



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS  
VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948

*Facultad de Ingeniería Industrial y  
Turismo*

*Departamento de Ingeniería Industrial*

# *Trabajo de Diploma*

*Título: Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la  
Empresa PESCACAM en Camagüey.*

*Autor: Odiel Serrano Cornell*

*Tutor: Ms.C. Norlin Torres Guirola*

CONSUESTRANABLE TRANSPARENCIA

*Curso: 2007-2008*

*Pensamiento*



*“...los sistemas de dirección se hacen cada vez más complejos de manera que hay que aumentar los conocimientos para poder estar constantemente a la altura de los problemas que se van creando y las nuevas exigencias de la producción”.*

*Che.*

*Che*

# *Dedicatoria*

*A mis padres que son lo que más quiero en la vida. Por el amor, la confianza y la dedicación que han puesto para formar la persona que soy.*

*A mi Familia completa. Por estar tan unidos y por querer tanto bien para mí.*

*A mis amigos y a mi novia. Por todo lo que representan para mí y por la suerte que ha sido encontrar personas que den todo de sí sin pensar y sin dudar.*

# *Agradecimientos*

## *Agradecimientos:*

*A mis padres por el amor que me han dado, por ser para mí un ejemplo a seguir y por todo lo lindo que hay en sus corazones. Los quiero mucho.*

*A toda mi familia por el cariño y por su apoyo incondicional. Espero que todos sigan a mi lado para compartir todas las cosas lindas que nos depara la vida.*

*A todos mis amigos que están siempre dispuestos a compartir mis triunfos y que no han dudado en tender su mano en la adversidad. Gracias por todo.*

*A mi novia Gretel que es la persona con la que he compartido muchos momentos hermosos y que en los momentos difíciles ha estado a mi lado. Te quiero.*

*A Onel y a Willian que son como mis hermanos y siempre han estado firmes a mi lado en todo momento. Todo lo que han hecho por mí cada día y el apoyo que siempre he tenido de ustedes me hace sentir afortunado.*

*A Willian por todo lo que ha hecho en estos cinco años aportando cada minuto de su tiempo y de su conocimiento para ayudar a todos los que han tenido la suerte de conocerlo. Por tu apoyo incondicional en la realización de este triunfo.*

*A mi tutor Norlin por brindarme sus conocimientos y por su tiempo.*

*A todos los profesores por todo lo que han aportado en mi formación.*

*A los trabajadores de Estrella Roja, por la acogida tan calurosa que me dieron, por su ayuda y por su valioso tiempo.*

*A todos los que de una forma u otra han contribuido a la realización de este sueño.*

*A todos, de corazón:*

*Muchas Gracias.*

*Resumen*

### **Resumen**

El presente trabajo se realizó en la Empresa PESCACAM en Camagüey. El buen desempeño alcanzado por esta empresa dentro del sector manufacturero cubano, unido a la contribución a la generación de ingresos en divisas para el país, la sustitución de importaciones motivada por el crecimiento vertiginoso de la Acuicultura y la importancia del aumento de sus producciones para satisfacer principalmente el mercado nacional, fueron poderosas razones tomadas en cuenta para su selección como objeto de estudio.

Como la misma carece de un sistema efectivo para la evaluación de su desempeño, resulta una muestra factible para aplicar el procedimiento propuesto.

Constituye entonces el objetivo fundamental de esta investigación, la aplicación de un procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESCACAM. Determinar el nivel de desempeño de dicho sistema, identificar los problemas que puedan entorpecerlo, y elaborar planes de mejora para el desarrollo de dicho sistema, son algunos de los objetivos a alcanzar.

Entre los principales beneficios obtenidos están la evaluación del sistema de gestión de la producción de la empresa, la identificación de los principales problemas, seguidos de la elaboración del correspondiente plan de mejora, y la comprobación de la factibilidad de la aplicación del procedimiento en las empresas manufactureras cubanas, para elevar su competitividad.

*Abstract*

## *Abstract*

---

### **Abstract**

This work was carried out in the Company PESCACAM in Camaguey. The good performance achieved by this company within the Cuban manufacturing sector, coupled with the contribution to the generation of foreign exchange earnings for the country, import substitution motivated by the rapid growth of the Aquaculture and the importance of increasing their production to meet mainly the domestic market, were taken into consideration compelling reasons for his selection as an object of study.

As it lacks an effective system for evaluating their performance, a sample is feasible to implement the proposed procedure.

It is then the fundamental objective of this research, applying a procedure for evaluating the Management System in Production Company PESCACAM. To determine the level of performance of this system, identify problems that may hinder, and develop improvement plans to develop such a system are some of the objectives.

Among the main benefits obtained are evaluating the system of production management of the company, identifying the main problems, followed by the preparation of corresponding improvement plan, and checking the feasibility of implementing the procedure in enterprises Cuban manufacturing, to raise their competitiveness.

# *Índice*

Índice	Páginas
Introducción.....	1
Capítulo I Marco Teórico Referencial.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 La función de Producción y la Administración de Operaciones	4
1.3 Prioridades competitivas de Producción.....	7
1.3.1 Las nuevas misiones / prioridades competitivas.....	8
1.3.2 Desagregación o descomposición de las prioridades competitivas..	10
1.4 Competitividad, entorno y la Función de Operaciones.....	10
1.5 Sistemas de Gestión de la Producción.....	11
1.5.1 MRP I (Material Requirements Planning y MRP II (Manufacturing Resources Planning).....	11
1.5.2 JIT (Just in Time).....	13
1.5.3 Manufactura Esbelta.....	14
1.5.4 La teoría de las limitaciones TOC: Sistema OPT (Optimized Production Tecnology) - DBR (Drum-Buffer Rope).....	15
1.5.5 PERT–CPM.(Program Avaluation and Review Technique/Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas) – (Critical Path Method / Método del Camino Crítico).....	18
1.6 Elementos de la evaluación de Sistemas de Gestión Empresarial en Cuba.....	20
1.7 La gestión de la producción en empresas cubanas.....	24
1.8 Conclusiones parciales.....	25
Capítulo II Procedimiento para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESACAM en Camagüey.....	26
2.1. Introducción.....	26
2.2. Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESACAM en Camagüey.....	26
Etapa 1. Establecimiento de criterios o parámetros para la Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción.....	27
a) Selección de los criterios para la evaluación del desempeño.....	27
b) Definición del alcance de cada criterio en el desempeño del Sistema de Gestión de la Producción.....	34
Etapa 2. Definición del proceso de Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción.....	37
a) Puntuaciones para los criterios o parámetros de evaluación.....	37
b) Pesos o prioridades de cada criterio y dimensión de desempeño.....	38
c) Indicadores de Evaluación.....	40
Etapa 3. Definición de rangos de evaluación.....	41
Etapa 4. Desarrollo de la Evaluación del Sistema de gestión de la Producción.....	42
A- Caracterización general del objeto de estudio.....	42
B- Identificación del Sistema de Gestión de la Producción existente.....	42
C- Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación.....	44
D- Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación del desempeño.....	45
E- Análisis Crítico de Resultados.....	46
F- Análisis de posibles causas de insatisfacción.....	46
G- Definición de la Evaluación Final del Sistema de Gestión de la	

## Índice

---

Producción.....	47
Etapa 5. Análisis de posibles causas de insatisfacción.....	47
Etapa 6. Establecimiento de planes de desarrollo.....	48
2.3. Conclusiones del capítulo.....	49
Capítulo III Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM en Camagüey.....	51
3.1. Introducción.....	51
3.2. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM en Camagüey.....	51
3.2.1. Caracterización general del Objeto de estudio.....	51
3.2.2. Identificación del SGP existente en la empresa.....	55
3.2.3. Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación.....	57
3.2.4. Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación.....	59
3.2.5. Análisis Crítico de Resultados.....	64
3.2.6. Definición de la evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción.....	65
3.2.7. Establecimiento de planes de desarrollo.....	66
3.3. Conclusiones parciales.....	68
Conclusiones Generales.....	69
Recomendaciones.....	70
Bibliografía.....	71
Anexos.....	75

# *Introducción*

## *Introducción*

---

### **Introducción:**

El desarrollo del país impone la necesidad de adaptarse a los cambios que se producen en el mundo y hacer frente al bloqueo económico impuesto. La lucha por lograr insertar productos en el mercado y satisfacer a los clientes como única alternativa para que las empresas puedan sobrevivir, es cada día más difícil. Las empresas tienen que estar listas para enfrentar cualquier dificultad y utilizar todo lo que esté al alcance para perfeccionar constantemente el sistema y contar con herramientas efectivas para esto.

Es conocida la importancia que reviste para las firmas tener en el área de operaciones una fortaleza, para lograr una posición competitiva en el mercado. Es por eso que Operaciones no solo debe ser la vía para llevar a cabo la producción y los servicios de la organización, sino que debe también contribuir a formar una entidad más competitiva.

Esta búsqueda se debe al aumento de la competencia extranjera, de la necesidad de mayor productividad y del incremento en las demandas de los clientes que buscan mayor calidad. La obtención de una ventaja sobre la competencia a través de un mejor desempeño, en las operaciones, requiere de una respuesta estratégica por parte de la función de Operaciones (Schroeder, 2005).

La Empresa PESCACAM, subordinada al Ministerio de la Industria Pesquera, ubicada en el municipio de Camagüey, no escapa a esta situación, y trabaja en la búsqueda constante de medios para poder disminuir sus costos, sin descuidar la calidad de los productos que oferta, y a la vez adaptarse a los cambios en los pedidos de los clientes, sin descuidar los plazos de entrega de los productos.

El área de la dirección de operaciones tiene la responsabilidad de no solo transformar los recursos en bienes y servicios, sino que también debe tomar toda una serie de decisiones, que van desde definir los objetivos a largo, mediano y corto plazo, hasta decidir sobre inversiones en estructura atendiendo a criterios tecnológicos, económicos y financieros, así como prestar la adecuada atención al uso de los recursos materiales, humanos y financieros que le están asignados.

Conforme cambia la naturaleza de la competencia, la estrategia empresarial y la de operaciones deben modificarse para lograr una posición competitiva para la compañía. La función más importante de cualquier estrategia es la de estar preparados para manejar la competencia así como otros factores externos mientras se satisfacen las necesidades del consumidor. (Schroeder, 1993)

En vista del gran alcance que posee esta área dentro de la empresa y la importancia que tiene la adecuada planificación y control de la misma, es completamente comprensible y por tanto

## *Introducción*

---

justificable la aplicación de una metodología para evaluar el sistema de planificación y control imperante y en consecuencia tomar las medidas pertinentes.

Demostrada la importancia que tiene la gestión de la producción en la Empresa PESCACAM en Camagüey, para alcanzar ventajas competitivas provechosas, se hace necesario modernizar los tradicionales procedimientos y sistemas de gestión existentes, adaptando a las entidades procedimientos, mas flexibles, que permitan evaluar sistemáticamente el sistema de la empresa y contribuyan a la mejora continua de la misma.

La **situación problémica** plasmada en las reflexiones anteriores conduce al siguiente **problema científico**:

Para facilitar la evaluación sistemática y la mejora continua del Sistema de Gestión de la Producción (SGP), existente en la Empresa PESCACAM se necesita la aplicación de un procedimiento que sirva de base al proceso de toma de decisiones de producción mediante la determinación del nivel de desempeño que alcance el SGP establecido.

Para dar solución a este problema se procede mediante la siguiente **hipótesis de la investigación**:

A través de la aplicación de un procedimiento para la evaluación del SGP en la Empresa PESCACAM, es posible determinar el nivel de desempeño de la actividad de producción en la misma, identificar las posibilidades de mejora que pueden contribuir al aumento de este desempeño y comprobar la factibilidad del procedimiento para estos fines.

Esta hipótesis resultará validada, solo si se logra aplicar un procedimiento que facilite realizar la evaluación del desempeño del SGP en la Empresa PESCACAM, determinar el nivel de desempeño del mismo y establecer un conjunto de medidas que contribuyan a su mejoramiento en caso de que sean necesarias.

El **objetivo general** de esta investigación es por tanto:

Aplicar un procedimiento para la evaluación del SGP en la Empresa PESCACAM, para determinar el nivel de desempeño del SGP existente, identificar las posibilidades de mejora para su posterior explotación y comprobar la factibilidad de la aplicación de dicho procedimiento para su extensión a otras empresas.

Los **objetivos específicos** son los siguientes:

1. Revisión de la literatura actualizada sobre la problemática de la Investigación, con el propósito de construir el marco teórico referencial que sirva de soporte teórico y guía para la investigación.

## *Introducción*

---

2. Seleccionar y aplicar un procedimiento para efectuar la evaluación del SGP existente en la Empresa PESCACAM.
3. Determinar el nivel de desempeño del SGP en la misma y a la vez analizar todo un conjunto de decisiones que pueden ayudar a mejorar dicho sistema así como comprobar la validez, aplicabilidad y factibilidad del procedimiento de evaluación aplicado.

Para el logro de los objetivos trazados, se estructura la investigación como se muestra:

Capítulo I: Marco teórico de la investigación, en el que se realizará una revisión bibliográfica que abarca aspectos de la administración de operaciones, un análisis de los sistemas vigentes en la actualidad y de las tendencias en la evaluación del desempeño de la actividad de producción.

Capítulo II: Procedimiento para la evaluación del desempeño del SGP en la Empresa PESCACAM, en el que se propone una metodología para determinar el nivel de desempeño de la actividad de planificación y control de la producción en la misma, en función de establecer mejoras para su desarrollo.

Capítulo III: Evaluación del SGP en la Empresa PESCACAM, en el que se detalla la aplicación de la herramienta propuesta para la evaluación del desempeño del Sistema identificado en dicha organización y los resultados obtenidos a través de la misma.

Las conclusiones y recomendaciones de la investigación se realizarán teniendo en cuenta los resultados obtenidos.

Se concluye que la investigación permitirá la integración de conceptos y herramientas analíticas para coordinar acciones en función de evaluar el sistema de gestión de la producción, para lograr el mejoramiento continuo del mismo y su extensión a las empresas manufactureras cubanas.

# *Capítulo I*

### **1.1 Introducción**

El capítulo está dedicado a mostrar la información, conceptos, definiciones y criterios personales, sobre la Administración de Operaciones, el análisis de los Sistemas de Gestión de la Producción vigentes, las tendencias actuales que sigue esta actividad y otros temas que servirán de soporte teórico para la investigación. Para la elaboración del mismo se siguió el hilo conductor que se muestra en el **anexo 1**.

### **1.2 La función de Producción y la Administración de Operaciones**

La Administración de Operaciones es el área de la Administración de Empresas dedicada tanto a la investigación como a la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado mediante la planificación, organización, dirección y control en la producción tanto de bienes como de servicios, destinado todo ello a aumentar la calidad, productividad, mejorar la satisfacción de los clientes, y disminuir los costes. Flores Dávila, A. y otros. (2008). Según León (2007). "En la Administración de la Producción y Operaciones, se encuentra la capacidad, para producir productos y servicios a bajos costos, con una calidad superior y de manera oportuna. "

De estas definiciones 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 busca de altos niveles de calidad y de una ventaja competitiva sustentable para las Empresas.

El estudio de la administración de la producción y las operaciones permite conocer las actividades claves a realizar en las entidades, estas se muestran a continuación.

Las actividades que son responsabilidad del área de operaciones juegan un papel importante para el buen desempeño de las empresas:

El responsable de la administración de operaciones según Flores Dávila, A. y otros. (2008) debe hacer frente a diez decisiones estratégicas, las cuáles son:

1. Diseño de bienes y servicios
2. Gestión de la calidad
3. Estrategia de procesos
4. Estrategias de localización
5. Estrategias de organización
6. Recursos humanos
7. Gestión del abastecimiento
8. Gestión del inventario
9. Programación

### 10. Mantenimiento

Resulta válido agregar que estas actividades deben quedar engranadas en la estrategia de producción de la empresa.

Contar con una estrategia de producción enfocada correctamente contribuye a proporcionar planes, políticas y objetivos claros, consistentes y factibles de conseguir, para el logro de alguna ventaja competitiva para la empresa.

Una estrategia de producción es una estrategia funcional, que debe derivarse de la estrategia empresarial y/o de negocio, siendo coherente con ella, dando como resultado, un patrón consistente en la toma de decisiones. La misión, las competencias distintivas, los objetivos y las políticas, conforman el corazón de esta estrategia. Ibarra (2003)

Una definición más enfocada a la competitividad del sistema de producción, la definiría como el “conjunto de decisiones sobre los objetivos, políticas y programas de acción en producción, coherentes con la misión del negocio, a través de las cuales una empresa compite y trata de obtener cierta ventaja sobre la competencia” (Ibarra, 2003).

La importancia que tiene para cualquier entidad una estrategia de producción enfocada correctamente permite hacer de la Función Producción una fortaleza.

*La función de Producción*, en su perspectiva más contemporánea, se constituye en un eslabón clave de la organización para responder de manera efectiva y distintiva, al cúmulo creciente de necesidades, deseos y expectativas de los clientes, para lo cual es necesario diseñar, formular y poner en práctica estrategias de producción adecuadas y pertinentes.

Así, Producción puede desempeñar diferentes roles estratégicos en la empresa, desde una total neutralidad interna hasta constituirse en su principal fuente generadora de ventajas competitivas distintivas, dependiendo de cómo sea percibida esta función por la alta gerencia.

Como la administración de operaciones se relaciona con la toma de decisiones para el sistema de transformación y la función de operaciones, se necesita una estructura que establezca categorías y defina las decisiones en operaciones.

La estructura de decisiones se conforma de manera bastante similar a la asignación de responsabilidades gerenciales dentro de una organización de operaciones. Las operaciones tienen la responsabilidad de cinco importantes áreas de decisión: proceso, capacidad, inventario, fuerza de trabajo y calidad. Schroeder, R (2005).

1. *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 del proceso, la distribución de planta así como todos los demás aspectos de las instalaciones físicas o de servicios.

## *Capítulo I Marco Teórico Referencial.*

---

2. *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 solo 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.

3. *Inventario.* Las decisiones sobre inventarios en operaciones determinan lo que se debe ordenar, que tanto pedir y cuando 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 y donde colocar los materiales. Administran el flujo de los materiales dentro de la empresa.

4. *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 proporciona 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 en operaciones, con frecuencia con la asistencia de la oficina de personal o 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.

5. *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 requieren 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. La atención cuidadosa a las cinco áreas de toma de decisiones es clave para la administración de operaciones exitosas.

Por otra parte la Administración de Operaciones, en todo su conjunto, no es más que un grupo de herramientas que permiten a las Empresas optimizar la función Producción para el logro de las misiones y/o prioridades competitivas.

### **1.3 Prioridades competitivas de Producción.**

Se utilizan diversas denominaciones para referirse a las prioridades competitivas de la producción, algunas se muestran en Ibarra (2007) donde plantea, no son más que lo que la función de producción debe proveer y facilitar a sus clientes, es la respuesta productiva al comportamiento estratégico deseado por el nivel corporativo. Autores, tales como Leong *et al.* (1990), definen las misiones y/o prioridades competitivas como un "...conjunto concreto de objetivos o metas para la manufactura". Es válido aclarar que de las distintas «*misiones*» que puede desempeñar la función productiva se debe definir cuál poseerá la mayor preferencia en el orden de satisfacer los requerimientos, necesidades, expectativas de los clientes, del mercado, y refleje consistentemente la estrategia de negocio. Asignado ese orden de preferencia se podrá hablar de «*prioridades competitivas*» en la estrategia productiva. Además las prioridades competitivas de fabricación deben ser significativas, realizables y duraderas.

Corbett & Wassenhove (1993), identifican dos dimensiones en las prioridades competitivas, al ser utilizadas: a) como indicador *externo* de la *competitividad de la empresa*, y b) como indicador *interno* del saber hacer en fabricación (*o sea de las capacidades de fabricación*). Ambas dimensiones están estrechamente interrelacionadas, puesto que la competitividad depende de la eficacia de los atributos de los productos para satisfacer las necesidades del mercado y, a su vez, estos atributos tienen su origen en el modo en que se hacen las cosas en el área de producción.

Las prioridades competitivas deben servir de guía para la fijación de políticas en las distintas áreas de decisión, así como para la toma de decisiones a largo y corto plazo, es conveniente su disgregación cualitativa (Garvin, 1994) así como su expresión en términos cuantitativos y mensurables (Schroeder, 1992; Fernández Sánchez, 1993).

Se puede constatar la existencia de cuatro misiones o prioridades competitivas básicas en producción: *costes o eficiencia, flexibilidad, calidad y entregas*.

**Costes o eficiencia:** Para lograr reducciones de costes sin incurrir en reducciones de la calidad del bien o servicio, existen dos soluciones básicas (Domínguez Machuca *et al.* (1995): La realización de inversiones que mejoren la tecnología empleada. La mejora del aprovechamiento de los recursos existentes sin realizar inversiones. Existen factores importantes a tener en cuenta en la reducción / minimización del coste: los *materiales*, la *mano de obra* y el *equipo capital*, los *terrenos y edificios*.

**Calidad:** Como indica Meredith (1992) "...a largo plazo el factor simple más importante que afecta la capacidad competitiva de la empresa es la calidad de sus productos y servicios, en relación con los de los competidores". Por esto Garvin (1993) propone que la calidad como objetivo y prioridad

competitiva, implica competir en sus ocho dimensiones: (Prestaciones, Peculiaridades, Fiabilidad, Conformidad, Durabilidad, Disposición de servicio, Estética, Calidad percibida).

**Entregas:** Es bien sabido la gran ventaja que supone para los clientes entregas cada vez más rápidas. Los aspectos que configuran la denominada competencia basada en el tiempo son: «entregas rápidas» y «entregas en fecha». Con ello se persigue lograr el menor tiempo de entrega o tiempo de suministro posible y entregar en la fecha comprometida con el cliente el mayor número de pedidos posible. El objetivo estratégico "entregas" alcanza una mayor dimensión si se consideran otros factores relacionados (Garvin, 1994): Exactitud entre calidad y cantidad entregada y la solicitada por el cliente, Accesibilidad a la información, Calidad correcta, Facilidad de pedido, Flexibilidad.

**Flexibilidad:** La "flexibilidad del Subsistema de Operaciones puede ser, por tanto, definida como la habilidad de una entidad para desplegar y replegar sus recursos de forma eficaz y eficiente en respuesta a las condiciones cambiantes" (Beckman *et al.*, 1990). Atendiendo a los objetivos estratégicos y tácticos de la empresa (García, 1996) se pueden identificar dos grupos: *flexibilidad en productos y diseño* (está formado por las necesidades de flexibilidad planteadas por la estrategia empresarial en relación a los mercados en que pretende competir), y *flexibilidad operativa* (recoge las flexibilidades: en programas, en rutas, el transporte y almacenamiento de materiales).

Por otra parte, en los últimos años se han incorporado nuevas prioridades competitivas en fabricación, que junto a las tradicionales, permiten diferencias significativas a las empresas para mantener una posición sobresaliente y de esta forma atraer nuevos clientes.

### **1.3.1 Las nuevas misiones / prioridades competitivas:**

**El servicio a clientes:** Además de las cuatro misiones / prioridades competitivas anteriores, se ha estado imponiendo un quinto objetivo estratégico en el área de producción y/o operaciones: el servicio, (Garvin, 1993) incorpora el objetivo de servicio como uno más del departamento de producción. El uso de una estrategia competitiva orientada al cliente ya no puede limitarse a entregarle un producto con calidad, en el momento prometido y con un precio adecuado; además debe proporcionársele un adecuado servicio.

La importancia que ha adquirido este objetivo de mejora del servicio al cliente se ha hecho patente con el peso creciente que ha obtenido entre las prioridades competitivas estratégicas de las empresas. Esta puede justificarse por diversas razones; entre ellas:

El servicio puede ser uno de los medios para lograr una ventaja competitiva sostenible vía diferenciación, especialmente cuando ésta se desarrolla a través de la comercialización;

Un mejor servicio aumenta el valor añadido del producto;

El servicio es un determinante muy importante para la percepción de la calidad por parte del cliente;

La creciente demanda de un alto nivel de servicio por parte de los clientes hace que, cada vez con más frecuencia, aquél se convierta en un requisito para competir, más que en una ventaja competitiva.

**La innovación:** La innovación, es la habilidad para fabricar «nuevos productos». Algunos autores, tales como, Leong, Snyder & Ward (1990), Miltenburg (1995), Maidique & Hayes (1984) y De Meyer et al. (1998) han incorporado una nueva dimensión en sus trabajos en calidad de una nueva prioridad competitiva en fabricación. Nos referimos a la innovación.

