



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
José Martí Pérez

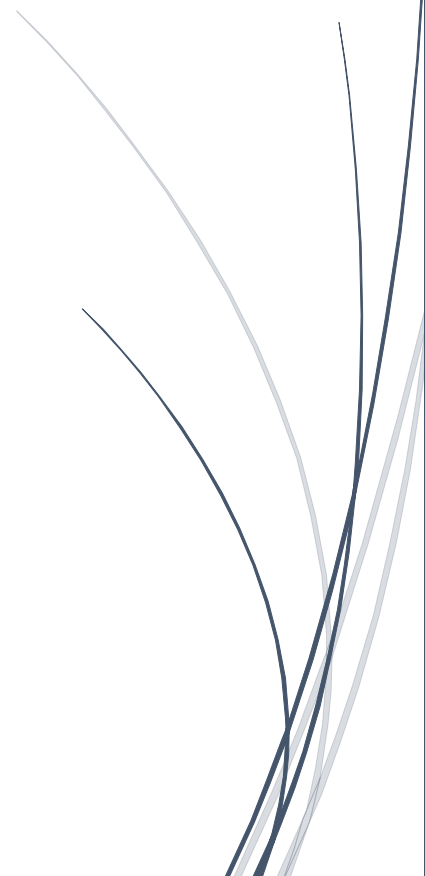
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

2019

TRABAJO DIPLOMA

Título: Procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la unidad empresarial de base Planta de Elaboración de Perro Caliente

Autor: Rafael Yunier Beltrán Bernal
Tutor: MSc Reinado Magdiel Pérez Hondal



Agradecimientos

A mi familia, por su apoyo incondicional.

A los todos los profesores que, a través del tiempo, con sus conocimientos y dedicación esculpieron mi formación académica y profesional.

A mi tutor y amigo, por compartirme su sabiduría y parsimonia. A su esposa e hijos por acogerme cálidamente en su hogar.

A quienes, con su valiosa colaboración, participaron en el desarrollo de esta investigación, en especial, a los trabajadores de la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente.

Dedicatoria

A mis padres, por iluminarme en el camino del sacrificio y la perseverancia hacia el logro de mis metas.

A mi hermano, por su complicidad y cariño incondicional.

A mi esposa, por colorearme la vida con su amor y gestar el más grande tesoro que poseo.

A quienes, con su empeño diario proveen alimentos a los hogares cubanos.

Resumen

La Empresa actúa en un medio que le formula cada vez mayores exigencias ante mayores restricciones en los recursos. Esta contradicción debe ser solucionada sobre la base de elevar el nivel de satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad, para lo cual se requiere el perfeccionamiento organizativo, en el que juega un papel esencial el desarrollo de la gestión de la producción. Esta actividad debe garantizar un conjunto de medidas, métodos y procedimientos que aseguren la más racional y armónica conjugación cualitativa y cuantitativa de los elementos del sistema de producción. La industria alimentaria cubana tiene un importante encargo estatal en la consecución de los objetivos económicos y sociales del país. Esta investigación se realizó en la U.E.B. Planta de Elaboración de Perro Caliente del municipio de Sancti Spíritus, a partir de un procedimiento que tiene como objetivo principal la elaboración de un plan para la mejora, que contribuya a mitigar las deficiencias del sistema de gestión de la producción. Para el logro de este objetivo se utilizan herramientas ingenieriles como el análisis de indicadores estadísticos, encuestas, entrevistas, método Delphi, diagrama de Gantt y diagrama causa efecto.

Abstract

The Company operates in an environment that places ever greater demands on it in the face of greater resource constraints. This contradiction must be solved on the basis of raising the level of satisfaction of the growing needs of society, for which organizational improvement is required, in which the development of production management plays an essential role. This activity must guarantee a set of measures, methods and procedures that ensure the most rational and harmonious combination of qualitative and quantitative elements of the production system. The Cuban food industry has an important state mandate in the achievement of the country's economic and social objectives. This research was carried out at the U.E.B. Hot Dog Processing Plant in the municipality of Sancti Spíritus, based on a procedure whose main objective is to develop a plan for improvement, which contributes to mitigate the deficiencies of the production management system. To achieve this objective, engineering tools are used, such as the analysis of statistical indicators, surveys, interviews, Delphi method, Gantt diagram and cause-effect diagram.

Índice

Resumen	3
Índice	5
Introducción	8
Capítulo I. Marco teórico referencial de la investigación.....	12
1.1 Introducción	12
1.2 La Administración de operaciones dentro del sistema empresarial	13
1.3 Sistemas de planificación y control de la producción	15
1.4 Sistemas de gestión de la producción	31
1.5 La mejora en los sistemas de gestión de la producción	32
1.6 Ministerio de la Industria Alimentaria en Cuba	34
1.7 La Empresa Cárnica en Sancti Spíritus.....	36
Capítulo II: Propuesta de un procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción.....	39
2.1 Introducción	39
2.2 Procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción	39
2.3 Primera etapa: Identificación de las características generales del sistema de gestión de la producción	40
2.4 Segunda etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas	43
2.4.1 Capacidad de reacción.	43
2.4.2 Flexibilidad.....	43
2.4.3 Fiabilidad	45
2.4.4 Estabilidad	45
2.4.5 Dinámica del rendimiento	45
2.5 Tercera etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar los principios de organización de la producción	46
2.5.1 Proporcionalidad de la producción.....	46
2.5.2 Continuidad de la producción.....	47
2.5.3 Ritmicidad de la producción	48
2.6 Cuarta etapa: Precisión y enriquecimiento de los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción	48
2.6.1 Selección de la muestra de trabajadores a consultar	48

2.6.2 Preparación del personal seleccionado	49
2.6.3 Aplicación del instrumento de recolección de datos.....	49
2.6.4 Procesamiento de los resultados obtenidos.....	49
2.6.5 Realización de entrevistas individuales.....	50
2.6.6 Enriquecimiento y agrupación de los problemas detectados.....	50
2.6.7 Definición de los resultados principales	58
2.7 Quinta etapa: Elaboración del plan para la mejora del sistema de gestión de la producción	59
Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente.....	60
3.1 Primera etapa: Identificación las características principales del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente ..	60
3.2 Segunda etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas	66
3.2.1 Capacidad de reacción	66
3.2.2 Flexibilidad.....	66
3.2.3 Fiabilidad	68
3.2.4 Estabilidad.....	68
3.2.5 Dinámica del rendimiento	68
3.3 Tercera etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar los principios de organización de la producción	69
3.3.1 Proporcionalidad de la producción.....	69
3.3.2 Continuidad de la producción.....	69
3.3.3 Ritmicidad de la producción.....	70
3.4 Cuarta etapa: Precisión y enriquecimiento de los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción	70
3.4.1 Selección de la muestra de trabajadores a consultar.....	70
3.4.2 Preparación del personal seleccionado	70
3.4.3 Aplicación del instrumento de recolección de datos.....	71
3.4.4 Procesamiento de los resultados obtenidos.....	72
3.4.5 Realización de entrevistas individuales.....	73
3.4.6 Enriquecimiento y agrupación de los problemas detectados.....	73
3.4.7 Definición de los resultados principales	79

3.5 Quinta etapa: Elaboración del plan para la mejora del sistema de gestión de la producción	80
Conclusiones	83
Recomendaciones	84
Bibliografía	
Anexos	

Introducción

En el contexto económico actual, el propósito inmediato de las organizaciones es lograr ventajas competitivas sostenibles, como escalón para lograr sus objetivos de supervivencia, crecimiento real y de rentabilidad.

Para lograr ventajas competitivas, la formulación de estrategias debe tomar en consideración el proceso de producción, este concepto está en la mente de los hombres de la alta gerencia y para lograrlo se toman en consideración renovados enfoques y exigentes decisiones.

Actualmente se habla en Cuba y en el mundo de una economía del conocimiento que ha traído un cambio social, técnico y económico, que conlleva a enfoques nuevos y una manera radicalmente nueva de proyectar la relación ciencia, técnica y producción, que fuerza a que los negocios a tener que cambiar continuamente.

Estos cambios condicionan la necesidad de innovación y creatividad, es por tanto indispensable en toda empresa el conocimiento de su producto y de las necesidades de sus clientes fundamentales, estos requisitos deben ir de la mano con el proceso productivo para lo cual se deben adoptar herramientas, técnicas de diseño y metodologías que permitan a las organizaciones configurar sus sistemas de gestión de la producción de manera que combinen eficacia y eficiencia, es decir, que sean capaces de fabricar lo que el mercado cambiante demande, al costo más bajo posible.

Con la actualización del modelo económico cubano, se aprobaron los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (PCC, 2016), donde específicamente en el lineamiento 13 se traza como vías para la mejora del sistema de gestión de la producción, priorizar y continuar con el avance en el logro del ciclo completo de producción mediante los encadenamientos productivos entre organizaciones que desarrollan actividades productivas, de servicios y de ciencia, tecnología e innovación, incluidas las universidades, que garanticen el desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, con estándares de calidad apropiados, que incorporen los resultados de la investigación científica e innovación tecnológica, e integren la gestión de comercialización interna y externa. Además, el lineamiento 163, 174, 175 se

refiere la necesidad aprovechar al máximo las materias primas, la diversificación de la producción y asegurar la inocuidad de los alimentos.

En este constante afán, es necesario enfocarse en el área de operaciones, no solo como la vía para llevar a cabo la producción y los servicios de la organización, sino como la encargada de insertar y/o fortalecer la posición competitiva de la empresa en el mercado, a través de soluciones estratégicas, que mejoren el desempeño de la misma.

Dentro del sector productivo se encuentran las empresas cárnicas, organizaciones destinadas a la producción y comercialización de productos cárnicos y sus derivados, tal es el caso de la Empresa Cárnica de Sancti Spíritus y, dentro de ella, la recién inaugurada Planta de Elaboración de Perro Caliente

Esta moderna instalación puesta en marcha a inicios del presente año no está ajena a esta realidad, sino que por el contrario, está sujeta a influencias negativas de todo tipo, provocadas por las limitaciones a que están expuestas, lo cual se agrava con la inserción de productos al mercado provenientes de empresas extranjeras, por lo que se impone abandonar el ya obsoleto modelo de productividad, donde el objetivo fundamental está dirigido a la cantidad de productos para buscar nuevos criterios, enfoques racionales y herramientas de soporte a la toma de decisiones, que contribuyan a mejorar el desempeño de la actividad de manufactura y permitan satisfacer las exigencias siempre cambiantes a las que se enfrentan los productores en la actualidad.

Dada la prioridad que tiene la función producción para el logro de ventajas competitivas, basadas actualmente en métodos y sistemas de gestión antiguos y tradicionales, se hace necesario el desarrollo e implementación de nuevos procedimientos que permitan la valoración periódica y la mejora continua del Sistema de Gestión de la Producción, lo que constituye, en apretada síntesis la **situación problemática** de la investigación.

Como **problema de investigación** se define: ¿Cómo contribuir a la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente?

En correspondencia se plantea, el **objetivo general de la investigación**, elaborar un plan de mejoras para el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente como herramienta para la toma de decisiones oportunas. Este objetivo general se desglosa en los **objetivos específicos** siguientes:

1. Realizar un estudio de la literatura disponible y otras fuentes de información sobre los aspectos teóricos y prácticos afines al sistema de gestión de la producción y su necesidad de mejora, con el fin de construir el marco teórico y referencial de la investigación.
2. Proponer un procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente.
3. Aplicar el procedimiento propuesto para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente.

Para el logro de los objetivos planteados se utilizaron métodos y técnicas que respaldan científicamente la investigación:

Métodos teóricos: análisis y síntesis, dialéctico histórico.

Métodos empíricos: la observación, las encuestas, el análisis documental, el trabajo de expertos, el diagrama causa efecto y el tratamiento automatizado de la información.

Se estructura el trabajo así:

- Introducción;
- Capítulo I: Marco teórico referencial de la investigación;
- Capítulo II: Propuesta de un procedimiento para la mejora del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente;
- Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la mejora del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Planta de Perro Caliente;
- Conclusiones;
- Recomendaciones;
- Bibliografía;

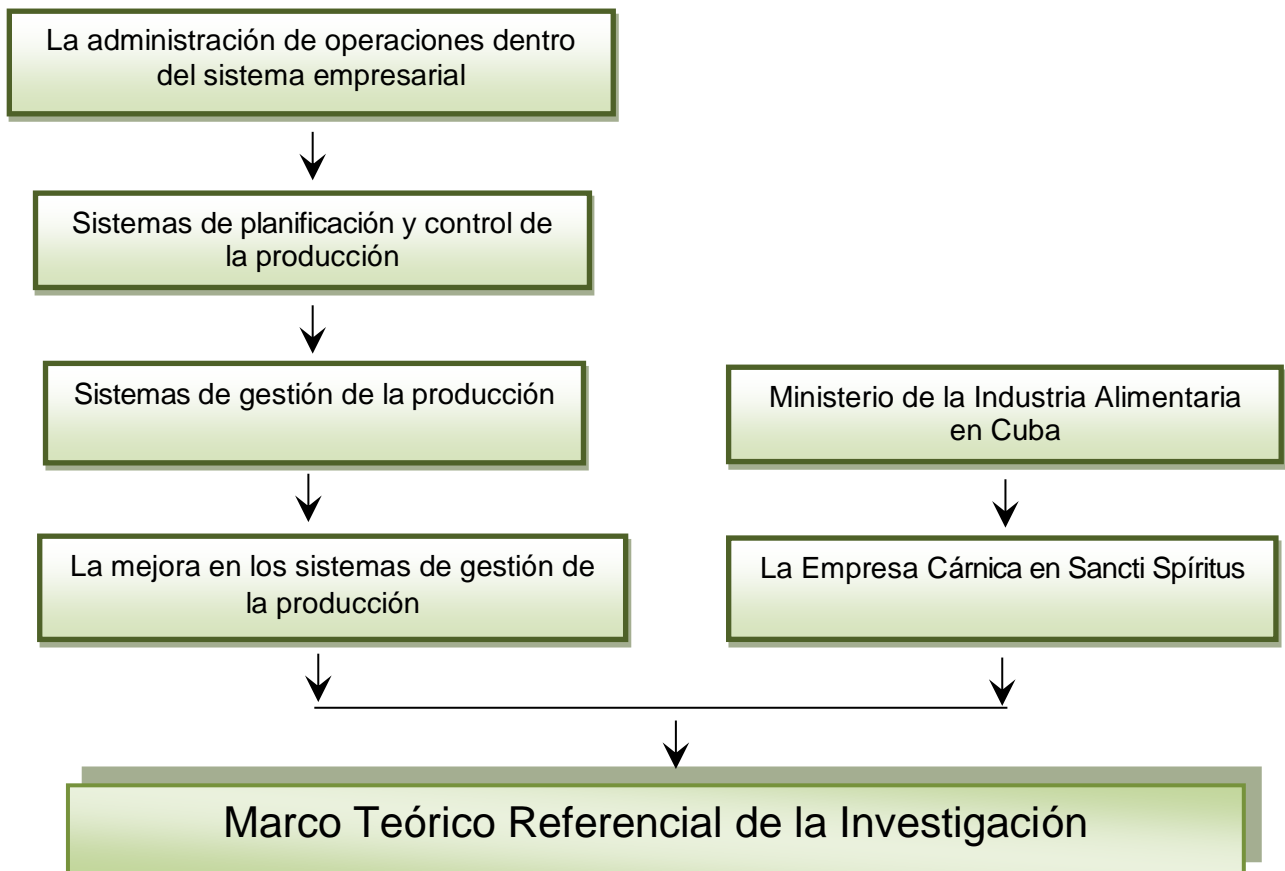
- Anexos.

Capítulo I. Marco teórico referencial de la investigación.

1.1 Introducción

El presente capítulo estará dedicado a mostrar la información, definiciones, criterios y conceptos, que van desde el surgimiento y desarrollo de la Administración de Operaciones, hasta el análisis de los Sistemas de Planificación y control de la Producción vigentes. Su consulta será indispensable para la posterior comprensión de la herramienta propuesta, cuyo resultado derivará en el desarrollo de la UEB y el logro de ventajas competitivas para la misma. En la figura 1.1 se muestra el hilo conductor utilizado para su elaboración.

Figura 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial de la investigación.



1.2 La Administración de operaciones dentro del sistema empresarial

La Administración de la Producción u Operaciones es la actividad mediante la cual los recursos, fluyen dentro de un sistema definido, son combinados y transformados de una forma controlada para agregarles valor en correspondencia con los objetivos de la organización (Monks, 1992).

Define (Schroeder, 1992) a la Administración de Operaciones como el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones, además, que los administradores de operaciones son los responsables de la producción de los bienes y servicios de la organización y toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformaciones que se utilizan.

(Adam & Ebert, 1991) define la Administración de Operaciones como el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones. Una definición alternativa es la que define a los administradores de operaciones como los responsables de la producción de los bienes o servicios de las organizaciones. Los administradores de operaciones toman decisiones que se relacionan con la función de operaciones y los sistemas de transformación que se utilizan.

De las definiciones dadas por (Monks, 1992); (Schroeder, 1992); (Adam & Ebert, 1991), surge claramente que el proceso de dirección de operaciones consiste en planificar, organizar, gestionar personal, dirigir y controlar, a los efectos de lograr optimizar la función de producción.

En la Administración de Operaciones se incluyen tanto las decisiones relativas al diseño del sistema de operaciones como las relativas a la operación y control del mismo. Las decisiones relativas al diseño del sistema de operaciones incluyen el diseño del producto, del proceso y de las tareas, la planeación de la capacidad, la localización y la distribución física (C. Ochoa Laburu, 1996).

Las decisiones referentes a las operaciones y el control influyen en aspectos como la planeación, programación y control de la producción y del inventario, las compras, el mantenimiento y el control de la calidad (Krajewski & Ritzman, 2000).

Para uno de los principales consultores de Administración de Operaciones a nivel mundial, el norteamericano Roger Schroeder (Profesor de la Universidad de Minnesota), esta rama de la Administración Empresarial tiene la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisión (Schroeder, 2005):

Proceso. Las decisiones de esta categoría determinan el proceso físico o instalación que se utiliza para producir el producto o servicio. Las decisiones incluyen el tipo de equipo y tecnología, el flujo de proceso, la distribución de planta, así como todos los demás aspectos de las instalaciones físicas o de servicios. Muchas de estas decisiones sobre el proceso son a largo plazo y no se pueden revertir de manera sencilla, en particular cuando se necesita una fuerte inversión de capital. Por lo tanto, resulta importante que el proceso físico se diseñe con relación a la postura estratégica de largo plazo de la empresa.

Capacidad. Las decisiones sobre la capacidad se dirigen al suministro de la cantidad correcta de capacidad, en el lugar correcto y en el momento exacto. La capacidad a largo plazo la determina el tamaño de las instalaciones físicas que se construyen. A corto plazo, en ocasiones se puede aumentar la capacidad por medio de subcontratos, turnos adicionales o arrendamiento de espacio. Sin embargo, la planeación de la capacidad determina no sólo el tamaño de las instalaciones sino también el número apropiado de gente en la función de operaciones. Se ajustan los niveles de personal para satisfacer las necesidades de la demanda del mercado y el deseo de mantener una fuerza de trabajo estable. A corto plazo, la capacidad disponible debe asignarse a tareas específicas y puestos de operaciones mediante la programación de la gente, del equipo y de las instalaciones.

Inventarios. Las decisiones sobre inventarios en operaciones determinan lo que debe ordenar, qué tanto pedir y cuándo solicitarlo. Los sistemas de control de inventarios se utilizan para administrar los materiales desde su compra, a través de los inventarios de materia prima, de producto en proceso y de producto terminado. Los gerentes de inventarios deciden cuánto gastar en inventarios,

dónde colocar los materiales y numerosas decisiones más relacionadas con lo anterior. Administran el flujo de los materiales dentro de la empresa.

Fuerza de trabajo. La administración de gente es el área de decisión más importante en operaciones, debido a que nada se hace sin la gente que elabora el producto o presta el servicio. Las decisiones sobre la fuerza de trabajo incluyen la selección, contratación, despido, capacitación, supervisión y compensación. Estas decisiones las toman los gerentes de línea de operaciones, con frecuencia con la asistencia o en forma mancomunada con la gerencia de recursos humanos. Administrar la fuerza de trabajo de manera productiva y humana, es una tarea clave para la función de operaciones hoy en día.

Calidad. La función de operaciones es casi siempre responsable de la calidad de los bienes y servicios producidos. La calidad es una importante responsabilidad de operaciones que requiere del apoyo total de la organización. Las decisiones sobre calidad deben asegurar que la calidad se mantenga en el producto en todas las etapas de las operaciones: se deben establecer estándares, diseñar equipo, capacitar gente e inspeccionar el producto o servicio para obtener un resultado de calidad.

1.3 Sistemas de planificación y control de la producción

Diferentes autores han trabajado el concepto de Planificación, Control y Organización de la Producción. Entre ellos, (Fundora Miranda, 1992) define la Planificación como el conjunto de acciones del colectivo de trabajadores encaminados a establecer las tareas que determinan la orientación, los ritmos, las proporciones y los resultados de su trabajo en diferentes períodos de tiempo. Planificar implica que los administradores piensan con antelación en sus metas y acciones, y que basan sus actos en un método, plan o lógica, y no en corazonadas.

Los planes presentan los objetivos de la organización y establecen los procedimientos idóneos para alcanzarlos. Además, los planes son la guía para que una organización obtenga y comprometa los recursos que se requieren para

alcanzar sus objetivos, los miembros de la organización desempeñan actividades congruentes con los objetivos y los procedimientos elegidos, y el avance hacia los objetivos pueda ser controlado y medido de tal manera que, cuando no sea satisfactorio, se puedan tomar medidas correctivas (Stoner & Wankel, 2000).