La capacidad de innovación se relaciona con la habilidad para crear e introducir eficazmente nuevos productos y procesos y, de hacer cambios de diseño en los productos existentes. Adoptar la innovación como prioridad competitiva en fabricación, incluye una abundante diversidad de desafíos; significa hacer frente a cambios de órdenes de ingeniería, arranque rápido de la producción, reorganización de la producción de los productos renovados o rediseñados sucesivamente, desarrollo de nuevos procesos, tanto para los nuevos productos como para los actuales, etc. Supone disponer de una organización adaptada a los cambios constantes y que preserve las habilidades y los conocimientos conseguidos a través de la experiencia de generar nuevos productos. Las empresas innovadoras poseen el privilegio de poder presionar a sus competidores, cuya fabricación carece de la agilidad necesaria para sumarse a la corriente creadora de nuevos valores.

**Medio ambiente e Impacto ambiental:** Recientemente algunos autores abogan por su incorporación en la lista de las misiones que fabricación debe y puede desempeñar en el apoyo y potenciación de la estrategia competitiva de la empresa.

Así, reconociendo la implicación del área de producción en el desarrollo de nuevas tecnologías, y teniendo en cuenta algunos parámetros como los tipos y calidad de materias primas que se emplean, el tratamiento y administración de sustancias residuales, la eficiencia en la gestión de los contaminantes emitidos por los procesos, la seguridad y sanidad de los trabajadores, así como su impacto ambiental en general, se aboga por la integración del *medio ambiente* como un objetivo más de la dirección de operaciones. Kleiner (1991) sugiere que el área de operaciones ha de estar implicada en la protección del medio ambiente porque es ahí, en la fabricación, donde tiene su origen la mayor parte de la contaminación. Así mismo, Gupta (1995), señala que la función de operaciones es la principal fuente de emisiones contaminantes, por lo que los programas y políticas de gestión ambiental deben ser desarrollados considerando la estrategia de operaciones.

### **1.3.2 Desagregación o descomposición de las prioridades competitivas.**

Las misiones agregadas se descomponen /desagregan en unos objetivos detallados susceptibles de ser cuantificados, lo que facilita su medición, evaluación y el control de los resultados de los diferentes centros de responsabilidad del departamento de producción. Esta desagregación consiste en el desarrollo de una lista de acciones que podrían conducir a la consecución de los objetivos superiores deseados. Conceptualmente, este proceso de descomposición es sencillo: no requiere nada más que un listado de causas y relaciones de efecto. (Garvin, 1993)

La prioridad necesita, adquirir un carácter operativo; y a menos que se cuantifique de alguna manera, será imposible medir la realización de las diferentes actividades. Es difícil afirmar con exactitud hasta qué punto se están cumpliendo las prioridades competitivas si no se dispone de alguna medida objetiva de las actividades que se están llevando a cabo en las plantas de producción.

En la actualidad las empresas manufactureras disponen de todas estas armas estratégicas para abrirse camino en sus respectivos sectores. Muchas adoptan alguna combinación de estas misiones buscando su diferenciación e intentando construir sus ventajas competitivas con un carácter sostenible.

En el **Anexo 2** se muestran las prioridades competitivas y algunos criterios de medida.

### **1.4 Competitividad, entorno y la Función de Operaciones.**

La ventaja competitiva es el área en el que la empresa sobresale y atrae a sus clientes, quedando fuera del alcance de sus competidores; podría tratarse de un menor costo, un producto más innovador o un mejor servicio a los clientes. Debe ser sostenible, pues tarde o temprano los competidores tratarán de igualarla o mejorarla, de ahí el dirigir los esfuerzos hacia capacidades de la organización que, para los competidores, sean difíciles de lograr.

La función de operaciones es clave para el logro de la competitividad, pues a ella le están asignados la mayor cantidad de recursos humanos y financieros los cuales no deben bajo concepto alguno quedar infrautilizados. En el contexto en que se desenvuelven las empresas hoy día, aquellas que no consigan adaptarse a las nuevas circunstancias, se verán obligadas a desaparecer ante la alta competitividad internacional. Es por ello que constantemente deben velar por no elevar sus costes y no disminuir su calidad, sin dejar de negociar buenos precios. Por otra parte deben lograr la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios en el diseño y la cantidad de los pedidos. Esto unido a la búsqueda del rendimiento postventa y la rapidez en entregas, les permitirá lograr un buen servicio al cliente, el cual debe estar acompañado de una amplia promoción y distribución de su gama de productos.

Resulta evidente, como las empresas dirigen sus esfuerzos de mejora a prioridades estratégicas para el logro de la ventaja competitiva que, en gran medida, se centran en los diferentes aspectos que se engloban dentro de los cinco objetivos básicos de la Dirección de Operaciones: Coste, Entregas, Flexibilidad, Calidad y Servicios. El Gerente de operaciones deberá mejorar las operaciones de la empresa y lograr una efectividad operacional, y además utilizar la efectividad operacional para lograr una ventaja competitiva sostenible”

### **1.5 Sistemas de Gestión de la Producción**

Por gestión se entiende, la dirección de las acciones que contribuyan a tomar decisiones orientadas a alcanzar los objetivos trazados, medir los resultados obtenidos, para finalmente, orientar la acción hacia la mejora permanente del sistema.

Los Sistemas de Gestión de la Producción integran las diferentes funciones de planificación y mando de la producción; a partir de la utilización de técnicas, diagramas, gráficos y software, que facilitan los cálculos y decisiones en torno a la selección de las mejores variantes de producción. Estos sistemas se pueden clasificar atendiendo a variados criterios. Uno de los más extendidos es el que caracteriza los sistemas según se utilice un procedimiento de empuje push, o de arrastre pull. La característica principal de los sistemas pull es que la producción se inicia como consecuencia de los pedidos de los clientes, mientras que en los sistemas push la producción se inicia por la decisión del suministrador de fabricar para stock, antes que el cliente exprese su necesidad. Haan et al (2001).

En la actualidad existen diferentes alternativas de Sistemas de Gestión de la Producción, acorde a las características propias del proceso productivo (variedad, volumen de producción, complejidad del producto, nivel técnico y tecnológico, etc.), cuyo objetivo es controlar el proceso de producción dentro del sistemas empresarial.

#### **1.5.1 MRP I (Material Requirements Planning y MRP II (Manufacturing Resources Planning)**

Un sistema MRP transforma un Plan Maestro de Producción (MPS) en un programa detallado de necesidades de materiales y componentes requeridos para la fabricación de los productos finales utilizando, para ello, las listas de materiales. El MRP se basa en dos conceptos fundamentales: la explosión bruto a neto y la programación hacia atrás de las necesidades.

El sistema MRP I, Planificación de Requerimientos Materiales, básicamente proporciona un programa de la producción y de los abastecimientos, de acuerdo con los pronósticos de ventas con la compañía, los estándares de producción y los tiempos de entrega de los proveedores. Sus características son:

## *Capítulo I Marco Teórico Referencial.*

---

Orientado a los productos, a partir de las necesidades de estos, planifica las de componentes necesarios.

Basa su planificación en las necesidades futuras de los productores.

Establece las fechas de emisión y entrega de los pedidos.

No tiene en cuenta las restricciones de capacidad.

Es una base de datos integrada que debe ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.

El sistema MRP II, Planificación de Requerimiento de Manufactura, amplía su enfoque tomando en consideración funciones de mercadotecnia, finanzas, compra, e ingeniería tratando de generar una mayor coordinación. Algunas de las funciones que realiza este modelo MRP II son:

Partiendo de los lotes requeridos programados, realiza la conversión a unidades de capacidad requeridas para cada período.

Compara los requerimientos con la capacidad de producción disponible para verificar la validez del programa.

Da seguimiento al estado real de las órdenes de producción y de compra y así establece prioridades de manufactura y en compras.

Genera informes a la administración.

Simula y prueba el impacto de distintas alternativas.

En el **Anexo 3** se resumen las ventajas e inconvenientes principales inherentes a los sistemas MRP/MRP II.

Los sistemas MRP II son los más utilizados para la Planificación y Control de la Producción, pues la tecnología que los ha envuelto, ha ido evolucionando conforme lo han hecho las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Los sistemas MRP II pasaron, con el tiempo a denominarse ERP (Enterprise Resource Planning - Planificación de Recursos Empresariales)

Por su parte, ERP constituye un sistema transaccional, que gestiona de manera integrada y eficiente la información de la empresa, comunicando las diferentes áreas del negocio mediante procesos electrónicos, y eliminando complejas conexiones entre sistemas de distintos proveedores. Al estar diseñados para trabajar con los procesos, soportarlos, procesar los datos y obtener de ellos información específica, esta arquitectura de software posibilita el seguimiento y control de los procesos del negocio, como son: finanzas y contabilidad, ventas, compras, manufactura, logística, recursos humanos, mercadotecnia.

Los objetivos principales de los sistemas ERP son:

Optimización de los procesos empresariales.

Acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos).

La posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización.

Eliminación de datos y operaciones innecesarias (o redundantes).

Reducción de tiempos y de los costes de los procesos (mediante procesos de reingeniería).

En el **Anexo 4** se muestran las principales ventajas y desventajas del sistema ERP.

La nueva generación de los ERP, está agregando sobre la plataforma ERP, nuevas aplicaciones como: apoyo a la fuerza de venta, gestión de clientes, y gestión de la cadena de abastecimiento.

### **1.5.2 JIT (Just in Time)**

Filosofía de gestión cuyo objetivo principal es 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, tratando de ajustar la producción al consumo. Esto lo consigue mediante la implantación de varias técnicas y mediante la reorganización de distintas funciones ya existentes.

Las metas que persigue este sistema o los cinco ceros son los siguientes: (Cero defectos, Cero Averías, Cero Stocks, Cero Tiempo Ocioso, Cero Burocracia (cero papeles)

Para el desarrollo de JIT se recomienda:

Utilizar el menor número de proveedores, seleccionarlos, desarrollarlos y certificarlos en los conceptos JIT y aseguramiento total de la calidad.

Usar gráficos de control, detener el proceso si ocurren fallas de calidad, producir en lotes pequeños y usar mecanismos automáticos de verificación en los equipos.

Protección de partes en el transporte y manejo y usar sistemas eficientes de almacenaje.

Hacer a los operarios responsables de la calidad

Velar las prácticas de orden y limpieza.

El JIT utiliza un sistema informativo llamado tarjetas kanban, que se basa en el empleo de dos tipos de tarjetas. Por una parte está la llamada Tarjeta/contenedor de producción. Esta permite a una sección fabricar una determinada cantidad de un producto. El operario solo fabrica lo que especifica la tarjeta. Mientras que por el otro está la Tarjeta/contenedor de acopio. La misma permite recoger de una estación precedente un producto semielaborado imprescindible para seguir fabricando en la propia estación. El contenedor recogido, es sustituido por uno vacío. Con la aplicación del kanban desaparecen las tradicionales organizaciones de los talleres por tecnología y nacen los grupos funcionales homogéneos. Pérez Campaña (2008).

La implementación de un sistema JIT independientemente de los cambios sustanciales que requiere en los sistemas de fabricación existentes y en la gestión de los sistemas de información usados para soportar estos sistemas, reporta enormes beneficios a la empresa en general.

En el **Anexo 5** se resumen las ventajas e inconvenientes principales inherentes a los sistemas JIT.

### **1.5.3 Manufactura Esbelta:**

La Manufactura Esbelta está constituida por un grupo de herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

El sistema de Manufactura Flexible o Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador:
- La mejora consistente de Productividad y Calidad
- Específicamente, Manufactura Esbelta:
- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

La aplicación de Manufactura Esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera son:

- Reducción de 50% en costos producción
- Reducción de inventarios
- Reducción del tiempo de entrega (lead time)
- Mejor Calidad de
- Menos mano de obra
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios
- Sobreproducción
- Tiempo de espera (los retrasos)
- Transporte
- El proceso
- Inventarios

Los Principios que rigen el Pensamiento Esbelto son de gran importancia para entender esta filosofía.

- Definir el Valor desde el punto de vista del cliente permite eliminar desperdicios, encontrando pasos que no agregan valor. A pesar de que algunos son inevitables, otros por el contrario pueden ser eliminados inmediatamente.
- Crear Flujo permite lograr una importante ventaja en todo el proceso, lograr que todo fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor es vital para cualquier empresa.
- Producir el “Jale” del Cliente tiene una gran importancia también ya que una vez hecho el flujo, serán capaces de producir por órdenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo lo que implica ventajas indiscutibles.

Perseguir la perfección es fundamental en esta filosofía, pues una vez que una empresa consigue los primeros cuatro pasos, se vuelve claro para aquellos que están involucrados, que añadir eficiencia siempre es posible.

Existen cinco Herramientas que identifican la Manufactura Esbelta.

Clasificar, organizar o arreglar apropiadamente (**Seiri**), ordenar (**Seiton**), Limpiar (**Seiso**), Estandarizar (**Seiketsu**) y disciplinar (**Shitsuke**).

Los beneficios que aporta esta filosofía a la empresa en general son realmente de gran importancia porque permiten lograr una ventaja sustentable.

### **1.5.4 La teoría de las limitaciones TOC: Sistema OPT (Optimized Production Tecnology) - DBR (Drum-Buffer-Rope)**

TOC es un modelo sistémico de gestión que pretende la óptima operatividad del sistema, incrementando su tasa de generación de valor; la mejora del tiempo de respuesta; reducciones del tiempo, coste unitario real y los inventarios; conllevando esto a mejorar el tiempo de respuesta.

Esta teoría parte del hecho de que entre las muchas políticas inadecuadas de cualquier organización, solo existen algunas que son las más limitadoras y que han de ser abordadas en la secuencia correcta. TOC identifica la secuencia de limitaciones que han de ser resueltas a través de un plan de mejoras, requiriendo para ello de sus dos vertientes:

Un modelo de gestión de dos tiempos para el Proceso de mejora continua.

Un conjunto de procesos de razonamiento para identificar y resolver las limitaciones de gestión que impidan la subordinación del sistema a la óptima explotación de sus recursos limitadores y/o la elevación de la capacidad de los recursos limitadores.

Según TOC, para lograr un proceso de mejora continua, en la búsqueda de las metas globales, una vez identificadas las limitaciones del sistema, se debe decidir como explotarlo óptimamente. Posteriormente, se subordina todo a la decisión tomada, se elevan las limitaciones y se da

comienzo a un proceso cíclico y retroalimentativo, en el cual a medida que se superan las limitaciones, se identifican nuevas.

Evidentemente esta teoría, desarrollo un nuevo enfoque de Planificación y Programación de la producción en la dirección de las operaciones productivas de la empresa. De ahí que su denominación en términos productivos fuese Tecnología de Producción Optimizada, (OPT).

El OPT es un software integrado por cuatro módulos fundamentales (BUILDNET, SERVE, SPLIT y OPT), que utiliza un sistema de información formado por tres grupos de datos: (Órdenes, Rutas y Recursos). Este producto tiene como característica fundamental el hecho de que reconoce el uso eficiente de los cuellos de botella, como clave para obtener el éxito. Esto maximizaría la producción total del sistema, y reduciría los inventarios en proceso.

Las reglas o principios básicos fundamentales por los que se rige el OPT son:

- No se debe equilibrar la capacidad productiva, sino el flujo de producción.
- La utilización de un recurso que no es cuello de botella, no viene determinada por su propia capacidad sino por alguna otra limitación del sistema.
- Activar un recurso no es lo mismo que utilizarlo.
- Una hora perdida en un recurso cuello de botella es una hora perdida en todo el sistema.
- Una hora ganada en un cuello de botella es un espejismo.
- Los cuellos de botella rigen el inventario así como la facturación del sistema.
- El lote de transferencia puede no ser y de hecho muchas veces no debe ser igual al lote de proceso.
- El lote de proceso debe ser variable a lo largo de su ruta y también en el tiempo.
- Las prioridades solo se pueden fijar teniendo en cuenta simultanea mente, todas las limitaciones del sistema. El tiempo de fabricación es un derivado del programa.

OPT mide la productividad de la planta en un conjunto y no por secciones, además, señala que no es conveniente equilibrar la capacidad, sino el flujo de la planta e identificar cuales son los cuellos de botella. Ello permite dividir la planta y dedicar especial atención a aquellas zonas que si usan los recursos cuellos de botella. El modelo OPT brinda la posibilidad de simular distintas modificaciones para visualizar el impacto que van a producir en la fabrica antes de que se instalen. (Pérez Marisol 2008)

En el **Anexo 6** se resumen las ventajas e inconvenientes principales de las técnicas OPT.

Debe recordarse que antes de instalar cualquier programa, se deben estabilizar y mejorar las operaciones del sistema, de lo contrario los resultados pueden ser completamente opuestos a los deseados. La violación de la anterior observación ocasionó que existieran insatisfacciones con el

sistema OPT, y es en ese momento que surge el DRUM- BUFFER-ROPE (DBR), como una nueva solución en producción.

Este no es más que un sistema para la Planificación, Programación y el Control de un sistema Productivo, mediante la localización del óptimo global del mismo en sus limitaciones físicas (recursos cuello de botella, o la demanda del mercado).

DBR, concentra la planificación en la limitación del sistema (el Drum), protege el programa con un colchón de tiempo (el Buffer) y subordina los inicios de los trabajos, al programa en la limitación (Cuerda o Rope). Por otra parte el control, se concentra en el Buffer (el cual protege solamente las limitaciones), lo que permite detectar las desviaciones y corregirlas, antes de que se produzcan los incumplimientos. La gestión de buffers, es un instrumento de priorización de mejoras de procesos, en función de resultados globales.

Los pasos para programar según los principios del DBR son los siguientes:

- Programación del recurso con limitación de capacidad (Constraints Capacity Resource - CCR).
- Programación de los recursos no limitantes (NCCR), que siguen en la secuencia de operaciones al CCR y que por tanto le suministran componentes.
- Programación de los recursos que si bien no tienen conexión directa con el CCR, procesan ítems que posteriormente se unirán a otros procesados por este para componer el producto de ensamble.

Se debe señalar que el DBR, se caracteriza por concentrar la planificación y el control en pocos puntos y es precisamente en este hecho que radica la diferencia entre el mismo y el resto de los sistemas de planificación y control de la producción. El método de programación DBR (Drum-Buffer-Rope) puede llevar a beneficios substanciales en la cadena de suministros asegurando que la planta esté funcionando a la máxima velocidad con el mínimo de inventarios y alcanzando a satisfacer demandas inesperadamente altas.

Otra forma de evolución del TOC fue la Gestión de Proyectos por la Cadena Crítica, Critical Chain Project Management (CCPM), desarrollada por Eliyahu M Goldratt. Utilizar TOC (Theory Of Constrains) aplicando los fundamentos de la “Cadena Crítica” para la gestión de los tiempos de un proyecto o CCPM, hace que las respuestas estén basadas en datos cuantificables y sus datos respondan automáticamente a las preguntas que suelen surgir frecuentemente.

La CCPM es la restricción relevante dentro del ámbito del proyecto. En ella se aplican todos los fundamentos de TOC como son las limitaciones por tarea o recurso, el buffer de proyecto o alimentación, los cuellos de botella, el drum, etc. Esto permite detectar el eslabón más débil del

proyecto, realizar los pasos de la mejora continua y conociendo el objetivo, dar solución a los problemas detectados.

Por otra parte la CCPM está compuesta por secciones dependientes de la ruta y secciones dependientes de los recursos disponibles. Diseñada para aquellos entornos donde se comparten recursos, existe mucha incertidumbre y donde cumplir con los objetivos de plazo, presupuesto y alcance se convierte en estratégico. En la gestión de proyectos, la cadena crítica es la secuencia de precedencias y elementos terminales dependientes de recursos que evitan que un proyecto, al que se le dan recursos limitados, pueda ser completado en un tiempo menor. El método de la cadena crítica es usado como alternativa a la ruta crítica.

A la CCPM le ha sido adjudicado el logro de proyectos en un 10% a 50% más rápido y/o barato que el uso de métodos tradicionales (como el Pert-CPM, Gantt, etc.) Los usuarios de CCPM reportan un 95% de proyectos terminados a tiempo y dentro del presupuesto cuando la CCPM es aplicada correctamente.

### **1.5.5 PERT – CPM. (Program Avaluation and Review Technique / Técnicas de Evaluación y Revisión de Programas) – (Critical Path Method / Método del Camino Crítico).**

Cuando la producción es intermitente y/o unitaria (operaciones de proyecto), donde el artículo final esta formado por varios subconjuntos y componentes (complejos en muchos casos), la tendencia es utilizar un sistema basado en la teoría de redes. En estos casos se emplean los Sistemas de Planificación y Control de Proyectos que hacen uso de los caminos críticos: el PERT y el CPM, fundamentalmente y los sistemas que utilizan la denominada Línea de Balance (LOB; Line of Balance).

El PERT y el CPM, constituyen sistemas para la planeación, programación y control de proyectos. Parten de descomponer el proyecto en una serie de actividades, entendiéndose por actividad la ejecución de tareas que necesitan para su realización el consumo de varios recursos (mano de obra, tiempo, máquinas y materiales), considerando como característica fundamental su duración. Persiguen conocer la duración mínima posible del proyecto, considerando conjuntamente los costes y recursos asignados.

Tanto el PERT como el CPM comportan un conjunto de pasos que se describen a continuación:

- Definir el proyecto y todas sus actividades o tareas significantes.
- Desarrollar las relaciones entre las actividades, y la precedencia de las mismas.
- Dibujar el grafo (red) que conecta a todas las actividades.
- Asignar las estimaciones de duración y/o coste de cada actividad.
- Determinar el camino de mayor duración de la red de actividades (camino crítico)

## Capítulo I Marco Teórico Referencial.

---

- Utilizar activamente la red para ayudar a planificar, programar, vigilar y controlar el proyecto.

El PERT y el CPM se diferencian en el aspecto de la estimación de tiempo de las actividades, pues el CPM parte de asignar una duración única predeterminada a cada actividad, mientras que el PERT emplea tres estimaciones de duración, la optimista, la más probable y la pesimista y a través de ellas determina un tiempo de realización esperado y la varianza de cada actividad. Además el PERT es probabilístico y basado en eventos, por su parte el CPM es determinístico, basado en actividades. Otras diferencias evidentes entre ambos son que mientras el PERT se orienta a quien controla y puede ser utilizado en proyectos de investigación, el CPM se orienta a quien ejecuta y su uso se amplía a todo tipo de proyectos. Algunas de las ventajas e inconvenientes de ambos sistemas son enumerados en la **tabla 1**.

Ventajas / inconvenientes	Sistema PERT-CPM
Ventajas Principales	Útil, para controlar programas y costes. Es de gran aplicación.
	Sencillo en conceptos y definiciones, no es complejo matemáticamente.
	Emplea la teoría de redes, con lo que percibe las relaciones entre actividades, responsables de las últimas.
	Análisis de camino crítico y tiempos de holgura, que ayudan a señalar actividades limitantes a controlar.
Inconvenientes Principales	Deben definirse las actividades así como las precedencias y relaciones entre ellas.
	Las estimaciones de duración tienden a ser subjetivas y causa de confusión para directivos.
	Peligro de enfocarse solo en el camino crítico y descuidar los cuasi críticos

Tabla1.1: Ventajas e inconvenientes de los sistemas PERT/CPM.

Fuente: Elaboración Propia.

El PERT/CPM como muchos autores lo tratan en sus estudios, no es una metodología pasajera, sino que su difusión ha sido enorme en todo el mundo y ha estado vinculada a grandes proyectos científicos.

La utilización o no de los sistemas de gestión de la producción descritos, dependerá de la Estrategia de producción y la estructura espacial del proceso productivo que tenga la organización. La gestión de la producción, es más bien un problema económico, un problema de decisión asociado con múltiples conceptos, por las interrelaciones del sistema productivo y el resto de las funciones de la empresa. Un sistema de gestión de la producción indebidamente enfocado puede provocar grandes problemas de tiempo de entrega, inventario, elevado costo de producción y otros problemas que afectarían la competitividad de la empresa. Ibarra (2005)

### **1.6 Elementos de la evaluación de Sistemas de Gestión Empresarial en Cuba.**

En la actualidad existen pocos sistemas de evaluación del desempeño del SGP, la mayoría de los sistemas de evaluación están referidos a la evaluación económica, puesto que es obligatorio para las empresas registrar la contabilidad. Con el surgimiento de los nuevos sistemas de calidad, (ISO-9000) existe gran interés por parte de las empresas para adaptar su sistema a estas normas, y para ello se ven obligadas a desarrollar e implementar indicadores de gestión productiva. Ya solo no interesa obtener beneficios económicos, sino que las empresas ven la obligación de preocuparse por otras variables como la calidad de sus producciones, el servicio que se le presta al cliente, la capacidad de adaptarse a las condiciones del entorno. Por este motivo las empresas desarrollan sistemas de evaluación que les permite comprobar el funcionamiento de Sistema de Gestión de la Producción.

El diagnóstico es una fase importante para el control de la gestión de un sistema empresarial pues permite conocer el estado actual del sistema y luego detectar las barreras a sortear en su proyección futura.

El Control de Gestión se mueve en tres dimensiones: estratégica, operativa y económica; donde la empresa configura sus decisiones estratégicas, mediante el análisis interno y del entorno; evalúa la implementación de las decisiones operativamente, verifica el cumplimiento de los procedimientos y procesos y realiza los análisis económicos, sobre la base de un sistema informativo (SI), eficiente, oportuno y eficaz, que permita la corrección de las desviaciones y su seguimiento referido en (Nogueira Rivera et al.2004).

El estudio de diferentes modelos de gestión y control (Buffa, & Sarinm, 1987; Drudis, 1999; De Miguel Fernández, 1991; Nogueira Rivera, 1997 y como función del Control de Gestión (Lorino, 1993), denota la creciente tendencia a darle al diagnóstico un lugar importante como antesala al control y la gestión de los sistemas empresariales.

La integración de un buen sistema de evaluación de la dimensión económica se logra con el Procedimiento para la Evaluación de la Eficiencia de la Producción del grupo empresarial del

MICONS –Las Tunas, propuesto por (Rodríguez Bermúdez, 2008). Este procedimiento aborda las técnicas más modernas y recoge lo esencial de aquellos aspectos económicos fundamentales que se han registrado por el Grupo Empresarial del MICONS de Las Tunas. La temática que se aborda, pretende concretar las dificultades de carácter objetivo y subjetivo que frenan la aplicación y consecuentemente el perfeccionamiento del Sistema Económico en el Sector Constructivo y muy especialmente en las empresas subordinadas. Es por ello que el objetivo del trabajo es hacer un análisis económico financiero de los indicadores fundamentales y de los factores que inciden en la efectividad de la producción en el Grupo Empresarial del MICONS de Las Tunas, por la insuficiencia en el análisis de las causas que generan los resultados negativos de aquellos indicadores que influyen en la eficiencia de la producción. Para el logro de este objetivo, es necesario el análisis y la investigación sistemática del proceso de producción y la determinación cuantitativa de los factores que inciden negativamente, separando aquellos factores que son imputables a la gestión y dirección empresarial y los que inciden en la eficiencia y rentabilidad. Los aspectos que se abordan, analizan las causas que la originan, así como se exponen las recomendaciones para resolverlas. Es importante señalar que la razón fundamental de este trabajo es precisar las dificultades existentes que constituyen un freno en la aplicación y perfeccionamiento del sistema económico implantado y que su objetivo es resolverlos exitosamente, para obtener la eficiencia deseada.

Este procedimiento evalúa solamente la dimensión económica y no cuenta con indicadores que permitan evaluar el desempeño de la gestión productiva.

En el diseño de procesos de servicios es importante tener una estructura subyacente. Esta estructura o marco conceptual está referida en (Schroeder, 1992). Este marco conceptual, es decir, el triángulo de los servicios, presupone que existen cuatro elementos que deben tomarse en consideración al producir los servicios: el cliente, la gente, la estrategia y el sistema.

El cliente se encuentra, por supuesto, en el centro del triángulo debido a que el servicio siempre debe estar centrado en el cliente y las líneas que lo unen a cada uno de los puntos indican esa dirección hacia el cliente (Schroeder, 1992).

Estos conceptos son una manera muy interesante de considerar las operaciones de servicios, y a la vez, útiles para diseñar sistemas de servicios y para resolver problemas existentes en los mismos; es por eso que el triángulo de servicios también puede utilizarse para diagnosticar problemas en el servicio y determinar cuáles son las causas de un servicio deficiente.

Es evidente que en los últimos años ha habido un auge en las empresas de servicio, conocer y evaluar el desempeño del Sistema de Gestión de la Producción de estas empresas ha significado

de gran utilidad. Con relación a esto los autores (Hernández Nariño, A; Ramos Alfonso, y Nogueira Rivera, D, 2007), diseñaron un Procedimiento para el Diagnóstico de los Sistemas Hospitalarios, lo permite conocer el estado actual del sistema para detectar las barreras a sortear en su proyección futura. A tal efecto, y en coincidencia con los planteamientos de (Nogueira Rivera, D, 2002) se retoma el procedimiento para diagnosticar la situación del control de gestión organizacional, adaptado a las características de organizaciones hospitalarias. El procedimiento se complementa con el uso de cuestionarios anónimos y entrevistas independientes con miembros del personal laboral, así como recogida, análisis y procesamiento de la información, para darle respuesta a las preguntas siguientes: ¿dónde estamos ahora?, ¿dónde queremos estar?, ¿qué necesitamos hacer para pasar de aquí para allí? El diagnóstico interno del sistema de servicio a partir de los elementos del triángulo de los servicios permite caracterizar la armonía entre estos elementos y a partir de interrogantes cuestionar si la estrategia del servicio responde a las expectativas de los pacientes y personal lo cual debe corresponder a su vez con el sistema físico diseñado a tales efectos. Este diagnóstico permite detectar problemas que solucionados logran la tan deseada conexión de las estrategias con los procesos que brindan el servicio a los pacientes. El desarrollo del procedimiento abarca indicadores que responden a tres dimensiones fundamentales: Dimensión Estratégica, Dimensión Operativa, Dimensión Económica.

A medida que se han tratado de adaptar los sistemas de control a las necesidades de los directivos y de las empresas en la actualidad, se evidencia una mayor preocupación por la descentralización, la participación de todos los miembros de la organización y por concebir al control como un proceso íntimamente ligado a la estrategia y a los objetivos a largo plazo.

La necesidad de que el control de gestión evolucione hacia una concepción proactiva y que conjugue los aspectos internos y externos de la empresa aumenta a medida que las empresas tratan de desenvolverse en un entorno en el que las condiciones competitivas que le son impuestas a las empresas, exigen sacar el mayor provecho posible de la información interna y externa, para lograr el desarrollo de la estrategia. Con el objetivo de resolver estas cuestiones de vital importancia para la empresa, surge en la década de los 90, el Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton, con el cual concluyen una investigación que llevaban realizando durante años.

El cuadro de Mando Integral ha pasado de ser un "conjunto de indicadores que proporcionan a la alta dirección una visión comprensiva del negocio" (Kaplan & Norton, 1992), para convertirse en una "herramienta de gestión que traduce la estrategia de la empresa en un conjunto coherente de indicadores" (Kaplan & Norton, 1999).

Por otra parte el CMI hereda lo mejor de estos instrumentos, lo que se evidencia en: el uso de indicadores para lograr el monitoreo integral de la empresa de una manera más racional y simple, el carácter integrador y sistémico que es imprescindible en un sistema de control actual, la importancia de una organización donde todas las acciones estén coordinadas y donde todos los trabajadores, desde el alto mando hasta la el nivel operativo, sepan cuales son los aspectos de relevancia dentro de la misma, para los cuales es importante enfocarse. El CMI proporciona una visión dinámica de los aspectos esenciales de la actividad permitiendo esto, que se pueda observar la tendencia y la evolución de los indicadores esenciales, lo que permitirá anticipar y tomar decisiones estratégicas de una manera óptima.

En este sentido, el CMI se configura como la herramienta idónea capaz de proporcionar un marco, una estructura y un lenguaje, en el proceso de comunicación de la misión y la estrategia; utilizando para ello, las mediciones que permitan informar a los empleados sobre los causantes del éxito actual y futuro. Así pues, se trata de una herramienta de cambio en el control de gestión, siendo un instrumento esencial de ayuda a la gestión operativa, táctica y estratégica, orientada hacia la acción más que a la planificación, de manera que se obtenga con ello las mejores ventajas competitivas mediante un adecuado proceso de toma de decisiones.

El Cuadro de Mando Integral permite además a la Dirección examinar su negocio desde cuatro perspectivas, para poder responder a estas preguntas:

- Perspectiva financiera: ¿cómo nos ven los accionistas?
- Perspectiva del cliente: ¿cómo somos percibidos por el cliente?
- Perspectiva interna: ¿en qué debemos destacar?
- Perspectiva de aprendizaje y crecimiento: ¿podemos seguir mejorando y creando valor?

Estas habilidades llevan directamente a una empresa hacia la creación de valor, debido a que en un entorno tan dinámico y competitivo como es el actual, sólo las empresas que realizan mejoras continuas sobre sus procesos y productos son las que triunfan.

La competencia del personal, el uso de la tecnología como generador de valor, la disponibilidad de información estratégica que asegure la óptima toma de decisiones y la creación de un clima cultural propio para afianzar las acciones transformadoras del negocio son objetivos que permiten que se alcance los resultados en las tres perspectivas anteriores. Los empleados satisfechos y capaces, desarrollan procesos de gran valor para los clientes, que repiten en sus compras y por tanto generan un aumento en las ventas, situación que repercute favorablemente en la situación financiera empresarial. (Nogueira Rivera, D; Medina León, A y Nogueira Rivera, C, 2004).

### **1.7 La gestión de la producción en empresas cubanas**

Por otra parte el sector manufacturero cubano está caracterizado por procesos de gestión de la producción relativamente similares para todas las empresas que lo conforman. En primer lugar se establece una estrategia empresarial, que da lugar a la formulación de la estrategia de operaciones. La misma debe involucrar el análisis y definición de objetivos en función del fortalecimiento de determinadas prioridades competitivas, la puesta en marcha de políticas de decisión a largo plazo que incluyan el estudio de posibles escenarios y el análisis de mercado de nuevos clientes, productos, etc. De esta primera etapa se deriva el plan de producción a largo plazo, se especifica en volumen de producción, medido en millones de pesos que constituye la cifra inicial del denominado plan agregado de la empresa con un horizonte de un año en lo fundamental.

Decidida la cifra en valor, la dirección de negocios /ventas y la dirección de producción, debe analizar y proyectar el trabajo a realizar a partir de la misma, para luego darla a conocer a todos los departamentos funcionales. Dependiendo de la capacidad, estudios de demanda, presupuestos y otros criterios, que varían según el tipo de empresa, pueden ocurrir ajustes al plan inicial. Confeccionado el plan agregado de producción anual, los grupos negociadores deberán buscar, gestionar y contratar los pedidos y las cifras de negocio del plan agregado que se planificó.

Realizado y aceptado el o los contratos, el departamento de producción recibe toda la información relativa al pedido en cuestión. Se procesa e incorpora la información al plan de producción agregado y maestro, con horizontes trimestrales y mensuales, para posteriormente emitir la orden de producción y transferir la lista de pedido a los correspondientes jefes de plantas. Estos programarán y controlarán las órdenes y operaciones en el piso de taller, a través de planes decenales, semanales y diarios de producción. Los niveles superiores, otorgan prioridades para mantener o corregir la producción en proceso y el aseguramiento de los materiales según la situación de la planta. Partiendo del orden de las mismas, es que se procede a planificar la producción con mayor grado de detalle y controlar su avance, sin olvidar analizar sistemáticamente los posibles inconvenientes que pudieran influir o atentar contra su desarrollo.

El país no cuenta con el desarrollo de las más modernas Filosofías de Gestión de la Producción dentro de su sistema empresarial. Aunque se conocen las características de sistemas de planificación como el JIT, OPT-DBR etc, solo se ha logrado incluir un pequeño por ciento de sus principios, en el desarrollo de algunas empresas específicas. Sistemas como MRP, PERT-CPM, BL y todas las técnicas que giran alrededor de los sistemas clásicos, se encuentran más

generalizados, formando híbridos ajustados al proceso de producción que pretenden fortalecer las diferentes fases de la planificación empresarial.

Resultan alentadores los esfuerzos que se realizan para la inserción de sistemas modernos en el entorno cubano y en la búsqueda de herramientas para la evaluación de los mismos.

### **1.8 Conclusiones parciales.**

1. La Administración de Operaciones, es un arma competitiva muy poderosa, de indispensable utilización para alcanzar objetivos organizacionales.
2. La evaluación del desempeño de la actividad de producción en función de las prioridades competitivas, contribuye al aumento de la competitividad de las empresas productoras de bienes materiales.
3. Las herramientas que le permitan a las empresas autoevaluarse en función de incrementar la competitividad de la Función Producción resultan vitales para el éxito en el entorno actual.
4. Los sistemas de gestión de la producción, deben estar orientados hacia el logro de los objetivos de la organización y acorde con las características específicas de cada empresa.
5. El enfoque actual de medición de la actividad empresarial que predomina en la mayoría de las empresas manufactureras cubanas, basa su valoración principalmente en sistemas de contabilidad de costos y carecen de herramientas que contribuyan a la valoración efectiva del área de Producción, por lo que se establece la necesidad de desarrollar procedimientos que permitan medir y mejorar el desempeño en todas las actividades relacionadas con la producción.

# *Capítulo II*

## **2. Procedimiento para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESCACAM en Camagüey.**

### **2.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo describir y analizar detalladamente el procedimiento seleccionado para la Evaluación del Desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESCACAM en Camagüey. La metodología a desarrollar, mediante el cumplimiento de los pasos lógicos que la conforman, contribuirá a la mejora continua de la empresa, pues además de determinar el nivel de desempeño del sistema en cuestión, establece cual debe ser su comportamiento ideal.

### **2.2. Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la Empresa PESCACAM en Camagüey.**

Comprobar el desempeño de la producción en las empresas, es un objetivo a tener en cuenta principalmente en países subdesarrollados como el nuestro. La evaluación de indicadores económicos que analizan la gestión integrada de la actividad empresarial, ha sido por lo general la tendencia más utilizada, obviándose otros parámetros de vital importancia. Se han destacado trabajos realizados en función del diseño de cuadros de mando que detallen determinados elementos de la actividad empresarial (Ibarra, 2003 y Nogueira, 2004), por otro lado han existido procedimientos para la evaluación de la gestión productiva en determinados entornos de fabricación (Fundora, 1987 y Ramos, 2002). Otros autores como Portuondo (1983), Ballou (1991), Lefcovich (2004) y Cespón y Auxiliadora (1999) proponen una serie de medidas que contribuyen a la comprobación de determinados aspectos específicos de la producción. La integración de la mayoría de estos aspectos la logra Torres (2007) en un procedimiento que persigue como objetivo principal, establecer el nivel de desempeño del sistema de gestión de la producción en empresas manufactureras cubanas a través de la evaluación de los resultados obtenidos por la función Producción de las mismas.

Según este autor, para efectuar la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas, se deben utilizar herramientas basadas en criterios que posean una suficiente base científica y luego, en una aplicación lo suficientemente clara, para que permita a los especialistas y directivos de las organizaciones su puesta en práctica. En consecuencia a lo anterior, se propone un procedimiento general que integra estos aspectos. En la primera parte del mismo, se logra la *<definición del proceso de evaluación del desempeño del sistema de gestión de la producción>*, a través del cual se implantan los diferentes criterios para su

desarrollo, y constituye la vía o forma fundamental mediante la cual se logra establecer la base científica de la metodología. En la segunda desarrolla un subprocedimiento, referido a la forma de efectuar la <evaluación práctica del sistema de gestión de la producción> partiendo de conocer los criterios antes mencionados y determinar un indicador que dependiendo de estos, permita establecer el nivel de desempeño del sistema estudiado. De esta forma se pretende satisfacer la posibilidad de aplicación práctica de la herramienta de evaluación.

Se decide por tanto adoptar este procedimiento, cuya estructura general se muestra en la figura 2.1, para efectuar la evaluación del SGP en la empresa. La descripción de sus diferentes pasos de trabajo se ofrece a continuación.

### **Etaapa 1. Establecimiento de criterios o parámetros para la Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

El primer paso para lograr el establecimiento de una trayectoria enfocada hacia la evaluación de sistemas de gestión de la producción en determinado contexto empresarial, está dado por la necesidad de un proceso de búsqueda y decisión sobre posibles criterios o parámetros que contribuyan de forma efectiva, a la valoración de toda la actividad de Producción y sus resultados. Este proceso, debe asegurar que los criterios seleccionados abarquen cada detalle importante que favorezca la caracterización completa de la misma, permitiendo a la vez, una mayor seguridad al establecer determinada valoración sobre su estado en cualquier empresa.

#### **a) Selección de los criterios para la evaluación del desempeño**

Para tratar de abarcar todo lo relacionado con el desempeño del Sistema de gestión de la Producción, la evaluación del mismo estará enfocada hacia tres dimensiones o áreas de desempeño principales:

- evaluación Económica.
- evaluación de la Gestión Productiva.
- evaluación del Ajuste del SGP a la actividad productiva desarrollada.

Las mismas, guardan relación con el cumplimiento de los principales objetivos o prioridades competitivas de Producción (costos, calidad, entregas, flexibilidad y servicio) por lo que los criterios que estarán recogidos en cada una de ellas, contribuirán con su mejoramiento paulatino, a que el desarrollo de la función Producción de cada empresa, se vaya convirtiendo en una fortaleza de la misma. Además, estos criterios deben responder a la evaluación de cada una de estas dimensiones.

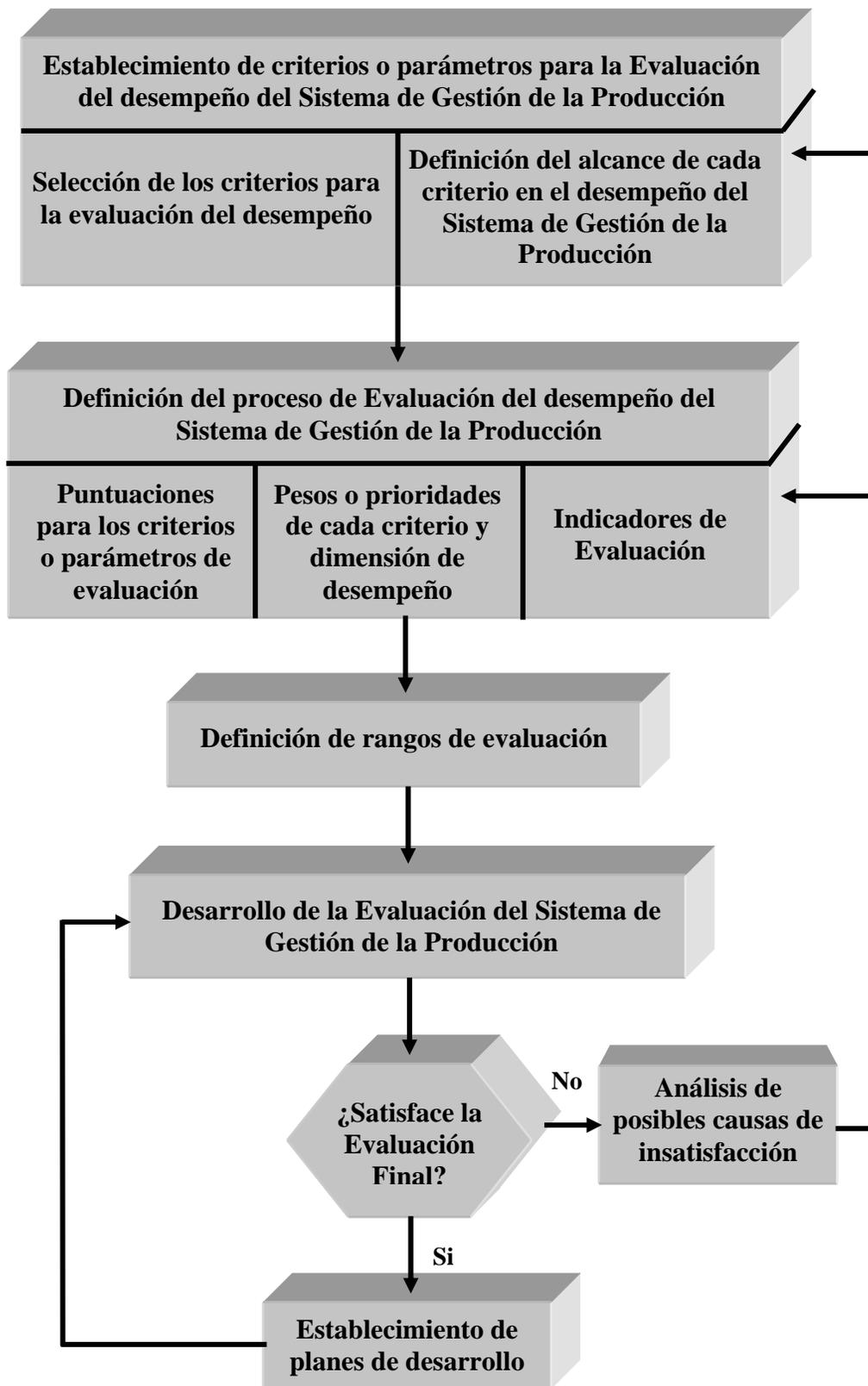


Figura 2.1: Procedimiento General para la Evaluación de Sistemas de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas.

Fuente: Torres (2007).

Para el desarrollo del proceso de evaluación del desempeño, la propuesta de los criterios por cada dimensión, que permitirán la caracterización de la mayor parte de la actividad de gestión de la producción en cualquier industria manufacturera se muestra a continuación:

**1. Dimensión Económica**

Costo total de producción.

Rentabilidad.

Productividad.

    Fuerza de trabajo.

    Medios de trabajo.

    Objeto de trabajo.

Rotación de inventario.

Retorno de la inversión en recursos productivos.

**2. Dimensión Gestión Productiva**

2.1. Fiabilidad del proceso de producción.

2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones.

2.3. Relación de clientes satisfechos.

2.4. Nivel de servicio.

2.5. Flexibilidad del proceso de producción.

    2.5.1. Fuerza de trabajo.

    2.5.2. Medios de trabajo.

    2.5.3. Objeto de trabajo.

2.6. Aprovechamiento de la capacidad instalada.

**3. Dimensión ajuste del SGP a la actividad productiva**

Nomenclatura de productos.

Volumen de producción.

Nivel de requerimientos informáticos.

Nivel de capacitación de la mano de obra.

Complejidad del producto.

Tipo de proceso.

Duración del ciclo de producción.

Equipamiento.

## Capítulo II Procedimiento para evaluar el desempeño del SGP.

Cabe destacar, que muchos de los indicadores propuestos (económicos fundamentalmente) forman parte de la evaluación periódica que se efectúa en cualquier empresa manufacturera y los que no, se logran obtener utilizando datos medibles que fácilmente se pueden conseguir en las empresas. Tomando como base los criterios de Ballou (1991), Ramos (2002), Lefcovich (2004), Nogueira (2004) y Wikipedia (2006), se proponen las siguientes expresiones (que obligatoriamente no tienen por qué utilizarse para el cálculo pues muchas empresas ya tienen estos indicadores registrados) para la determinación de estos valores:

### **Dimensión Económica**

a)

$$Cp = Cu * Vp \quad (1)$$

- Cp: Costo total de producción. [\$/período]
- Cu: Costo unitario de producción. [\$/unidad]
- Vp: Volumen producción. [unidades/período]

b)

$$Rn = G / (FBP + MRN) \quad (2)$$

- Rn: Rentabilidad. [%]
- G: Ganancias. [\$]
- FBP: Valor promedio de los fondos básicos productivos (activos fijos). [\$]
- MRN: Valor promedio de los medios de rotación normados. [\$]

c)

$$Pft = P / T \quad (3)$$

- Pft: Productividad de la fuerza de trabajo (o del trabajo). [\$/trabajador]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- T: Total de trabajadores. [trabajadores]

c)

$$Pmt = P / M \quad (4)$$

- Pmt: Productividad de los medios de trabajo. [\$/ h-maq]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- M: Total de horas de trabajo del equipamiento productivo. [h-maq]

d)

$$Pot = P / O \quad (5)$$

- Pot: Productividad del objeto de trabajo. [\$/ ingresados / \$ invertidos en mat. primas y materiales.]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]

- O: Costo involucrado con el consumo de materias primas y materiales. [\$]

e)

$$RInv = Vv / Im \quad (6)$$

- RInv: Índice de Rotación de Inventario. [rotaciones al año]
- Vv: Valor de las ventas durante el período. [\$]
- Im: Inventario medio durante el período. [\$]

f)

$$ROI = P / Vi - 1 \quad (7)$$

- ROI: Retorno de la inversión (Return on Investment). [%]
- P: Valor de la Producción durante el período. [\$]
- Vi: Valor de la inversión en recursos necesarios para la producción. [\$]

**Dimensión Gestión Productiva.**

g)

$$F = (Pet / Tp) (1 - Prfc / Tp) \quad (8)$$

- F: Fiabilidad del proceso de producción. [%]
- Pet: Cantidad de pedidos o unidades entregadas en tiempo en el período analizado.
- Prfc: Cantidad de pedidos o unidades con reclamación por falta de calidad.
- Tp: Total de pedidos o unidades.

h)

$$Cr = Prr / Pr \quad (9)$$

- Cr: Capacidad de reacción ante reclamaciones. [%]
- Prr: Cantidad de pedidos o unidades con respuesta efectiva a reclamaciones.
- Pr: Cantidad de pedidos o unidades con reclamaciones.

i)

$$Rcs = Cs / C \quad (10)$$

- Rcs: Fracción de clientes satisfechos. [%]
- Cs: Cantidad de clientes satisfechos con la entrega de sus pedidos.
- C: Total de clientes con pedidos contratados.

j)

$$NSP = Pec / Tp \quad (11)$$

- NSP: Nivel de servicio (Pedidos). [%]
- Pec: Cantidad de pedidos entregados al 100%.