Las relaciones y el tiempo son fundamentales para las actividades de la planificación. La Planificación produce una imagen de las circunstancias futuras deseables, dada los recursos actualmente disponibles y las experiencias pasadas (Figueroa, 2017).

Planificación equivale a la formulación de objetivos y las líneas de acción para alcanzarlos, se centra en seleccionar los objetivos de la organización que tienen repercusión en la producción, elaborarlos en términos productivos y completarlos con objetivos derivados, establecer las políticas, programas y procedimientos para el alcance (Suárez Palou, Cuendias de Armas, & Brito Álvarez, 2013).

Por otra parte, según (Portuondo, 1983) la Organización de la Producción se define como el conjunto de métodos, medidas y procedimientos que aseguran la adecuada combinación de los tres factores que integran en su relación objetiva, el proceso de producción en la cantidad y calidad requeridas, en tiempo y espacio. Es decir, procura la adecuada combinación en tiempo y espacio de los objetos de trabajo, los medios de trabajo y el propio trabajo, los cuales, desde luego, deben encontrarse en la cantidad y calidades que requiera la producción de que se trate (Ostroff, 2005).

El mejoramiento de la Organización de la Producción es uno de los requisitos a considerar en el desarrollo de la Industria Cubana. La Organización de la Producción es uno de los factores que contribuye a la elevación de la eficiencia de la gestión económica mediante, entre otros aspectos, el máximo aprovechamiento de las capacidades productivas que permitan los recursos disponibles con los menores costos posibles y el incremento de la productividad del trabajo (P. Carrasco, Carmona, Beltrán Sanz, Rivas, & Tejedor, 2019).

Organizar es el proceso para ordenar y distribuir el trabajo, la autoridad y los recursos entre los miembros de una organización, de tal manera que puedan alcanzar las metas de la organización (Brunet, 2009).

Organización es la estructuración de tareas, distribución de responsabilidades y autoridad, dirección de personas y coordinación de esfuerzos en vías de la consecución de los objetivos, establecimiento de las estructuras formales de división del trabajo dentro del subsistema, determinar, enumerar y definir las actividades requeridas, la responsabilidad de realizarlo (Strauss & Corbin, 2018).

El Control se puede definir como el proceso para asegurar que las actividades reales se juntan a las actividades planificadas, Control es la función fundamental de la ingeniería cuyo mayor propósito es medir, evaluar y corregir las operaciones del proceso, máquina o sistema bajo condiciones dinámicas para lograr los objetivos deseados dentro de las especificaciones de costo y seguridad (Stoner & Wankel, 2000)

Mediante el control se modifica algún aspecto de un sistema para que se alcance el desempeño deseado en el mismo. La finalidad del proceso de control es hacer que el sistema se encamine completamente hacia sus objetivos. El control no es un fin en sí mismo, es un medio para alcanzar el fin, o sea mejorar la operación del sistema (Mintzberg, 2014).

Para que sea eficaz, el control debe enfocarse al presente, se debe centrar en la corrección y no en el error, debe, asimismo, ser específico, de tal forma que se concentre en los factores claves que afecten los resultados. Es universal y abarca todas las fases de la empresa (Hellriegel, Jackson, & Slocum, 2018).

Algunos autores como (Drucker, 2011) aseguran que el tema, adquiere en la actualidad una nueva interpretación porque la empresa se encuentra en un proceso de cambio total.

Se deben descubrir los entornos y las potencialidades propias de la Organización; pues el sistema de dirección tiene que orientarse a descubrir las estrategias para adaptarse a situaciones cambiantes. (Gibson, Donnelly, Ivancevich, & Konopaske,

2011) define el Control Moderno como la filosofía de la anticipación y la terapia de la prevención.

Un punto importante a tener en cuenta es cómo hacer productivos los sistemas de control (Llopis & Ricart, 2013). En este sentido es necesario considerar que el Control está estrechamente vinculado con la planificación y el establecimiento de objetivos. Un sistema de control debería medir decisiones correctas, es importante que los objetivos establecidos en el proceso de planificación sean relevantes para el propósito de la empresa (Mederos Alonso, 2014). Esto significa que los controles deberían medir el desempeño en las áreas de resultados claves, les deberían destacar los logros importantes, no los triviales. Los controles también deberían señalar las desviaciones a un costo mínimo, y sus beneficios superiores a los costos (Ibarra Ruano, 2014).

También se requiere que los controles sean suficientemente sencillos para que puedan comprenderse, mostrar de una manera oportuna desviaciones en relación con los estándares para que puedan iniciarse acciones correctivas antes de que se conviertan en grandes problemas (Koontz & Wehrich, 2012).

El problema del Control radica en el diseño de los mecanismos que permiten la coincidencia entre el comportamiento individual y el requerido por la organización, y que existen tres tipos de Control: Estratégico, de Gestión y Operativo (Medina León, Nogueira Rivera, & Hernández Nariño, 2012).

Control Estratégico: Se basa en la planificación estratégica, por consiguiente, es a largo plazo y se centra en los aspectos ligados a la adaptación al entorno, comercialización, mercados, recursos productivos, tecnología, recursos financieros, etc.

Control de Gestión: Se basa en la realización de presupuestos, planificación presupuestaria a corto plazo (menos de un año), intenta asegurar que la empresa, así como cada departamento de forma individual logren sus objetivos.

Control Operativo: Dirige su acción hacia la planificación operativa, es decir, que asegura que las tareas realizadas en cada puesto de trabajo día a día se realicen correctamente.

Del estudio de los autores (J. B. Carrasco, 2010), (Gómez & Vásquez, 2010) (Medina León, Nogueira Rivera, & Hernández Nariño, 2010) se pueden destacar como actividades importantes dentro del control las siguientes: recopilar los datos necesarios mediante la medición, comparar los mismos con los resultados deseados y por último, la corrección de las desviaciones mediante los programas de mejora.

El sistema de producción constituye el lugar en el que realmente se crea valor, es predominante en la obtención de la eficacia y eficiencia de una organización, así como en su competitividad, medida en cantidad, variedad, costo, calidad y plazo de entrega entre otros aspectos. Por esa razón ha sido estudiado por muchos autores que plantean la importancia de clasificarlos para luego proceder a su mejoramiento (Torres Cabrera & Urquiaga, 2007) (Chase & Aquilano, 2001) (Garza Treviño, 2000).

Los sistemas de planificación y control de la producción se clasifican en clásicos y modernos, según (Al Hussein, 1995) facilita su estudio y permite además identificar las ventajas de los sistemas modernos y el porqué de su aplicación en las condiciones actuales, donde la competitividad es factor determinante en la supervivencia de las organizaciones. No obstante, otros autores (C. Ochoa Laburu, 1990) los agrupan en cinco escuelas básicas: Clásica, Planificación de Necesidades de Materiales MRP- *Material Requirement Planning*, Justo a Tiempo JIT- *Just in Time*, Tecnología de Producción Optimizada OPT- *Optimized Production Technology* y Teoría de las Limitaciones TOC- *Theory of Constraints*.

Sistemas clásicos

Los métodos utilizados en las primeras décadas del siglo xx son los llamados clásicos, que surgen desde que Taylor y sus seguidores Gilbreth, Rowan, Gantt, entre otros, crearon la dirección científica de las plantas industriales, al ocupar un lugar preponderante en la teoría e incluso en la práctica, debido a razones históricas y a que su útil básico, la estadística matemática, era totalmente conocida y estaba perfectamente asimilada en el

ámbito académico (Maynard, 1984) (Salvendy, 2001) (Bitran, 1977)

Dentro de estas técnicas y métodos se incluyen, entre otros, el punto de pedido, gráficas de Gantt, PERT *Program Evaluation and Review Technique* / CPM *Critical Path Method* y el Estudio del Trabajo. Éstas parten de la descomposición del sistema de toma de decisiones en diferentes niveles jerarquizados con la ayuda de un sistema soporte de información, fundamentalmente manual, que debe garantizar la retroalimentación de la información generada en las diferentes partes del sistema físico al sistema de toma de decisiones (Maynard, 1984) (Fundora Miranda, 1992)

En la práctica, algunos de estos métodos pasan a ser métodos de gestión de inventario, debido a la imposibilidad de calcular exactamente, en plazos razonables (por falta de datos y capacidad para procesarlos), las cantidades exactas de material necesario en función de la demanda. Realmente lo que se calcula es el nivel de existencias de cada material que debería haber en el almacén en función de la estadística o razón de consumo histórica, para garantizar con determinada probabilidad que dichos productos estarán disponibles cuando se lance la orden de fabricación.

Aun así, es habitual que en el momento de lanzar la orden de fabricación no estén los materiales necesarios disponibles por diferentes causas, entre las que se encuentran:

- ✓ El cálculo probabilístico del stock de seguridad.
- ✓ El consumo previsto se supone una función continua.
- ✓ Errores en el procesamiento de los datos.
- ✓ A raíz del perfeccionamiento y avance científico es indispensable la búsqueda de nuevos sistemas con un mayor nivel de integración o trabajar en el mejoramiento continuo de los sistemas que emplean las empresas actualmente.

Sistemas Modernos

Los países de punta en el desarrollo industrial son los primeros que toman conciencia de la extrema necesidad de implementar nuevos sistemas, así como de la inevitabilidad de mirar hacia los métodos y procedimientos de planificación y control de la producción y su perfeccionamiento, que por lo general, de forma muy preferencial, se buscaba la perfección de los procesos, máquinas y equipos, y no se le daba la importancia requerida a los métodos y procedimientos para su gestión eficiente. A continuación, se explican las principales características de estos sistemas.

Sistema MRP

Es así como a principio de la década del 60 aparece en los EE.UU. la primera divulgación, realizada por Joseph Orlicky de la IBM, del ahora denominado sistema MRP Material Requirement Planning (Pascual, 1990) (C. Ochoa Laburu, 1990) (Fundora Miranda, 1992) (Vollman, 2000). (Orlicky, 1975) empleaba este método fundamentalmente para planificar la compra de componentes de alto valor, materias primas y suministros, persigue desde un punto de vista logístico el objetivo de intentar en lo posible monitorear este tipo de componentes en el inventario; planteaba que teóricamente si se conoce la cantidad de productos finales necesarios y cuando van a serlo, no hace falta crear inventarios. Además, integra los pedidos de componentes, materias primas y piezas por un lado y los tiempos de entrega de los suministros por otro, es posible satisfacer los requerimientos de productos finales en el tiempo que se requiere.

De este modo, la planificación de requerimientos de materiales se sustenta en la secuenciación precisa del flujo material para poder cubrir las necesidades del proceso de producción. (Fonollosa & Joan, 1989) (Pascual, 1990) (Salvendy, 2001) (Machuca, García, & Alvarez Gil, 1995) (Vollmann, Berry, & Whybark, 1995)

Existen diversos autores (Meyers & Stephens, 2006) (Fundora Miranda, 1992) (Vollmann et al., 1995) que coinciden en plantear que el objetivo fundamental de este sistema es la planificación de la producción y de gestión de stocks, basado en un soporte informático que responde a las preguntas: ¿Qué, Cuándo y Cuánto

hay que hacer?, (Domínguez Machuca, 1998) plantea que no se trata de un método sofisticado, sino por el contrario, es una técnica sencilla que procede de la práctica y que funciona y deja obsoletas las técnicas clásicas en lo que se refiere al tratamiento de artículos de demanda dependiente, aseveración hecha también por (Salvendy, 2001), coinciden ambos en que este sistema tiene aptitud cuando la demanda de los distintos componentes no es continua, sino que el comportamiento es discreto o intermitente, como ocurre en muchas ocasiones.

Los sistemas MRP II pasaron, con el tiempo a denominarse ERP Enterprise Resource Planning - Planificación de Recursos Empresariales. Los sistemas ERP Enterprise Resource Planning, son sistemas transaccionales, es decir, están diseñados para trabajar con procesos de la empresa, soportarlos, procesar los datos y obtener de ellos información específica. Así, puede haber un seguimiento y control de los procesos del negocio, como son: finanzas y contabilidad, ventas, compras, manufactura, logística, recursos humanos mercadotecnia.

El ERP gestiona de manera integrada y eficiente la información de la empresa, al comunicar las diferentes áreas del negocio mediante procesos electrónicos. La función principal es organizar y estandarizar procesos y datos internos de la empresa, transformándolos en información útil para ser analizados para la toma de decisiones.

Sistema Justo a Tiempo (JIT)

Una de las filosofías que han causado gran interés en el mundo empresarial es la denominada Just in Time o Justo a Tiempo que, a partir de los años 70 con el gran auge de los productos japoneses por su elevada calidad y precios razonables, lo cual produce un vuelco hacia el estudio de los mitos y realidades de la administración japonesa (Yamada, Takakuwa, & Son, 2012).

Esta filosofía de gestión tiene como objetivo principal la eliminación del despilfarro y la utilización al máximo de las capacidades de los obreros. El JIT se basa en la producción, compra, y entrega de pequeños lotes de partes, de buena calidad cuando se necesitan, en la cantidad que se necesitan y tratar de ajustar la

producción al consumo. Esto lo consigue mediante la implantación de varias técnicas y mediante la reorganización de distintas funciones ya existentes. (Flynn, Schroeder, & Sakakibara, 1994)

En definitiva, se puede plantear que el JIT exige prestar el servicio en la cantidad, en el momento y con la calidad que exige el cliente, al eliminar toda fuente de despilfarro, considera despilfarro todas las actividades que no añaden valor al producto, los despilfarros pueden ser debidos a: sobreproducciones, tiempos muertos, transporte, procesos inadecuados, stock, movimientos inoportunos y productos defectuoso. El JIT considera el stock como el peor de los despilfarros. La auténtica naturaleza del sistema JIT reside en un cambio global de la empresa, con cambios en la definición de la forma de competir que exigirán la redefinición de los productos y, por tanto, el cambio de la política de fabricación.

Esta filosofía propone como principios para lograr lo anterior, la satisfacción de las necesidades de los clientes, la eliminación de los desperdicios, la capacidad de cambio, la calidad total, la simplicidad de métodos y procesos, el compromiso total de las personas y el desarrollo constante o mejora continua. (Vollman, 2000) (Machuca et al., 1995) (Vollmann et al., 1995)

La teoría de las limitaciones TOC: Sistema OPT (Optimized Production Technology)- DBR (Drum-Buffer-Rope)

El sistema OPT (*Optimized Production Technology*) fue creado por E. Goldratt quien lo define como: *una alternativa mejorada del sistema MRP, en el que se brinda una versión completa para la planificación de la producción, materiales y recursos.* (Goldratt & R.E., 1989)

Constituye un conjunto de procesos de pensamiento que utiliza la lógica de la causa y efecto para entender lo que sucede y así encontrar maneras de mejorar. Está basada en el simple hecho de que los procesos multitarea, de cualquier ámbito, solo se mueven a la velocidad del paso más lento. La manera de acelerar el proceso es utilizar un catalizador es el paso más lento y lograr que trabaje hasta el límite de su capacidad para acelerar el proceso completo. La teoría enfatiza la

dilucidación, los hallazgos y apoyos del principal factor limitante. En la descripción de esta teoría estos factores limitantes se denominan restricciones o "cuellos de botella". Por supuesto las restricciones pueden ser un individuo, un equipo, una pieza de un aparato o una política local, o la ausencia de alguna herramienta o pieza de algún aparato.

Bajo esta estrategia se planifica primero el cuello de botella y se supone que el resto de los procesos pueden acoplarse sin problemas a la fecha que les corresponde según la planificación del mismo (E. S. Buffa, 1984) (C. Ochoa Laburu, 1990)

Tanto los autores citados anteriormente, como (Vollman, 2000) (Machuca et al., 1995) coinciden en lo planteado por el propio (Goldratt & Cox, 1993) en su libro La Meta, las nueve reglas o principios de este sistema, que lo diferencia de las reglas convencionales de la planificación, estas son:

- ✓ Balance de flujo, no de capacidad.
- ✓ El nivel de utilización de un no-cuello de botella no es determinado por su propio potencial, sino por alguna otra restricción en el sistema.
- ✓ La actividad y utilización de un proceso no son sinónimas.
- ✓ Una hora ahorrada en un no-cuello de botella es justo un espejismo.
- ✓ Una hora perdida en el cuello de botella es una hora perdida en el sistema total.
- ✓ Los cuellos de botella gobiernan tanto el flujo como los inventarios.
- ✓ Los lotes de procesamiento no son necesariamente iguales al lote de transportación.
- ✓ Los lotes de procesamiento son variables, no fijos.
- ✓ Los programas son establecidos al observar todas las restricciones simultáneamente. Los tiempos de adelanto son resultado de la programación y no pueden ser predeterminados.

Como resultado de la aplicación de TOC en el área de Producción, el propio (Goldratt & Cox, 1993) propone un nuevo sistema de programación llamado DBR (*Drum-Buffer-Rope*) para proteger las ventas presentes, mejorar las futuras y no incurrir en mayores gastos, además de reducir significativamente el inventario. El uso continuo del DBR para sincronizar flujo y gestionar los resortes permite establecer en proceso de mejora continua, una rueda de productividad.

La planificación DBR consiste en concentrar la planificación en la limitación del sistema (el Drum) en proteger dicho programa con un colchón de tiempo (buffer) y en subordinar los inicios de los trabajos al programa en la limitación (cuerda o rope). El sistema de control DBR consiste en concentrar el control en el buffer: la “gestión de buffer” permite detectar las desviaciones y corregirlas en el momento preciso antes de que se produzca el incumplimiento.

La diferencia entre DBR y otros sistemas de planificación y Control de Producción, a criterio de Goldratt, es la concentración de la planificación y el control en muy pocos puntos. Así, DBR establece buffers sólo para proteger las limitaciones.

En resumen, a pesar de las diferencias entre sus enfoques, estos sistemas no son irreconciliables, por el contrario, al analizar las potencialidades de cada uno, complementariedades, su empleo conjunto puede llegar a ser beneficioso y por ende necesario para las empresas.

El desarrollo de los enfoques, escuelas y tendencias generales en cuanto a la dirección empresarial ha transitado por varias etapas que se distinguen por el objetivo que se perseguía en cada una, así como por las propias particularidades de los enfoques que empleaban (Meyers & Stephens, 2006) (Stoner & Wankel, 2000) Estas escuelas se centran en uno o varios aspectos de la realidad empresarial, pero ninguna de ellas llega a abarcar su compleja totalidad, al dar lugar entonces a la consolidación del enfoque en sistema en las organizaciones a partir de los años **60**, ya que resulta imposible pensar en segmentos individuales o partes de programas como entidades separadas. Las organizaciones descubren el entorno, se comienzan a fijar las relaciones

de interdependencia con el medio (cliente) y surge la planificación para buscar un buen nivel de coordinación interna y con el entorno, o sea, se comienza a considerar la organización como un sistema abierto general

Existen diversas tendencias en cuanto a la concepción sistémica de la empresa, aunque el enfoque funcional es el más generalizado según (Machuca et al., 1995) (C. Ochoa Laburu, 1990) ya que se agrupan los diferentes elementos en subsistemas homogéneos de acuerdo al tipo de función desarrollada, lo cual favorece la sencillez de comprensión y responde claramente a la realidad. Estos subsistemas son los siguientes:

1. Subsistemas referidos a las operaciones básicas.
2. Operaciones.
3. Inversión/Financiamiento.
4. Comercial.
5. Subsistema de Dirección y Gestión.
6. Subsistema de Recursos Humanos.
7. Subsistema de Información.

La eficiencia en estos subsistemas es sumamente importante para éxito de una organización, por lo que deben ser diseñados para que sean compatibles con las estrategias de la organización y viceversa; al formular las estrategias de la organización, conviene tener presentes las capacidades actuales y futuras del sistema. El no considerar las operaciones como un componente importante en la preparación de las estrategias, entraña peligros reales para el logro de altos niveles de competitividad (Adam & Ebert, 1991).

Es necesario tomar decisiones a mediano y corto plazo sobre cómo se operará y controlará el sistema. Estas decisiones incluyen la planificación y el control de los trabajadores, materiales y capital para producir la cantidad y calidad deseada del producto con mayor eficiencia.

La planificación y control de las operaciones se basa en los pronósticos de la demanda futura de producción del sistema. Aunque se disponga del mejor pronóstico y del sistema de operaciones más afinado, no siempre es posible

satisfacer la demanda con la actual capacidad, requiriéndose entonces que las decisiones gerenciales a largo plazo sean adaptadas para asignar la capacidad del sistema y atender a la demanda en un período dado.

Según (Stoner & Wankel, 2000) , los objetivos de la planificación y control de la producción son *maximizar el servicio al cliente, minimizar la inversión en inventario y optimizar la eficiencia de funcionamiento del sistema*. Otros autores(C. Ochoa Laburu, 1990) (Domínguez Machuca, 1998) plantean otro objetivo como la disminución de los costos (consumo de materiales, horas de mano de obra, ocupación de los centros de trabajo, stocks, compras) y la fabricación dentro de los costos previstos, lo cual no entra en contradicción con los objetivos anteriores. A menudo estos objetivos chocan entre sí y es necesaria la búsqueda de un equilibrio entre ellos que permita la obtención de los mejores resultados para la organización, de ahí la importancia del proceso de planificación y control de operaciones.

Es importante el conocimiento y consolidación del enfoque en sistemas en las organizaciones. Como planteaba (Vollman, 2000) (Domínguez Machuca, 1998), se debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y además se establezca su relación horizontal con las otras áreas funcionales de la compañía. Por tanto, es vital la confección de un plan Estratégico y los planes comerciales y financieros que se derivan de él.