- Tp: Total de pedidos.

k)

$$NSU = Uec / Us \quad (12)$$

- NSU: Nivel de servicio (Unidades). [%]
- Uec: Cantidad de unidades elaboradas entregadas en tiempo.
- Us: Total de unidades solicitadas.

l)

$$Fft = \sum_{i=1}^N [(1 - 1 / Fffi) * Wi] / (N * Wmáx) \quad (13)$$

- Fft: Flexibilidad de la fuerza de trabajo. [%]
- Fffi: Cantidad de obreros que pueden atender el puesto i o cantidad de puestos que pueden ser atendidos por el obrero i.
- Wi: Índice de importancia del puesto o el obrero i, fijado por el especialista.
- N: Cantidad de puestos u obreros.
- Wmáx: Máximo índice de importancia.

m)

$$Fmt = \sum_{i=1}^N [(1 - 1 / Opti) * Wi] / (N * Wmáx) \quad (14)$$

- Fmt: Flexibilidad de los medios de trabajo. [%]
- Opti: Número de operaciones diferentes que puede realizar el puesto i.
- Wi: Índice de importancia del puesto i, fijado por el especialista.
- N: Cantidad de puestos.
- Wmáx: Máximo índice de importancia.

n)

$$Fot = \sum_{i=1}^N [(1 - 1 / PDoi) * Wi] / (N * Wmáx) \quad (15)$$

- Fot: Flexibilidad del objeto de trabajo. [%]
- PDoi: Cantidad de piezas diferentes que pueden realizarse con el mismo material i o cantidad de materiales que pueden ser utilizados en la pieza i.
- Wi: Índice de importancia de la pieza i fijado por el especialista.
- N: Cantidad de materiales o piezas.

o)

$$AC = \sum_{i=1}^N \left( T_{oi} / N \right) * T_d \quad (16)$$

- AC: Aprovechamiento de la capacidad instalada. [%]
- $T_{oi}$ : Tiempo de operación del puesto  $i$  durante el período. [h]
- N: Número de puestos de trabajo.
- $T_d$ : Tiempo disponible en el período. [h]

Los valores que pueden tomar los criterios relacionados con la **Dimensión ajuste del SGP a la actividad productiva**, son cualitativos y dependen del criterio que se esté analizando. El autor propone una escala para cada uno de estos parámetros, que permite valorar la situación particular que se estudia, a través del criterio de los expertos en producción de cada empresa. Según él, los especialistas en producción de las empresas poseen algo que representa una fortaleza en este sentido, el conocimiento que les ha dado la práctica, el cual les permite valorar y ubicar el sistema analizado según la escala implementada por él para cada parámetro de evaluación. Cabe destacar que aunque el trabajo con la misma incluye cierto nivel de subjetividad en los resultados, representa la vía más factible para el objetivo que se persigue con el presente trabajo. Según esta escala:

- La Nomenclatura de productos puede calificarse de muy baja, baja, media, alta y muy alta, teniendo en cuenta la variedad que conforma la cartera de productos del sistema analizado.
- El Volumen de producción que se puede considerar de muy pequeño, pequeño, medio, grande y muy grande, en dependencia de la cantidad de productos que se fabrique.
- El Nivel de requerimientos informáticos va desde “muy bajo” a “muy alto” (o garantizado), respondiendo a la necesidad del sistema, de tecnología automatizada para controlar la información involucrada en el proceso.
- El Nivel de capacitación de la mano de obra (baja, requerida, alto) depende de la cantidad de conocimientos sobre el proceso productivo que debe dominar el personal involucrado.
- La Complejidad del producto puede catalogarse de muy simple, simple, poco complejo, complejo y muy complejo, dada principalmente por las características del producto que se fabrica (operaciones requeridas) y los requerimientos que estas exigen del proceso.
- El Tipo de proceso (continuo, poco intermitente, intermitente, muy intermitente y por proyecto), está en dependencia de las interrupciones y comienzos alternativos que en el

mismo ocurren, como consecuencia del grado de variabilidad de las órdenes de producción que se procesan.

- La Duración del ciclo de producción, en dependencia de la complejidad del producto que se fabrique; la cantidad, duración y complejidad de las operaciones, se puede clasificar como muy corto, corto, mediano, largo y muy largo.
- El Equipamiento (propósito especial, mixto, propósito general) responde al nivel de especialización que presenta la tecnología que se emplea para llevar a cabo la producción.

### **b) Definición del alcance de cada criterio en el desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

Para no incurrir en el análisis de información irrelevante relacionada con el desarrollo de cierta actividad específica de una entidad, los parámetros seleccionados deben estar dirigidos a los puntos claves de cada área de desempeño del SGP.

Como se dijo anteriormente, con el propósito de asegurar paulatinamente el aumento en la competitividad, los criterios de evaluación seleccionados deben responder a la caracterización completa del desempeño de la función Producción, como objetivo primario del desarrollo del Sistema de Gestión de la Producción de cualquier empresa. Efectuando un desglose de la dimensión Económica, se puede destacar la correspondencia de los parámetros Costo total de producción, Rentabilidad, Productividad y Retorno de la inversión en recursos productivos, con el comportamiento del **Costo** de producción, incluyendo su relación con las ganancias obtenidas y los diferentes recursos involucrados en el proceso, vinculado todo al desempeño de las diferentes actividades que ocupan al desarrollo de la Función Producción en cualquier empresa. En este sentido y para medir el impacto económico y financiero de la gestión de stocks y los niveles manejados en las empresas, se propone incluir el análisis del criterio de Rotación de inventario.

Una reflexión sobre los parámetros incluidos en la dimensión Gestión Productiva, permite destacar el análisis que se puede hacer del elemento **Entregas** y de la gestión de la **Calidad** en la organización, al examinar de manera detallada la Fiabilidad del proceso de producción y la Productividad del objeto de trabajo (dimensión Económica). De forma similar, el **Servicio** y las **Entregas** pueden ser medidos a través del Nivel de servicio, la Relación de clientes satisfechos y la Capacidad de reacción ante reclamaciones. Por su parte, la **Flexibilidad** y todas las actividades y elementos involucrados con su desarrollo, puede ser comprobada verificando la Flexibilidad del proceso de producción, detallando en este aspecto, el papel de la fuerza de trabajo, los medios de trabajo y el objeto de trabajo. Por último, el criterio de Aprovechamiento de la capacidad, ofrece la

posibilidad de valorar el comportamiento en este sentido y su influencia de manera indirecta en los **Costos.**

En la dimensión de Ajuste del Sistema de Gestión de la Producción se agrupa un conjunto de criterios, que permitirá caracterizar detalladamente el sistema productivo en función de valorar la dirección que debe tomar la actividad de gestión del mismo, determinada por el propio sistema que precisa, para su correcto desempeño, de la necesaria concordancia con estas características.

Es necesario puntualizar, después de ver los parámetros propuestos para la evaluación del SGP, que los incluidos en las dos primeras dimensiones o áreas de evaluación, corresponden a la valoración del desempeño de la actividad de gestión de la producción, o sea permiten conocer si hay algo funcionando mal en la gestión de la actividad productiva con el sistema implantado. Los incluidos en la última, permiten comprobar si la filosofía implementada para llevar a cabo la gestión de la producción, se corresponde de manera general con los requerimientos del proceso productivo.

A continuación, se presenta un análisis realizado a cada uno de los criterios propuestos anteriormente, que demuestra la relación que guarda cada uno con el desempeño del sistema de gestión de la producción de cualquier empresa. El mismo permitirá además, dirigir y acotar llegado el momento, los planes de mejora para el aumento del nivel de desempeño del mismo.

### **1. Dimensión Económica**

- 1.1. Costo total de producción:** Este criterio es, en esta dimensión, el que realmente marca la relación general con las actividades del SGP. En este caso, se deben analizar todas las actividades para la gestión del proceso, en función de organizarlo de forma tal que exista un aumento del volumen de producción con el mínimo de gastos.
- 1.2. Rentabilidad:** Abarca la relación específica entre las ganancias obtenidas y el valor de los activos fijos y el de los medios de rotación normados. En este caso el control estaría enfocado a gestionar el proceso de forma tal que exista la máxima explotación del equipamiento disponible, en función de aprovechar todo el valor que estos pueden aportar al producto.
- 1.3. Productividad de la Fuerza de trabajo:** Este parámetro estudia y promueve la oportunidad de planificar las actividades productivas, en función de lograr el máximo aprovechamiento de la fuerza de trabajo.
- 1.4. Productividad de los Medios de trabajo:** De igual forma que en el criterio anterior, aquí se intenta evaluar de qué forma se gestiona en el sistema, el aprovechamiento del tiempo

disponible del equipamiento productivo. Este indicador mide también de forma indirecta, la eficiencia de la actividad de mantenimiento.

- 1.5. Productividad del Objeto de trabajo:** En este caso ocurre lo mismo que con los dos casos anteriores, al analizar la necesidad de disminuir por todos los medios, a través de la planificación y control del proceso productivo, el derroche de materias primas y materiales.
- 1.6. Rotación de inventario:** El desarrollo de la actividad de gestión de la producción afecta este criterio en la planificación de los niveles de inventario. Es por eso que el mismo promueve la optimización del sistema en este sentido.
- 1.7. Retorno de la inversión en recursos productivos:** Este parámetro toca el punto de contacto entre el sistema de gestión de la producción y la optimización de los recursos a invertir para desarrollar el proceso productivo.

## **2. Dimensión Gestión Productiva**

- 2.1. Fiabilidad del proceso de producción:** El buen desempeño del sistema de gestión de la producción permite aumentar la seguridad en el cumplimiento de las entregas así como en el cumplimiento de los planes de calidad de la producción. Es por eso que el control de este criterio, representa un indicador del desempeño del sistema de gestión de la producción.
- 2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones:** La respuesta a las reclamaciones efectuadas por los clientes, representa un aspecto medible del servicio al cliente. Resulta necesario que la empresa planifique recursos para esto, en dependencia de la fiabilidad que la misma sea capaz de desarrollar.
- 2.3. Relación de clientes satisfechos:** Este parámetro constituye otro aspecto medible del servicio al cliente. El punto de contacto con el desempeño del sistema de gestión de la producción, se encuentra en la necesidad de asegurar mediante la producción, la satisfacción del mayor número de clientes posible.
- 2.4. Nivel de servicio:** De igual forma, este criterio representa otro factor del servicio al cliente. La planificación del proceso debe ser capaz de asegurar el cumplimiento de todas las cifras acordadas con los clientes.
- 2.5. Flexibilidad de la Fuerza de trabajo:** El control de este criterio resulta importante para la planificación de la producción, pues permite contar con la reserva existente dentro de la fuerza de trabajo.

- 2.6. Flexibilidad de los Medios de trabajo:** De igual forma que en el criterio anterior, para planificar la actividad productiva, se hace necesario conocer la disponibilidad del equipamiento.
- 2.7. Flexibilidad del Objeto de trabajo:** Las reservas disponibles de materia prima, resultan de gran importancia también en el desarrollo de la actividad de gestión de la producción.
- 2.8. Aprovechamiento de la capacidad instalada:** El sistema de gestión de la producción afecta este criterio en la planificación de las capacidades para lograr el cumplimiento de los planes. Su optimización, resulta de gran importancia para el buen desempeño del mismo.

### **3. Dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva.**

Las características de los parámetros involucrados en la tercera dimensión, la hacen diferente a las dos primeras. El análisis en este caso se enfoca a la necesidad de contar con el comportamiento específico de cada criterio, que favorezca la especialización del sistema de gestión de la producción implementado para llevar a cabo la actividad productiva. Mientras más se “ajusten” las particularidades del proceso productivo al sistema implantado, mejor será el desempeño del mismo y por tanto los resultados que se deriven de su desarrollo.

#### **Etapas 2. Definición del proceso de Evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción**

En este apartado, se realiza la definición de los aspectos necesarios para llevar a cabo el trabajo con cada uno de los criterios de evaluación establecidos en la etapa anterior.

##### **a) Puntuaciones para los criterios o parámetros de evaluación**

Para facilitar el trabajo posterior con los criterios de evaluación, se debe establecer una escala que sirva para asignar una puntuación que identifique el comportamiento de los mismos en las empresas que se vayan a estudiar. La puntuación en el momento preciso para efectuar la valoración respectiva teniendo en cuenta esta escala, debe ser efectuada por los especialistas de producción de cada área productiva. De esta forma se podrá establecer el estado en que se encuentra cada uno de los criterios presentes en las dos primeras dimensiones según su comportamiento, para evaluar posteriormente el desempeño económico y de la gestión productiva. Por su parte, en la tercera dimensión, la presente escala permitirá evaluar el estado del ajuste del SGP a los valores identificados en la empresa, de cada uno de los criterios definidos en esta dimensión.

Para efectuar la evaluación en estos casos, se pueden determinar 4 estados para los que se propone la siguiente puntuación:

Tabla 2.1: Puntuaciones para identificar el comportamiento de los criterios de evaluación.

<b>ESTADO</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Excelente	9
Bien	7
Regular	5
Mal	4

Fuente: Torres (2007).

En caso de que exista algún tipo de compromiso o duda en el momento de efectuar la puntuación, se pueden utilizar valores intermedios (6 y 8).

Resulta necesario destacar que la razón por la cual se deciden establecer 4 estados posibles de evaluación (Mal, Regular, Bien y Excelente), radica en que inicialmente se debe partir de que todo SGP para que sea considerado eficiente, debe funcionar “Bien”. Si funciona bien, es posible que se desee obtener la “Excelencia” y entonces se deba hacer todo lo posible para alcanzar este estado que significa un gran paso en el logro de la competitividad. Por otra parte, se corre el peligro de comenzar a perder calidad en el desempeño de la actividad de producción y es que surge la necesidad de establecer un estado “Regular”, que representaría un punto de aviso sobre una proximidad del último estado “Mal”, el cual que significa el deterioro total del SGP analizado.

### **b) Pesos o prioridades de cada criterio y dimensión de desempeño**

Es evidente que entre los criterios de evaluación establecidos para cada dimensión, existen diferencias en cuanto a su influencia (incidencia) en el nivel de desempeño que puede mostrar cualquier sistema que se haya decidido estudiar. Con el objetivo de tener en cuenta estas diferencias a la hora de realizar la valoración del SGP, se deben establecer unas prioridades o grados de importancia de cada uno con relación a los restantes, que permitan evaluar tanto el desempeño de cada área o dimensión, como también designar grados de importancia a cada una de ellas, para determinar el nivel de desempeño del sistema de forma general. Todo este procedimiento posibilitará conocer el estado final de la actividad de gestión de la producción y priorizar, en el momento de establecer planes de mejora, los diferentes aspectos que pueden ser objeto del mejoramiento.

Para cumplir este objetivo se empleó el método AHP de Saaty (Canadá, J.R. y otros, 1997), el cual permite obtener la ponderación de los diferentes parámetros mediante un trabajo sencillo con matrices y comparaciones pareadas, utilizando el criterio de expertos. La principal ventaja que ofrece el presente método radica en la escala que propone para efectuar las comparaciones,

## *Capítulo II Procedimiento para evaluar el desempeño del SGP.*

---

capaz de abarcar los posibles estados de importancia (incluyendo estados de compromiso) que pueden presentarse al analizar determinado objetivo. Además permite realizar dichas comparaciones con cierta sencillez y luego comprobar la consistencia de las decisiones.

El autor del procedimiento, para llevar a cabo el desarrollo de este método, consultó a un conjunto de expertos que emitieron su opinión sobre la importancia que tiene cada criterio para efectuar la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción en las empresas manufactureras. A través de un consenso entre los mismos, se obtuvieron las matrices que sirvieron para llevar a cabo la comparación en cada una de las áreas, así como la ponderación de los parámetros, para la determinación del nivel de desempeño del SGP. Posteriormente utilizó el mismo proceder para determinar la importancia relativa de cada área de evaluación. Los resultados de todo este proceso se muestran a continuación:

Tabla 2.2: Pesos para cada criterio en la dimensión Económica.

	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3.1</b>	<b>1.3.2</b>	<b>1.3.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>
<b>Pesos</b>	0.2156	0.0466	0.2271	0.2271	0.1718	0.0289	0.0828

Fuente: Torres (2007).

Tabla 2.3: Pesos para cada criterio en la dimensión Gestión Productiva.

<b>Criterios</b>	<b>2.1</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>	<b>2.5.1</b>	<b>2.5.2</b>	<b>2.5.3</b>	<b>2.6</b>
<b>Pesos</b>	0.3578	0.1290	0.1783	0.1596	0.0546	0.0498	0.0211	0.0498

Fuente: Torres (2007).

Tabla 2.4: Pesos para cada criterio en la dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva.

	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>	<b>1.8</b>
<b>Pesos</b>	0.1768	0.3900	0.0255	0.0343	0.0508	0.1929	0.0848	0.0449

Fuente: Torres (2007).

Tabla 2.5: Pesos para el análisis general de las tres dimensiones.

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>
<b>Pesos</b>	0.1222	0.2299	0.6479

Fuente: Torres (2007).

Tabla 2.6: Razón de consistencia según el método de Saaty.

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>General</b>
<b>Razón de Consistencia</b>	0.0330	0.0638	0.0462	0.0032

Fuente: Torres (2007).

Saaty plantea que el criterio de los expertos es confiable y el resultado de los pesos real, si la razón de consistencia en cada caso es menor que 0.1. Como esta condición se cumple, queda establecida la importancia de cada criterio y la de cada dimensión de evaluación, para la obtención del nivel de desempeño del Sistema de gestión de la Producción.

### **c) Indicadores de Evaluación**

Para la determinación del nivel de desempeño del sistema, se calcularán los indicadores que se proponen a continuación, los cuales constituyen herramientas cuantitativas que evalúan, para cada dimensión y de forma integral, el resultado obtenido a través de los valores de cada parámetro de evaluación establecido.

$$IDi = \frac{\sum_{j=1}^m (Pij * Wij)}{Pmáx} * 10^2 \quad (18)$$

- *IDi*: representa el resultado del indicador de evaluación del área de desempeño *i*. *i* = (e - Económica, p - Gestión Productiva, a - Ajuste al SGP).
- *m*: representa la cantidad de criterios de la dimensión analizada (*i*).
- *Pij*: representa la puntuación otorgada al parámetro *j* de la dimensión analizada (*i*). *j* = (1..m).
- *Wij*: representa el grado de importancia o la ponderación otorgada al criterio (*j*) en la dimensión analizada (*i*).
- *Pmáx*: representa la puntuación máxima que se puede otorgar a los diferentes parámetros, según la escala establecida para este fin.

El objetivo de esta paso consiste en cuantificar el nivel de desempeño de cada dimensión, con el propósito de conocer su estado y enfocar planes de acción para eliminar las deficiencias detectadas.

Por último, y para determinar el nivel de desempeño del SGP se plantea el cálculo del Indicador General de evaluación:

$$IDG = \sum_e^a (IDi * Wi) \quad (20)$$

Donde:

- *IDG*: representa el resultado del indicador general del nivel de desempeño del SGP.
- *IDi*: representa el resultado del indicador de evaluación del área de desempeño *i*. *i* = (e - Económica, g - Gestión Productiva, a - Ajuste al SGP).
- *Wi*: representa el peso o la ponderación dada por los expertos a cada área o dimensión de evaluación.

### **Eta**pa 3. Definición de rangos de evaluación

La presente etapa se desarrolla con el objetivo de ofrecer a la empresa, una Guía de Evaluación para ubicar el nivel de desempeño del SGP, otorgándole una calificación en función de los posibles estados en que puede encontrarse esta actividad y teniendo en cuenta los valores de puntuación planteados. Para aumentar la sencillez de la valoración en este sentido, la elaboración de la guía se realiza de forma tal, que queden definidos unos intervalos que marquen los posibles estados de desempeño del sistema, los que se obtienen evaluando los indicadores propuestos para cada uno de estos estados y utilizando los valores medios de la escala establecida para efectuar la puntuación.

La Guía General de Evaluación, obtenida como resultado de todo este procedimiento, que permite establecer los posibles estados para cada indicador (*IDe*, *IDp*, *IDA* e *IDG*) se muestra a continuación. La coincidencia de los rangos, se debe al trabajo con la misma escala de puntuación para evaluar el comportamiento de cada criterio y la forma en que influyen los pesos de estos en las expresiones de cálculo de cada uno.

Contando con esta guía, los directores de Operaciones en cada empresa manufacturera pueden clasificar la situación o el estado de cada dimensión de desempeño del SGP, así como efectuar su valoración general de acuerdo a los criterios evaluados.

Tabla 2.7: Guía General para la evaluación cualitativa de las diferentes dimensiones de desempeño.

<b>ESTADO</b>	<b>Intervalos de comportamiento</b>
<b>Mal</b>	$ID \leq 50.00$
<b>Regular</b>	$50.00 < ID \leq 66.67$
<b>Bien</b>	$66.67 < ID \leq 88.89$
<b>Excelente</b>	$88.89 < ID$

Fuente: Torres (2007).

### **Etapa 4. Desarrollo de la Evaluación del Sistema de gestión de la Producción**

Corresponde en esta etapa la aplicación práctica de las herramientas y la metodología definidas anteriormente. Para el desarrollo de la misma, cuyo objetivo final será el diagnóstico del SGP y dejar sentadas las bases para la definición de la estrategia a seguir según el resultado anterior, se incluye un subprocedimiento que servirá de guía para su aplicación en las entidades productivas pertenecientes al sector manufacturero cubano. Su estructura general se presenta en la figura 2.2, donde se aprecian los pasos o etapas principales, que serán explicados a continuación.

#### **A- Caracterización general del objeto de estudio**

Esta fase está dirigida a conocer con exactitud el funcionamiento y desarrollo del sistema que se estudia. Está claro que debe abarcar aspectos claves como la definición de la Estrategia Empresarial, la caracterización general del proceso o la actividad productiva fundamental, la estructura de producción, la descripción de los productos que elabora, los principales suministradores y clientes de la entidad, entre otros aspectos. Luego, la trayectoria principal que debe tomar dicha caracterización, está en función de analizar el comportamiento general de los cinco objetivos claves o prioridades del Área de Producción (costos, servicio, flexibilidad, entregas y calidad).

#### **B- Identificación del Sistema de Gestión de la Producción existente**

Para llevar a cabo la identificación del SGP implantado, resulta necesario inicialmente realizar una caracterización detallada de todo este proceso. Es preciso una descripción de las actividades y elementos que conforman la gestión y aseguramiento de la producción tales como la gestión de materias primas y materiales a lo largo del proceso, la gestión y el papel de los inventarios, la gestión de la calidad y de la mano de obra, la planeación de la producción entre otros, que influyan directamente sobre la estrategia de Operaciones y sobre las ya mencionadas prioridades productivas. El mayor énfasis en el grado de detalle, se debe llevar a la hora de describir las fases de programación y control de la producción, pues es a estos niveles que comienzan a surgir las principales diferencias en la aplicación de los diversos sistemas de gestión de la producción.

Resulta importante en esta fase también, contar con la opinión de especialistas de Producción de la empresa objeto de estudio que tienen a su favor la experiencia laboral, el criterio propio del comprobador basado en los conocimientos obtenidos a través de la práctica y la literatura especializada, y la observación directa como herramienta de evaluación. Pueden ser utilizadas también para este fin, las tablas resúmenes de los **Anexos 7 y 8**.

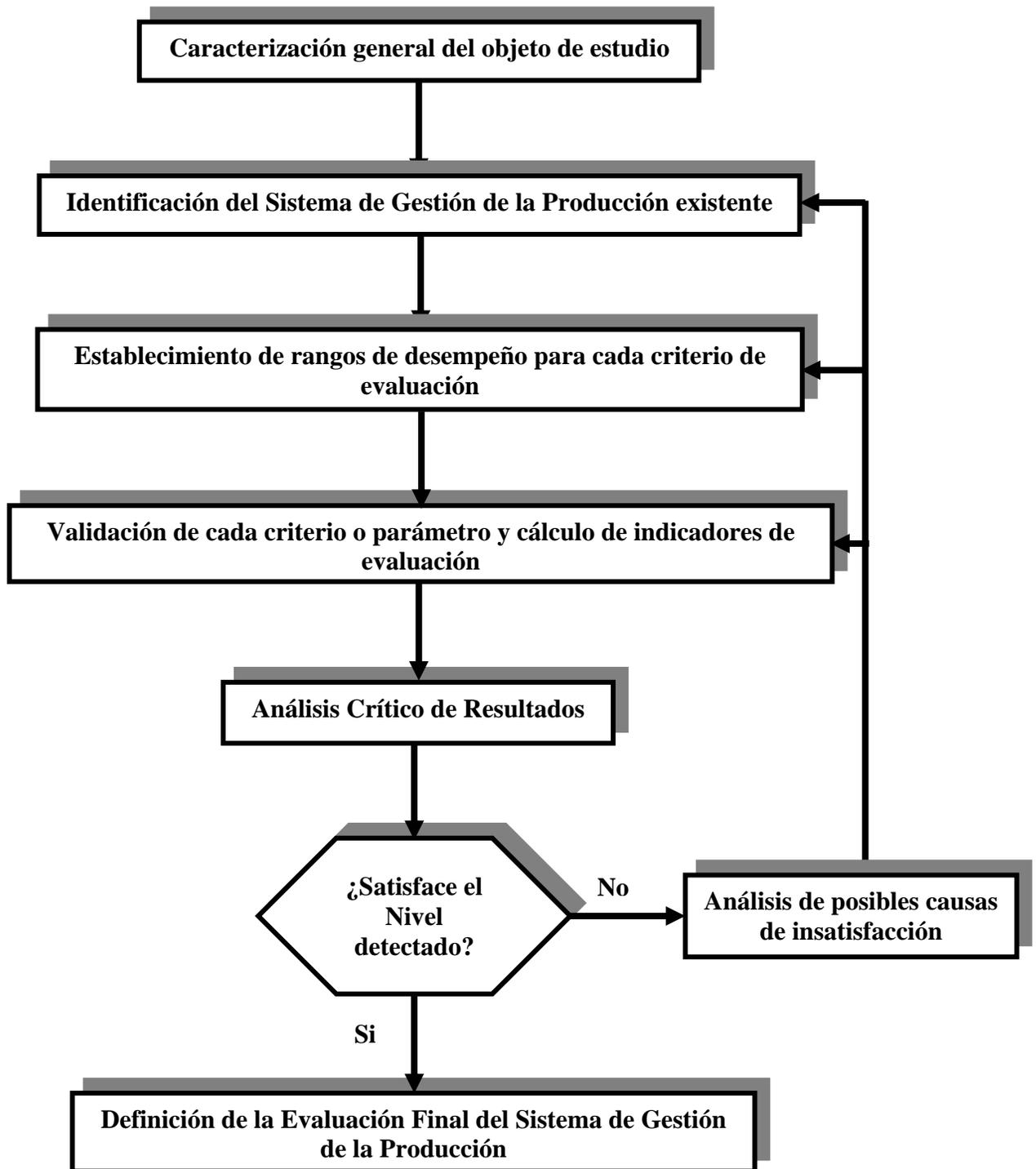


Figura 2.2: Procedimiento para el desarrollo de la Evaluación Especifica del Sistema de Gestión de la Producción en una empresa manufacturera.

Fuente: Torres (2007)

**C- Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación**

Para tener una idea del actual desarrollo del sistema de gestión de la producción en determinada organización, resulta necesario implantar y controlar un conjunto de rangos o intervalos para cada parámetro de evaluación propuesto, que posibiliten el conocimiento detallado de su comportamiento. De esta forma se facilita el proceso de puntuación que permitirá identificar el estado en que se encuentra cada uno de los parámetros, respecto a su comportamiento ideal en la empresa, además de estimular la mejora.

Los rangos de valores para cada uno de los criterios de evaluación deben establecerse teniendo en cuenta el buen ejercicio del sistema de gestión de la producción como premisa y debe involucrar también, en dependencia del interés de la organización para autoevaluarse, valores obtenidos a través del análisis histórico de la actividad productiva desempeñada, o del realizado a las diversas empresas que puedan considerarse líderes en el sector, verificando siempre para esto diferentes períodos de éxito y decadencia para el punto de comparación que se decida. Para muchas instituciones es de mayor importancia la evaluación de su actividad productiva por los resultados o la posición relativa que logren respecto a la competencia, independientemente de su funcionamiento interno. Por esta razón se deja a consideración de la empresa esta elección, que da lugar a la posibilidad de priorizar el desarrollo del control actual que se está proponiendo.

En este sentido se debe aclarar que en el caso de las dos primeras dimensiones, los diferentes intervalos estarían formados por datos cuantitativos mientras que en la tercera, los valores que se deben establecer son cualitativos y dependen de cada uno de los criterios que se están analizando por lo que resulta difícil, establecer rangos. En este último caso (particular), se propone el establecimiento de valores puntuales utilizando la recomendación que da Cespón y otros (2004) para ubicar el sistema de gestión de la producción según los valores específicos de cada uno de estos parámetros (**Ver anexo 9**), si a la empresa se le dificulta este paso.

Una muestra de cómo puede quedar el desarrollo de estos rangos o intervalos para los parámetros de cualquier dimensión se muestra a continuación. Las letras *a*, *b* y *c* representan los valores de cada criterio que identifican los límites de los intervalos de desempeño.

	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Criterio 1</b>	$\geq a1$	$[b1 - a1)$	$[c1 - b1)$	$< c1$
<b>Criterio 2</b>	$< a2$	$[a2 - b2)$	$[b2 - c2)$	$[c2 - d2]$
<b>Criterio 3</b>	$a3$	$b3$	$c3$	$d3$

Tabla 2.8: Muestra de rangos o valores puntuales que establece el comportamiento o desempeño de los criterios de evaluación para cualquier dimensión.

Es necesario destacar la importancia que tiene el desarrollo de esta etapa basada en el criterio de los especialistas de cada área de producción estudiada. Su relevancia radica en la ayuda que puede ofrecer en esta fase al determinar los rangos de evaluación, pues pudiera darse el caso de que el comportamiento de un indicador que para cierta empresa pueda determinar un valor *alto* del parámetro en cuestión, que implique una puntuación de *excelente*, sin embargo para otra, este mismo resultado permita establecer un valor *medio\_o* hasta *bajo* de dicho parámetro, implicando de esta forma, una puntuación de *bien* o hasta *regular* para el mismo. El valor de cada parámetro según la forma en que se propone el análisis, es muy particular de cada organización y su comportamiento debe ser establecido por la propia organización.

El autor plantea que existe otra forma de llevar a cabo esta etapa, que permite homogenizar los valores de los parámetros para todas las empresas y es la basada en un análisis de plan y real (% de cumplimiento) para cada criterio de evaluación. La misma es factible después que en la empresa decida implantarse el procedimiento propuesto, pues existe la posibilidad de que inicialmente las empresas analizadas no cuenten con los datos necesarios para desarrollar la valoración de esta forma.

### **D- Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación del desempeño**

Es la hora de que en cada área de evaluación se lleve a cabo la determinación de los diferentes criterios establecidos, que se correspondan con el SGP identificado anteriormente. Para esto es necesario contar con la información más precisa y actualizada que se pueda adquirir. Posteriormente el evaluador, basado en la determinación de los diferentes indicadores que representan el desempeño de cada uno de los parámetros de evaluación del SGP en cada dimensión y en los rangos que se establecieron en la etapa anterior, identificará, otorgándole una puntuación según la escala instaurada inicialmente, el comportamiento actual de estos criterios en la empresa analizada.

Esta etapa contribuirá a que en la empresa se controle un conjunto de indicadores que influye directamente en la evaluación del sistema de gestión de la producción utilizado actualmente. Además el mismo permitirá la evaluación y el análisis del comportamiento individual de cada uno de los parámetros establecidos con influencia directa, en el desempeño del sistema de gestión de la producción vigente.

## ***Capítulo II Procedimiento para evaluar el desempeño del SGP.***

---

Posteriormente se determinarán los indicadores de evaluación de cada área específica de desempeño del SGP para conocer el estado actual y el nivel de desempeño que presenta cada una. Por último, se calcula el Indicador de evaluación general del SGP, el cual integrará en un solo valor el comportamiento de todas las áreas de evaluación analizadas anteriormente. El valor final del mismo representará el nivel de desempeño del actual sistema de gestión de la producción.

### **E- Análisis Crítico de Resultados**

A través de la información que brinda el cálculo efectuado anteriormente, se pueden localizar los diferentes puntos de desviación que presenta la actividad de gestión de la producción en la empresa estudiada, respecto a su comportamiento ideal. Dicho análisis, según se ha tratado de conducir la medición de las diferentes áreas de desempeño, se podrá realizar estableciendo el comportamiento de los criterios específicos, de las áreas específicas o de la empresa de manera general. Esto permitirá dirigir y acotar el trabajo que se deberá proyectar, para lograr un mejoramiento en el desempeño del sistema de gestión de la producción acorde a las necesidades del proceso, ya sea trabajar en el mejoramiento de determinados criterios, de determinadas áreas o del proceso en general, algo que pudiera incluir hasta la sustitución del sistema implantado.

Cabe destacar que el análisis crítico de los resultados de la evaluación, debe ser realizado preferentemente por un conjunto de especialistas del área de producción de la empresa, conocedores del proceso y del sistema de gestión de la producción establecido, que sean capaces de criticar la situación estudiada y de llegar a un consenso seguro sobre el resultado final de este diagnóstico, que permita establecer una línea de dirección para el trabajo posterior. Este análisis de los valores obtenidos a través de la aplicación del procedimiento en la empresa, puede causar un total acuerdo de los especialistas con los resultados finales obtenidos, un acuerdo parcial o un total desacuerdo, debido a que los mismos no reflejan realmente la situación actual de la entidad estudiada. En el primer caso quedaría establecida la necesidad o el punto de partida para enfocar las acciones imprescindibles hacia la mejora o el mantenimiento de la situación evaluada. El segundo y el tercer caso, pudieran estar dados por la aparición de alguna dificultad en el desarrollo del procedimiento, por lo que su solución habría que buscarla en las tareas realizadas para llevar a cabo las etapas anteriores, en las que pudo aparecer algún problema con el seguimiento de las mismas.

### **F- Análisis de posibles causas de insatisfacción**

Si apareciera algún desacuerdo con los resultados obtenidos sería necesario localizar la causa que lo ocasionó. La misma, como se dijo anteriormente, puede ser encontrada en una posible

desviación ocurrida en las etapas anteriores del procedimiento de aplicación, ya sea a la hora de identificar el SGP existente, de establecer los rangos de comportamiento de los criterios de evaluación o de realizar la validación de cada uno de ellos a través de la escala de puntuación o debido a problemas con determinado dato. Resulta imprescindible entonces, realizar un profundo análisis que terminaría con la detección de la causa de desviación, lo que posibilitaría corregirla y entonces comenzar de nuevo, a partir de este punto, a aplicar el procedimiento, lo que debe concluir con un mejoramiento en la calidad de la información de salida. Este ciclo se debe realizar cuantas veces sea necesario hasta lograr un resultado acorde al criterio de los especialistas que resalte verdaderamente el nivel actual de desempeño del sistema de gestión de la producción, a menos que se destaque un problema cuya solución no encuentre lugar en ninguna etapa del procedimiento específico de aplicación, afectando así el valor de los indicadores que establecen el nivel de desempeño.

### **G- Definición de la Evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción**

Después de definido correctamente el verdadero nivel del sistema y que este criterio cuente con el total apoyo del equipo de trabajo, o que una posible causa de variación del resultado final no haya sido ubicada en las etapas anteriores del presente procedimiento, entonces, se puede decir que ha llegado el momento de establecer la dirección de trabajo que contribuya a la mejora.

A través del cálculo de los diferentes indicadores de evaluación efectuado a las diferentes áreas o dimensiones y a la empresa en general, se logró establecer el nivel de desempeño real del SGP. Para efectuar la evaluación final de este aspecto, se debe utilizar la Guía General de Evaluación que permitirá ubicar el sistema comprobado, en un rango que catalogue la actividad del mismo entre el *Excelente* y el *Mal*. Luego y para finalizar el trabajo en esta etapa, se debe realizar un informe que resuma los principales aspectos y resultados de la labor realizada para llevar a cabo todo el procedimiento de evaluación. De esta forma se puede tener una idea bastante exacta de la línea de trabajo que se deberá proyectar para actuar en consecuencia.

### **Etapa 5. Análisis de posibles causas de insatisfacción**

Puede ocurrir que al implementar la metodología general de evaluación, aparezca una posible insatisfacción que no haya logrado ser eliminada al llevar a la práctica el procedimiento específico para la evaluación del SGP en las empresas, y por lo tanto permanezca la inconformidad de los especialistas con los resultados obtenidos. Esta etapa del procedimiento general, da la posibilidad de buscar la solución en los pasos anteriores del mismo, al dirigir la atención sobre aquellos que constituyen la parte de establecimiento de los criterios de evaluación, y la definición del trabajo con

los mismos. Por otra parte es de destacar la importancia de esta actividad, que establece la necesaria retroalimentación del procedimiento general y representa una posibilidad de mejora continua del mismo, a través de la eliminación de las dificultades que se van detectando con su aplicación, y de la incorporación de nuevos criterios de evaluación que contribuyan al aumento de la efectividad del proceso.

### **Etapas 6. Establecimiento de planes de desarrollo**

La solución de la situación detectada está en dependencia de la magnitud de la misma. Como se ha podido comprobar, uno de los objetivos del presente procedimiento es llevar a cabo la valoración del Sistema de Gestión de la Producción a todos los posibles niveles de detalle, lo cual estaría muy estrechamente relacionado con la dimensión que pudiera tomar la solución o, por decirlo de alguna forma, el cambio necesario para lograr erradicar la situación adversa que pudiera presentarse.

De acuerdo a los resultados del procedimiento de evaluación y para actuar en consecuencia, puede ocurrir que se deba centrar la atención en la mejora de ciertos aspectos de producción relacionados con un criterio específico o un grupo de ellos, vinculados a una o varias áreas de evaluación, que involucrará una actividad de poca complejidad para un cambio a nivel operativo en el desarrollo de las acciones relacionadas con la gestión de la producción en la empresa. También puede pasar que la magnitud de la solución se centre en variar determinadas actividades relativas al sistema analizado, que pueden conllevar a un movimiento mayor a nivel táctico para su consecución. Por último, lo que significaría un cambio a nivel estratégico en el área de Producción / Operaciones por todo lo que implicaría, estaría relacionado con la comprobación del deterioro total y la ineficiencia del sistema de gestión de la producción implantado, cuya solución pudiera llegar a incluir la necesidad inminente de sustituirlo por otro más apropiado a las características de la producción actual.

La magnitud y naturaleza de las soluciones, dependen mucho de las características de la producción que se esté estudiando, por lo que el análisis necesario para establecer la decisión correcta, debe ser realizado en la propia empresa por especialistas en la materia.

Resulta muy importante el análisis profundo de la situación presentada que permita determinar las causas de problemas y establecer las soluciones necesarias. Para mejorar el desempeño del SGP actual, se pueden implementar planes de desarrollo que incluyan medidas que contribuyan a eliminar las razones que provocan el deficiente comportamiento de los indicadores con problemas, y que limita en alguna medida, el buen desempeño del sistema. En el caso de los criterios de la

dimensión Económica, los planes de mejora deben estar enfocados hacia la eliminación de todas aquellas actividades que no le aporten ningún valor al producto y al logro de un mejor aprovechamiento de los recursos existentes, que de forma general influyan en una disminución de los costos. Para el mejoramiento de la dimensión Gestión Productiva, las medidas deben estar encaminadas a la eliminación de las causas que dificulten todo lo que tiene que ver con entregas, flexibilidad, servicio y calidad, además de buscar la forma de aumentar los resultados de la gestión en este sentido. En cuanto a la tercera dimensión, los esfuerzos deben encaminarse en función de aquellas medidas que propicien cada vez más el ajuste entre el SGP y la actividad productiva. En todo este proceso juega un papel primordial, el nivel de importancia que se estableció anteriormente para cada uno de los parámetros a medir y las áreas de desempeño, ya que el mismo proporciona un ordenamiento de las prioridades, que servirá de guía para la organización del trabajo de mejoramiento del sistema.

Después de efectuada la mejora, solo queda evaluar periódicamente el sistema para detectar cualquier desviación que afecte el buen desempeño de la gestión productiva de la empresa. El tiempo entre cada revisión debe ser determinado por la propia organización, de acuerdo a las características de su producción. De esta forma se contribuye también a la mejora continua del sistema de gestión de la producción.

Cuando se requiera un cambio radical del SGP existente, relacionado con su deterioro o su ineffectividad total, se debe decidir cual implantar, teniendo en cuenta las condiciones productivas existentes y los principios de los diferentes sistemas apropiados para mejorar el proceso. En este caso podría utilizarse la propuesta realizada por Cespón y otros (2004) que permite lograr este objetivo de una forma sencilla y confiable. Después de esto, de igual forma sería necesario evaluar el SGP periódicamente para detectar posibles desviaciones, cerrando así un ciclo permanente entre evaluación y selección del SGP.

### **2.3. Conclusiones del capítulo**

1. Realizar la evaluación del desempeño de la actividad productiva de la empresa, teniendo en cuenta las prioridades estratégicas de esta área, contribuye en gran medida a aumentar la competitividad de la misma.
2. El procedimiento analizado para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción, permite establecer el nivel de desempeño actual del mismo, y crear las bases para el establecimiento de mejoras en la organización, por lo que su aplicación puede ser factible en la Empresa PESACAM en Camagüey.

## *Capítulo II Procedimiento para evaluar el desempeño del SGP.*

---

3. De la correcta selección de los criterios o parámetros de evaluación, acorde con la función de las actividades que caracterizan el desarrollo de la función de Operaciones en empresas manufactureras, dependerá la posterior confiabilidad en el resultado final sobre el nivel de desempeño del mismo.
4. Gracias a la implementación del método AHP de Saaty, se pudo realizar la asignación de grados de importancia a los diferentes criterios de evaluación para así establecer la influencia que ejercen en la determinación del nivel de desempeño del sistema y poder contar con una prioridad para el enfoque de los diversos planes de acción.
5. El procedimiento está diseñado de tal manera que posibilita su confiabilidad, solidez en los resultados y fácil comprensión, por los especialistas en producción de la empresa, los cuales poseen el conocimiento y la práctica para efectuar mejor que nadie la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción.

# *Capítulo III*

### **3. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM en Camagüey.**

#### **3.1. Introducción**

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar la herramienta para evaluar el nivel de desempeño del SGP, en la UEB Estrella Roja perteneciente a la empresa PESCACAM. Según la evaluación alcanzada se propondrá una serie de medidas encaminadas a la mejora continua de la entidad. El capítulo está constituido de varias etapas que permiten desarrollar la herramienta metodológica propuesta.

#### **3.2. Evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM en Camagüey.**

La sensible disminución de los recursos pesqueros a nivel mundial por la explotación excesiva ha motivado un crecimiento vertiginoso de la acuicultura. Para la industria pesquera en el país constituye un sector de promisorio futuro por su potencial para contribuir a la alimentación del pueblo, a la generación de ingresos en divisas y la sustitución de importaciones. La empresa PESCACAM está enfrascada en el mejoramiento de su posición en el mercado siendo la UEB Estrella Roja una entidad con resultados productivos importantes que pueden influir positivamente para el logro de este objetivo. Por esa razón se decide tomar como objeto de estudio.

##### **3.2.1. Caracterización general del Objeto de estudio**

La empresa PESCACAM perteneciente al Ministerio de la Industria Pesquera se encuentra ubicada en la circunvalación, en el municipio Camagüey. Destina la mayor parte de la captura al consumo nacional y una parte, como la tenca eviscerada descabezada, a la exportación. Cuenta con ventajas como son: ninguna competencia en moneda nacional, disponibilidad de agua, alta demanda de los productos en ambas monedas y la posibilidad de financiamiento externo. Desde enero 2008 la captura realizada por la empresa PESCACAM se ha elevado unas 400 toneladas más de pescados de agua dulce, lo cual representó alrededor de 45 por encima de lo planificado. La empresa PESCACAM está integrada por: **1** Director, **7** Subdirecciones, **1** Jefe Dpto. Seguridad y Protección Física, y **8** Unidades Empresariales de Bases, de ellas: **4** de Pesca Extractiva Acuícola, **1** Estación de Alevinaje, **1** Unidad de Prestación de Servicios, **1** Procesadora Industrial Estrella Roja, y **1** Unidad que se dedica a la Comercialización en ambas monedas en MLC y en Moneda Nacional. La fuerza laboral la integran: **1427** trabajadores, de los cuales el **64%** son Obrero, **14.2%** Personal de Servicios y Administrativos, **15%** Técnico y **7%** Dirigente, del total **334**

### *Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:*

---

son Pescadores de la Acuicultura, para un **23%**. En el **Anexo 10 (Organigramas)** se puede ver la estructura de PESCACAM y la UEB Estrella Roja.

La empresa tiene como misión satisfacer las necesidades del mercado nacional con productos pesqueros Acuícolas y de Plataforma frescos e industrializados, de calidad y alto nivel proteico con un personal de experiencia y calificado.

La visión de la empresa está encaminada a mantener el liderazgo en la producción de larvas y alevines y especies de agua dulce, así como el procesamiento industrial de estas. Con producciones certificadas por las normas de calidad vigentes y un personal altamente calificado pretende continuar satisfaciendo las necesidades del mercado nacional con producciones propias, diversas y con bajo costo.

La empresa se ha trazado los objetivos siguientes para el 2008:

- Lograr la cifra de 150 millones de alevines
- Capturar 17 267 toneladas
- Procesar el 92% de la captura acuícola
- Lograr 8453 toneladas de producciones extendidas
- Obtener mayores ventas en moneda nacional
- Cumplimentar los acuerdos concertados en el marco del ALBA establecidos con los Grupos Empresariales PESCACUBA e INDIPES
- Garantizar el 100% de los productos establecidos para la canasta básica
- Alcanzar no menos del 90% de los aseguramientos que requiere la producción de alevines
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos del área extractiva garantizando no menos del 95% de los insumos necesarios
- Garantizar el nivel de aseguramiento que requiere la industria para lograr el procesamiento del 92% de la captura

La UEB objeto de estudio es Estrella Roja la cual lleva a cabo, como actividad económica fundamental, al procesamiento de especies acuícolas para el consumo nacional, esta UEB constituye un eslabón importante en el logro de los objetivos de la empresa. Las 4 UEB extractivas (**Acuicam, Acuinicú, Acuiflor, Acuigüey**) son las encargadas de la captura y con el apoyo de la unidad productora de hielo, se logra que llegue hasta la entidad, toda la materia prima necesaria y en óptimas condiciones para ser procesada y lograr el producto Final. La unidad cuenta con diferentes departamentos funcionales que se muestran en el **Anexo 10**.

### *Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:*

---

La producción de la empresa se caracteriza por grandes volúmenes de productos de poca complejidad. Una relación de los productos que se elaboran en la entidad y la descripción concreta del proceso productivo de cada uno, se muestra a continuación:

#### **Productos Terminados**

TILAPIA EVISC.C/CABEZA EXPORT	FILETE DE TENCA NACIONAL
TILAPIA EVISC.C/CABEZA NAC	PICADILLO DE TENCA CONG.
TILAPIA EVISC. S/C NAC.	PICADILLO DE TENCA (CROQUETA).
FILETE DE TILAPIA EXP.	PICADILLO DE TENCA CONG.
FILETE DE TILAPIA NAC..	PICADILLO DE TENCA (CROQUETA).
MINUTA DE TILAPIA EXP.	CARPA EVISC. S/C NAC,
MINUTA DE TILAPIA NAC.	PICADILLO DE CARPA CONG.
PICADILLO DE TILAPIA	CLARIA EVISC. S/C NAC...
PICADILLO DE TILAPIA (CROQUETA)	FILETE DE CLARIA EXPORTACION
PICADILLO DE TILAPIA (CROQUETA)	FILETE DE CLARIA NACIONAL
TENCA LAV. Y CLASIF.	FILETE DE CLARIA ORGANOL.
TENCA H.G EXPORTACION	PICADILLO DE CLARIA CONG
TENCA EVISC S/C NAC.	PICADILLO CLARIA (CROQUETA)
TRONCHO DE TENCA	PICADILLO CONDIMENTADO
	MASA DE PESCADO SABORIZADA

#### **Proceso de Fabricación.**

En la entidad la producción se realiza de la siguiente forma:

La primera operación que se realiza es la recepción de la materia prima, que son cuatro especies principalmente (Tilapia, Tenca, Carpa y el Claria) procedentes de las UEB extractivas, es llevada a cabo por estibadores que son los encargados además de su traslado hacia el área de clasificado y pesado, constituyendo esta última una operación de vital importancia porque aquí es donde se decide su procesamiento posterior de acuerdo a su tamaño y peso. Son trasladadas en cajas plásticas hacia el área de procesamiento donde se realizan manualmente las operaciones (Eviscerado-Escamado, Fileteado, Minutas, Tronchado, Beneficio).