Al hablar de planificación, algunos autores (Domínguez Machuca, 1998) consideran tres etapas básicas de la planificación empresarial:

- **Planificación estratégica**: es en la que se establecen los objetivos, las estrategias y, en general los planes globales a largo plazo, normalmente entre tres y cinco años (Koontz & Weihrich, 2012). Esta actividad es desarrollada por la alta dirección y se ocupa de problemas de gran amplitud, tanto en términos de actividades organizativas como de tiempo, debido a ello se emplean variables muy agregadas

- **Planificación operativa**: es donde se concretan los planes estratégicos y los objetivos globales de la empresa para cada una de las áreas funcionales, llegándose a un elevado grado de detalle. Así se establecen, además las tareas a desarrollar para que se cumplan los objetivos y planes a largo plazo, indicándolo donde, como y cuando se llevarán a cabo.
- **Planificación adaptativa**: Se establecen las medidas correctivas necesarias para eliminar las posibles divergencias entre los resultados y los objetivos relacionados con ellas.

Se establece el componente más importante desde el punto de vista de la Dirección de Producción, el Plan de Producción a Largo Plazo. Este, posteriormente da origen a las funciones de planificación y control de la Producción, cuyas fases sucesivas implicarán el desarrollo del Plan Agregado de Producción (PAP), del Programa Maestro (PMP), del Plan de Materiales y del Programa de Operaciones que forman parte del enfoque jerárquico de este proceso. (Ramos Gómez, 2002)

Obtenido el Plan de Producción a largo Plazo como punto inicial de la estructura jerárquica de la planificación y control, se dispone de un marco de referencia que indica las metas a conseguir a largo plazo, cómo y con qué medios. A partir de este, se desciende al medio y corto plazo se concretan los objetivos, se determinan cantidades de productos a obtener, y los correspondientes momentos de tiempo (Ibarra Mirón, Cespón Castro, & Sarache Castro, 2009).

Son variados y similares los enfoques que con respecto al proceso de producción han sido tratados por diversos autores como (Schroeder, 1992) (Nahmias, 1997) (E. Buffa & Sarin, 1995) (Meredith & Gibbs, 1986) entre otros. Estos establecen en términos generales, como el proceso se inicia con las previsiones, de las cuales se desprenden los planes a largo, mediano y corto plazo, a lo que cabría añadirle que se debe comenzar con la estrategia empresarial y relacionarse con los demás subsistemas de la organización.

Para el sistema de dirección de la empresa, las funciones de planificación y control representan su verdadero contenido científico y práctico. Son el medio de

planteamiento de objetivos y la medida de la eficacia de dicho sistema. Por ello será preciso elaborar determinadas previsiones económicas a corto, medio y largo plazo para apoyar adecuadamente las decisiones empresariales

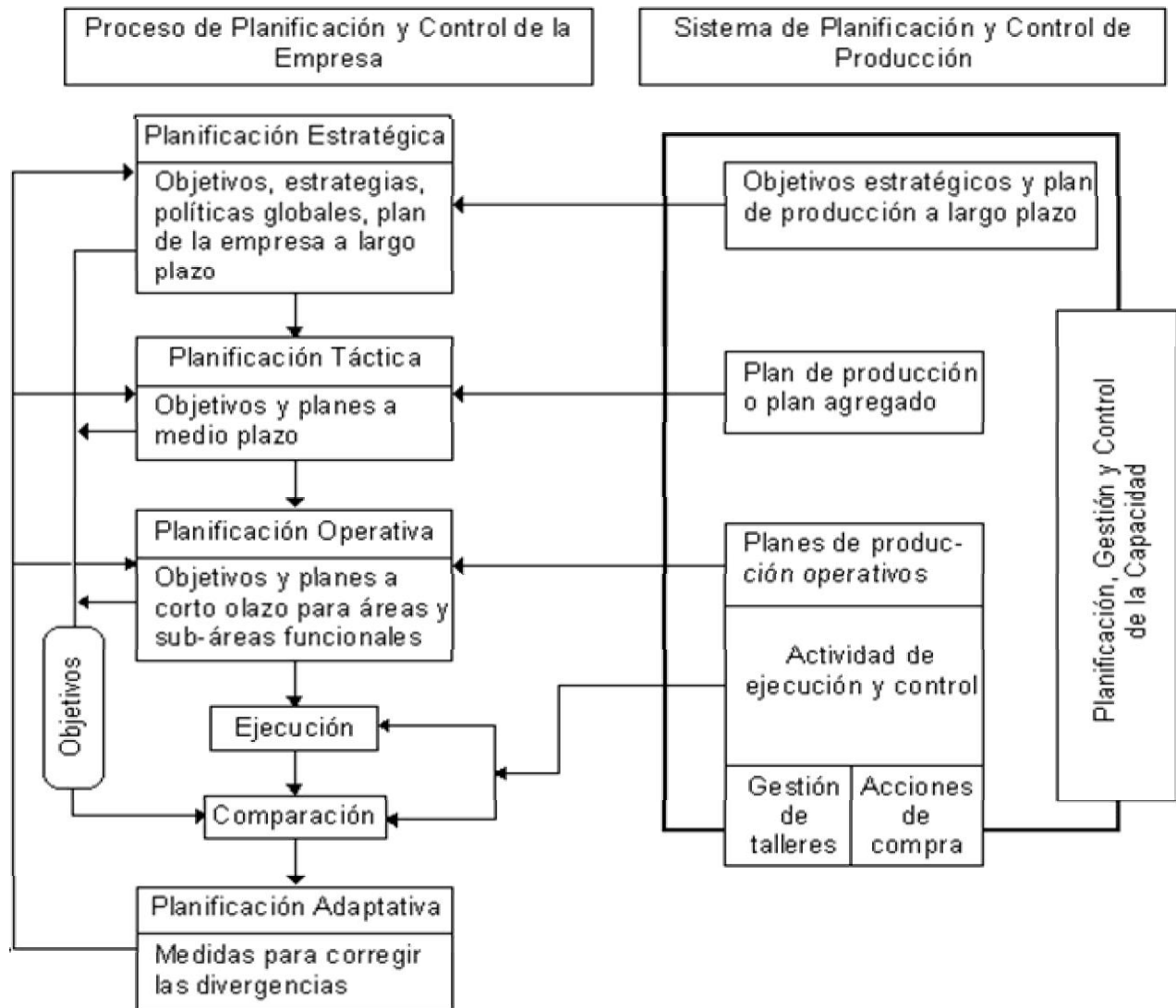
Sin embargo, hay que señalar que existen planes difíciles de encuadernar de forma escrita en algunas de las fases mencionadas. Se trata de aquellos que concretan, para cada una de las áreas funcionales, la parte inicial del plan estratégico (normalmente uno o dos años) o de alguno de los planes a largo plazo que lo componen. Son planes que, por la longitud de su horizonte temporal y por la menor amplitud de los problemas tratados, no pueden considerarse propiamente dentro del plan estratégico (Alé García, 2016).

Existe la opinión de varios autores (Dilworth, 1993) (Heizer & Render, 2001) (Chase & Aquilano, 2001), que consideran un nivel intermedio entre la planificación estratégica y la planificación operativa, denominado plan táctico o de mediano plazo, en el que quedarán encuadernados los planes a que aludimos anteriormente.

La planificación y control deben seguir un enfoque jerárquico (Hax & Meal, 1983) que permita la coordinación entre los objetivos, planes y actividades de los niveles estratégicos, tácticos y operativos. Ello quiere decir que cada uno seguirá sus propias metas, al conciderar las del nivel superior, de las cuales dependen, y las de nivel inferior.

En la figura 1.2 se puede observar la lógica correspondencia entre las fases desarrolladas en el área productiva y las que representan a la planificación en el ámbito del conjunto empresarial, donde las fases del área productiva son un subconjunto de la empresarial.

Figura 1.2 Correspondencia entre la planificación y control en el conjunto de la empresa y el subsistema de producción. Fuente. (Alonso Martínez, 2002)



1.4 Sistemas de gestión de la producción

Un sistema de producción, según (Cespón Castro, 2011), es aquella parte de la función de operaciones en la que se crean los bienes materiales o servicios, a partir de determinadas entradas (materiales, información, energía y otros recursos) que son transformadas mediante cinco elementos conocidos como las cinco P cuyo significado se expone a continuación:

Personas: Se refiere al personal encargado del proceso de transformación.

Planta: Es el lugar donde los insumos se transforman en resultados.

Partes: Son aquellos insumos que han pasado al sistema y que serán transformados.

Procesos: Pasos de trabajo mediante los cuales ocurre la transformación y se le agrega valor al producto o servicio.

Planificación y Control: Es un elemento clave, pues su función es hacer coincidir los cuatro elementos anteriores para que pueda ocurrir la transformación en la manera deseada.

La función de producción o de operaciones en la empresa tiene por objeto la producción de materiales, bien sean de consumo, como un coche, o de inversión como una máquina, y/o de servicios. Los productos finales se generan porque aumentan la satisfacción del consumidor y, por tanto, tienen más utilidad en sí mismos que el conjunto de recursos separados y sin transformar, por lo que la cantidad que el consumidor paga por los productos finales es mayor que la que pagaría por los recursos. En consecuencia, el sistema productivo es un generador de riqueza, en tanto que el mercado paga más por lo transformado que lo que pagaría por los recursos. A este cambio se le denomina valor añadido, y permite al sistema de producción obtener medios económicos para conseguir nuevos recursos con los que generar más cantidad de productos finales (Lutke, 2015).

La producción requiere, a su vez, sacrificar recursos para conseguir los productos finales. Una medida monetaria de la cantidad de recursos empleados se conoce como coste incorporado. La diferencia entre ambas magnitudes económicas es lo

que mide el rendimiento económico de la producción. Es decir, en todo proceso de producción se utilizan unos recursos (inputs), que suponen siempre un coste, para obtener unos resultados, que son los productos/servicios (outputs), y esto se intenta conseguir de manera que se obtenga la máxima calidad al mínimo precio. La gestión de la producción se orienta siempre a la mayor eficacia y eficiencia del sistema (Mallar, 2010). En las empresas industriales la aplicación de la gestión de producción es la clave para que asegure su éxito. Por lo tanto, en estas empresas su componente más importante es la producción, en tanto es fundamental que cuenten con un buen control y planificación para que mantengan su desarrollo en un nivel óptimo (Hellriegel et al., 2018).

Podemos decir que la gestión de producción es el conjunto de herramientas administrativas, que va a maximizar los niveles de la productividad de una empresa, por lo tanto, la gestión de producción se centra en la planificación, demostración, ejecución y control de diferentes maneras, para así obtener un producto de calidad (Bravo, 2011). Según (Santos, 2009) define, de forma general, la Gestión de la Producción como la actividad mediante la cual los recursos, fluyen dentro de un sistema definido, son combinados y transformados de una forma controlada para agregarles valor en concordancia con los objetivos de la organización.

1.5 La mejora en los sistemas de gestión de la producción

Las organizaciones experimentan cambios constantes en su entorno externo e interno y en las crecientes necesidades y expectativas de sus clientes. La mejora, el aprendizaje y la innovación apoyan la capacidad de la organización de responder a estos cambios de manera que le permita cumplir su misión y visión, así como apoyar su logro del éxito sostenido (Cabrera, Medina León, A., & D., 2016; Chiavenato, 2011).

La mejora es una actividad para aumentar el desempeño, que puede estar relacionado con un producto, servicio, con un proceso o un sistema de gestión, puede ayudar a la organización a anticipar y cumplir las necesidades y expectativas de las partes interesadas con eficiencia económica, que se tienen

como resultado beneficios tales como ahorro de costos, tiempo y energía, y reducción de residuos; a su vez, esto puede conducir a cumplir estos indicadores de una manera eficaz (Gonzales, Raigoza, Villanueva, Alvarez, & Luna, 2012). Las actividades de mejora pueden variar desde pequeñas y aisladas, hasta más significativas de forma continua y en toda la organización (Ariouat, Hanachi, Andonoff, & Benaben, 2017) .

La organización debería definir objetivos para mejorar sus productos o servicios, sus procesos, su estructura y su sistema de gestión, al usar los resultados del análisis y la evaluación de su desempeño. Los procesos de mejora deberían seguir un enfoque estructurado. La metodología se debería aplicar de manera coherente para todos los procesos(NC ISO9004, 2018).

La organización debería asegurarse de que la mejora se establece como parte de la cultura de la organización:

- a) Al empoderar a las personas para participar y contribuir al logro exitoso de las iniciativas de mejora.
- b) Al proporcionar los recursos necesarios para lograr las mejoras.
- c) Al establecer sistemas de reconocimiento por las mejoras.
- d) Al Establecer sistemas de reconocimiento por mejorar la eficacia y la eficiencia del proceso de mejora.
- e) Al Hacer participar a la alta dirección en las actividades de mejora.

Hace varios años se realizan cambios para perfeccionar el sistema empresarial cubano, y así fortalecer la gestión empresarial y considerarlo como un cambio revolucionario que abarque la gestión tecnológica, la mejora, el aprendizaje y la innovación, estos elementos son vistos con el empleo de la planificación estratégica, técnicas de dirección por objetivos, la gerencia por proyectos, los proyectos de financiación, entre otros (Monteagudo, 2017; Valero Palacios, 2011). Varios de los procedimientos encontrados en la literatura consultada se muestran en forma de resumen en la tabla 1.1, donde se resalta su característica fundamental, la cual permite analizar su posible utilización en esta investigación.

Tabla 1.1 Procedimientos para la mejora del sistema de gestión de la producción

Fuente	Año	Características
Hickman y Silva	1990	Introduce la compatibilidad o adecuación entre las formas organizacionales y las distintas estrategias y culturas de sus compañías.
Kliksberg	1991	Plantea que se produce un proceso de globalización, donde lo único que puede proteger a la empresa es la competitividad.
Noori & Radford	1998	Plantea que debido al creciente auge de los servicios, se hace más necesaria la producción flexible con un enfoque al cliente.
Ochoa Laburu; Adan & Ebert; Domínguez Machuca; Chase; Stonerl; Heizer & Render; Longenecker,	1991, 1994, 1998, 2000, 2001	Utilizan un enfoque funcional más generalizado, que abarca los medios, la fuerza y el objeto de trabajo. Incluyen como un subsistema la Investigación y Desarrollo.
Cespón Castro y Ramos Gómez	2002	Valoran aspectos cuantitativos y cualitativos, mediante herramientas ingenieriles.

Fuente: (Mederos Alonso, 2014)

1.6 Ministerio de la Industria Alimentaria en Cuba

El Ministerio de la Industria Alimentaria fue creado por la ley No 1185 de fecha 27 de octubre de 1965. Desde inicios de la Revolución, muchas de las producciones de este sector tuvieron un aumento considerablemente.

Su misión es satisfacer con calidad y eficiencia a los consumidores de alimentos procesados y bebidas.

Su visión radica en que todo el sistema empresarial esté perfeccionado, que las producciones destinadas al Turismo, Cadenas de Tiendas y la exportación sean **competitivas** y cumplan los requisitos del cliente, que las Industrias de Molinería, Refinación de Aceites, Destilación de Alcohol y Aguardientes, Embotellado de Bebidas para la Exportación y Levadura de Panificación cumplan parámetros internacionales de eficiencia y calidad, lograr en el resto de las industrias una calidad, presentación y eficiencia superior, disponer de un sistema de aseguramiento de la calidad que garantice la inocuidad de los alimentos, que todos los productos lleguen al consumidor en envases adecuados, que los productos alimenticios alcancen un alto nivel nutricional, reducir el impacto de la industria en el medio ambiente, lograr un mayor grado de satisfacción de los consumidores de la canasta básica con los productos que reciben y que los Trabajadores y Cuadros de Dirección alcancen un grado de motivación que les permita mejorar cada vez más los resultados.

Sus principales objetivos son:

- Promover el desarrollo de producciones que aumenten o creen fondos exportables o que sustituyan importaciones.
- Promover el desarrollo del intercambio comercial con el exterior en las actividades de la Industria Alimentaria.
- Propiciar el desarrollo científico y tecnológico, así como la ejecución de investigaciones y servicios científico-técnicos, encaminados a la elevación constante de la eficiencia de la Industria Alimentaria.
- Organizar los recursos e inversiones bajo el principio de encadenamientos productivos, necesarios para ello, deberán destinarse a donde existan mejores condiciones para su empleo más efectivo.
- Procurar la mayor eficiencia en la producción industrial de alimentos, mediante la óptima utilización de las capacidades instaladas.

En Cuba la producción de la Industria Alimentaria abarca más de 2000 surtidos que incluyen fundamentalmente las siguientes actividades:

- La carne y sus derivados
- La producción de cereales.
- Las pastas alimenticias, confituras, pan, repostería y galletas.
- Las conservas de frutas vegetales.
- Las bebidas y refrescos.
- Las cervezas y maltas.
- El procesamiento de aceites y grasas comestibles.
- La distribución de las producciones a la red minorista.
- La elaboración de piezas de repuesto para la propia industria.

1.7 La Empresa Cárnica en Sancti Spíritus

La Empresa Cárnica de la ciudad de Sancti Spíritus se encuentra ubicada en la calle Bartolomé Massó No. 255, está adscrita Grupo Empresarial Industria Alimentaria que pertenece al Ministerio de la Industria Alimentaria, está constituida por una Dirección General, cuatro direcciones funcionales técnica-productiva, contable-financiera y capital humano, dos grupos que pertenecen a esta dirección auditoria y supervisión y el de perfeccionamiento empresarial, siete Unidades Empresariales de Base (UEB) dentro de las que se encuentran: Empacadora, Combinado, Sacrificio de Cerdos, Aseguramiento, Matadero de Reses, Ventas, Planta de Elaboración de Perro, la cual constituye el objeto de estudio de la presente investigación. Toda esta estructura está encaminada hacia la máxima fundamental dentro de la filosofía de la entidad, la satisfacción de las necesidades de los clientes al asegurar los requisitos de calidad y cumplimiento de los panes de producción.

Los principales renglones productivos son:

- Carnes frescas y en conserva
- Embutidos
- Ahumados
- Salados
- Vísceras y otros aprovechamientos comestibles.
- Alimento proteico para consumo animal.

La Empresa Cárnica Sancti Spíritus tiene como **misión** sacrificar ganado mayor y menor para la elaboración y comercialización de productos cárnicos y sus derivados con calidad y eficiencia al aplicar la dirección participativa con la finalidad de satisfacer necesidades alimentarias de la canasta básica, consumo social y turismo.

A su vez establece como **visión** ser una empresa de excelencia en la que existe tecnología de punta, lo cual permite lograr ritmos sostenidos de crecimiento productivo con eficiencia y eficacia. Se consolidan alianzas estratégicas con instituciones del territorio que permiten el desarrollo multilateral del proceso productivo y administrativo.

La Empresa se encuentra en Perfeccionamiento Empresarial desde el año 2005, en los últimos años se ha trabajado en la implementación del Sistema HACCP en las unidades productivas, se enfrasca en la Certificación en la Planta de Hamburguesas perteneciente UEB Combinado y la UEB Sacrificio de Cerdos, se trabaja en otras cinco unidades para obtener la condición.

Un salto cualitativo en la empresa es la implantación del Sistema de Control de Flotas (GPS), el cual ha permitido un uso y control más eficiente de los combustibles.

En el año 2019 la empresa tiene como objetivos de trabajo:

1. Alcanzar el 100% de los contratos de las materias primas agropecuarias para la industria (ganado vacuno, porcino) con las Empresas Agropecuarias y las formas productivas.
2. Lograr producir las cantidades y los índices de rendimiento que están planificadas para el año 2019.
3. Alcancen los niveles de comercialización que tenemos planificados con el turismo, cadenas de tiendas recaudadoras de divisas, la cadena MINCIN, la canasta familiar, el consumo social y la gastronomía.
4. Lograr la inocuidad y calidad en más del 85% de los productos alimenticios, al ejercer el control en todas las etapas de la cadena productiva en concordancia con lo que establece la legislación nacional e internacional vigente y para cumplir las exigencias de los clientes.
5. Implantar, validar o certificar un Sistema de Gestión de la Calidad basado en ISO 9001 y/o HACCP en el resto de las unidades que faltan.
6. Alcanzar una mejor utilización de los recursos materiales Financiero y Humanos encaminado a alcanzar niveles promedios Nacionales.
7. Cumplir el Plan de Inversiones planificadas para el año 2019.
8. Lograr el eficiente de todos los portadores energéticos.
10. Implantar la Estrategia de Informatización, para lograr incrementar los niveles de automatización de la Información.
11. Alcanzar niveles superiores en el Desarrollo de la Ciencia la Innovación Tecnología y el Medio Ambiente.
12. Garantizar las tareas de la preparación para la Defensa del Órgano de Dirección, la BPD y el resto de los Trabajadores, para consolidar mantener el listo para la defensa en la segunda etapa.

Capítulo II: Propuesta de un procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción

2.1 Introducción

En el presente capítulo, para tributar a la solución del problema científico de esta investigación, se propone de un procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente, se tomará como referencia el procedimiento aportado por (Cespón Castro & Ramos, 2002), el cual se adaptará a la entidad objeto de estudio sin modificar los conceptos básicos que incluye, sino más bien de cómo se adecuarán las diferentes expresiones de cálculo, sus términos a la realización de pedidos y a la estructura de puestos de trabajo de la entidad objeto de estudio, al cual, se le agregan dos etapas con el objetivo de presentar mediante técnicas ingenieriles los principales problemas y los posibles criterios de medidas para mitigar sus causas. (ver Anexo1).