En esta área procesan toda la materia prima las procesadoras, que tienen asignados ayudantes que se encargan de mover las cajas con los pescados clasificados hacia la mesa de trabajo, de lavar y embolsar los productos elaborados para ser congelados y además se encargan de mantener las herramientas de trabajo (cuchillos) con el filo adecuado. Aquí se realiza la operación Eviscerado-Escamado a toda la materia prima, con excepción de la claria que solo es eviscerada. Se obtienen además los filetes y minutas al someter los pescados a proceso de descabezado, fileteado, corte de espinas y beneficio, mediante este último se eliminan las partes dañadas. En esta parte del proceso sale producción destinada para la venta que es debidamente empacada y

almacenada a temperaturas óptimas, hasta ser finalmente expedidos, con garantía para congelados de 6 meses. El tronchado solo se le practica a la tenca, la clara y la carpa constituyendo el troncho y algunos eviscerados la materia prima fundamental para la elaboración del picadillo de pescado.

#### **Picadillo de pescado.**

Para la realización del picadillo, la materia prima procedente del área de procesamiento es transportada por carretilleros y clasificada previamente obteniéndose cuatro tipos de picadillo de acuerdo a la especie empleada para su confección. El picadillo se obtiene en una máquina que debe estar limpia y ajustada, donde el pescado es lavado en un tanque con agua helada clorada garantizándose temperaturas de 0-2 grados. El pescado limpio es introducido por los ayudantes en la maquina separadora de piel y espinas obteniéndose el picadillo, el cual se depositará en cajas plásticas ubicadas sobre parles evitando el contacto directo con el piso, luego se depositará en el embudo de la mesa de envase y se le dará un escurrido. El desperdicio que produce la máquina se va retirando evitando concentraciones. Posteriormente el producto pasa por una operación de pesado-envasado-clasificado y embandejado, es preenfriado, congelado, embalado y marcado. Luego es almacenado congelado a temperaturas de -18 grados hasta su extracción para la venta. Pero como la producción de picadillo es grande se destina una parte importante para la fabricación de la croqueta de pescado.

#### **Croqueta de pescado.**

Para la confección de la masa de croqueta de pescado se utiliza el picadillo procedente del área de elaboración, el cual es transportado en las cajas, ya clasificado por los auxiliares. Es vertido los ingredientes en el Tacho (mezclador-cocedor) con un tiempo de procesamiento de 45 a 60 minutos, en este tiempo pasa por un proceso de mezcla y precocinado, y posteriormente atemperado (se le baja la temperatura a la masa hasta 30-40 grados), para el conformado que es realizado manualmente en un local donde la masa es transportada por lo ayudantes, además pasa por un proceso de pesaje, marcación y envase, almacenamiento congelado a temperaturas de -18 grados hasta su extracción para la venta. Hay que agregar que se utiliza para la venta una parte de esta masa (masa de pescado saborizada).

Es importante añadir que a lo largo de todo el proceso productivo existe un control en cuanto a la temperatura que debe mantener la materia prima y la higiene de la planta en general porque existen residuos que deben ser retirados.

El régimen laboral de la empresa esta estipulado para un promedio de 8 horas de trabajo para cada puesto, de forma tal que en ese tiempo sea procesada la cantidad de materia prima.

Los principales clientes de la empresa son, CARIBEX (compra la Tenca HG), y PESCARIBE, los que a su vez comercializan el producto hasta el consumidor final. PESCARIBE realiza sus ventas en fronteras a redes hoteleras y otras empresas que operan en divisas. El grupo INDIPES es el encargado de las producciones para el consumo nacional, en este caso los clientes finales serían las entidades de comercio y empresas con asignaciones de producción.

De manera general PESCACAM con la UEB Estrella Roja a la cabeza, es una empresa de muy buena reputación en el país. La misma se destaca por el cumplimiento en tiempo y forma de los contratos con los clientes, asegurando por encima de todo la calidad de su producción.

#### **3.2.2. Identificación del SGP existente en la empresa.**

El inicio de todo el proceso comienza con la gestión de la materia prima la cual resulta de la captura de las diferentes especies, efectuada por las UEB Acuicam, Acuinicú, Acuiflor y Acuigüey que extraen los peces de los embalses, que desde cierto punto de vista, hacen el papel de proveedores. Por otra parte SERVICAM es la que los abastece de productos químicos para la producción, agentes químicos de limpieza y desinfección, toallas sanitarias, dosificadores, equipamiento de laboratorio, útiles y reactivos para análisis microbiológicos, herramientas, oxígeno comprimido, extintores, piezas de repuesto, baterías y otros medios. Estas compras específicas son planificadas y se realizan mensualmente.

El proceso productivo es continuo, típico para este tipo de entidades. El mismo forma líneas en la que todos los puestos están ubicados en el orden de la secuencia de las operaciones del producto que se elabora, lo que influye en una estructura de producción por producto. En este sentido es necesario destacar, que la gran mayoría de los puestos de trabajo de la planta son manuales. Por otra parte, resulta importante mencionar que existe una correlación muy directa entre la capacidad de extracción en los embalses de la provincia y la capacidad del proceso productivo, aunque esto no determina que en ocasiones ocurran desviaciones que den lugar a la utilización de tiempo extra o la aparición de tiempo ocioso.

El inicio de la actividad de planificación y control de la producción, se realiza a partir de planes de producción para un año que emiten los proveedores (UEB extractivas) directamente a la empresa PESCACAM. Estas son presentadas a la Empresa, que a su vez elabora una propuesta similar en toneladas teniendo en cuenta los planes de años anteriores, la captura de las diferentes especies en cada etapa, y la disposición de artes de pesca con las que se capturará la materia prima fundamental. Toda esta actividad es controlada por la Dirección de Contabilidad y Finanzas. Al final de todo este proceso, se llega a un consenso entre la propuesta enviada por el Ministerio y el

### *Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:*

---

análisis realizado en la Empresa, quedando establecido de esta forma el Plan a Largo Plazo con las cifras de producción o captura para el año de cada una de las UEB correspondientes.

El establecimiento de la Programación diaria y la producción de la planta se efectúa cuando la empresa PESCACAM recibe la información sobre las capturas en los embalses y emite la misma a la UEB Estrella Roja. Con las cantidades capturadas de cada especie en toneladas, que llegarán a la planta para la producción, se toman las decisiones en cuanto a cantidad a producir de cada producto de acuerdo a los pedidos de los clientes y de acuerdo a las disponibilidades. Se define y asigna la carga de cada proceso involucrado y se programa el desarrollo de las operaciones que los conforman.

La Unidad posee un almacén del cual se extraen los insumos necesarios como cajas de cartón de diferentes medidas y bolsas de nylon para la producción del día. El Control diario de la producción se realiza por parte de los jefes de brigada. El cumplimiento de los planes de los diferentes períodos se analiza y discute a niveles superiores, teniendo en cuenta todas estas cifras.

Al inicio de todo el proceso, el equipo comercial de la empresa fija con los clientes los contratos y sus especificaciones. Al final, una vez terminada la producción relacionada con estos contratos, el departamento de Ventas de PESCACAM es el encargado de informar a las empresas comercializadoras clientes y a las unidades ubicadas en el territorio que van a recibir estos productos para su comercialización a la población, luego teniendo en cuenta la existencia en las neveras (en las cuales se va acumulando la producción terminada hasta que sea transportada a los clientes) y para que no se produzcan demoras en el almacén, la transportación del producto hacia las empresas comercializadoras clientes, se lleva a cabo a través del transporte de la empresa(carros refrigerados).

Una de las grandes ventajas que presenta el proceso de producción, es la posibilidad de incluir nuevos productos sin tener que realizar cambios sustanciales a lo largo del proceso. La mayoría de las herramientas se puedan utilizar para múltiples propósitos, permitiendo un aumento de la flexibilidad en este sentido. Cabe destacar también la realización de la actividad productiva por un personal polivalente, capaz de trabajar en cualquier actividad del proceso. Continuamente se brindan programas de capacitación que facilitan la preparación del mismo de manera que un colectivo competente, capacitado y consciente de la calidad que exige el mercado, sea el que labore en el proceso de producción.

La UEB cuenta con un Sistema de Calidad basado en el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) para todas sus producciones, sistema que pertenece a la Unión Europea y es

utilizado en empresas productoras de Alimentos. De acuerdo a este, clasifican la mayoría de sus actividades en Puntos Críticos de Control, Operaciones Especiales y Puntos de Defectos. El autocontrol también constituye un aspecto fundamental en la calidad de las Producciones. La empresa está en proceso de Certificación del Sistema de Gestión de Calidad según la Norma NC-ISO 9001:2001. Cuenta además con un laboratorio equipado con tecnología moderna para analizar las muestras tomadas en el proceso.

Como consecuencia de este propio sistema, diariamente se realiza una inspección visual y práctica a la Industria y al Personal antes de iniciar la jornada de trabajo por parte de los Jefes de Brigadas, Jefe de Planta, técnico de Calidad de conjunto con el metrólogo, verificando la correcta limpieza y saneamiento de pisos, paredes, falsos techos, balanzas, utensilios y otros instrumentos de trabajo. Además se comprueba que el personal esté correctamente vestido, sin lesiones, ni enfermedades.

La UEB Estrella Roja cuenta con un Grupo Electrónico con capacidad de generación capaz de satisfacer la demanda de los frigoríficos. En caso que surja cualquier afectación técnica que pueda poner en peligro la calidad del producto también cuenta con un grupo de respuesta rápida para la reparación de averías, conformado por la brigada de mantenimiento.

Teniendo en cuenta criterios de especialistas del área de producción y la empresa, el análisis realizado a toda la actividad relativa a Producción, las características del sistema productivo y la organización del mismo, se logra identificar como principal Sistema para la Gestión de la Producción en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESACAM en Camagüey, un Balance de Línea.

#### **3.2.3. Establecimiento de rangos de desempeño para cada criterio de evaluación.**

Para la realización de esta etapa se contó con la ayuda de especialistas de la Empresa que emitieron sus criterios en cada área específica, teniendo en cuenta el comportamiento de los indicadores en etapas anteriores, logrando establecer los intervalos para realizar la evaluación.

Tabla 3.1: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Económica.

<b>Conceptos</b>	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Costo Total de Producción(MP/año)</b>	$\geq 3600$	[3600-3100)	[3100-2600]	$< 2600$
<b>Rentabilidad (%)</b>	$\leq 0.05$	(0.05-0.15]	(0.15-0.25)	$\geq 25$
<b>Productividad de la fuerza de trabajo (MP/Trab.)</b>	$< 9$	[9-12)	[12-15)	$\geq 15$

### Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:

<b>Productividad de los medios de trabajo (\$/h-máq.)</b>	<500	[500-700)	[700-900)	≥900
<b>Productividad del objeto de trabajo (\$/año.)</b>	<5	[5-7.5)	[7.5-10)	≥10
<b>Rotaciones del Inventario(rot/año)</b>	<17	[17-20)	[20-23)	≥23
<b>Retorno de la inversión en recursos productivos (%)</b>	≤0.28	(0.28-0.30]	(0.30-0.32]	>0.32

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 3.2: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Gestión Productiva.

<b>Conceptos</b>	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Fiabilidad del proceso de producción (%)</b>	<0.92	[0.92-0.94)	[0.94-0.97)	[0.97-1.00]
<b>Capacidad de reacción ante reclamaciones (%)</b>	<0.9	[0.9-0.96)	[0.96-0.98)	[0.98-1.00]
<b>Relación clientes satisfechos (%)</b>	<0.93	[0.93-0.95]	(0.95-0.98)	[0.98-1.00]
<b>Nivel de servicio (%)</b>	<0.9	(0.9-0.94]	[0.94-0.97)	[0.97-1.00]
<b>Flexibilidad de la fuerza de trabajo (%)</b>	≤0.59	[0.59-0.66)	[0.66-0.73)	[0.73-1.00]
<b>Flexibilidad del objeto de trabajo(%)</b>	<0.30	[0.30-0.40)	[0.40-0.50)	[0.50-0.60]
<b>Flexibilidad de los medios de trabajo (%)</b>	≤0.2	(0.2-0.25]	(0.25-0.5]	(0.5-0.75]
<b>Aprovechamiento de la capacidad Instalada (%)</b>	≤0.65	(0.65-0.7]	(0.7-0.8]	[0.8-1.00]

Fuente: Elaboración Propia.

### *Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:*

---

Teniendo en cuenta la sugerencia realizada por Cespón & Ibarra (2004) para el análisis en un Balance de Línea, se conformaron los rangos de comportamiento para los parámetros de la dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva. En realidad se obtuvieron valores puntuales basados en la escala implementada para la valoración de cada parámetro.

Tabla 3.3: Intervalos para realizar la evaluación en cada parámetro de la Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva.

<b>Conceptos</b>	<b>Mal</b>	<b>Regular</b>	<b>Bien</b>	<b>Excelente</b>
<b>Nomenclatura</b>	Alta	Media	Baja	Muy baja
<b>Volumen de Producción</b>	Pequeño	Medio	Grande	Muy grande
<b>Nivel de requerimientos Informáticos</b>	-	Muy bajo	Bajo	Medio
<b>Capacitación de la mano de obra</b>	-	Muy bajo	Bajo	Requerida
<b>Complejidad del producto.</b>	Complejo	Poco complejo	Simple	Muy Simple
<b>Tipo de proceso</b>	Muy Intermitente o por proyecto	Intermitente	Poco Intermitente	Continuo
<b>Duración del ciclo de producción</b>	Largo	Medio	Corto	Muy Corto
<b>Equipamiento</b>	Propósito General	Mixto	-	Propósito Especial

Fuente: Elaboración Propia.

#### **3.2.4. Validación de cada criterio o parámetro y cálculo de indicadores de evaluación.**

Para realizar esta etapa del procedimiento, se utilizó como fuente de datos el balance económico de la Unidad para el año estudiado. En el **Anexo 12** encontramos un resumen de los datos necesarios para efectuar los cálculos, que además permitió determinar de forma directa, algunos indicadores de la dimensión económica. A continuación se muestran los resultados obtenidos:

#### **1. Dimensión Económica**

##### **1.1. Costo total de producción**

$$C_p = 3307176.61 \text{ \$/año}$$

$C_p = 3307.18 \text{ MP/año}$

1.2. Rentabilidad

$R_n = 12.36\%$

1.3.1. Productividad de la fuerza de trabajo

$P_{ft} = 16032.56 \text{ \$/trabajador}$

1.3.2. Productividad de los medios de trabajo

$$P_{ft} = \frac{3355316.18\$/\text{año}}{2\text{maq} * (1931h/\text{año})}$$

$P_{mt} = 868.80\$/h - \text{máquina}$

1.3.3. Productividad del objeto de trabajo

$$P_{ot} = \frac{4585313.22\$/\text{año}}{388077.61\$/\text{año}}$$

$P_{ot} = 11.82\text{ \$ Ingresados} / \text{ \$ invertidos en materias primas y materiales}$  (Por cada peso invertido en materias prima y materiales la Unidad ingresa 11.82\$)

1.4. Rotación de inventario

$$R_{Inv} = \frac{4585313.22\$/\text{año}}{183339.19\$/\text{año}} = 25.01\text{Rotaciones}/\text{año}$$

1.5. Retorno de la inversión en recursos productivos

$$ROI = \frac{4585313.22\$/\text{año}}{3307176.61\$/\text{año}} - 1 = 1.38 - 1 = 0.38 = 38\% \text{ anual}$$
 (La Unidad recupera la inversión

realizada en el año en recursos necesarios para la producción a razón de un 38 % anual)

## **2. Dimensión Gestión Productiva**

2.1. Fiabilidad del proceso de producción

$F = 100 \%$  En el 2007 en la entidad no hubo pedidos con reclamaciones por falta de calidad además de que todos los pedidos fueron entregados en tiempo.

2.2. Capacidad de reacción ante reclamaciones

Cr = 100 % En el período analizado, no hubo reclamaciones. Cabe señalar que en otros períodos han existido reclamaciones, pero es costumbre de la Unidad responder a todas las reclamaciones en un período de tiempo corto.

### 2.3. Relación de clientes satisfechos

Rcs = 100 % El total de clientes analizado está satisfecho con la entrega de sus pedidos.

### 2.4. Nivel de servicio (Pedidos)

NSP = 100 % Todos los pedidos fueron entregados.

2.5.1. Flexibilidad de la fuerza de trabajo. Para efectuar el cálculo de este indicador, resulta necesario aclarar lo siguiente:

- En la empresa no se establecen índices de importancia entre las operaciones, pues se considera que todas son de igual importancia ver **(anexo11)**

$$F_{ft} = \frac{[(1 - 1/6) + (1 - 1/7) + (1 - 1/5) + (1 - 1/5) + (1 - 1/3) + (1 - 1/4) + (1 - 1/2)]}{7 \text{ áreas}} =$$

$$F_{ft} = 0.7437 = 74.37\%$$

(El 74.37 % de la Fuerza de Trabajo está capacitada o puede trabajar en varias tareas)

Resulta necesario aclarar en este aspecto que la mayoría de los puestos de trabajo son manuales y las operaciones de poca complejidad. Los obreros, antes de empezar a trabajar en la unidad, reciben un adiestramiento general que en caso de necesidad, les permite trabajar en cualquiera de las múltiples actividades que se realizan. El valor de 74.37% se debe a que existen áreas que requieren de una alta especialización como el área de Procesamiento de la Materia Prima y de Elaboración del Picadillo.

### 2.5.2. Flexibilidad de los medios de trabajo

- Fmt = 0 En este caso es necesario destacar que, por las características del proceso, solo existen máquinas especializadas en una sola operación, por lo que para todos los puestos de trabajo Opti = 1. Este nivel de especialización es el que determina entonces que la flexibilidad de los medios de trabajo sea cero.

### 2.5.3. Flexibilidad del objeto de trabajo

$$F_{ot} = \frac{[(1 - 1/8) + (1 - 1/2) + (1 - 1/9) + (1 - 1/7)]}{4} = 0.7803 = 78.03\%$$

Para el cálculo de este indicador se tuvo en cuenta que existen 4 tipos de materia prima (especies) y con estas se pueden elaborar diferentes productos. En la entidad no se establecen índices de importancia entre las operaciones. La explicación se muestra a continuación:

- Tilapia: Se pueden elaborar ocho productos
- Carpa: Se pueden elaborar dos productos
- Tenca: Se pueden elaborar nueve productos
- Gato: Se pueden elaborar siete productos

El 78.03% de los productos pueden ser elaborados con la materia prima.

#### 2.5.4. Aprovechamiento de la capacidad instalada

$$\text{➤ } AC = \frac{1931h / \text{año}}{2107h / \text{año}} = 0.9164 * 100 = 91.64\%$$

(En estos momentos se aprovecha el 91.64 % de la capacidad general instalada)

### **3. Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva**

Para el caso específico de esta dimensión, los especialistas de producción de la empresa identificaron los siguientes niveles:

- Nomenclatura de productos: Media
- Nivel de requerimientos informáticos: Bajo
- Volumen de Producción: Grande
- Capacitación de la mano de obra: Requerida
- Complejidad del producto: Simple
- Tipo de proceso: Continuo
- Duración del ciclo de producción: Corto
- Equipamiento: Propósito Especial

Después de establecidos los intervalos y haber calculado los indicadores en cada dimensión se hace un análisis de las puntuaciones para cada indicador, facilitando el desarrollo del procedimiento. En la siguiente tabla se observan las puntuaciones obtenidas en cada caso.

### *Capítulo III Aplicación de la metodología para evaluar el SGP:*

Tabla 3.4: Puntuación para cada indicador de evaluación y los valores de los indicadores.

<b>Conceptos</b>	<b>Valor</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Dimensión Económica</b>		
Costo total de producción(MP/año)	3307.18	5
Rentabilidad (%)	12.36	5
Productividad de la fuerza de trabajo (MP/trabajador)	16.032	9
Productividad de los medios de trabajo (\$/horas -máquinas)	868.80	7
Productividad del objeto de trabajo (\$ ingresados/\$ invertidos)	11.82	9
Índice de Rotación de Inventario(rotaciones/año)	25.01	9
Retorno de la inversión (%)	38	9
<b>Dimensión gestión productiva</b>		
Fiabilidad del proceso de producción (%)	100	9
Capacidad de reacción ante reclamaciones (%)	100	9
Relación de clientes satisfechos (%)	100	9
Nivel de servicio (Pedidos) (%)	100	9
Flexibilidad de la fuerza de trabajo (%)	74.37	9
Flexibilidad de los medios de trabajo (%)	0	4
Flexibilidad del objeto de trabajo (%)	78.03	9
Aprovechamiento de la capacidad instalada (%)	91.64	9
<b>Dimensión Ajuste del SGP a la actividad Productiva</b>		
Nomenclatura de productos	Media	5
Volumen de producción	Grande	7
Nivel de requerimientos informáticos	Bajo	7
Capacitación de la mano de obra	Requerida	9
Complejidad del producto	Simple	7
Tipo de proceso	Continuo	9
Duración del ciclo de producción	Corto	7
Equipamiento	Propósito especial	9

Fuente: Elaboración Propia.

Después de establecer las puntuaciones para cada criterio se procedió al cálculo de de los indicadores de evaluación del desempeño para cada dimensión y de forma integral.

### **Dimensión Económica**

$$IDe = \frac{5 * 0.2156 + 5 * 0.0466 + 9 * 0.2271 + 7 * 0.2271 + 9 * 0.1718 + 9 * 0.0289 + 9 * 0.0828}{9} * 100$$

$$IDe = 0.8329 = 83.29\%$$

### **Dimensión Gestión Productiva**

$$IDp = \frac{9 * 0.3578 + 9 * 0.1290 + 9 * 0.1783 + 9 * 0.1596 + 9 * 0.0546 + 4 * 0.0498 + 9 * 0.0211 + 9 * 0.0498}{9} * 100$$

$$IDp = 0.9723 = 97.23\%$$

### **Dimensión de Ajuste del SGP a la actividad productiva**

$$IDa = \frac{5 * 0.1768 + 7 * 0.3900 + 7 * 0.2555 + 9 * 0.0343 + 7 * 0.0508 + 9 * 0.1929 + 7 * 0.0848 + 9 * 0.0449}{9} * 100$$

$$IDa = 0.9778 = 97.78\%$$

### **Desempeño Integral.**

$$IDG = 83.29 * 0.1222 + 97.23 * 0.2299 + 97.78 * 0.6479 = 95.88\%$$

### **3.2.5. Análisis Crítico de Resultados.**

Para el análisis de esta etapa se tienen en cuenta los resultados obtenidos en la etapa anterior donde se evaluó en las diferentes áreas de la Unidad y de forma integral, el desempeño. Se contó además, con la ayuda de especialistas del área de producción.

#### Dimensión Económica.

En esta dimensión los indicadores (productividad de la fuerza de trabajo, productividad del objeto de trabajo, índice de Rotación de Inventario, retorno de la inversión) quedaron evaluados de Excelente. Evaluado de Bien la productividad de los medios de trabajo y de regular el costo total de producción y la rentabilidad. En el caso del costo total de producción es todavía elevado por diversas razones como la demora en el ciclo de captura de los peces, los gastos de la planta (de administración y distribución principalmente) y la situación del mercado cautivo, que por las imposiciones que el ministerio designa, solo existe un número reducido de clientes y un precio establecido para los productos (que luego serán vendidos por divisas o exportados) a los que se debe vender. En cuanto a la rentabilidad es importante aclarar que el valor de 12.36% es discreto y puede mejorar. El comportamiento de todos los indicadores, determinó de forma general para esta dimensión el valor de 83.29%.

#### Dimensión Gestión Productiva.

Al realizar el análisis de los resultados de esta dimensión, se obtuvo que la mayoría de los indicadores están evaluados de excelente, excluyendo la flexibilidad de los medios de trabajo que quedó evaluada de mal debido fundamentalmente a la existencia de máquinas especializadas que solo realizan la operación que se necesita en este proceso y no pueden ser utilizadas en otro tipo de actividades.

Se alcanzó un nivel del 97.23%.

#### Dimensión Ajuste del SGP a la actividad productiva.

En esta dimensión existen evaluaciones de Excelente, Bien y Regular, aunque el ajuste del Sistema de Gestión no es el óptimo la dimensión en general fue evaluada de Excelente con un 97.78%. Esta dimensión que es la que mayor influencia tiene, en la evaluación del desempeño de la producción en la entidad marcha bien. El criterio que más problemas dio en este sentido es el relacionado con la nomenclatura de productos porque en un Balance de Línea no es el valor óptimo. **Ver Anexo 9.**

#### Evaluación Integral.

La Unidad obtuvo un valor de 95.88% para la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción, este resultado demuestra que la entidad a pesar de que en algunos indicadores no está en su valor óptimo la entidad se encuentra trabajando de forma excelente con relación a las actividades relacionadas con el SGP. En parte se debe a que los indicadores que tienen un mayor peso en cada dimensión están evaluados de bien o excelente en la mayoría de los casos.