2.2 Procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción

Para la determinación de los principales problemas las herramientas a utilizar para efectuar un análisis del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas, debe estar fundamentado en criterios que posean una suficiente base científica y en una aplicación lo suficientemente clara, que permita a los especialistas y directivos de estas organizaciones su puesta en práctica. Al utilizar estos criterios, se propone un procedimiento general que integra estos aspectos en cinco etapas que se pueden agrupas en tres grupos. En el primero, se logra la *<descripción y medición del sistema de gestión de la producción>*, a través del análisis de sus características principales, las exigencias técnico-organizativas y los principios de organización de la producción. En el segundo desarrolla un subprocedimiento, referido a la forma de efectuar la *<precisión y enriquecimiento de los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción>* con el objetivo de incluir otros aspectos cualitativos, que son difícilmente identificables mediante la aplicación de los anteriores indicadores, se

hace necesario consultar, mediante un procedimiento sistemático, las percepciones, observaciones y aportes del factor humano que permitan enriquecer el procedimiento para la mejora con la aplicación de encuestas a una muestra representativa de la fuerza de trabajo activa en la organización, entrevistas, técnicas de trabajo en grupo, el análisis de indicadores financieros, estadísticos y con el apoyo del método de expertos basados en los criterios antes mencionados. En el tercero, se propone un <plan de mejora del sistema de gestión de la producción>, para definir los cursos de acción para la eliminación o reducción de las principales debilidades detectadas.

2.3 Primera etapa: Identificación de las características generales del sistema de gestión de la producción

En esta etapa se pretende visualizar las principales características de la organización:

- ✓ Estructura de la organización.
- ✓ Misión.
- ✓ Visión.
- ✓ Posición de la organización respecto a la competencia.
- ✓ Principales clientes y proveedores.
- ✓ Cartera de productos.
- ✓ Procesos tecnológicos.
- ✓ Situación financiera.

Es conveniente destacar que los elementos antes mencionados no constituyen un patrón rígido, pues en cada caso concreto pudieran agregarse aquellos que se consideren imprescindibles para lograr un mejor conocimiento de la organización.

Esta etapa culmina con la clasificación del tipo de sistema de producción, existen muchas formas de clasificar los sistemas de producción, las dos más empleadas en Cuba son las siguientes:

1. Según el flujo material (Buffa, Momplet y otros). Lo clasifican en:
 - a) Sistemas continuos (Flow – Shop)

- ✓ Distribución (sistemas de inventarios puros)
- ✓ Distribución – Producción para alto volumen de producción estandarizada producida para inventario. Poca variedad y altos volúmenes.

b) Sistemas intermitentes (Job – Shop)

- ✓ Talleres cerrados: Estructura de taller pero se fabrica un conjunto de línea de productos, frecuentemente.
- ✓ Talleres abiertos: Estructura de taller pero la fabricación es por pedido.
- ✓ Proyectos únicos.

2. Clasificación de (Acevedo Suarez, 2002). Este autor clasifica los sistemas de producción según tres factores:

- ✓ Relación Producción/Consumo
- ✓ Forma en que se ejecuta el proceso de producción
- ✓ Elemento de producción a optimizar

Por ser esta última una clasificación bastante completa será la empleada en la investigación. La tabla 2.1 muestra la clasificación del tipo de Sistema de Producción.

Tabla 2.1. Clasificación del tipo de Sistema de Producción

Elemento a analizar	Variante de clasificación				
Relación Producción-Consumo	Entrega Directa			Contra Almacén	
	Con Cobertura en el Ciclo de Entrega		Sin Cobertura en el Ciclo de Entrega		
Forma en que se Ejecuta el Proceso Productivo	Por Ritmo	Por Programas			Por Pedidos
		Frecuencia Fija	Cantidad Fija	Irregular	
Elemento a Optimizar	Ciclo de Producción	Fuerza de Trabajo	Medios de Trabajo	Objeto de trabajo	Otros

Fuente: (Acevedo Suarez, 2002)

La clasificación según la forma de relación producción – consumo considera la respuesta que debe dar el sistema hacia el “medio”, puede ser de dos formas: Contra almacén y Entrega directa.

Contra almacén: cuando el suministro de la producción al almacén se realiza con el propósito de mantener un determinado nivel de inventarios, al recibir los consumidores sus solicitudes a partir de dichas reservas.

Entrega directa: la producción se elabora para entregar directamente al consumidor y puede ser:

a) Con cobertura en el ciclo: Se termina la producción y se mantiene almacenada hasta que se entrega. Debe cumplirse que:

$$FL = FE - T_c - C \quad (A)$$

Donde:

FE: fecha de entrega.

T_c: duración del ciclo de producción, en días.

C: cobertura en el ciclo de entrega, en días.

FL: fecha de lanzamiento.

b) Sin cobertura en el ciclo: Se termina la producción y de forma relativamente inmediata se entrega al consumidor. Debe cumplirse que:

$$FL = FE - T_c \quad (B)$$

La clasificación de acuerdo a la forma de ejecutar la producción puede adoptar tres formas:

Programado a cantidad fija: cuando el tamaño del lote es el mismo en cada lanzamiento.

Programado a frecuencia fija: cuando la frecuencia del lanzamiento es constante.

Programado irregular: varía tanto la cantidad como la frecuencia del lanzamiento. Respecto a la característica elemento a optimizar, debe señalarse que influye decisivamente en el contenido de las funciones de la planificación operativa, por lo que deben ser analizadas las particularidades específicas del proceso.

2.4 Segunda etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas

Las exigencias técnico-organizativas, permiten conocer algunas cualidades que el sistema de producción analizado ofrece y que son vitales para evaluar sus ventajas competitivas dentro del marco de las exigencias cambiantes del mercado. Su análisis se puede realizar a través de la valoración de los indicadores que se explican a continuación.

- Capacidad de reacción.
- Flexibilidad.
- Fiabilidad.
- Estabilidad.
- Dinámica del rendimiento,

2.4.1 Capacidad de reacción.

Esta exigencia se vincula a los plazos de entrega de los pedidos, al evaluar cuán rápido reacciona el sistema ante los cambios de cantidad, surtidos y recursos. En consecuencia, el indicador expresa la necesidad de una rápida y plena reacción ante las nuevas exigencias planteadas por el entorno a la organización. Su cumplimiento se puede valorar por el tiempo que media entre el momento en que surge la necesidad de un nuevo pedido hasta que se satisface, incluye el grado de plenitud con que se entrega. Las expresiones recomendadas para este caso son:

$$C_{rp} = \frac{\sum_{i=1}^N (F_{ECi} - F_{ERi})}{N} \quad (1)$$

$$C_{rr} = \frac{\sum_{i=1}^N (F_{E\ Real} - F_{ERi})}{N} \quad (2)$$

Donde:

- C_{rp} : Capacidad de reacción proyectada.
- C_{rr} : Capacidad de reacción real.
- N: Número de pedidos analizados.
- F_{ECi} : Fecha de entrega convenida del pedido i.
- F_{ERi} : Fecha de recepción del pedido i.
- $F_{E\ Real}$: Fecha real del pedido i.

2.4.2 Flexibilidad

Es el grado en que la organización y la tecnología del sistema de producción permiten llevar a cabo un proceso adaptable ante los diversos cambios que se presentan, sin necesidad de reorganizaciones o reestructuraciones. En este aspecto, el medio exige que la capacidad de adaptación sea tal, que los cambios

de producción y recursos se realicen con poco tiempo y a bajo costo. Generalmente resulta suficiente enfocarla a partir de los medios de trabajo, el objeto de trabajo y la fuerza de trabajo. Su análisis cuantitativo puede realizarse a través de las expresiones siguientes:

Para la fuerza de trabajo

$$F_{FT} = \frac{\sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{FT_{fi}}\right) W_i}{N W_{max}} \quad (3)$$

F_{FT}: Flexibilidad de la fuerza de trabajo.
FT_{fi}: Cantidad de obreros que pueden atender el puesto i.
W_i: Índice de importancia del puesto i fijado por el especialista.
N: Cantidad de puestos.
W_{max}: Máximo índice de importancia.

Para los medios de trabajo

$$F_{MT} = \frac{\sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{OP_{ti}}\right) W_i}{N W_{max}} \quad (4)$$

F_{MT}: Flexibilidad de los medios de trabajo.
OP_{ti}: Número de operaciones diferentes que puede realizar el puesto i.
W_i: Índice de importancia del puesto i fijado por el especialista.
N: Cantidad de puestos.
W_{max}: Máximo índice de importancia.

Para el objeto de trabajo

$$F_{OT} = \frac{\sum_{i=1}^N \left(1 - \frac{1}{PD_{oi}}\right) W_i}{N W_{max}} \quad (5)$$

F_{OT}: Flexibilidad del objeto de trabajo.
PD_{oi}: Cantidad de piezas diferentes que pueden utilizarse en el servicio i.
W_i: Índice de importancia de la pieza i fijado por el especialista.
N: Cantidad de materiales o piezas.
W_{max}: Máximo índice de importancia.

Una vez calculadas estas expresiones se procede analizarlas de manera integral, donde:

FPP: Flexibilidad del proceso de producción.

Esta exigencia se mide a partir de las expresiones expuestas anteriormente, pero debido fundamentalmente al déficit de datos necesarios para determinar su valor

(5.1)

$$F_{PP} = F_{Fi} * F_{MT} * F_{OT}$$

se procesará su análisis de manera cualitativa.

2.4.3 Fiabilidad

Representa la probabilidad de funcionamiento del proceso durante un tiempo determinado sin interrupciones o afectaciones en los surtidos, volumen, costos, calidad, plazos de entrega y otros. De manera general expresa cuan confiable puede ser la empresa a la hora de entregar los pedidos en el tiempo y con la calidad requerida acordada con los clientes. Su determinación puede realizarse a través de la expresión siguiente:

$$F = \left[\frac{\text{Cant. de pedidos dentro del plazo}}{\text{Total de Pedidos}} \right] \left[1 - \frac{\text{Cantidad de pedidos con reclamacion por falta de calidad}}{\text{Total de pedidos}} \right] \quad (6)$$

2.4.4 Estabilidad

Es la capacidad del sistema de compensar y/o eliminar las perturbaciones en su funcionamiento, sin necesidad de la intervención de los órganos superiores. Se valora sobre la base del comportamiento de los principales indicadores de eficiencia tales como: Producción Mercantil, Ventas Totales, Productividad, entre otras. Esta exigencia se calcula mediante la expresión:

$$E_s = 1 - \frac{S}{X_{media}} \quad (7)$$

Es: Coeficiente de estabilidad.

S: Desviación típica muestral.

X_{media}: Promedio del indicador que se analiza

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_{media})^2}{n - 1}} \quad (8)$$

2.4.5 Dinámica del rendimiento

La organización de un sistema de producción, debe permitir, por un lado, garantizar una elevación sistemática de la eficiencia de la producción, y por otro, la

elevación del contenido de la labor de los trabajadores, el máximo despliegue de sus iniciativas y una activa participación de los mismos en la gestión de la producción.

Se plantea que la organización sea tal que promueva una mejora continua en los indicadores de rendimiento. Para sus análisis pueden ser utilizados los denominados gráficos de control, aplicados a los diferentes indicadores de eficiencia, de manera que se pueda apreciar la dinámica que sigue el sistema.

2.5 Tercera etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar los principios de organización de la producción

La organización racional de la producción es aquella que logra la conjugación armónica de la fuerza, los medios y el objeto de trabajo, con el alcance de la máxima calidad en el marco del cumplimiento de los planes u objetivos trazados. El cumplimiento de dicho objetivo se alcanza, cuando la organización de la producción cumple determinados requisitos, sobre cuya base se elaboran los principios fundamentales de la organización de la producción:

- Proporcionalidad de la producción.
- Continuidad de la producción.
- Ritmicidad de la producción.

2.5.1 Proporcionalidad de la producción

Este indicador permite medir la correspondencia entre las capacidades productivas de todos los eslabones conectados según la ruta tecnológica. En consecuencia, este principio plantea la necesidad de evitar desproporciones o “cuellos de botella” en un proceso productivo y puede ser cuantificado a través de la expresión:

$$Kp = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (X_{\max} - X_i) n_i}{N * X_{\max}} * 100 \quad (9)$$

Kp: Coeficiente de proporcionalidad.

Xi: Porcentaje de utilización del puesto i.

Xmax: Porcentaje de utilización del puesto más utilizado.

N: Número total de puestos.

2.5.2 Continuidad de la producción

La continuidad se analiza a partir de los tres elementos fundamentales que intervienen en el proceso productivo: Objeto, Medios y Fuerza de Trabajo, con la necesidad de reducir al mínimo los tiempos de interrupción de los mismos, en dependencia de las características del sistema de producción analizado. Este principio refleja directamente el objetivo planteado a la organización de la producción, o sea, que el flujo del objeto de trabajo en el transcurso de todo el proceso de producción, ocurra sin interrupciones, así como la utilización adecuada de los medios y la fuerza de trabajo. Para su cuantificación se aplican las expresiones siguientes:

Para el Objeto de Trabajo

$$K_{co} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{ti}}{\sum_{i=1}^n T_{ci}} \quad (10)$$

Kco: Coeficiente de continuidad para el objeto de trabajo.

Tti: Duración del ciclo tecnológico para el producto i.

Tci: Duración del ciclo de producción para el producto i.

Para la Fuerza de Trabajo

$$K_{cf} = \frac{\sum_{l=1}^n Tr_l}{\sum_{l=1}^n Fl} \quad (11)$$

Tr_l: Tiempo de trabajo realmente necesario para la categoría ocupacional l.

Fl : Fondo de tiempo para la categoría ocupacional l.

Kcf: Coeficiente de continuidad para la fuerza de trabajo.

Para los Medios de Trabajo

$$K_{ce} = \frac{\sum_{j=1}^n Tr_j}{\sum_{j=1}^n F_j} \quad (12)$$

Tr_j : Tiempo realmente necesario para el puesto j.

F_j : Fondo de tiempo para el puesto j.

Kce : Coeficiente de continuidad para los medios de trabajo

2.5.3 Ritmicidad de la producción

Expresa la necesidad de determinada regularidad en el trabajo del sistema, o sea, un carácter rítmico en el flujo productivo. Para su análisis se utiliza la siguiente expresión:

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^n Pr_{ti}}{\sum_{i=1}^n P_{pi}} \quad (13)$$

K_r : Cociente de Ritmicidad.
Pr_{ti}: Ventas reales que no excede el plan en el período i.
P_{pi} : Ventas planificadas en el periodo i.

2.6 Cuarta etapa: Precisión y enriquecimiento de los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción

Esta etapa tiene como objetivo evaluar otros aspectos que son difícilmente identificables mediante la aplicación de los anteriores indicadores, se hace necesario consultar, mediante un procedimiento sistemático, las percepciones, observaciones y aportes del factor humano que permitan enriquecer el proceso para la mejora del sistema de gestión de la producción.

Dentro de esta etapa se hace necesario desarrollar una serie de pasos para la obtención de la información los cuales se describen a continuación:

2.6.1 Selección de la muestra de trabajadores a consultar

Para la determinación del tamaño de muestra se utiliza la expresión que se muestra a continuación, la cual permite conocer la muestra de la población que intervendrá en la encuesta, para que así sea lo más representativa, dividida por los estratos (áreas de trabajo), para detectar los problemas existentes en la entidad, fijándose los parámetros $P = 0.5$, $\alpha = 0.05$, $d = 0.05$ y N , para el caso de poblaciones finitas, donde se conoce el tamaño de la población, se puede emplear la expresión siguiente:

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

(14)

N: tamaño de la población
n: tamaño de la muestra
 α : nivel de significación
p: proporción relacionada con la variabilidad de la información; cuando no se conoce la misma, se asume 0,5
q: 1 - p
d: error permisible; se sugiere entre 0,05 y 0,10

2.6.2 Preparación del personal seleccionado

Para la preparación de personal se llevará a cabo un proceso de ambientación con los trabajadores de la entidad para convencerlos de la necesidad de la actividad y de la importancia de la participación activa en el estudio, siempre destacándoles que esta encuesta no se realiza con el objetivo de medir el desempeño o el conocimiento individual con respecto a la entidad sino con el de procesar la información más precisa para el estudio.

2.6.3 Aplicación del instrumento de recolección de datos

La encuesta propuesta por (Ramos Gómez, 2002) ver anexo 2, de esta investigación le será aplicada a los trabajadores que forman parte de la muestra seleccionada.

2.6.4 Procesamiento de los resultados obtenidos

Una vez depurados los cuestionarios se procede a la codificación de las preguntas para posibilitar el tratamiento informático. La codificación tiene por objeto sistematizar y simplificar la información procedente de los cuestionarios. En otras palabras, consiste en el establecimiento de grupos que permitan clasificar las respuestas. Conviene recordar que la codificación ha de ser lo más simple e intuitiva posible, siempre claramente unívoca, preferentemente numérica y lo más estandarizada posible. Con los códigos de respuesta asignados a cada variable, construiremos la base de datos que reflejará toda la información obtenida. La información que se presente ha de ser muy clara, incluyéndose únicamente aquella que sea relevante para las decisiones que hay que tomar.

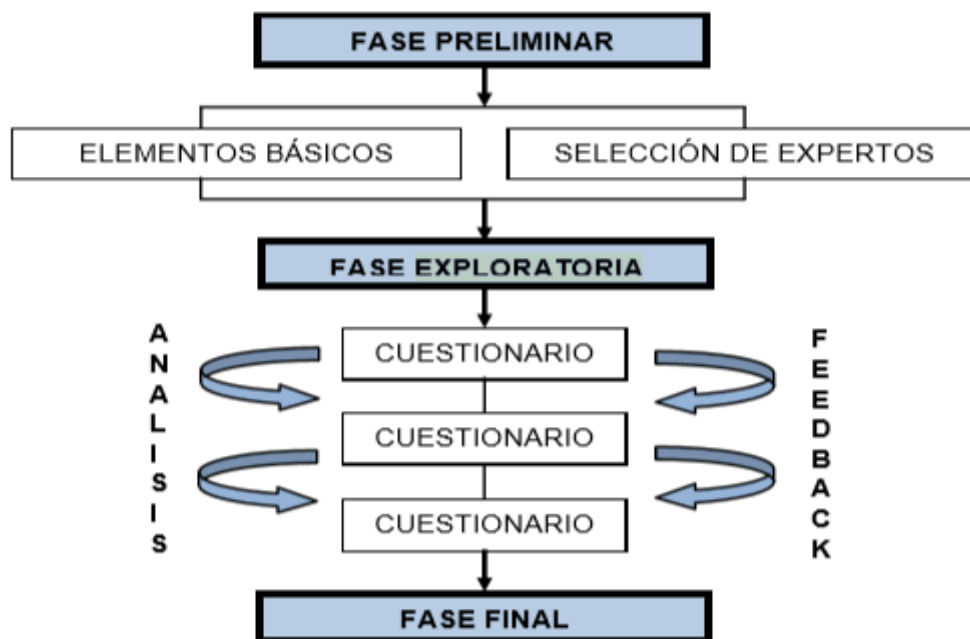
2.6.5 Realización de entrevistas individuales

Consiste en obtener información de los directivos y responsables de área sobre los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción a través de la indagación sobre las situaciones o eventos ocurridos en el transcurso del mismo. Para la aplicación de esta herramienta se adopta la metodología propuesta por (López Ruiz, 2002)

2.6.6 Enriquecimiento y agrupación de los problemas detectados

Con el objetivo de enriquecer mediante encuestas, entrevistas y análisis de documentos los problemas detectados en el cálculo de las exigencias técnico-organizativas y los principios básicos de la organización de la producción, se le pide a un grupo de expertos que los valoren, emitan sus opiniones y traten de agruparlos.

Se asume el método Delphi por rondas (Parisca Hernández, 1995) porque utiliza la inteligencia colectiva de un grupo de expertos y métodos estadísticos que reducen el grado de subjetividad. Estas tres fases se representan en el esquema de desarrollo del método Delphi de la Figura 2.1.



Fuente: Parisca Hernández, 1995

Fase preliminar: Se delimitan los elementos básicos del trabajo e incluye el método de selección de expertos propuesto por (Hurtado de Mendoza, 2003) donde se evalúa el Coeficiente de Competencia en función del Coeficiente de Conocimiento o Información y el Coeficiente de Argumentación, luego se calcula la cantidad de expertos necesarios para la investigación y con estos dos elementos se seleccionan finalmente los integrantes del comité de expertos, mediante los siguientes pasos.

1. Confeccionar una lista inicial de personas que cumplan con los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

2. Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia, a través de los niveles de conocimiento que poseen sobre la materia. Se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema. En la tabla 2.2 se muestra el resumen de la información obtenida, la cual permite calcular el coeficiente de conocimiento o información (K_c), según la expresión 15.

Tabla 2.2 Resumen de la encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento de los expertos

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
...										