#### **3.2.6. Definición de la evaluación Final del Sistema de Gestión de la Producción.**

Después de definida la evaluación para los indicadores de las diversas Dimensiones y de forma general y con el apoyo de la Guía General de Evaluación se comenzará a calificar en el rango de Excelente a Mal los resultados obtenidos de la evaluación de los Indicadores.

Para la primera dimensión (Económica) se obtuvo un nivel de desempeño del 83.29% para una calificación de Bien. Teniendo en cuenta el Costo total de producción y la rentabilidad se puede resaltar que puede continuar la entidad trabajando en busca de mejoras en cuanto a estos dos indicadores.

En la dimensión Gestión Productiva aunque la flexibilidad de los medios de trabajo fue evaluada de mal obteniendo un valor de 0 y en períodos anteriores hubo dificultades con el aprovechamiento de la capacidad instalada, se obtuvo un nivel de desempeño general para esta dimensión, en este período, del 97.23 % para una calificación de Excelente. Los indicadores de Fiabilidad, Capacidad

de reacción, Relación de clientes satisfechos, Nivel de servicio, flexibilidad de la fuerza de trabajo y del objeto de trabajo demuestran la buena posición que tiene la Unidad en cuanto a **Calidad, Entregas, Servicio y Flexibilidad**.

Con respecto a la Dimensión Ajuste del SGP a la Actividad Productiva, se calificó de Excelente pues se obtuvo un resultado del 97.78%, lo que demuestra el cumplimiento de la mayoría de los requerimientos de aplicación que exige el sistema identificado en al Unidad.

Para el desempeño del SGP de forma integral se obtuvo una evaluación del 95.88%, por lo que se catalogó de Excelente la evaluación general.

#### **3.2.7. Establecimiento de planes de desarrollo.**

Resulta necesario encaminar los planes de desarrollo hacia el mejoramiento de aquellos aspectos que presentaron deficiencia a lo largo de la Investigación, o sea, aquellos que están evaluados de mal y regular como máxima prioridad. Teniendo en cuenta esto y verificando las ponderaciones de cada Dimensión, se puede comenzar el análisis por los criterios que tuvieron problemas en la 3ra. Dimensión.

En este caso particular se encontraron dificultades en cuanto a la nomenclatura de productos que fue evaluada de regular y sobre este, la UEB no pueda actuar por el momento porque la variedad de productos está determinada en gran medida por los requerimientos del cliente y además hasta cierto punto esta diversidad permite satisfacer las necesidades de la población que tiene disímiles gustos reportando mayores ventas para la entidad. Aunque es importante aclarar que esto no trae consigo demoras en la producción industrial porque las operaciones manuales permiten flexibilidad para la realización de estos productos sin tener que hacer cambios sustanciales en el proceso y las máquinas que intervienen en el mismo solo generan una variedad pequeña de productos. Aunque la entidad fue evaluada en este indicador de regular quedan justificadas las causas.

Los planes de mejora en esta dimensión a pesar de estar evaluada de excelente deben estar encaminados a tratar de localizar en el proceso todas las posibles pérdidas de tiempo dadas por demoras, almacenamientos o transportes innecesarios o que puedan ser reducidos. Deben ser localizadas también las reservas de este recurso que existan en el proceso y puedan ser aprovechadas, con el objetivo de seguir camino hacia los valores óptimos de todos los indicadores evaluados en la entidad.

En cuanto a la Dimensión Gestión Productiva, que es la que sigue en cuanto a prioridad, el análisis comienza con la Flexibilidad de los medios de trabajo. Esta claro que las máquinas existentes constituyen una reserva de capacidad y además con el uso de adaptaciones o ajustes mecánicos

que les permitan desarrollarse como equipamiento de varios propósitos pueden desempeñarse en otros servicios y tener entonces mayor disponibilidad del equipamiento . Es sin duda lo más importante para la entidad buscar una solución para lograr que el aprovechamiento de la capacidad instalada, con un valor de 91.64% y evaluada de excelente este año, pero provocado por la compra de piezas para las máquinas, pueda mantenerse en el futuro en estos valores de excelencia. En periodos anteriores han existido roturas por lo que se debe analizar si la gestión del mantenimiento en la entidad funciona verdaderamente o si es un departamento que no cumple con sus funciones en la entidad, para que en este sentido se pueda trabajar por parte de la dirección tomando las medidas pertinentes. Para un mejor aprovechamiento de ellas es importante no violar las etapas de mantenimiento planificado, que es el arma principal para hacer funcionar estos equipos y que la vida útil de los mismos sea más larga evitando inversiones más costosas, mejorando así de forma general, el proceso de gestión de la actividad productiva. Es importante decir que la entidad ha desarrollado un trabajo de excelencia en cuanto a la calidad de sus productos permitiendo lograr una fiabilidad del 100% lo que demuestra que el sistema de calidad implantado ha contribuido en gran medida al logro de este resultado por lo que es importante continuar este trabajo para hacer de este aspecto un sello distintivo de la entidad.

En la dimensión Económica los indicadores, costo total de producción, rentabilidad y productividad de la medios de trabajo evaluados de regular (los dos primeros) y bien respectivamente, tienen toda la atención en esta dimensión por constituir los indicadores con mayores problemas. En cuanto al costo total de producción la UEB Estrella Roja debe tomar medidas sobre los gastos de la planta. El ahorro debe formar parte del pensamiento de todos los trabajadores y en esto la dirección juega un papel importante, fomentando políticas que aseguren una conciencia en este sentido y premiando con estimulación monetaria y moral adecuada a aquellos trabajadores que aporten innovaciones en el logro de este objetivo. En cuanto a la rentabilidad es importante aclarar que el valor de 12.36% es discreto y puede mejorar, los gastos que influyen en este indicador deben ser bien controlados y justificados, tratando de evitar derroches innecesarios de los recursos que atenten contra el ahorro. En esta sentido resulta importante el desarrollo de una actividad de planificación bien definida que evite por todos los medios, la existencia de desviaciones que provoquen el aumento de los costos.

Para el logro de mayores valores de productividad de los equipos se hace indispensable que estos ante todo funcionen bien y para esto los planes de mejora propuestos para mejorar la capacidad instalada en la dimensión anterior son de vital importancia.

Trabajar buscando el logro de la mayor eficiencia posible representaría un gran aporte para la economía de la entidad. Por otra parte intentando nuevas vías para la estimulación del trabajo en función de la concientización del personal sería de gran ayuda para mejorar estos indicadores.

### **3.3. Conclusiones parciales.**

1. La herramienta aplicada puede ser un valioso material de consulta, que le permita a los directivos de la UEB Estrella Roja perteneciente a la empresa PESACAM, tomar decisiones más certeras y encaminadas hacia la competitividad en el área de producción.
2. El procedimiento aplicado permite la evaluación del desempeño del Sistema de Gestión de la Producción de la organización a través de la comprobación de los indicadores de las diferentes dimensiones y de forma integral, especificando en cada uno donde se encuentran las principales deficiencias.
3. El procedimiento aplicado permite solucionar los principales problemas detectados en la entidad objeto de estudio, estableciendo planes de desarrollo que pueden convertirse en metas a cumplir en un plazo determinado.
4. A partir del análisis del sistema de gestión identificado que es un Balance de Línea, se pudo comprobar que este se ajusta de forma excelente a las características del proceso productivo aunque existan indicadores que no hayan alcanzado los valores óptimos.
5. De forma general la Unidad se encuentra evaluada de Excelente en este período, se pudo analizar también diferentes aspectos, que a pesar de estar evaluados de excelente, en períodos anteriores tuvieron dificultades, detectándose las principales causas y proporcionando planes de desarrollo en este sentido para el futuro desempeño óptimo de los mismos.

*Conclusiones*

### **Conclusiones Generales:**

La realización de la presente investigación ha permitido establecer las siguientes conclusiones:

1. La metodología analizada, a través de la determinación de los indicadores para las diferentes dimensiones y de forma integral, logra de manera resumida el análisis de las diferentes áreas, buscando puntualizar las principales deficiencias en cada dimensión evaluada.
2. El procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción, constituye una valiosa herramienta que contribuye continuamente a lograr avances en el logro de los niveles de desempeño deseados para la actividad productiva y mantenerse en ellos
3. La herramienta analizada propuesta permite a los directivos de la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM, tomar decisiones más certeras encaminadas hacia el aumento de la competitividad en el área de producción.
4. Con la evaluación del Sistema de Gestión de la producción en la UEB Estrella Roja, de la Empresa PESCACAM, se comprueba que la metodología aplicada tiene gran aceptación y puede ser adaptada a empresas manufactureras similares del ministerio de la Pesca.
5. La aplicación del procedimiento propuesto en la UEB Estrella Roja, de la Empresa PESCACAM, permitió determinar el nivel de desempeño del Sistema de Gestión de la Producción y la identificación de un conjunto de mejoras posibles, quedando validada la hipótesis de la investigación.

*Recomendaciones*

### **Recomendaciones:**

En vista que ha quedado demostrado cómo el procedimiento propuesto, no solo muestra de una forma más específica el comportamiento real de la empresa, sino que constituye una vía importante para la determinación del nivel de desempeño de la actividad productiva, y por ende el punto de partida para dar solución a los problemas detectados, se recomienda:

1. La implementación del procedimiento en la UEB Estrella Roja de la Empresa PESCACAM, y la aplicación periódica del mismo, como vía para alcanzar mayores niveles de competitividad.
2. Cumplir con el desarrollo de las medidas propuestas para mejorar los resultados de los criterios de evaluación, de acuerdo a los rangos establecidos.
3. Capacitar adecuadamente al personal que se ocupará de implementar las mejoras propuestas, para poder lograr los resultados esperados.
4. La extensión de su aplicación hacia el resto de las industrias manufactureras del sector, adecuándolo a las condiciones específicas de cada una de ellas

# *Bibliografía*

## *Bibliografía*

---

1. Ballou, H. R. (1991): *La logística empresarial, control y planificación*. Madrid: Díaz de Santos.
2. Beckman, S.L.; Boller, W.A.; Hamilton, S.A. & Monroe, J.W. (1990): «Using Manufacturing as a Competitive Weapon: the Development of a Manufacturing Strategy»; en Moody, P.E. (ed.) *Strategy Manufacturing. Dynamic New Direction for the 1990's*. Business One Irwin.
3. Buffa, E. S. & R. K. Sarin. (1987): *Modern Production / Operations Management*. Editorial Miley, New Cork.
4. Canada, J. R., Sullivan, W. G. & White, J. A. (1997): *Análisis de la Inversión de Capital para Ingeniería y Administración*. (2da. Edición). Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
5. Cespón Castro, R. y Auxiliadora Amador, M. (1999): *Administración de la Cadena de Suministros*. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. pp 45 – 58.
6. Cespón Castro, R., Ibarra Mirón, S., Sarache Castro, W. (2004): Procedimientos para la selección de los Sistemas de Gestión de la Producción a aplicar en empresas manufactureras. *Alta Dirección*, No. 235, Vol XL.
7. Corbett, C & Wassenhove, L.V. (1993): «Trade-offs? What trade-offs? Competence and Competitiveness in Manufacturing Strategy». *California Management Review*, vol. 35, p. 107.
8. De Meyer, A. & Colaboradores. (1998): *Manufacturing Futures Survey*. INSEAD, Paris.
9. De Miguel Fernández, E. (1991): Introducción a la gestión (management) I. Edita Servicio de Publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia, España.
10. Domínguez Machuca, J.A., García, S., Domínguez Machuca, M.A., Ruíz, A. & Alvarez Gil, M.J. (1998): *Dirección de Operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. España: Mc Graw-Hill Interamericana.
11. Domínguez Machuca, J.A.; García, S.; Domínguez Machuca, M.A.; Ruíz, A. y Alvarez Gil, M.J. (1995): *Dirección de Operaciones: aspectos estratégicos*. McGraw-Hill de España, S.A. Madrid.
12. Drudis, A. (1999): *Planificación, organización y gestión de proyectos*. 2da Ed. Ediciones Gestión 2000, Barcelona.
13. Fernández, E. (1993): *Dirección de la Producción. Fundamentos estratégicos*. Civitas, Madrid.
14. Flores Dávila, A. y otros. (2008): Tecnología y administración de operaciones. Revisado mayo/2008 en [http://www.emagister.com/tutorial/administracion-operaciones-tps-1131358\\_2.htm](http://www.emagister.com/tutorial/administracion-operaciones-tps-1131358_2.htm)
15. Fundora Miranda, A. y otros. (1987): *Organización y planificación de la producción*. Tomo II. Ed. ISPJAE, Ciudad de La Habana.
16. García González, S. (1996): «Dirección de Operaciones y Competitividad»; en *Orígenes y causas de la crisis de competitividad*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. Huelva.

## *Bibliografía*

---

17. Garvin, D.A. (1993): «Manufacturing Strategic Planning». *California Management Review*, vol. 35; p. 93.
18. Garvin, D.A. (1994): «Planificación estratégica de la producción». *Harvard Deusto Business Review*, núm. 59, pp. 71-85.
19. Gupta, M.C. (1995): «Environmental Management and its Impact on the Operations Function». *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 15, núm. 8, pp. 34-51.
20. Haan J.,M.Yamamoto y G. Lovink. (2001): "Production Planning in Japan: Rediscovering Lost Experiences or New Insights?" *International Journal of Production Economics*, 71,101-109
21. Hernandez Nariño, A; Ramos Alfonso, y Nogueira Rivera, D. (2007): Procedimiento para el Diagnostico de los Sistemas Hospitalarios. Revisado en marzo/2008 en <http://www.gestiopolis.com>.
22. Ibarra Miron, S. (2003): *Medición del desempeño y el rendimiento en Manufactura*. Revisado en abril/2008 en <http://www.monografias.com/trabajos16/rendimiento-manufactura.shtml>.
23. Ibarra Mirón, S. (2003): Modelo conceptual y procedimientos para el análisis y la proyección competitiva de unidades estratégicas de fabricación (UEF) en empresas manufactureras cubanas. Tesis Doctoral, 250 p. Universidad Central de Las Villas: Biblioteca Central.
24. Ibarra Mirón, S. (2005): *Sistemas de planificación y control de la producción (SPCP)*. Revisado en marzo/2008 en <http://www.monografias.com/trabajos20/control-produccion.shtml>.
25. Ibarra Mirón, S. (2007): «Prioridades competitivas de la función de producción y operaciones».Revisado en febrero/2008 en <http://www.monografias.com/trabajos16/produccion-y-operaciones/produccion-y-operaciones.shtml>
26. Kaplan,R.s & D. P. Norton (1992):" The Balanced Scorecard: Measures that drive performance" , in *Harvard Business Review* (enero- febrero), USA.
27. Kaplan,R.s & D. P. Norton, (1999): Cuadro de Mando Integral (The Balanced Scorecard). 3ra ED., Ediciones Gestion 2000 S:A., Barcelona.
28. Kleiner, A. (1991): «What does it mean to be green? ». *Harvard Business Review*, vol. 69, núm. 4.
29. Lefcovich, M. (2004): *Productividad. Su Gestión y Mejora Continua - Objetivo Estratégico*. Revisado en mayo/2008 en <http://www.monografias.com/trabajos25/productividad/.shtml>

## *Bibliografía*

---

30. Lefcovich, M. (2005): Administración de Operaciones. Revisado en marzo/2008 en [www.gestiopolis.com/Canales4/ger/adoperaciones.htm](http://www.gestiopolis.com/Canales4/ger/adoperaciones.htm)
31. León, Jeri, E. (2007): Microsoft power point. Introducción a la administración de operaciones. pp 3-9 UNALM-PERU
32. Leong, G.K.; Snyder, D.L. & Ward, P.T. (1990): «Research in the Process and Content of Manufacturing Strategy». *Omega International J. of Management Science*, vol. 18 (2), pp.109-122.
33. Lorino, P, (1993): El control de gestión estratégico: La gestión por actitudes. Editores Boixareu Marcombo S. A, Barcelona.
34. Maidique, M.A. & Hayes, R.H. (1984): «The Art of High Technology Management». *Sloan Management Review*, vol. 25, núm. 2, pp. 17-31.
35. Meredith, J.R. (1992): *The Management of Operations: A Conceptual Emphasis*. Wiley & Son. N.Y.
36. Miltenburg, J. (1995): *Manufacturing Strategy*. Productivity Press, Portland, Oregon. Schroeder, R.G. (1992). *Administración de Operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones*. 3ª edición. McGraw-Hill. Mexico.
37. Mula, J., Poler, R & García, J. (2006): Evaluación de Sistemas para la Planificación y Control de la Producción. Evaluation of Production Planning and Control Systems. *Inf. Tecnol.* {Online}.2006, vol.17, no.1, p 19-34. Revisado en mayo/2008 Disponible en en la World Wide Web: <http://www.scielo.cl/cielo.php?script=sci-arttext&pid=S0718-07642006000100004&ing=es&nm=iso.issn 0718-0764>
38. Nogueira Rivera, D (1997): " La Gestión de la producción en la Empresa de Calzado Textil-Goma Humberto Lamothe. Particularidades del control de gestión". Tesis para optar el grado científico de Master en Ciencia. Universidad de Matanzas. Cuba.
39. Nogueira Rivera, D, (2002): Modelo Conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las Empresas Cubanas. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Matanzas, Cuba.
40. Nogueira Rivera, D., Medina Leon, A. & Nogueira Rivera, C. (2004): *Fundamentos para el Control de la Gestion Empresarial*. Cuba: Pueblo y Educación.
41. Pérez Campaña, M. (2008): <http://www.monografias.com/trabajos21/gestion-produccion/gestion-produccion.shtml>. Revisado en abril/2008.
42. Pérez, Marisol y colectivo. (2008): Monografía sobre Logística Empresarial. - - Holguín: Editorial Uho; 2003,127 p.

## *Bibliografía*

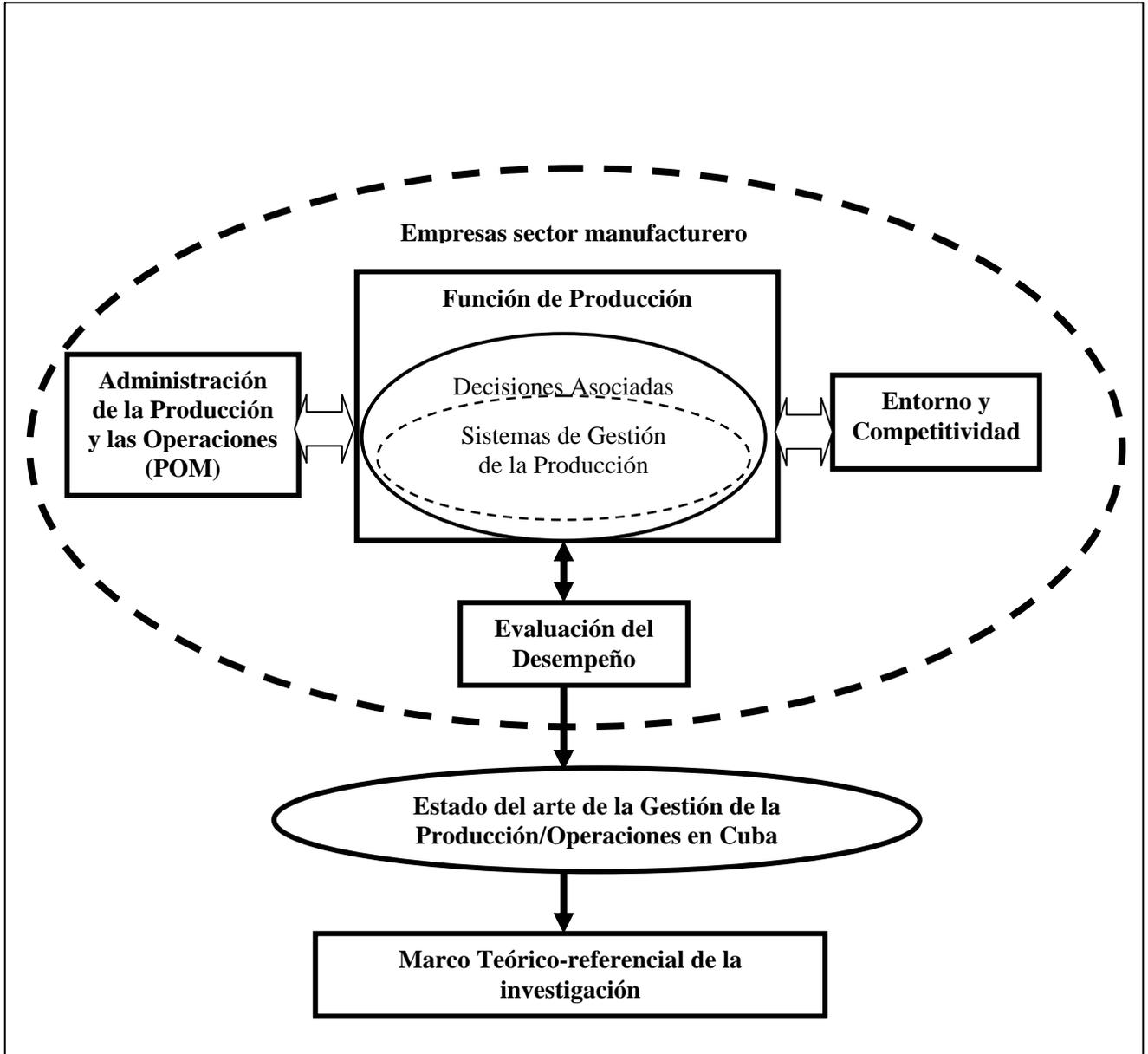
---

43. PESCACAM. (2008): Documentos archivados en la empresa.
44. Pineda Mandujano, K. (2006): *Manufactura Esbelta*. Revisado en abril/2008 en [http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura\\_esbelta-que\\_es\\_la\\_manufactura\\_esbelta/12502-1](http://www.wikilearning.com/monografia/manufactura_esbelta-que_es_la_manufactura_esbelta/12502-1)
45. Portuondo Pichardo, F. M. (1983): *Economía de Empresas Industriales*. Parte I. Cuba: Pueblo y Educación.
46. Ramos Gómez, R. A. (2002): *Procedimientos para la mejora continua y el perfeccionamiento del sistema de planificación y control del servicio de reparación de motores. Aplicación al caso de la reparación de motores diesel*. Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en ciencias técnicas. Universidad Central de Las Villas. Cuba.
47. Rodríguez Bermúdez, Z (2008): Procedimiento para la Evaluación de la Eficiencia de la Producción del grupo empresarial del MICONS –Las Tunas. Revisado en marzo/2008 en <http://www.gestiopolis.com>.
48. Schroeder, R. G. (1992): *Administración de operaciones*. McGraw-Hill, México.
49. Schroeder, R. G. (2005): *Administración de Operaciones. Conceptos y casos contemporáneos*. Mexico: McGraw-Hill Companies.
50. Torres, N. (2007): Procedimiento para la evaluación del Sistema de Gestión de la Producción en empresas manufactureras cubanas. Informe de Investigación terminada.
51. Wikipedialnc. (2006): *Return on investment*. Revisado en marzo/2008 en [http://en.wikipedia.org/wiki/Return\\_on\\_investment](http://en.wikipedia.org/wiki/Return_on_investment).

*Anexos*

Anexo 1. Hilo conductor seguido para la elaboración del marco teórico - referencial.

Fuente: Elaboración Propia



**Anexo 2: Principales prioridades competitivas de fabricación y algunos criterios de medida.**

Fuente: Elaboración por Ibarra Mirón (2007), a partir de Leong *et al.* (1990) y Miltenburg (1995).