Fuente: (Hurtado de Mendoza, 2003)

$$K_{ej} = n(0,1) \quad (15)$$

Donde:

K_{ej} : Coeficiente de conocimiento o información del experto "j"

n: Rango seleccionado por el experto "j"

3. Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar, marcar con una X el nivel que posean. Esta pregunta se muestra en la tabla 2.3

Tabla 2.3 Pregunta que permite valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados			
Experiencia obtenida			
Conocimientos de trabajos en Cuba			
Conocimientos de trabajo en el extranjero			
Consultas bibliográficas			
Cursos de actualización			

Fuente: (Medina Leon, Nogueira, Medina, García, & Hernández, 2008)

En este paso se determinan los elementos de mayor influencia, las casillas marcadas por cada experto en la tabla se llevan a los valores de una tabla patrón, la cual se relacionan en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 Tabla patrón para determinar el nivel de argumentación del tema a estudiar

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	0,27	0,21	0,13
Experiencia obtenida	0,24	0,22	0,12
Conocimientos de trabajos en Cuba	0,14	0,10	0,06
Conocimientos de trabajo en el extranjero	0,08	0,06	0,04
Consultas bibliográficas	0,09	0,07	0,05
Cursos de actualización	0,18	0,14	0,10

Fuente: (Medina Leon et al., 2008)

4. Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación del tema a estudiar permiten calcular el coeficiente de argumentación (K_a) de cada experto utiliza, la expresión siguiente:

$$K_{aj} = \sum_{i=1}^7 n_i \quad (16)$$

Donde:

K_{aj} : Coeficiente de argumentación del experto "j"

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación "i" (i: 1 hasta 6)

A partir de los valores del coeficiente de conocimiento (Kc) y el coeficiente de argumentación (Ka), se obtiene el valor del coeficiente de competencia (K) de cada experto. Este coeficiente (K) se determina por la expresión siguiente:

$$K=0,5*(Kc + Ka) \quad (17)$$

5. El coeficiente de competencia se valora en la escala siguiente:

0,8<K<1,0 Coeficiente de Competencia Alto

0,5<K<0,8 Coeficiente de Competencia Medio

K<0,5 Coeficiente de Competencia Bajo

6. El número de expertos necesarios, se calcula por la por la expresión 18. Se seleccionan los de mayor coeficiente de competencia.

$$n = \frac{k * p(1-p)}{d^2} \quad (18)$$

Donde:

$$k = (Z_{\alpha/2})^2$$

$Z_{\alpha/2}$: percentil de la distribución normal relacionado con el nivel de confianza (1- α). Los valores más utilizados en la tabla 2.5

d_2 : error admisible en la estimación, es decir, cuanto estoy dispuesto a desviarme del valor real que se está estima, puede oscilar entre (0,05 – 0,10), incluso puede tomar valores menores a 0,05, todo depende de los recursos con que cuente el investigador.

P: es la proporción estimada que está relacionada con la variabilidad de la población, $p = 0,5$ significa que existe la mayor variabilidad en las opiniones, o es un tema nuevo donde no se conoce nada al respecto, con este valor se obtiene el resultado más alto de la multiplicación de $p(1-p) = 0,25$, con lo que obtenemos el tamaño óptimo de muestra. $p*(1-p)$ se obtiene de la distribución Binomial.

Tabla 2.5 Valores de K según el nivel de confianza

Nivel de confianza (%)	α	$Z_{\alpha/2}$	Valor de K
99	0,01	2,57	6,6564
95	0,05	1,96	3,8416
90	0,10	1,64	2,6896

Fase exploratoria: Elaboración y aplicación de los cuestionarios según sucesivas vueltas, de tal forma que con las respuestas más comunes de la primera se confecciona la siguiente.

Primera ronda:

Se listarán todos los problemas por cada experto en una hoja que tiene una interrogante previa: «¿Cuáles son los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Perros Calientes?» Posteriormente, los problemas identificados se listan en una pizarra y se efectúa la reducción del listado con la eliminación de las repeticiones o similitudes.

Se conforma la matriz de problemas (P) expresados por los expertos (M) en la tabla 2.6, donde (X) es igual a (P) relacionada por los miembros, y (--) es igual a (P) no relacionada por los expertos.

Tabla 2.6 Matriz de problemas expresados por los expertos.

Problemas (P)	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	...	M _n
1									
2									
3									
4									
(...)									
X: P relacionado por el experto									
--: P no relacionado por el experto									

Fuente: (Parisca Hernández, 1995)

Segunda ronda:

Se le entrega a cada miembro la tabla 2.6 y se le pregunta: «¿Está usted de acuerdo en que esos son verdaderamente los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Perros Calientes? Declare con una (N): no estoy de acuerdo.»

El nivel de concordancia de los juicios emitidos se determina a través de la expresión siguiente:

$$Cc=(1-Vn)x100 \tag{19}$$

donde:

Cc: coeficiente de concordancia expresado en porcentaje

Vn: cantidad de miembros en contra del criterio predominante

En la Tabla 2.7 se muestran las competencias depuradas con nivel de concordancia. Existe consenso que si resulta ($Cc \geq 60\%$), se considera aceptable la concordancia. Las (C) que obtuvieron valores (Cc) menores que el 60% se eliminan por baja concordancia o poco consenso entre los expertos.

Tabla 2.7 Matriz de problemas con nivel de concordancia.

Problemas (P)	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	...	Cc(%)
1									
2									
3									
4									
(...)									

Fuente: (Parisca Hernández, 1995)

Tercera ronda:

Se procede a la ponderación de los problemas. Para inducir el ordenamiento se realiza la pregunta: «¿Qué ponderación o peso usted daría a cada uno de los (P), con el objetivo de ordenarlos según su importancia en la gestión de la producción?»

La prioridad se otorga con el número 1 al más importante, 2 el que sigue en importancia, hasta n= número de problemas (menos importante). De los resultados de la ponderación por cada experto se confecciona la matriz de ponderación (Tabla 2.8), donde R_j es la suma por filas indicadas de cada problema, según el criterio de los expertos.

Tabla 2.8. Ponderación de los expertos.

Problema (P)	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	...	R _j
1									
2									
3									
(..)									

Fuente: (Parisca Hernández, 1995)

El nivel de importancia de los (P) se obtiene según el orden de menor a mayor del valor de las R_j; para esta determinación se calcula la (\bar{R}_j) por la expresión 20. Los resultados se registran en la Tabla 2.9.

$$(\bar{R}_j) = \frac{\sum_{j=1}^M R_j}{M} \quad (20)$$

En el caso de que al concluir el análisis de los lugares alcanzados por ponderación de los problemas haya algunos que no alcancen el valor de Cc > 60 %, entonces se requiere de una cuarta ronda.

Tabla 2.9: Orden de importancia de las problemas.

Problemas (P)	R _j	\bar{R}_j	Cc (%)
1			
2			
3			
(..)			

Fuente: (Parisca Hernández, 1995)

Cuarta ronda:

A los expertos se les hace llegar la Tabla 2.9 con el ordenamiento alcanzado. Se indica el análisis a través de la siguiente pregunta: «¿Está usted de acuerdo con las ponderaciones y el orden obtenido? Reflexione detenidamente, puede modificar sus ponderaciones.» De haber variación en las ponderaciones se procede al igual que en la ronda anterior.

Fase final: Para el procesamiento estadístico se puede utilizar el coeficiente de concordancia de Kendall (Siegel, 1972). A partir de la evaluación de los expertos será indispensable determinar su nivel de concordancia mediante la prueba de hipótesis siguiente:

H0: No es consistente el juicio de los expertos.

H1: Es consistente el juicio de los expertos.

Los elementos a conocer son evaluados por los expertos según su juicio por orden de importancia asignándole valores. Estos valores 1, 2, ..., n pertenecientes al conjunto de números naturales. Para valorar la concordancia de los expertos se construye la Tabla 2.10 con el resultado de la evaluación de los mismos.

Tabla 2.10. Clasificación de los problemas.

Expertos \ Problemas	1	...	n	ΣA_{ij}	T	Δ	Δ^2	Clasificación
1								
...								
N								

Fuente: Elaboración propia

Con el resultado de la evaluación de los expertos, se procede a determinar si es o no confiable el mismo mediante la siguiente ecuación:

$$W = \frac{12 \sum \Delta^2}{M^2(K^3 - K)}$$

(21)

$$\Delta = \sum_{j=1}^M A_{ij} - T$$

(22)

$$T = \frac{1}{2} M(K+1)$$

(23)

Donde:

M = Número de expertos

K = Número de propiedades o índice a evaluar

Δ = Desviación del valor medio de los juicios emitidos

T= Factor de comparación

Aij = Juicio de importancia del índice i dado por el experto j.

ΣA_{ij} = es la suma de los criterios de los expertos con relación a un indicador, los que ocupan los primeros lugares tienen ΣA_{ij} y son éstos los que después de restar T quedan con un valor negativo, esto se corresponde con los más importantes.

W debe estar entre (1.....0), en ese rango, hay autores que plantean que:

(0.49-----0.0) no es confiable

(1.00-----0.5) es confiable

La evaluación de la concordancia de los expertos sobre el orden de prioridad de los elementos, se realiza por el estadígrafo S o X^2 , en dependencia de la cantidad de deficiencias (K) que se analicen, si $K \leq 7$, se utiliza la tabla de Friedman (Siegel, 1987), para $k > 7$, se determina en la tabla X^2 .

Si $k > 7$ (No. De índices) se calcula el estadígrafo: $X^2 = M(K - 1) \times W$

Si el valor del estadígrafo cumple la restricción: Región Crítica: $X^2 > X^2_{\alpha, K-1}$ se rechaza la hipótesis nula.

Si $K \leq 7$ (No. De índices) se calcula el estadígrafo: S calculado = $\Sigma \Delta^2$

Si el valor del estadígrafo cumple la restricción: Región Crítica: S calculado \geq S tabulada se rechaza la hipótesis nula.

2.6.7 Definición de los resultados principales

Dentro de los obligados propósitos de mejoramiento de la competitividad de las organizaciones y para sobrevivir en un medio globalizado como el que se vive actualmente, el perfeccionamiento de los sistemas de producción, con un enfoque integral, se constituye en una de las acciones estratégicas más importantes; no obstante, para lograr una solución acertada es importante encontrar las verdaderas causas a atacar, mediante la aplicación de un procedimiento para la

mejora, apoyado en la conjugación creativa e inteligente de las herramientas disponibles. El cumplimiento de esta etapa, en el proceso de mejora, permitirá entonces, el diseño adecuado de los cursos de acción para la eliminación o reducción en el corto, mediano y largo plazo de las debilidades encontradas.

Con el trabajo realizado en las etapas anteriores se pueden definir los resultados principales del procedimiento de mejora. Para ella se utiliza una herramienta básica de la Ingeniería Industrial, el diagrama causa-efecto o Ishikawa.

En el diagrama el problema ubicado en la punta de la saeta significa el efecto y las “espinas” significan sus probables causas. En este caso, el efecto es el “deficiente sistema de gestión de la producción” y las causas son los “problemas que afectan el sistema de gestión de la producción”.

2.7 Quinta etapa: Elaboración del plan para la mejora del sistema de gestión de la producción

Una vez definidos los resultados principales, se procede elaborar el plan correspondiente para mejorar el sistema de gestión de la producción. Este plan debe comprender:

- Problemas detectados que afectan la gestión de la producción.
- Acciones para atenuar o eliminar los problemas.
- Plazo de ejecución.
- Responsable.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente

En este capítulo se aplica el procedimiento propuesto para la mejora del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Planta de Perro Caliente de la Empresa Cárnica de Sancti Spíritus, descrito en el capítulo precedente.

3.1 Primera etapa: Identificación las características principales del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente

La recién inaugurada UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente, pertenece a la Empresa Cárnica de Sancti Spíritus y la misma está adscrita al Grupo Empresarial de la Industria Alimentaria (GEIA), perteneciente al Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL), Carretera Zaza del medio Km 1½, municipio y provincia Sancti Spíritus. En el Anexo 3 se observa la estructura organizativa de la fábrica donde se detallan los grupos de trabajo que la conforman subordinados a la dirección.

- ✓ Grupo contable financiero.
- ✓ Grupo de capital humano.
- ✓ Grupo de ventas que tiene a su cargo la brigada de expedición.
- ✓ Grupo de seguridad interna.
- ✓ Grupo de producción al cual responden las brigadas de mantenimiento, limpieza, recepción de materias primas e insumos, elaboración y horneado y conformado y envase.
- ✓ Grupo de servicio.

Su **Misión**: "... La elaboración y comercialización de embutidos cárnicos con calidad y eficiencia requeridas, cuenta para ello con recursos humanos calificados, garantizados recursos materiales y financieros apoyados por modernas tecnologías, se aplica para ello la dirección participativa (Planificación estratégica en el marco de la DPO) con la finalidad de satisfacer necesidades alimentarias al consumo social y el turismo..."

Visión: "... Somos una UEB de excelencia en la que existe tecnología de punta, lo cual hace posible que la calidad en nuestros productos se logre con ritmos mantenidos de crecimiento. Para ello se cuenta con un personal altamente calificado, que influye en el aumento las ventas. Se consolidan alianzas estratégicas con instituciones del territorio que permiten el desarrollo multilateral del proceso productivo y administrativo..."

En la actualidad solo se cuenta con la producción de Perro Caliente estándar, aunque se persigue ampliar la nomenclatura con productos de la misma línea de embutidos finos, pero con distintas características en la formulación y presentación para alcanzar la satisfacción de un mayor número de clientes.

Debido a la anterior inexistencia de fábricas en el país productoras de Perro Caliente, esta nueva institución goza del privilegio de no poseer competidores nacionales, solo una variable mercado foráneo, con elevados precios marcados por las desventajas del bloqueo económico hacia la isla, se encarga de satisfacer la creciente demanda actual de este producto.

Dentro de los principales clientes que benefician con el producto, encontramos a las empresas provinciales y municipales de comercio y gastronomía, entidades de salud, educación, servicios comunales, pecuarias y del propio sector, la comercializadora Tauro y empresas cárnicas nacionales, principalmente Matanzas.

En cuanto a los vitales proveedores se encuentran las UEB Sacrificio y UEB Combinado Cárnico de la propia Empresa Cárnica Sancti Spíritus que suministran la mayor parte de los productos cárnicos, Serafina que provee los preparados más utilizados, ALIMPEX, entidades del GEIA, con harina, extensores e insumos.

La entidad posee una plantilla de 71 trabajadores, cubierta con 61 distribuidos en cuatro categorías ocupacionales, 2 dirigentes, 16 técnicos, 7 de servicios y 36 operarios.

El sistema de producción de la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente tiene las siguientes características fundamentales:

Relación Producción/Consumo: entrega directa, con cobertura en el ciclo de entrega ya que la producción se logra con una antelación al momento de ser entregada temporalmente hasta llegar al consumidor.

Forma en que se ejecuta el proceso de producción: programado a cantidad fija: el tamaño del lote es el mismo en cada lanzamiento, o sea constante, siempre la misma cantidad.

Elemento de producción a optimizar: duración del ciclo de producción; como es un sistema de entrega directa, es muy importante optimizar la organización y funcionamiento del sistema de producción, aun cuando existan otros elementos a optimizar como la energía, la fuerza de trabajo y las materias primas.

Tipo de producción: producción seriada ya que se caracteriza por la elaboración de un producto que se elabora por lotes que se repiten.

Estructura espacial de la producción: por artículos o según el objeto ya que la planta fabrica un artículo y los equipos se ubican según la secuencia tecnológica. El artículo pasa por todos los puestos de trabajo y es objeto de todas las operaciones tecnológicas.

Ciclo de producción y su estructura: El ciclo de producción es el período que transcurre desde el momento de entrada al proceso de producción de las materias primas, los materiales y semiproductos de un lote de producción hasta la entrega del producto terminado al almacén o al cliente. El ciclo tecnológico es la parte activa del ciclo de producción, pues durante el mismo se realizan las transformaciones a los objetos de trabajo para convertirlos en el artículo deseado.

En el Anexo 4 se muestra el flujo del proceso de producción de la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente, se utiliza el cursograma analítico o diagrama de análisis de proceso (OTIDA), el cual muestra la trayectoria del producto, y señala todos los hechos sujetos a examen, mediante el símbolo que corresponda.

El Procedimiento para la elaboración de Perro Caliente POT-01, establece la metodología para llevar a cabo la producción a partir de carne de cerdo y piel de

cerdo que al ser molidas se mezclan con preparados, condimentos y aditivos alimentarios, como harina trigo, fécula papa, aislado soya, sal de curar, humo líquido, que luego de emulsionadas son embutidas en tripas permeables o impermeables, de diferentes diámetros y longitud, cocidas, enfriadas, peladas, envasadas al vacío, pasteurizadas y embaladas.

En todas las operaciones se anotan los datos en un registro de control del proceso, que se comparan con las normas establecidas y se toman las medidas pertinentes en el caso que procedan según los procedimientos vigentes. A continuación, se describen las operaciones fundamentales del proceso tecnológico:

Recepción de las materias primas e insumos: Esta operación tiene por objetivo recepcionar, controlar e inspeccionar las materias primas cárnicas y no cárnicas, e insumos utilizados en el proceso de elaboración del producto, los cuales deben cumplir con las especificaciones pactadas con los proveedores.

Almacenamiento de las materias primas e insumos: Tiene por objetivo conservar las materias primas cárnicas por medio de la congelación, se colocan en estantes, sobre pallets o en cajas plásticas, de forma tal que la refrigeración sea uniforme. Las materias primas no cárnicas son almacenadas a temperatura ambiente en un local ventilado y sin humedad. En el caso de la tripa y las bobinas estarán almacenadas en un local climatizado, para garantizar su durabilidad. Las estibas estarán bien identificadas de forma que facilite la rotación de inventarios y el chequeo su estado de conservación.

Molido: Esta operación tiene por objetivo moler correctamente las materias primas cárnicas para la elaboración del producto, sin la presencia de tejidos magullados por deficiencias en discos y cuchillas.

Mezclado: Esta operación tiene por objetivo dosificar los distintos componentes, cárnicos y no cárnicos, según fórmula oficial y mezclarlos para obtener una masa homogénea con una temperatura aceptada.

Emulsionado: Esta operación tiene por objetivo obtener una masa emulsionada con características propias como textura, empaste y brillo.

Embutido: Esta operación tiene por objetivo proporcionarle a la masa obtenida en el proceso anterior una envoltura para luego ser cocida. Los parámetros que controla son diámetro, gramaje, cantidad de unidades por ristra, número de torceduras, las ristras que cargan por ganchos y la cantidad de estos por carro a hornear.

Cocción: Esta operación tiene por objetivo suministrar al producto el proceso térmico para la coagulación de las proteínas cárnicas, inactivación de las enzimas de la carne, obtención de color, sabor y consistencia adecuada.

Enfriamiento: Se duchan las piezas con abundante agua hasta que los mismos obtengan una temperatura aproximadamente 4 °C en su interior.

Pelado: Esta operación tiene por objetivo separar la tripa del producto. Se desmonta del carro la varilla, se deposita la ristra en la mesa se toma la punta de esta y se introduce en la máquina sujetándola hasta finalizar su pelado.

Termoconformado: El producto es distribuido uniformemente, en paquetes de 10 unidades, por los operarios que detectaran y separaran las visiblemente defectuosas para luego ser sellado al vacío.

Pasteurizado: Esta operación tiene por objetivo reducir el nivel de microorganismos después de la manipulación del producto para evitar el deterioro de la textura y características organolépticas.

Envase y etiquetado: Esta operación tiene por objetivo colocar 30 paquetes en cada caja de cartón que será debidamente etiquetada con los datos de la fábrica, la descripción del producto, la cantidad, el número de lote, la fecha de fabricación, de vencimiento y la temperatura de conservación.

Almacenamiento productos terminados: Tiene por objetivo conservar el producto terminado entre 2° y 6° C hasta su expedición.

Expedición: Tiene por objetivo entregar el producto a los clientes y cumplir con los requisitos preestablecidos y con el certificado de concordancia expedido por el inspector autorizado.

Para delimitar el estudio de la investigación se consideró analizar las etapas que más valor aportan al ciclo de producción, que se enmarca desde la operación de molido hasta el envase y etiquetado. Se dividen en tres grupos de trabajo, denominados líneas de producción: elaboración, horneado y conformado, las cuales difieren en los horarios de inicio y finalización de la jornada laboral. El método utilizado para determinar los ciclos es el Diagrama de Gantt (Anexo 5). Este método es útil para cualquier tipo de programa, modelo de desplazamiento del objeto de trabajo y permite delimitar la duración de ciclo tecnológico, las pausas, los tiempos de inicio y terminación de cada operación.

3.2 Segunda etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas

La gestión de procesos interna está enmarcada dentro de la empresa industrial como un complejo sistema técnico-organizativo, que ejerce influencia en sus características y comportamiento, que tienen como exigencia fundamental lograr la mayor satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad en volumen, surtido, calidad, fechas y costo, con una adecuada efectividad y competitividad.

Las exigencias técnico-organizativas reflejan la posición de la organización a través de la valoración de los indicadores que se desarrollan a continuación.

3.2.1 Capacidad de reacción

Para una mejor comprensión de esta exigencia resulta útil cuantificar sus valores, aun cuando la naturaleza de esta exigencia es esencialmente cualitativa; para ello es necesario la aplicación de las expresiones de cálculo a los datos reflejados en el Anexo 6, donde se muestran los pedidos pertenecientes a los meses de marzo, abril y mayo del 2019, con sus respectivas fechas de recepción y entrega a partir de las cuales se determinaron las capacidades de reacción proyectada y real respectivamente.

De acuerdo a los datos analizados, la capacidad de reacción proyectada es de 6.42 días, se pudo apreciar que existen retrasos en el ciclo productivo ya que el sistema responde a los 7.35 días, con una diferencia de 0.92 días, casi 1 día posterior al plazo convenido.

3.2.2 Flexibilidad

Este indicador nos revela el grado de adaptación en que la organización y la tecnología del sistema de producción presentan ante diversos cambios sin necesidad de reorganizaciones o reestructuraciones, con poco tiempo y a bajos costos. En el cálculo no se tuvo en consideración los índices de importancia entre los materiales y los puestos de trabajo que se utilizan, pues en un sistema

altamente automatizado como éste, se considera la de máxima importancia todos los recursos. Enfocado a partir de la fuerza de trabajo, los medios de trabajo y el objeto de trabajo, su análisis cuantitativo desarrollado en el anexo 6, arroja los siguientes resultados:

Flexibilidad de la fuerza de trabajo

El 22.33 % de la Fuerza de Trabajo está capacitada o puede trabajar en varias tareas, al tener en cuenta el grado de complejidad en los puestos de trabajo la capacitación del personal está dirigida fundamentalmente a la línea de producción a la que pertenece. Realmente es una debilidad del sistema productivo ya que una formación multivalente pudiera ser importante para la organización.

Flexibilidad de los medios de trabajo

En este caso es necesario destacar que, por las características del proceso, en la fábrica solo existen máquinas especializadas en una sola operación. Este alto nivel de especialización es el que determina entonces que la flexibilidad de los medios de trabajo sea 8,33 %.

Flexibilidad del objeto de trabajo

Al analizar las diferentes materias primas e insumos que se utilizan en cada actividad durante la elaboración del producto se resume que existe la posibilidad de 13.62 % de que los materiales disponibles para trabajar puedan ser sustituibles, en su mayoría insumos como cajas de envase, cintas adhesivas, etiquetas, tripas, rollos de filmes y en menor medida las materias primas cárnicas, preparados, saborizantes y extensores.

Flexibilidad del proceso productivo

La flexibilidad del proceso productivo, que resulta del producto de los anteriores indicadores, solo es del 0,25 %, muy baja, determinado en lo fundamental por la fuerza de trabajo y el objeto de trabajo, ya que los medios de trabajo resultan prácticamente inamovible debido al gran nivel de especialización de los equipos.

3.2.3 Fiabilidad

Expresa cuan confiable puede ser la empresa a la hora de entregar los pedidos en el tiempo y con la calidad acordada con los clientes. Se obtienen los datos del Anexo 6 se puede calcular el comportamiento de este indicador.

$$F = [12/26] * [1 - 0/26] = 0.4615 * 1 = 0.4615$$

A partir de los resultados anteriores se puede concluir que la fiabilidad del sistema es deficiente ya que más de la mitad de las entregas, el 53.85 %, se realizan como promedio un día después, independientemente de no existir reclamaciones por entregas de productos terminados con déficit de calidad, basadas en los actuales requerimientos actuales de los clientes sobre este indicador. Este comportamiento está dado por el retraso que, ocasionado en el ciclo de producción por la inexistencia de insumos, falta fluido eléctrico y las demoras por desbalance de capacidad en la línea.

3.2.4 Estabilidad

Se valora sobre la base del comportamiento de los principales indicadores:

% cumplimiento promedio producción mercantil: 84.72 %

Desviación típica de la producción promedio: 10.49

Estabilidad: $1 - 10.49/84.72 = 0.88$

% cumplimiento promedio de las ventas: 87.53 %

Desviación típica del plazo promedio: 8.57

Estabilidad: $1 - 8.57/87.53 = 0.90$

Como se puede observar, la estabilidad de ambos indicadores es alta.

En el Anexo 6 se detallan los cálculos primarios necesarios.

3.2.5 Dinámica del rendimiento

Se toma en consideración que esta UEB es de reciente creación, en el propio año 2019 y no es posible el cálculo de esta exigencia.

3.3 Tercera etapa: Cálculo de los indicadores para evaluar los principios de organización de la producción

- Proporcionalidad de la producción.
- Continuidad de la producción.
- Ritmicidad de la producción.

3.3.1 Proporcionalidad de la producción

Por las características del flujo productivo de la planta, las operaciones correspondientes y los equipos existentes, con diferentes capacidades, es preciso el análisis muy cuidadoso de este principio como se detalla en el Anexo 7, ya que resulta que el coeficiente de proporcionalidad $K_p = 65,75\%$, que representa el grado de utilización promedio del fondo de tiempo. El cuello de botella es la operación de enfriamiento que tiene un aprovechamiento de 87.5%.

La proporcionalidad es la condición necesaria para alcanzar un adecuado nivel de organización de la producción. En el caso en estudio las operaciones tienen diferentes coeficientes de utilización, lo cual impide la plena utilización de la capacidad y la consecuente pérdida de eficiencia.

3.3.2 Continuidad de la producción

En el Anexo 7 se detalla el cálculo de cada uno de los coeficientes.

Coficiente de continuidad de la fuerza de trabajo: 54,59%

Coficiente de continuidad de los medios de trabajo: 49,40%.

Coficiente de continuidad del objeto de trabajo: 58,02%.

Como la continuidad supone el flujo del objeto de trabajo a lo largo de todo el proceso de producción sin interrupciones, así como la plena utilización de los medios y la fuerza de trabajo, en el proceso en estudio es notable las afectaciones a este principio, reflejada en los valores obtenidos, que son el resultado de pausas

dentro del ciclo productivo, dadas por la existencia de cuellos de botella que aumentan tiempo de permanencia entre operaciones y largos tiempos tecnológicos en operaciones subutilizadas.

3.3.3 Ritmicidad de la producción

Al calcular este indicador como se muestra en el Anexo 7 se obtiene 84,72%. Debe tomarse en cuenta que solo se cuenta con la producción de tres meses.

3.4 Cuarta etapa: Precisión y enriquecimiento de los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción

3.4.1 Selección de la muestra de trabajadores a consultar.

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N-1) + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q} \quad n = \frac{61 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 \cdot (61-1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = 53$$

Se aplica la fórmula señalada en el procedimiento con los siguientes datos:

$$p = 0,5 \quad N = 61.$$

$$d = 0,05 \quad \alpha = 0,05 \text{ (se considera un 95\% de confianza).}$$

Con los datos anteriores, el tamaño de la muestra es 53. Existe un grupo de trabajadores que, por las características de las funciones que realizan, no están en condiciones de brindar información útil, por lo que el tamaño de la muestra se reduce a 32, que se corresponde con todos los que pueden emitir información. De ellos, 4 manifestaron su rechazo a participar y se queda en 28 el tamaño real de la muestra.

3.4.2 Preparación del personal seleccionado

Para la preparación de personal se llevó a cabo un proceso de ambientación con todos los trabajadores de la entidad para convencerlos de la necesidad de la actividad y de la importancia de la participación activa en el estudio, recabándose el apoyo del sindicato y las organizaciones políticas.

En particular, se motivó a los trabajadores para que respondieran con sinceridad cada una de las interrogantes. Se enfatizó en el carácter anónimo de las encuestas.

3.4.3 Aplicación del instrumento de recolección de datos

El instrumento se aplicó un miércoles después del almuerzo; a continuación, se resume la forma real en que contestaron las diferentes preguntas. Fueron respondidas el 8 de las interrogantes, lo cual se puede evaluar favorablemente.

Tabla 3.1. Resumen del instrumento recolección de datos

Pregunta	Respondieron	No respondieron	Observaciones
1	28	0	
2	26	2	
3	25	3	
4	18	10	
5	20	8	15 especificaron
6	10	18	
7	28	0	
8	25	3	4 especificaron
9	19	9	5 especificaron
10	26	2	
11	28	0	
12	28	0	
13	28	0	
14	28	0	
15	26	2	
16	25	3	
17	18	10	
18	28	0	10 especificaron dos problemas, 6 uno y 12 los tres solicitados
19	28	0	Todos, al menos, especificaron una solución posible
total	462	70	

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 Procesamiento de los resultados obtenidos

En el Anexo 8 se resumen los resultados obtenidos en la encuesta. De ellos, los más significativos son:

- El 50% de los que respondieron no conoce la capacidad de producción de su área.
- Sólo uno conoce el valor de los inventarios acumulados en la organización.
- De los que contestaron, el 47% señalaron que no se tiene en cuenta su opinión para tratar de resolver los problemas de la organización.
- Sólo el 43% de los encuestados contestaron afirmativamente que repercute sobre él el mejoramiento de los resultados de la organización.
- El 32% de los encuestados no está satisfecho con la actividad que realiza.
- Sólo el 20% de los que contestaron evalúan de Bueno el acceso a los cursos de superación.
- El 50% de los que contestaron afirman que poseen la documentación técnica actualizada.
- Los principales problemas que afectan el sistema de gestión de la producción tienen que ver con:
 - ✓ El desbalance de capacidades de los puestos de trabajo.
 - ✓ La pérdida de tiempo en los equipos y operarios por el desbalance anterior.
 - ✓ Las diferencias en la necesidad de esfuerzo físico en los puestos de trabajo.
 - ✓ Cada operario solo conoce, en general, su puesto de trabajo.
 - ✓ La estimulación salarial no siempre se corresponde con los resultados de la producción.
 - ✓ Dificultades en las relaciones personales entre las áreas de trabajo.
 - ✓ Limitadas oportunidades de superación.
 - ✓ Utilización de algunos insumos de importación, que pudieran sustituirse por producción nacional.
- De manera general, sugieren posibles soluciones a los problemas planteados.

3.4.5 Realización de entrevistas individuales

Después del cálculo de las exigencias técnico-organizativas y los principios de organización de la producción y de la aplicación de las encuestas, previo al trabajo de los expertos, se realizan entrevistas individuales a los directivos y responsables de áreas sobre cuestiones que precisan la puntualización de elementos que están muy relacionados con el objeto de estudio. La guía se elaboró según la metodología propuesta por (López Ruiz, 2002). Se seleccionaron para la entrevista al Director, el Jefe de Planta de Producción, Especialista en Gestión Económica, Especialista en Gestión de Recursos Humanos y los dos técnicos en Procesos Tecnológicos.

Los principales resultados son:

- El plan diario de procesar 6500 kg de materias primas está dado por un análisis anterior a la puesta en marcha de la fábrica y no se corresponde con máxima capacidad de procesamiento.
- Hasta el momento no está concebida la formación de los operarios en varios puestos de trabajo.
- Es evidente que existen diferencias en el esfuerzo físico entre los puestos de trabajo.
- Los parámetros de control de la calidad serán reevaluados para certificar las producciones con el objetivo de cumplir las exigencias de nuevos mercados.

3.4.6 Enriquecimiento y agrupación de los problemas detectados

Para el enriquecimiento y agrupación de los problemas detectados se aplica el método de Delphi (Parisca Hernández, 1995) que en su **primera etapa** se seleccionan los expertos y arroja los siguientes resultados.

La lista inicial está compuesta por 15 candidatos, que cumplen con los requisitos para ser expertos. Estos candidatos trabajan en la UEB objeto de estudio y en la Empresa Cárnica, a la que se subordina la UEB se muestran en la tabla 3.2.

Tabla 3.2. Lista inicial de candidatos

Candidatos	Cargo
A	Gestor de ventas U.E.B.
B	Jefe brigada de mantenimiento fabril U.E.B.
C	Jefe de brigada de elaboración U.E.B.
D	Especialista en procesos tecnológicos U.E.B.
E	Jefe de planta de producción U.E.B.
F	Técnico en suministros de materia prima y materiales U.E.B.
G	Especialista en control de operaciones U.E.B.
H	Especialista gestión de calidad U.E.B.
I	Jefe de departamento de calidad Empresa Cárnica de SSP
J	Jefe de departamento producción Empresa Cárnica de SSP
K	Jefe de brigada de conformado U.E.B.
L	Especialista en normalización Empresa Cárnica de SSP
M	Operario de maquina conformadora y llenado de envases U.E.B.
N	Operario de horno automático de banda U.E.B.
O	Especialista en gestión de capital humano U.E.B.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se calcularon los coeficientes de conocimiento, argumentación y competencia de los expertos, reflejados en los anexos 9 y 10.

Para un 99% de confianza, un error admisible de 0,10 y $p= 0,01$, se utiliza la expresión correspondiente, se obtiene que el número de expertos necesarios es 7.

Los expertos seleccionados fueron los candidatos J, I, E, L, K, C y D, según el orden de selección, como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3. Orden de selección

Candidatos	Cargo
J	Jefe de departamento producción Empresa Cárnica de SSP
I	Jefe de departamento de calidad Empresa Cárnica de SSP
E	Jefe de planta de producción U.E.B.
L	Especialista en normalización Empresa Cárnica de SSP
K	Jefe de brigada de conformado U.E.B.
C	Jefe de brigada de elaboración U.E.B.
D	Especialista en procesos tecnológicos U.E.B.

Fuente: Elaboración propia

Segunda Etapa: Fase exploratoria, se realiza la elaboración y aplicación de los cuestionarios según sucesivas vueltas, de tal forma que con las respuestas más comunes de la primera se confecciona la siguiente.

En la primera ronda se listaron todos los problemas por cada experto en una hoja que tiene una interrogante previa: «¿Cuáles son los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente?» Posteriormente, los problemas identificados se listaron en una pizarra y se efectuó la reducción del listado con la eliminación de las repeticiones o similitudes.

Se conforma la matriz de problemas (P) expresados por los expertos (M) en la tabla 3.4, donde (X) es igual a (P) relacionada por los miembros, y (--) es igual a (P) no relacionada por los expertos, Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Matriz de problemas expresados por los expertos.

Problemas (P)	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅	M₆	M₇
Estimulación salarial no se corresponde con los resultados.	X	X	-	X	X	X	-
Desbalance en las capacidades de los puestos.	X	X	X	X	X	X	X
Alto nivel de pausas en el ciclo de producción.	-	X	X	-	X	X	X
Utilización de insumos importados que pueden ser sustituidos por producción nacional.	X	X	X	-	X	X	X
Relaciones interpersonales entre diferentes áreas de trabajo.	-	-	-	X	X	-	-
Perfil estrecho de los operarios.	X	X	X	X	-	X	X
Bajo cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos.	-	X	X	X	X	-	X
Un solo producto impide cumplir las necesidades de los clientes	X	-	-	X	-	-	-
Elevado esfuerzo físico en algunos puestos.	X	X	X	-	X	X	X
Bajo aprovechamiento del fondo de tiempo de los operarios.	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

En la segunda ronda se le entregó a cada miembro la tabla 3.4 y se le preguntó: «¿Está usted de acuerdo en que esos son verdaderamente los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Perros Calientes?

Declare con una (N): no estoy de acuerdo.»

En la tabla 3.5 se muestran los problemas depurados con el nivel de concordancia correspondiente. Se puede observar que se deben excluir dos problemas.

Tabla 3.5. Matriz de problemas con nivel de concordancia

Problemas (P)	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅	M₆	M₇	Cc(%)
Estimulación salarial no se corresponde con los resultados.			N				N	71
Desbalance en las capacidades de los puestos.								100
Alto nivel de pausas en el ciclo de producción.	N			N				71
Utilización de insumos importados que pueden ser sustituidos por producción nacional.				N				86
Relaciones interpersonales entre diferentes áreas de trabajo	N	N	N			N	N	71
Perfil estrecho de los operarios.					N			86
Bajo cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos.	N					N		71
Un solo producto impide cumplir las necesidades de los clientes		N	N		N	N	N	71
Elevado esfuerzo físico en algunos puestos.				N				86
Bajo aprovechamiento del fondo de tiempo de los operarios.								100

Fuente: Elaboración propia

En la tercera ronda se procedió a la ponderación de los problemas ya depurados. Para inducir el ordenamiento se realiza la pregunta: «¿Qué ponderación o peso usted daría a cada uno de los (P), con el objetivo de ordenarlos según su importancia en la gestión de la producción?»

De los resultados de la ponderación por cada experto se confeccionó la matriz de ponderación tabla 3.6, donde R_j es la suma por filas indicadas de cada problema, según el criterio de los expertos.

Tabla 3.6. Ponderación de los expertos

Problema (P)	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅	M₆	M₇	R_j
Estimulación salarial no se corresponde con los resultados.	7	6	6	7	6	6	6	44
Desbalance en las capacidades de los puestos.	1	1	2	1	1	2	1	9
Alto nivel de pausas en el ciclo de producción.	6	8	8	8	8	8	8	54
Utilización de insumos importados que pueden ser sustituidos por producción nacional.	3	3	4	4	3	3	3	24
Perfil estrecho de los operarios.	4	4	3	3	4	4	4	26
Bajo cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos.	8	7	7	5	7	7	7	48
Elevado esfuerzo físico en algunos puestos.	5	5	5	6	5	5	5	36
Bajo aprovechamiento del fondo de tiempo de los operarios.	2	2	1	2	2	1	2	12

Fuente: Elaboración propia

Se toma como base el nivel de importancia de los (P) se confecciona la tabla 3.7 donde se muestra el orden de importancia de los problemas. Como se puede observar todos los coeficientes de concordancia tienen valores por arriba del 60%, por lo que no es necesaria una cuarta ronda.

Tabla 3.7. Orden de importancia de los problemas

Problemas (P)	R_j	Orden	Cc (%)
Estimulación salarial no se corresponde con los resultados.	44	6to	71
Desbalance en las capacidades de los puestos.	9	1ro	71
Alto nivel de pausas en el ciclo de producción.	54	8vo	83
Utilización de insumos importados que pueden ser sustituidos por producción nacional.	24	3ro	71
Perfil estrecho de los operarios.	26	4to	71
Bajo cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos.	48	7mo	71
Elevado esfuerzo físico en algunos puestos.	36	5to	83
Bajo aprovechamiento del fondo de tiempo de los operarios.	12	2do	71

Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de concordancia de Kendall permite afirmar que es consistente el juicio de los expertos.

Para asegurar estadísticamente la afirmación anterior se procede a la aplicación del procedimiento correspondiente:

Tabla 3.7: Orden de importancia de los problemas

Exp/Prob	1	2	3	4	5	6	7	ΣA_{ij}	T	Δ	Δ^2
1	7	6	6	7	6	6	6	44	31.5	12.5	156,25
2	1	1	2	1	1	2	1	9	31.5	-22.5	506.25
3	6	8	8	8	8	8	8	54	31.5	22.5	506.25
4	3	3	4	4	3	3	3	24	31.5	-7.5	56.25
5	4	4	3	3	4	4	4	26	31.5	-5.5	30.25
6	8	7	7	5	7	7	7	48	31.5	16.5	272.25
7	5	5	5	6	5	5	5	36	31.5	4.5	20.25
8	2	2	1	2	2	1	2	12	31.5	-19.5	380.25

Fuente: Elaboración propia.

Los cálculos arrojan los siguientes resultados:

$W = 0.94$, significa que la concordancia es confiable.

S calculada = 1928

S tabulada = 14.00

Se rechaza la hipótesis nula, o sea, es consistente el juicio de los expertos.

3.4.7 Definición de los resultados principales

Con la aplicación de la cuarta etapa del procedimiento, se pueden definir los resultados principales, o sea, los problemas que afectan el sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente, se utiliza con este fin el diagrama de causa efecto representado en el Anexo 11.

3.5 Quinta etapa: Elaboración del plan para la mejora del sistema de gestión de la producción

El plan para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente se detalla a continuación. Para su elaboración se tomaron en consideración los elementos aportados en la aplicación de las herramientas aplicadas en las etapas anteriores.

Problema No 1: Desbalance en las capacidades de los puestos.

Medidas:

1. Calcular la capacidad de producción del proceso y mediante el algoritmo general u otro procedimiento debidamente fundamentado.

Responsable: Director UEB.

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

2. Utilizar el método de balances para la valoración de los factores que determinan la magnitud de la capacidad: nivel de utilización y la demanda.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Sistemático y permanente.

Problema No 2: Plan no elaborado según la capacidad real del proceso productivo.

Medida:

3. Elaborar el plan de producción a partir de los resultados de las medidas anteriores.

Responsables: Director UEB y Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Según calendario del Ministerio de Economía y Planificación.

Problema No 3: Utilización de insumos importados que pueden ser sustituidos por producción nacional.

Medidas:

4. Investigar las posibilidades de la industria nacional para la posible sustitución de importaciones.

Responsables: Empresa Cárnica Sancti Spíritus y Grupo Empresarial

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

5. Analizar los posibles encadenamientos productivos que garanticen la mayor utilización de productos nacionales.

Responsables: Empresa Cárnica Sancti Spíritus y Grupo Empresarial

Plazo de ejecución: Cuarto trimestre de 2019.

Problema No 4: Perfil estrecho de los operarios.

Medidas:

6. Realizar un estudio de las necesidades de formación de los operarios.

Responsable: Especialista en Recursos Humanos de la UEB.

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

7. Elaborar un plan de formación con perfil amplio para todos los operarios.

Responsables: Especialista en Recursos Humanos de la UEB y Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Cuarto trimestre de 2019.

Problema No 5: Elevado esfuerzo físico en algunos puestos.

Medidas:

8. Realizar un examen de las condiciones laborales mediante los principios de la Ergonomía para resolver o evitar problemas.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Cuarto trimestre de 2019.

9. Evaluar el esfuerzo físico requerido en los diferentes puestos de trabajo.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Cuarto trimestre de 2019.

Problema No 6: Estimulación salarial no se corresponde con los resultados.

Medidas:

10. Analizar con el Grupo Empresarial el actual sistema de estimulación salarial.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

11. Presentar al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social la propuesta de modificación del sistema de estimulación salarial.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Cuarto trimestre de 2019.

Problema No 7: Bajo cumplimiento de los plazos de entrega de los pedidos.

Medida:

12. Estudiar las causas del bajo cumplimiento de los plazos de entrega y mitigar sus causas.

Responsable: Director UEB.

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

Problema No 8: Alto nivel de pausas en el ciclo de producción.

Medida:

13. Realizar un estudio de tiempos del proceso de producción con vista a reducir las pausas.

Responsable: Empresa Cárnica Sancti Spíritus.

Plazo de ejecución: Tercer trimestre de 2019.