Prioridades	Ejemplos de criterios de medida / atributos de operacionalización
<b>Coste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coste unitario de producto</li> <li>• Coste unitario de material</li> <li>• Gastos de operación e inventario</li> <li>• Utilización de máquinas / capacidad</li> <li>• Rotación de stocks</li> <li>• Rendimiento de materiales / procesos</li> <li>• Productividad del personal directo / indirecto</li> </ul>
<b>Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de defectos</li> <li>• Costes de desechos y de trabajos reprocesados</li> <li>• Costes de garantías</li> <li>• Calidad de materiales recibidos de proveedores</li> <li>• Índice de reclamaciones</li> <li>• Tiempo medio entre fallos</li> </ul>
<b>Entregas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plazo de entrega ofertado</li> <li>• Porcentaje de entregas en fecha – <i>fiabilidad</i></li> <li>• Tiempo de ciclo de tramitación de pedidos</li> <li>• Retraso medio</li> <li>• Rapidez – <i>menor plazo de fabricación</i></li> <li>• Precisión del inventario</li> </ul>
<b>Flexibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de productos en catálogo – <i>tamaño de la oferta</i></li> <li>• Número de opciones disponibles</li> <li>• Tamaño mínimo de la orden de producción</li> <li>• Tamaño medio del lote de fabricación</li> <li>• Duración del periodo «congelado» del programa</li> <li>• Número de componentes intercambiables del producto principal</li> </ul>
<b>Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de productos adaptados / personalizados al cliente</li> <li>• Índice (%) de clientes satisfechos</li> <li>• Tiempo medio de reacción ante reclamaciones, reposiciones y/o reparaciones postventa</li> </ul>
<b>Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números de cambios de ingeniería realizados por año</li> <li>• Número de nuevos productos / procesos introducidos cada año</li> <li>• Nivel de inversión en I+D</li> <li>• Plazo de tiempo para diseñar nuevos productos</li> </ul>

**Anexo 3:** Ventajas e inconvenientes principales del sistema MRP/MRP II.

Fuente: Mula & Poler & García (2007)

Ventajas / inconvenientes	Sistema MRP/MRP II
Ventajas Principales	Computacional, Integra gran cantidad de datos.
	Proporciona el cálculo de requerimientos detallados basado sobre estructuras complejas de demanda dependiente.
	La estructura de sus bases de datos para la producción se ha convertido en un estándar.
Inconvenientes Principales	No proporciona una planificación detallada contra capacidad finita.
	No genera planes de producción alternativos frente a planes no factibles.
	No formaliza las incertidumbres del proceso.
	Trabaja con tamaños de lote, tiempos de entrega y stocks de seguridad previamente establecidos por el usuario, sin proporcionar ayuda para tales configuraciones.
	Falta de criterio en la fase de aceptación de pedidos de clientes.
	Requerimientos computacionales elevados.
	Excesivo soporte administrativo.
	No integra la Planificación de los Requerimientos de Materiales y Capacidades.

**Anexo 4:** Ventajas e inconvenientes del sistema ERP.

Fuente: Mula & Poler & García (2007).

<b>Ventajas/Inconvenientes</b>	<b>Sistema ERP</b>
<b>Ventajas Principales</b>	Generación automática de las órdenes de pedido
	Sistema pull de extremo a extremo de la cadena.
	Ausencia de inventarios a causa de reaprovisionamiento continuo.
	Reducción del lead-time del producto, más flexibilidad para adaptarse a la demanda.
<b>Inconvenientes Principales</b>	Implementación larga, cara y difícil (puede costar varias veces más que la licencia.)
	La empresa tiene que adaptar sus procesos al sistema.
	Dependencia de un solo proveedor.

**Anexo 5:** Ventajas e inconvenientes principales del sistema JIT.

Fuente: Mula & Poler & García (2007).

Ventajas / inconvenientes	Sistema JIT
Ventajas Principales	Fácil de entender.
Inconvenientes Principales	Su aplicación requiere una flexibilidad técnica bastante severa.
	Requiere entornos de fabricación repetitivos con demanda estable.
	No tiene capacidad de planificación detallada.
	No formaliza las incertidumbres del proceso.
	No integra la Planificación de los Requerimientos de Materiales y Capacidades.
	Difícil de extender a lo largo de la cadena de suministro, principalmente, a partir de la segunda línea de proveedores.

**Anexo 6:** Ventajas e inconvenientes principales del sistema OPT.

Fuente: Mula & Poler & García (2007).

Ventajas / inconvenientes	Sistema OPT
Ventajas Principales	Fomenta la mejora continua.
	Fomenta el multi-adiestramiento de los operarios.
	Proporciona una planificación detallada con capacidad finita.
	Integra la Planificación de los Requerimientos de Materiales y Capacidades.
Inconvenientes Principales	Poca transparencia del modelo.
	No formaliza las incertidumbres del proceso.

**Anexo 7:** Caracterización según los niveles del enfoque jerárquico de planificación y control de la producción de los Sistemas de Gestión de la Producción JIT, MRP, OPT – DBR, PERT – CPM<sup>1</sup>, y BL.

**Fuente:** Torres (2007), en base al criterio de autores como Adam y Ebert (1991), Adenso Díaz (1993), materiales informativos y publicitarios de AGI Ibérica (1998), Pérez (1999), Ramos (2002), Vollman y otros (2004), Schroeder (2005), Ibarra (2005), Chase y Aquilano (2005).

	<b>JIT</b>	<b>MRP</b>	<b>OPT-DBR</b>	<b>BL</b>
<b>PLAN ESTRATÉGICO</b>	Implica decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos. Como consecuencia de esto, pueden llegar a planificarse variaciones en la estructura de producción y en la ubicación y disposición física de las instalaciones.	Establece planes de producción que involucran decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre políticas y niveles de inventario, tecnología, proveedores y gestión de la información.	Involucra decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre capacidad del proceso y tecnología de fabricación en función de las posibles limitaciones del sistema. Se incluyen decisiones sobre gestión de la información.	Establece planes de producción que involucran decisiones sobre cantidad, diseño y desarrollo de productos, sobre políticas y niveles de inventario, tecnología, y capacidad del proceso.
<b>PLAN AGREGADO</b>	Logra planes de producción a través de estrategias de ajuste a la demanda, gestionando la capacidad utilizando su principal fortaleza: la flexibilidad.	Los planes de producción se desarrollan utilizando estrategias de nivelación de la capacidad principalmente a través de stocks.	Establece el plan de producción utilizando estrategias de nivelación de la capacidad en función de los recursos limitantes.	El plan de producción se basa en estrategias de ajuste a la demanda o nivelación de la capacidad según análisis de factibilidad.
<b>PLAN MAESTRO</b>	Se establece sólo a nivel del proceso de montaje final, dividido en tres zonas: fija, de compromiso y de orientación.  Programa maestro nivelado (alisado) durante el periodo firme (fijo) del mismo	Se establece para todas las fases del proceso de producción. Está dividido en tres horizontes: congelado, flexible y abierto.	La red OPT ( <i>OPT network</i> ) percibe el PMP como un input y lo mejora considerablemente determinando el alcance al cual este es factible.	Establece tipos de productos, cantidades y niveles de inventario en el proceso productivo.  Puede Incluir planes de productos en curso, comprometidos y pendientes de entrega.

<sup>1</sup>. En el Sistema PERT – CPM, no es posible identificar con exactitud los diferentes niveles jerárquicos, mas bien lo que se ven son tres etapas: Planeación, Programación y Control de Proyecto, las cuales se explican con mayor exactitud en el Capítulo 1 de esta Investigación.

## Anexos

---

<b>PLAN DE COMPONENTES</b>	Informa PMP a proveedores (plan de orientación y compromiso). Puede utilizar MRP para comunicación de las necesidades.	Ejecuta la explosión de necesidades de partes y componentes por cada ítem final. Valida el plan de necesidades con el análisis de CRP.	Utiliza lógica MRP para programación de las necesidades (del CCR) hacia atrás con enfoque Pull de programación (en la red SERVE); básicamente en los NCCR.	Orienta las necesidades de recursos en función de las operaciones del proceso. Puede utilizar MRP para este fin.
<b>PROGRAMACIÓN DETALLADA (CONTROL DE PISO TALLER)</b>	Sistema Kanban para transporte y la producción interna de componentes Sistema Kanban para proveedores	Asignación de cargas a equipos, secuenciación de trabajos y programación de las órdenes de taller. Control de órdenes de compra a proveedores.	Software OPT Sistema logístico de programación Drum-Buffer-Rope (DBR) Control de órdenes de compra a proveedores (SERVE <i>network</i> ).	Asignación de la carga al proceso, secuenciación y programación de las órdenes de taller. Control de cumplimiento y niveles de inventario.

**Anexo 8:** Caracterización de los sistemas de gestión de la producción, Just In Time (JIT), Materials Requirements Planning (MRP), Optimizad Production Technology (OPT), Dirección y Gestión de Operaciones de Proyectos (PERT/CPM) y Balance de Línea (BL).

Fuente: Torres (2007) Adaptado de J.A.D.Machuca (1998) y en base a informaciones recopiladas a partir de otros autores de la literatura.<sup>2</sup>

Variable	JIT	MRP	OPT - DBR	PERT/CPM	BL
<b>Calidad</b>	Objetivo cero defectos, calidad total, inspección en la fuente, responsabilidad de trabajadores y control autónomo.	No gestiona la calidad, tolera cierto desperdicio, utilización de control estadístico e inspectores de calidad.	Control estadístico y monitoreo del proceso, puntos de verificación preferiblemente antes de los recursos limitantes.	Establece puntos de control a lo largo del proceso.	Establece puntos de control a lo largo del proceso, utiliza el control estadístico y tolera cierto desperdicio.
<b>Mantenimiento</b>	Constante y efectivo, Mantenimiento Productivo Total, y mantenimiento autónomo de empleados.	Cuando sea necesario por alguna avería, o en todo caso desarrollo del mantenimiento preventivo.	Preferiblemente desarrolla mantenimiento preventivo con énfasis especial en los recursos limitantes.	Preventivo y contra averías.	Preventivo y contra averías.
<b>Medios Informáticos</b>	La mayoría de las funciones son realizadas manualmente, no requiere de grandes medios informáticos.	Emplea medios sofisticados y costosos, amplia utilización de ordenadores.	Gestión basada en una aplicación informatizada: el software OPT/ DBR.	Facilitan el trabajo pero no requiere de grandes inversiones en este sentido	Facilitan el trabajo pero no requiere de grandes inversiones en este sentido.
<b>Cambios de diseño</b>	Cambia los procesos y la distribución en planta.	Los toman como están.	Pueden trasladarse las limitaciones CCR de un lugar a otro de la planta.	Los toman como están.	Los toman como están.
<b>Plazo de respuesta</b>	Plazo de respuesta horario.	Plazo de respuesta semanal.	Diario, se maximiza el flujo.	Mensual. Depende de la complejidad de la producción.	Plazo de respuesta diario.

<sup>2</sup>. A partir de Goldratt (colección de textos sobre TOC: 1989-1997), Adam y Ebert (1991), Adenso Díaz (1993), materiales informativos y publicitarios de AGI Ibérica (1998), Pérez (1999), Ramos (2002), Vollman y otros (2004), Schroeder (2005), Ibarra (2005), Chase y Aquilano (2005).

## Anexos

<b>Proveedores</b>	Pocos, cercanos y con contratos a largo plazo, son considerados una extensión de la empresa.	Visión tradicional, contratos a corto plazo, varios proveedores y relaciones conflictivas.	Visión tradicional, contratos a costo plazo y varios proveedores.	Visión tradicional, Contratos a corto plazo y varios proveedores.	Visión tradicional, Contratos a corto plazo y varios proveedores.
<b>Programación</b>	Tipo < Pull >	Tipo < Push >	Hacia adelante (Push) en las operaciones consideradas críticas y hacia atrás (Pull) en las operaciones no críticas.	Se ordenan y asigna tiempo y material a todas las actividades del proyecto.	Tipo < Push >
<b>Simulación</b>	No comporta la simulación.	Permite simular las consecuencias de variantes en la planificación o programación de producción.	Admite cierta capacidad de simular las consecuencias de variaciones en la programación de producción.	No comporta la simulación.	No comporta la simulación.
<b>Stocks</b>	Cero stocks, plantea su reducción progresiva como proceso de mejora continua.	Mantiene cierta cantidad, especialmente de ítems con demanda independiente.	Trata de eliminar los excesos de inventario en curso para mejorar respuesta y costos.	Trabaja con cierto volumen de stocks.	Trabaja con cierto volumen de stocks.
<b>Tamaño de los lotes</b>	Objetivo fabricación unitaria, en todo caso lotes reducidos.	En dependencia de las necesidades del plan maestro.	Lotes variables para aumentar productividad CCR.	No proceden.	Lote económico.
<b>Tiempo de suministro</b>	Su reducción es una meta fundamental, son reducidos y con envíos frecuentes.	Acepta los que existen.	Se tratan de coordinar los envíos en función de las necesidades críticas de planta.	Los envíos están en función de las necesidades y acepta los tiempos que existen.	Acepta los que existen.
<b>Tiempo de preparación</b>	Su reducción es un objetivo fundamental para reducir los lotes y el ciclo de fabricación.	Acepta los que existen.	Su reducción es necesaria sobre todo en los recursos limitantes de la planta.	En dependencia de las necesidades de la producción.	Acepta los que existen.
<b>Capital humano</b>	Constituye la riqueza principal de la	Dirección jerárquica y por normas, análisis y	Dirección jerárquica. El personal se activa y	Dirección jerárquica. Altamente preparado	Personal especializado en pocas operaciones

## Anexos

---

	empresa, decisiones por consenso, amplia participación, trabajo de grupo y riesgo distribuido.	decisiones planificadas centralmente e impuestas al personal inferior.	utiliza donde realmente sean productivos y añadan valor al sistema.	con un nivel elevado de capacitación.	sin necesidad de grandes requerimientos de capacitación.
<b>Implantación</b>	Requiere reorganización total y cambios globales en el proceso.	Implementación sin necesidad de detener la producción.	Implementación sin necesidad de detener la producción.	Implementación sin necesidad de detener la producción.	Requiere reorganización y cambios relativos en el proceso.
<b>Flexibilidad</b>	Alta.	Media.	Alta.	Alta	Baja.
<b>Exactitud de los datos.</b>	Casi nula.	Alta en todo el proceso.	Alta en operaciones cuello de botella.	Alta en todo el proceso.	Media.
<b>Velocidad de Programación</b>	Alta	Media. Gran número de datos a procesar.	Alta	Media. Gran número de datos a procesar.	Alta

**Anexo 9:** Niveles de comportamiento para los parámetros de evaluación según el tipo de sistema de gestión de la producción.

Fuente: Cespón y otros (2004)

<b><u>Parámetro primario</u></b>	<b><u>Nivel</u></b>	<b>Sistema de Gestión de la Producción.</b>
Complejidad del producto. (P1)	Muy simple	BL
	Simple	BL, JIT
	Poco complejo	JIT, DBR
	Complejo	DBR, MRP, LOB
	Muy complejo	PERT/ CPM, ROY
Variedad de productos. (P2)	Muy baja	BL
	Baja	BL, JIT
	Mediana	JIT, DBR
	Alta	DBR, MRP, LOB
Cantidad solicitada de productos. (P3)	Muy grande	BL
	Grande	BL, JIT
	Mediana	JIT, DBR, MRP
	Pequeña	JIT, LOB
	Muy pequeña	PERT/ CPM, ROY
Tipo de proceso. (P4)	Continuo	BL
	Poco intermitente	BL, JIT
	Intermitente	JIT, DBR, MRP
	Muy intermitente	LOB
	Por proyecto	PERT/ CPM, ROY
Aseguramiento de equipos informáticos. (P5)	Muy bajo	BL
	Bajo	JIT
	Medio	DBR, LOB
	Garantizado	MRP, PERT/ CPM, ROY
Capacitación de la mano de obra. (P6)	Baja	BL
	Requerida	MRP, DBR, JIT
	Elevada	LOB, PERT/ CPM, ROY
Equipamiento.	Propósito especial	BL

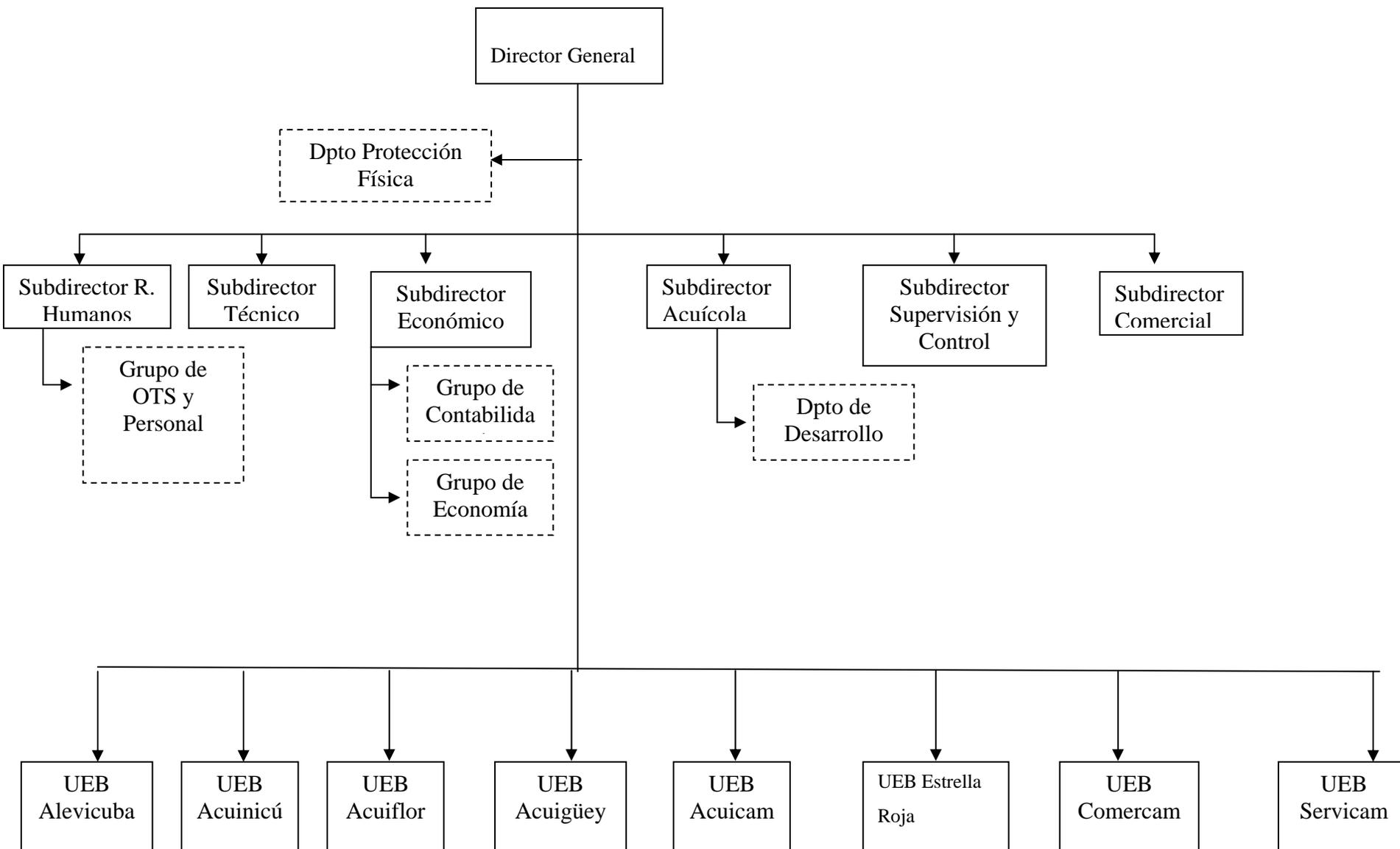
## Anexos

---

(P7)	Mixto	JIT, MRP, DBR, LOB
	Propósito general	PERT/ CPM, ROY, JIT, MRP, DBR, LOB
Duración del ciclo de producción. (P8)	Muy corto	BL
	Corto	BL, JIT
	Mediano	JIT, DBR, MRP
	Largo	DBR, MRP, LOB
	Muy largo	PERT/ CPM, ROY

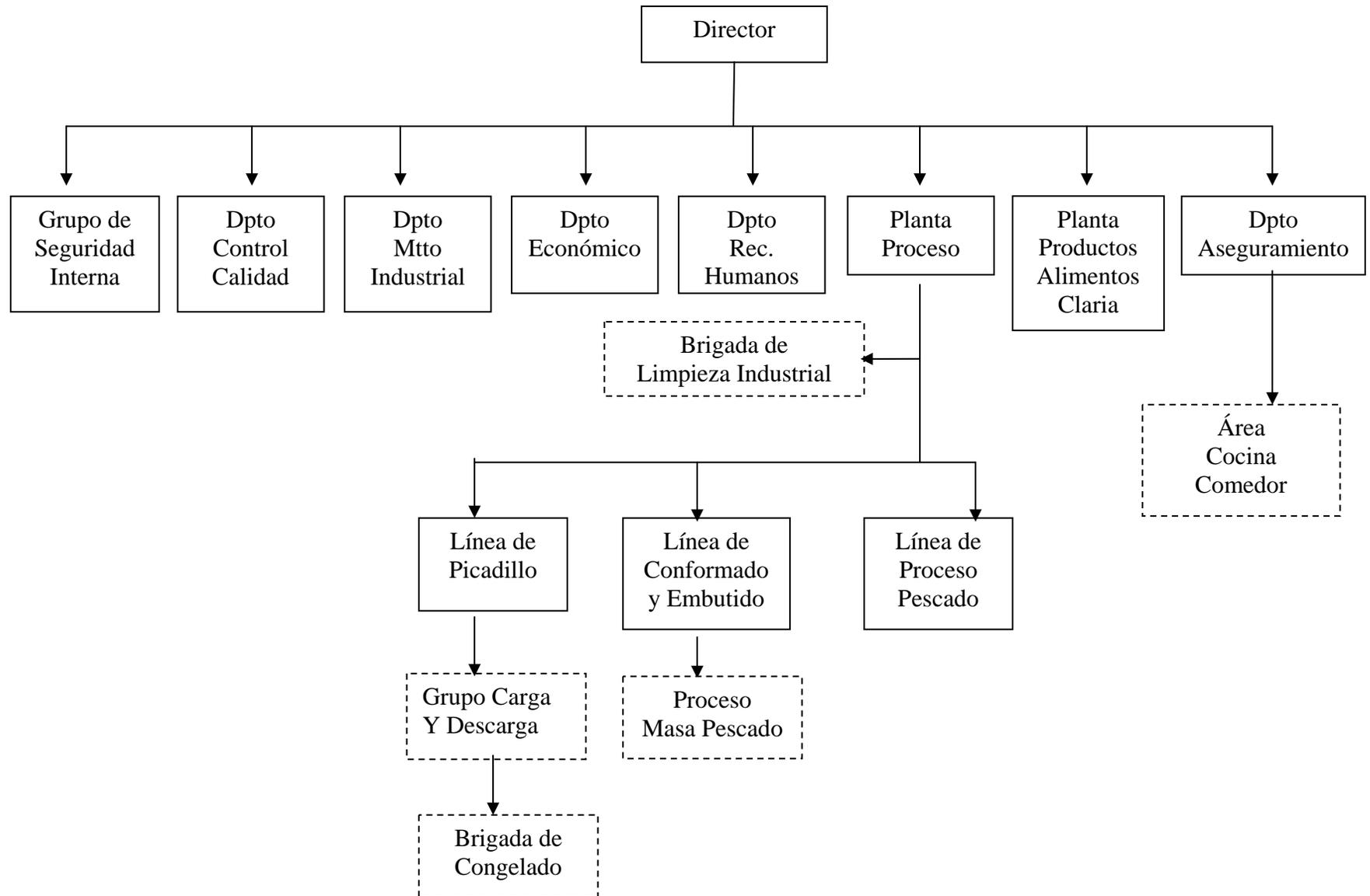
**Anexo 10: Organigrama General de la Empresa Pesquera Camagüey (PESCACAM) Actual**

Fuente: información recopilada en la empresa



**Anexo 10: Organigrama: Unidad Empresarial de Base Estrella Roja**

Fuente: información recopilada en la empresa



**Anexo 11:** Plantilla de trabajadores para la UEB Estrella Roja**Fuente:** Elaboración propia

<b>Áreas de Producción</b>	<b>Cantidad de Trabajadores</b>	<b>Trabajadores que pueden trabajar en el área i</b>
A-Recepción de la materia prima	12	A, B, C, D, E, G
B-Clasificación y pesado de la materia prima	40	A, B, C, D, E, F, G
C-Procesamiento de la materia prima	78	A, B, C, E, G
D-Elaboración del picadillo	16	A, B, E, F, G
E-Clasificación del picadillo	2	A, B, E
F-Cocción de la masa en el tacho	14	A, D, F, G
G-Conformado de la croqueta	15	A, G
<b>Total de trabajadores</b>	177	
<b>Fondo de tiempo real utilizado (h/año)</b>	1931	
<b>Fondo de tiempo disponible (h/año)</b>	2107	

**Anexo 12:** Principales indicadores económicos de la UEB Estrella Roja Año 2007.

**Fuente:** Elaboración Propia

<b>Indicadores</b>		<b>UEB Estrella Roja</b>
<b>Costo Total de Producción</b>	<b>MP</b>	3307.18
<b>Rentabilidad</b>	<b>%</b>	12.36
<b>Ventas Totales</b>	<b>MP</b>	4585.31
<b>Ventas totales por producción de los 2 equipos</b>	<b>MP</b>	3355.32
<b>Gastos de Materias Primas y Materiales</b>	<b>MP</b>	388.08
<b>Promedio Trabajadores</b>	<b>U</b>	286
<b>Inventario Medio</b>	<b>MP</b>	183.34