Conclusiones

1. La revisión de la literatura científica especializada asociada a la construcción del Marco teórico-referencial de la investigación, demostró una extensa base conceptual sobre la gestión de procesos. Sin embargo, en las empresas cubanas actualmente, es una necesidad, el desarrollo de la gestión de la producción para elevar nivel de satisfacción de las necesidades crecientes de la sociedad.
2. Se propone un procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente, el cual incluye cinco etapas en las cuales se utilizan diferentes herramientas para detectar los problemas que afectan actualmente el sistema de gestión de la producción y concluye con la elaboración de un plan de mejora.
3. Se aplicó el procedimiento propuesto en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente que permitió determinar el estado actual del sistema productivo e identificar las oportunidades de mejora en la organización.

Recomendaciones

Aplicar el plan de mejora propuesto, en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente y evaluar en un período máximo de un año sus resultados prácticos.

Extender la aplicación del procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en las restantes unidades empresariales de base de la Empresa Cárnica de Sancti Spíritus.

Bibliografía

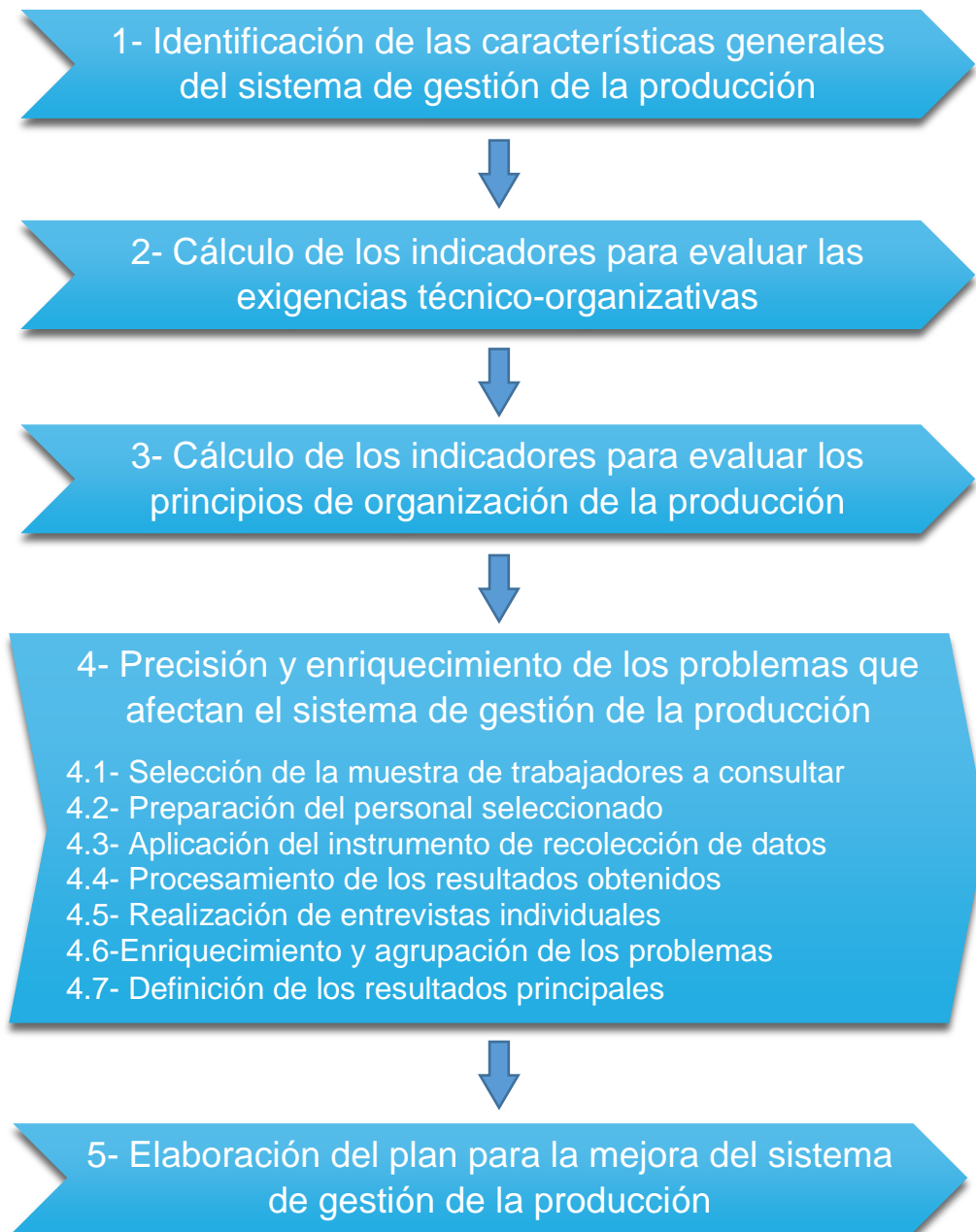
- Acevedo Suarez, J. A. (Ed.) (2002). *Organización de la producción y los servicios*: Ediciones ISPJAE.
- Adam, E., & Ebert, R. (1991). *Administración de la producción y de las operaciones*. México Prentice Hall.
- Al Hussein, H. (1995). Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Santa Clara.
- Alé García, A. H. (2016). *Modelo matemático para el desarrollo del enfoque jerárquico de la planificación de la producción en la Empacadora Osvaldo Herrera*. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Villa Clara.
- Alonso Martínez, P. (2002). Sistema de planificación y control del servicio de reparaciones navales de pequeño y mediano porte en la agencia GEOCUBA Caibarién.
- Ariouat, H., Hanachi, C., Andonoff, E., & Benaben, F. (2017, 2017/01/01/). A Conceptual Framework for Social Business Process Management. *Procedia Computer Science*, 112, 703-712.
- Bitran, G. R. (1977). On the design of hierarchical production planning systems.: Decision Sciences.
- Bravo, J. (2011). *Gestión de procesos alineados con la estrategia*. Santiago de Chile: Evolución.
- Brunet, L. (2009). *Las organizaciones: definiciones, diagnóstico y consecuencias*. México: Trillas.
- Buffa, E., & Sarin, R. (1995). *Administración de la producción y de las operaciones*. México D.F.: Limusa.
- Buffa, E. S. (1984). *Meeting the Competitive Challenge*. Homewood, Illinois.
- Cabrera, H. R., Medina León, A., A., P. J., & D., N. R. (2016). Procedimiento para la identificación y evaluación de las oportunidades de mejora: medición de la factibilidad e impacto. *Ingeniería Industrial*, 37.
- Carrasco, J. B. (2010). *Gestión de Procesos*. Chile: Evolución
- Carrasco, P., Carmona, C., Beltrán Sanz, J., Rivas, Z., & Tejedor, P. (2019). *Guía para una gestión basada en procesos*.
- Cespón Castro, R. (2011). *Administración de la cadena de suministro* La Habana: Logicuba.
- Cespón Castro, R., & Ramos, R. (2002). Aplicación de indicadores para el Diagnóstico de Sistemas de Producción. *Revista Universidad EAFIT*, 126.
- Chase, R. B., & Aquilano, N. J. (2001). *Administración de producción y operaciones: manufactura y servicios*. : McGraw-Hill
- Chiavenato, I. (2011). *Comportamiento organizacional: la dinámica del éxito en las organizaciones* (2 ed.). México: Thomson.
- Dilworth, J. B. (1993). *Production and Operations Management*. Manufacturing and Services: McGraw-Hill.
- Domínguez Machuca, J. A. (1998). *Dirección de Operaciones: aspectos estratégicos en la producción y los servicios*.

- Drucker, P. F. (2011). *Landmarks of tomorrow: A report on the new*. New Brunswick: Transaction Publishers.
- Figuerola, I. P. (2017). *Procedimiento para la planificación y control de la producción en la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería # 25*. Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Villa Clara.
- Flynn, B. B., Schroeder, R. G., & Sakakibara, S. (1994). A framework for quality management research and an associated measurement instrument. *Operations Management, 11*.
- Fonollosa, G., & Joan, B. (1989). *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*. Barcelona: Marcombo.
- Fundora Miranda, A. (1992). *Organización y planificación de la producción*. (Vol. II). Ciudad de La Habana.: ISPJAE.
- Garza Treviño, J. G. (2000). *Administración Contemporánea México*: McGraw-Hill.
- Gibson, J. L., Donnelly, J. H., Ivancevich, J. M., & Konopaske, R. (2011). *Organizaciones comportamiento, estructura y procesos* (3 ed.). México: McGraw-Hill.
- Goldratt, E. M., & Cox, J. (1993). *La Meta: un proceso de mejora continua*. Madrid: Díaz de Santos.
- Goldratt, E. M., & R.E., F. (1989). *La Carrera*. Madrid: Taular.
- Gómez, G. O., & Vásquez, M. A. (2010). *Curso de gestión por procesos*.
- Gonzales, L. F., Raigoza, J. A., Villanueva, C. L., Alvarez, G., & Luna, A. (2012). *Medición y análisis de indicadores por proceso*.
- Hax, A. C., & Meal, H. C. (1983). *Hierarchical integration of production planning and scheduling*.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Dirección de la Producción. Decisiones tácticas*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana S.A.
- Hellriegel, D., Jackson, S., & Slocum, J. (2018). *Administración: un enfoque basado en competencias*. México: Cengage.
- Hurtado de Mendoza, F. S. (2003). *¿Cómo seleccionar los expertos?*
- Ibarra Mirón, S., Cespón Castro, R., & Sarache Castro, W. A. (2009). *Procedimientos para la selección de los sistemas de gestión de la producción a aplicar en empresas manufactureras en Alta Dirección*.
- Ibarra Ruano, M. L. (2014). *Diseño de un sistema de gestión por procesos para las áreas de producción y comercialización de la fábrica carnes y embutidos de El Rancho en la ciudad de Ibarra*. Universidad Técnica del Norte Ecuador.
- Koontz, H., & Weihrich, H. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw-Hill.
- Krajewski, L. J., & Ritzman, I. p. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*: Pearson educación.
- Llopis, J., & Ricart, J. E. (2013). *Qué hacen los buenos directivos: el reto del siglo XXI*. España: Pearson Educación.
- López Ruiz, M. (2002). *Estudio sobre el diseño de cuestionarios*
- Lutke, M. (2015). *Advanced Planning in Fresh Food Industries: Integrating Shelf Life into Production Planning en Phsysica Verlag*
- Machuca, D., García, S., & Alvarez Gil, M. J. (1995). *Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. España: McGraw-Hill

- Mallar, M. A. (2010). La gestión por procesos: Un enfoque de gestión eficiente. *Visión de Futuro*, 13.
- Maynard, H. B. (1984). Manual de Ingeniería y Organización Industrial. Ciudad de La Habana.
- Mederos Alonso, G. (2014). *Propuesta de mejora al sistema de planificación de la producción en las líneas de presillado de la ueb impresión plana*. UCLV, Villa Clara.
- Medina Leon, A., Nogueira, D., Medina, A., García, A., & Hernández, A. (2008). Selección de los procesos claves de una instalación hotelera como parte de la gestión y mejora de procesos. *Retos Tursticos*, VII(3).
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., & Hernández Nariño, A. (2010). Relevancia de la gestión por procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua. Retrieved from
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., & Hernández Nariño, A. (2012). Consideraciones y criterios para la selección de procesos para la mejora. *Ingeniería Industrial*, XXXIII.
- Meredith, J., & Gibbs, T. (1986). Administración de operaciones. México D.F.: Limusa.
- Meyers, F. E., & Stephens, M. P. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales.: Pearson Educación.
- Mintzberg, H. (2014). Diseño de organizaciones eficientes. Buenos Aires: El Ateneo.
- Monks, J. G. (1992). Administración de Operaciones. México: McGraw-Hill.
- Monteagudo, Y. M. (2017). *Diagnóstico del Sistema de Planificación y Control de la Producción en la UEB Cárnico "Roberto Quesada" de Sancti Spíritus*. Universidad De Sancti Spíritus José Martí Pérez, Sancti Spíritus.
- Nahmias, S. (1997). Production and Operations Analysis. Chicago: IRWIN.
- NC ISO9004. (2018). NC, Oficina Nacional de Normalización.
- Ochoa Laburu, C. (1990). Comparación entre las diferentes sistemáticas de planificación y control de producción.
- Ochoa Laburu, C. (1996). Gestión de la producción. Conceptos, tipología de problemas, métodos y problemas de implantación. San Sebastián: Editorial Donostiarra.
- Orlicky, J. (1975). Material requirements planning.
- Ostroff, F. (2005). La organización horizontal. Massachusetts: Harvard Business.
- Parisca Hernández, S. (1995). El método Delphi. Gestión tecnológica y competitividad. La Habana: Academia.
- Pascual, C. (1990). Previsión tecnológica y de la demanda: Boixerau.
- PCC. (2016). Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021.
- Portuondo, F. (1983). Economía de las empresas industriales. La Habana: Pueblo y Educación.
- Ramos Gómez, R. (2002). Procedimiento para la mejora continua y el perfeccionamiento del sistema de planificación y control del servicio de reparación de motores. Santa Clara: Uclv.
- Salvendy, G. (2001). Handbook of industrial engineering: technology and operations management: John Wiley & Sons.

- Santos, J. (2009). Organización de la producción II.
- Schroeder, R. G. (1992). Administración de Operaciones. Toma de decisiones en la función de Operaciones. México: McGraw-Hill.
- Schroeder, R. G. (2005). Administración de Operaciones. Conceptos y casos contemporáneos. México: McGraw-Hill
- Siegel, S. (1972). *Diseño experimental no paramétrico*. La Habana: Revolucionaria.
- Stoner, J. A., & Wankel, C. (2000). Administración Cuba: EMPES-MES.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2018). Técnicas y procedimientos para el desenvolvimiento de una teoría fundamentada. Porto Alegre: Artmed.
- Suárez Palou, H., Cuendias de Armas, J., & Brito Álvarez, Z. (2013). *Manejo integrado de gestión*. La Habana: Cubaenergía.
- Torres Cabrera, L., & Urquiaga, A. J. (2007). *Fundamentos Teóricos Sobre Gestión de Producción*. La Habana: Félix Varela.
- Valero Palacios, A. E. (2011). *Dirección estratégica: un proceso de mejora continua*. Mexico: Panorama.
- Vollman, T. E. (2000). Administración Integral de la producción: Limusa.
- Vollmann, T. E., Berry, W. L., & Whybark, D. C. (1995). Sistemas de planificación y control de la fabricación: Irwin.
- Yamada, S., Takakuwa, N. H., & Son, N. D. (2012). Manufacturing and environmental management. Vietnam: National Political Publishing House.

Anexo 1. Procedimiento para la mejora del sistema de gestión de la producción en la UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente



Fuente: Adaptado de (Cespón Castro & Ramos, 2002)

Anexo 2. Encuesta a aplicar para la detección de los principales problemas que afectan el sistema de gestión de la producción

El objetivo de la presente encuesta está dirigido a obtener de usted los principales problemas que, vinculados al área de producción, existen en el ámbito donde labora.

1. Marque con una X su categoría ocupacional:

Dirigente_____ Técnico_____ Administrativo_____ Obrero_____

2. ¿Conoce la capacidad de producción del área por la cual responde? Si_____ No_____

En caso afirmativo especifique la cuantía e incluya el período de tiempo considerado_____

3. ¿Conoce la producción real obtenida en diferentes períodos de tiempo, del área por la cual responde? Si_____ No_____

En caso afirmativo especifique:

- La cuantía y el período de tiempo considerado: _____

- El tiempo necesario para obtener esa información: _____

4. ¿Considera que cumple los plazos de entrega a su cliente inmediato? Si_____ No_____

En caso afirmativo, especifique el plazo: _____

5. ¿Conoce los recursos críticos que intervienen en la elaboración de una unidad de producto o en la actividad que realiza? Si_____ No_____

En caso afirmativo, especifique tres de estos recursos: _____

6. ¿Conoce el valor de los inventarios acumulados en la organización? Si_____ No_____

En caso afirmativo, especifique su cuantía: _____

7. ¿Conoce con antelación la tarea diaria que realiza? Si_____ No_____

En caso afirmativo, especifique el plazo de antelación: _____

8. ¿Existen afectaciones en la producción, provocadas por la forma en que está organizada la actividad de mantenimiento? Si_____ No_____

En caso afirmativo, ponga un ejemplo: _____

9. ¿Se tiene en cuenta su opinión al tratar de resolver los problemas de la organización?

Si_____ No_____ En ocasiones_____

Si la respuesta no es negativa, ponga un ejemplo: _____

10. ¿Existen en su área de trabajo, producciones atrasadas? Si_____ No_____

En caso afirmativo, especifique de cuándo data el mayor atraso: _____

11. ¿Al asignársele una orden de trabajo, dispone de todos los recursos necesarios?

Si_____ No_____

12. ¿Repercuten sobre usted, el mejoramiento de los resultados de la organización?

Si_____ No_____ A veces_____

13. ¿Está satisfecho con la actividad que realiza? Si_____ No_____

14. ¿Se siente identificado con su organización? Si_____ No_____

15. ¿Repercuten sobre sus condiciones de trabajo, el mejoramiento de los resultados de la organización? Si_____ No_____ A veces_____

16. ¿Qué acceso tiene a los cursos de superación? Bueno_____ Regular_____ Malo_____

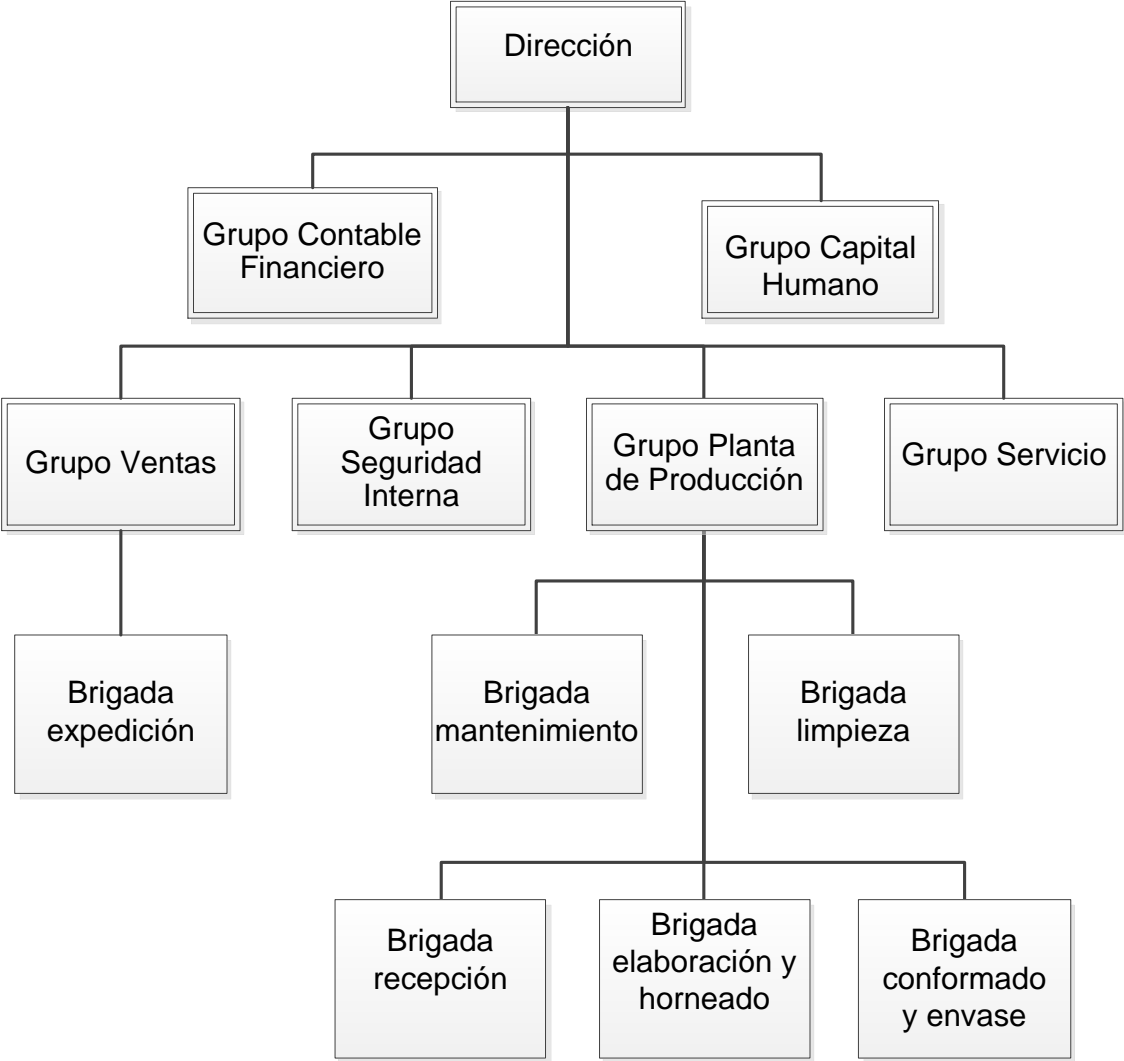
17. ¿Recibe documentación técnica actualizada? Si_____ No_____

18. Especifique los tres problemas más importantes que en su criterio existen en el sistema de gestión de la producción de su organización. _____

19. Especifique tres posibles soluciones a los problemas antes que en su criterio existen en el sistema de gestión de la producción de su organización. _____

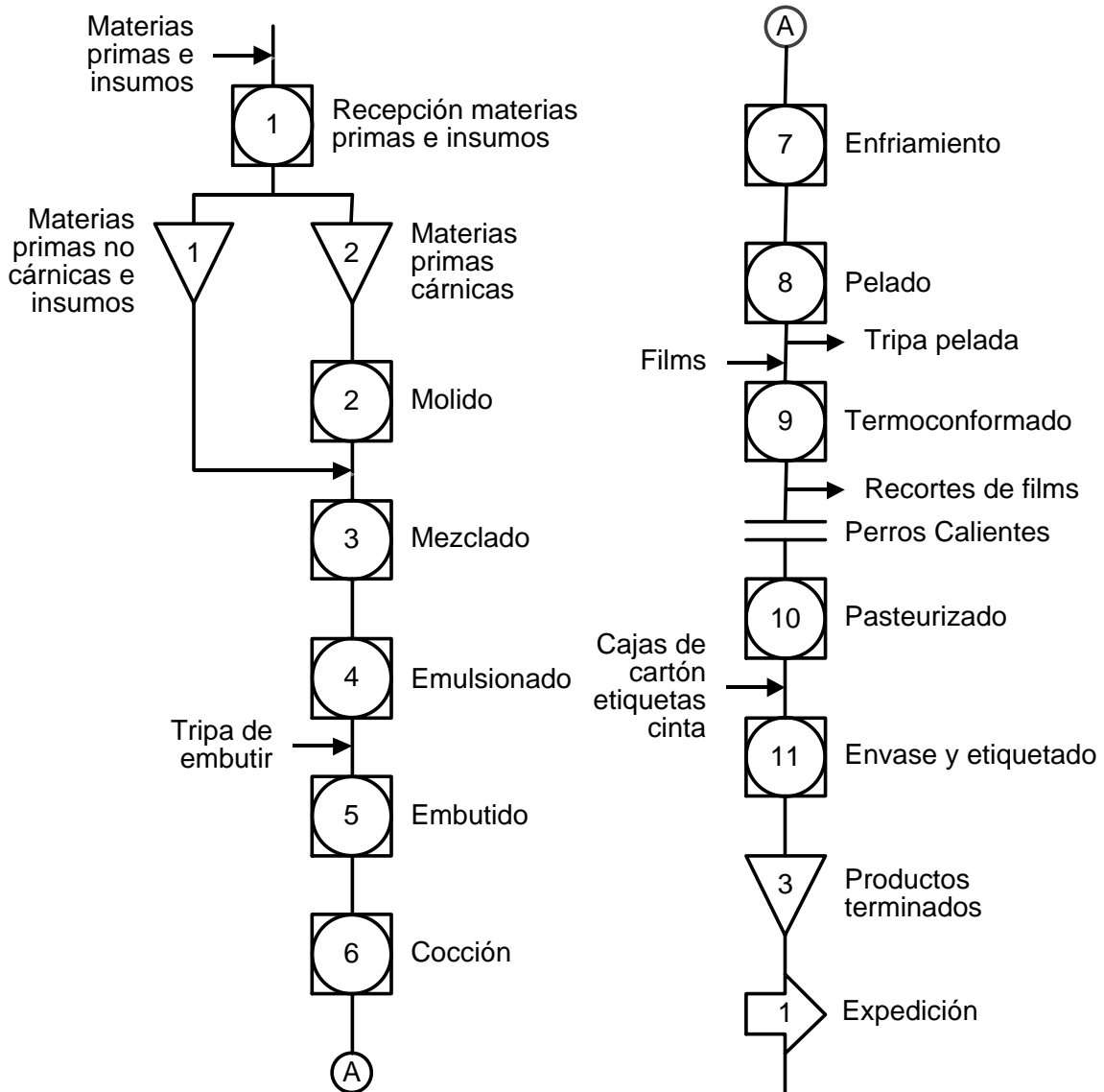
MUCHAS GRACIAS

Anexo 3. Organigrama UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente



Fuente: Documentación UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente

Anexo 4. Flujo Proceso de Producción de UEB Planta de Elaboración de Perro Caliente

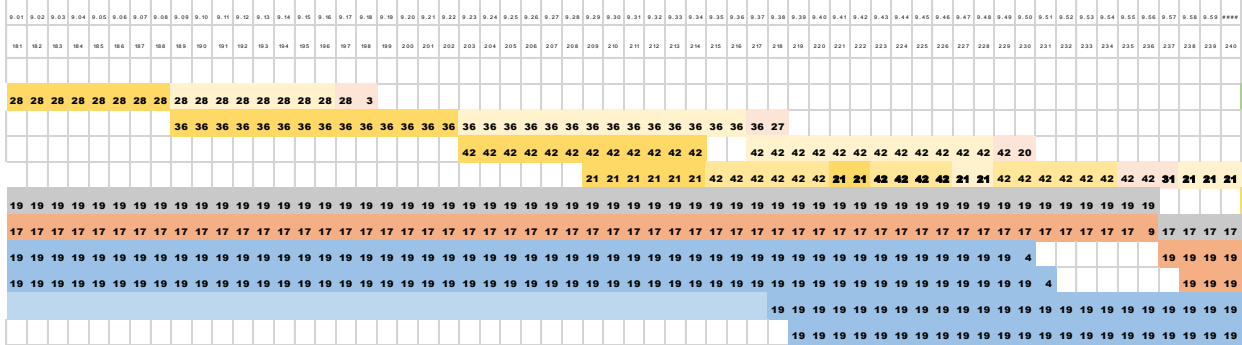


Leyenda

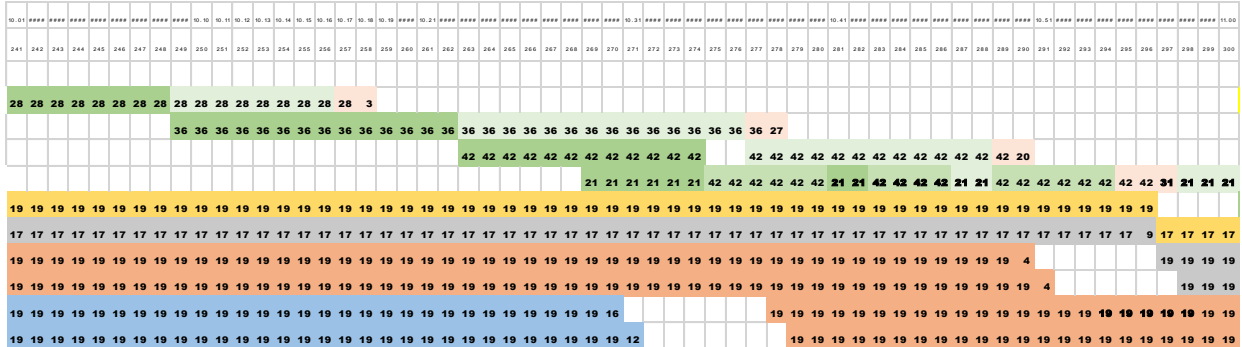
○	Operación
□	Inspección
◻	Actividad Combinada
▽	Almacenamiento Permanente
⊔	Depósito Provisional
➔	Transporte

Anexo 5 continuación. Diagrama de Gantt

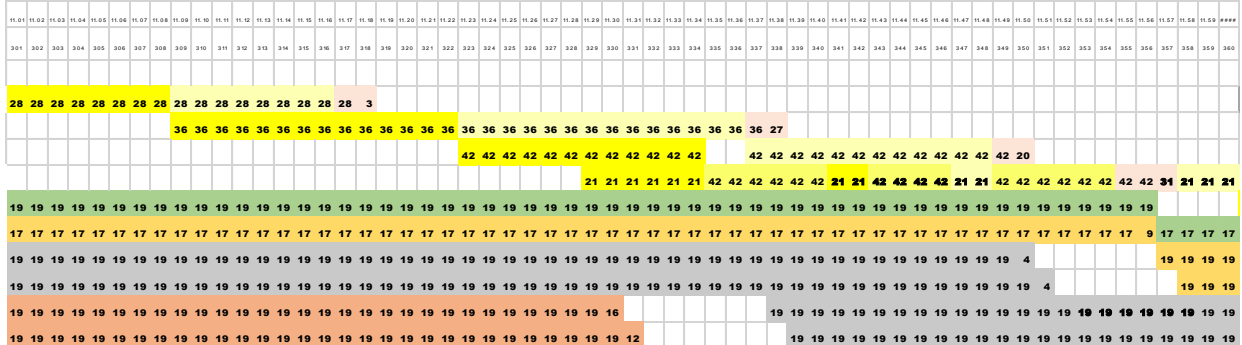
D



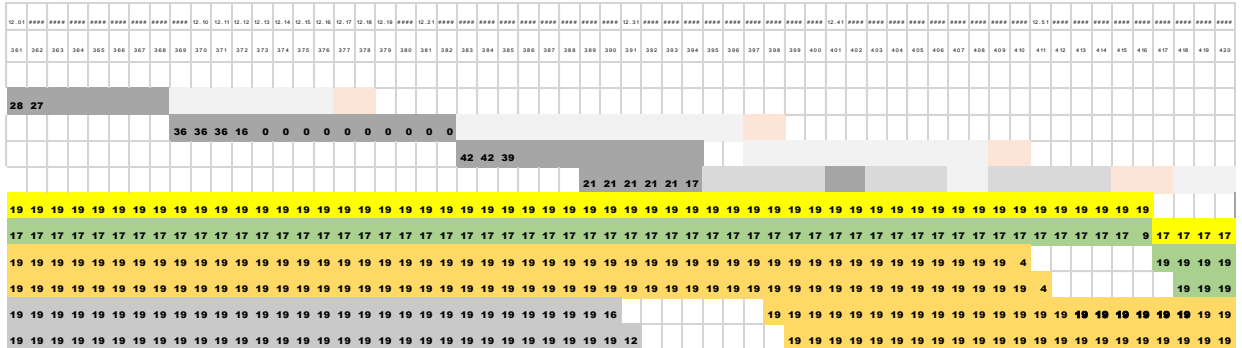
E



F



G



Anexo 6. Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas

Tabla de Relación de Pedidos. Capacidad de reacción y flexibilidad

Mes	# Pedido	Entidad	Fecha Rec	Fecha Con	Fecha Ent	CRP	CRR	Cump Plazo
marzo	1	Combinado Lacteo	01/03/19	05/03/19	05/03/19	4	4	SI
marzo	2	Emp Prov Educ	01/03/19	06/03/19	06/03/19	5	5	SI
marzo	3	Emp Prov Salud	04/03/19	08/03/19	08/03/19	4	4	SI
marzo	4	Emp Prov Comercio	04/03/19	11/03/19	12/03/19	7	8	NO
marzo	5	Conservas	05/03/19	12/03/19	14/03/19	8	10	NO
marzo	6	Emp Cárnica Matanzas	05/03/19	13/03/19	15/03/19	10	11	NO
marzo	7	Emp Prov Comunales	08/03/19	15/03/19	16/03/19	8	9	NO
marzo	8	Emp Aseg Agricultura	12/03/19	16/03/19	17/03/19	4	5	NO
marzo	9	Emp Prov Comercio	15/03/19	20/03/19	22/03/19	5	7	NO
marzo	10	TAURO	18/03/19	29/03/19	29/03/19	11	11	SI
					subtotal	6.6	7.4	4/10=40%
					diferencia	0.8	días	
abril	1	Emp Prov Educ	01/04/19	05/04/19	05/04/19	4	4	SI
abril	2	Emp Prov Salud	05/04/19	09/04/19	09/04/19	4	4	SI
abril	3	Conservas	06/04/19	10/04/19	10/04/19	4	4	SI
abril	4	Pecuaría Managuaco	06/04/19	11/04/19	11/04/19	5	5	SI
abril	5	Emp Prov Comercio	08/04/19	15/04/19	16/04/19	7	8	NO
abril	6	Emp Cárnica Matanzas	08/04/19	20/04/19	22/04/19	12	14	NO
abril	7	TAURO	08/04/19	22/04/19	24/04/19	14	16	NO
abril	8	Emp Aseg Agricultura	22/04/19	26/04/19	30/04/19	4	8	NO
					subtotal	6.75	7.88	4/8=50%
					diferencia	1.13	días	
mayo	1	Emp Prov Educ	25/04/19	03/05/19	04/05/19	8	9	NO
mayo	2	Emp Prov Comunales	03/05/19	06/05/19	09/05/19	3	6	NO
mayo	3	TAURO	06/05/19	10/05/19	12/05/19	4	6	NO
mayo	4	Emp Cárnica Matanzas	10/05/19	15/05/19	15/05/19	5	5	SI
mayo	5	Pecuaría SSP	15/05/19	18/05/19	18/05/19	3	3	SI
mayo	6	Emp Prov Comercio	15/05/19	24/05/19	24/05/19	9	9	SI
mayo	7	Emp Prov Salud	22/05/19	29/05/19	30/05/19	7	8	NO
mayo	8	Emp Aseg Agricultura	23/05/19	31/05/19	31/05/19	8	8	SI
					subtotal	5.88	6.75	4/8=50%
					diferencia	0.88	días	
					Total	6.42	7.35	12/26=46%
					diferencia	0.92	días	
						7.38	horas	

Anexo 6 continuación. Cálculo de los indicadores para evaluar las exigencias técnico-organizativas

Flexibilidad

# oper	operación	medios de trabajo			fuerza de trabajo			objeto de trabajo			
		N	OP	1-1/OP	N	FT	1-1/FT	N	PD	1-1/PD	
		cant pt	# oper	dif	cant pt	# oper	dif	cant m	# mat	dif	
1	molido	1	1	0	1	7	0.8571	4	4	0.75	
2	Mezclado	1	1	0	1	7	0.8571	8	8	0.875	
3	Emulsionado	1	1	0	1	7	0.8571	1	1	0	
4	embutido	2	2	0.5	4	7	0.8571	2	2	0.5	
5	cocción	1	1	0	1	1	0	1	1	0	
6	enfriamiento	1	1	0	1	1	0	1	1	0	
7	pelado	1	1	0	1	17	0.9412	1	1	0	
8	termoconformado	2	2	0.5	14	17	0.9412	3	3	0.6667	
9	pasteurizado	1	1	0	1	1	0	1	1	0	
10	envace y etiquetado	1	1	0	3	17	0.9412	4	4	0.75	
	totales	12	12	8.33%	28	82	22.33%	26	26	13.62%	0.25%
				Fmt			Fft			Fot	Fpp

Estabilidad

	marzo	abril	mayo			
plan producción mercantil	149860.203	149860.2	149860.2			
real producción mercantil	112395.1522	124883.5	143616			
plan ventas	4370451.026	4370451	4370451			
real ventas	3921426.898	3412189	4142378			
meses	% prod mercan	(xi-xmed)	(xi-xmed)	% ventas	(xi-xmed)	(xi-xmed) ²
marzo	75.0000	-9.7222	94.5216	89.7259	2.1988	4.8345
abril	83.3333	-1.3889	1.9290	78.0741	-9.4531	89.3607
mayo	95.8333	11.1111	123.4568	94.7815	7.2543	52.6252
xmedia	84.7222			87.5272		
$\sum (xi-xmed)^2$			219.9074			146.8204
$\sum (xi-xmed)^2/(n-1)$			109.9537			73.4102
raiz ² ($\sum (xi-xmed)^2/(n-1)$)			10.4859			8.5680
xmedia			84.7222			87.5272
s			10.4859			8.5680
Es			0.8762			0.9021

Anexo 7. Cálculo los indicadores para evaluar Principios de la Gestión de Producción

Proporcionalidad

Operaciones	N	T util	T JL	Xi	(Xmax-Xi)ni	
Molido	1	110	480	22.92%	64.58%	
Mezclado	1	194	480	40.42%	47.08%	
Emulsionado	1	159	480	33.13%	54.38%	
Embutido	2	198	480	41.25%	92.50%	
Cocción	1	392	480	81.67%	5.83%	
Enfriamiento	1	420	480	87.50%	0.00%	
Pelado	1	331	480	68.96%	18.54%	
Termoconformado	2	331	480	68.96%	37.08%	
Pasteurizado	1	325	480	67.71%	19.79%	
Envase y etiquetado	1	325	480	67.71%	19.79%	
totales	12	2785		58.02%	359.58%	65.75%
					Σ(Xmax-Xi)ni	Kp

Continuidad

Operaciones	Eq	Op	FT		MT		OT	
			Trl	Fl	Trj	Fj	Tti	Tci
Molido	1	1	110	480	69	480	110	480
Mezclado	1	1	194	480	139	480	194	480
Emulsionado	1	1	159	480	132.5	480	159	480
Embutido	2	4	792	1920	332	960	198	480
Cocción	1	1	77	480	316	480	392	480
Enfriamiento	1	1	70	480	351	480	420	480
Pelado	1	1	331	480	194	480	331	480
Termoconformado	2	14	4634	6720	662	960	331	480
Pasteurizado	1	1	8	480	325	480	325	480
Envase y etiquetado	1	3	975	1440	325	480	325	480
totales	12		7350	13440	2845.5	5760	2785	4800
				54.69%		49.40%		58.02%
				Kcf		Kce		Kco

Ritmicidad

Producción mercantil	marzo	abril	mayo	Σ totales	Kr
Real	112395.15	124883.50	143616.03	380894.68	84.72%
Plan	149860.20	149860.20	149860.20	449580.61	
% cumplimiento	75.00%	83.33%	95.83%		

Anexo 8. Resumen de las respuestas de la encuesta aplicada para la detección de los principales problemas que afectan el sistema de gestión de la producción

1. Dirigentes: 1; Técnicos: 3; Obreros: 24
2. ¿Conoce la capacidad de producción del área por la cual responde? Sí: 13 (10 la especificaron); No: 13.
3. ¿Conoce la producción real obtenida en diferentes períodos de tiempo, del área por la cual responde? Si: 20 (15 la especificaron); No: 5.
4. ¿Considera que cumple los plazos de entrega a su cliente inmediato? Si: 15(solo 3 especificaron el plazo); No: 3.
5. ¿Conoce los recursos críticos que intervienen en la elaboración de una unidad de producto o en la actividad que realiza? Si: 18(lo especificaron 15); No: 2.
6. ¿Conoce el valor de los inventarios acumulados en la organización? Si: 1 No: 9.
7. ¿Conoce con antelación la tarea diaria que realiza? Si: 28; No: 0
8. ¿Existen afectaciones en la producción, provocadas por la forma en que está organizada la actividad de mantenimiento? Si: 14 (todos especificaron); No: 11.
9. ¿Se tiene en cuenta su opinión al tratar de resolver los problemas de la organización? Si: 10 (lo especificaron 5); No: 9.
10. ¿Existen en su área de trabajo, producciones atrasadas? Si: 0; No: 26.
11. ¿Al asignársele una orden de trabajo, dispone de todos los recursos necesarios? Si: 24; No: 4.
12. ¿Repercuten sobre usted, el mejoramiento de los resultados de la organización? Si: 12; No: 11; A veces: 5.
13. ¿Está satisfecho con la actividad que realiza? Si: 19; No: 9.
14. ¿Se siente identificado con su organización? Si: 26; No: 2.
15. ¿Repercuten sobre sus condiciones de trabajo, el mejoramiento de los resultados de la organización? Si: 14; No:3; A veces:9.
16. ¿Qué acceso tiene a los cursos de superación? Bueno: 5; Regular: 13; Malo: 7
17. ¿Recibe documentación técnica actualizada? Si: 9; NO: 9.
18. Especifique los tres problemas más importantes que en su criterio existen en el sistema de gestión de la producción de su organización: 12 especificaron los tres problemas, 10 dos y 6 uno.
19. Especifique tres posibles soluciones a los problemas antes que en su criterio existen el sistema de gestión de la producción de su organización: fueron especificadas 25 posibles soluciones

Anexo 9. Tabla resumen de la encuesta inicial para calcular el coeficiente de conocimiento de los expertos

Candidatos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A							X			
B						X				
C								X		
D								X		
E									X	
F						X				
G							X			
H							X			
I								X		
J									X	
K									X	
L								X		
M							X			
N							X			
O								X		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 10. Tablas para el cálculo de coeficientes de argumentación y competencia.
Coeficiente de argumentación

Candidatos	Fuente 1	Fuente 2	Fuente 3	Fuente 4	Fuente 5	Fuente 6	Suma
A	0,21	0,22	0,14	0,04	0,07	0,14	0,72
B	0,21	0,22	0,14	0,04	0,07	0,14	0,72
C	0,27	0,24	0,10	0,04	0,09	0,18	0,82
D	0,27	0,24	0,10	0,04	0,09	0,18	0,82
E	0,21	0,24	0,14	0,04	0,07	0,14	0,84
F	0,21	0,22	0,14	0,04	0,07	0,14	0,82
G	0,13	0,22	0,14	0,04	0,07	0,14	0,74
H	0,13	0,22	0,10	0,04	0,07	0,14	0,70
I	0,27	0,24	0,14	0,06	0,09	0,18	0,98
J	0,27	0,24	0,14	0,06	0,09	0,18	0,98
K	0,21	0,24	0,14	0,04	0,05	0,10	0,78
L	0,27	0,24	0,10	0,06	0,09	0,18	0,94
M	0,21	0,22	0,10	0,04	0,05	0,10	0,72
N	0,21	0,22	0,14	0,04	0,07	0,14	0,82
O	0,21	0,22	0,10	0,04	0,09	0,14	0,80

Fuente: Elaboración propia.

Coeficiente de competencia.

Candidatos	Kc	Ka	K
A	0,70	0,72	0,71
B	0,60	0,72	0,66
C	0,80	0,82	0,81
D	0,80	0,82	0,81
E	0,90	0,84	0,87
F	0,60	0,82	0,71
G	0,70	0,74	0,72
H	0,70	0,70	0,70
I	0,80	0,98	0,89
J	0,90	0,98	0,94
K	0,90	0,78	0,84
L	0,80	0,94	0,87
M	0,70	0,72	0,71
N	0,70	0,82	0,76
O	0,80	0,80	0,80

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 11. Diagrama de causa efecto

