

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON ENFOQUE SISTÉMICO

JORGE RENÉ VITERI MOYA

AGRADECIMIENTOS

Mi enorme agradecimiento a los que viven todos los procesos de mi vida, mi familia, que siempre entienden y respetan pacientemente la inmersión por horas entre la docencia, la administración y la investigación. Para ellos mis infinitas gracias por su comprensión y soporte.

Quiero destacar de manera especial la solidaridad y apoyo constante de amigos, estudiantes y académicos, que con sus valiosos criterios e interrogantes han enriquecido los conocimientos plasmados en este libro.

A todos ustedes, lectores que invierten su tiempo en leer estas ideas, mil gracias por estar ahí, y sean bienvenidos a pensar en la **GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN CON ENFOQUE SISTÉMICO**.

PRÓLOGO

El libro es un amplio material de consulta para las empresas de manufactura o de servicio en las que requieran implementar, organizar, cambiar o realizar una auditoría de sistemas de producción con el objetivo de incrementar su productividad. El manejo adecuado de uno o varios sistemas de producción en las empresas es un aspecto básico que permite producir de una manera lógica, ordenada desde un punto de vista sistémico u holístico (integral) a todos los departamentos o áreas de la misma.

El autor a través de la investigación y desarrollo, en el campo docente y empresarial hace posible que el contenido de este libro estudie casos prácticos y teóricos con el fin de desarrollar un adecuado sistema de producción tomando en cuenta los recursos disponibles de la empresa humanos, financieros, materiales e informaciones a través de los procesos científicos, tecnológicos con el resultado de la investigación, desarrollo e ingeniería logra elaborar productos o servicios que sean requeridos por el mercado, así integra la base fundamental que es la satisfacción del cliente, integrando a la producción a base de las necesidades del mercado de productos o servicios

El empleo del enfoque de sistemas es útil por las siguientes razones: faculta ver el conjunto y no los aspectos aislados, permite tomar decisiones con bases firmes. En los primeros capítulos el autor analiza LA EMPRESA COMO SISTEMA.

El sector de la producción, tanto de bienes como de servicios, tiene un impacto decisivo en la economía de un país, debido a que éste comprende el campo de actividades que genera mayores plazas de empleo, además la productividad y la competitividad dentro del sector empresarial son esenciales para el bienestar y desarrollo de la sociedad.

En los siguientes capítulos se incluye el ESTUDIO DE LOS SISTEMAS, la clasificación de los sistemas, por su naturaleza, constitución y por su origen, además describe los elementos del sistema y como cada uno de estos determina las actividades y los resultados de los sistemas. En esta parte del libro se considera además las diferentes etapas para la implementación de un sistema.

En los capítulos siguientes se analiza los modelos como representaciones de la realidad, que ayudan a entender cómo funciona los sistemas. Su principio es la construcción intelectual y descriptiva de una entidad en la cual un observador tiene interés. Una parte importante es el análisis de los modelos de mejora continua de los sistemas.

El autor considera que para definir la gestión por procesos, es preciso empezar por una breve introducción acerca del concepto de gestión. La gestión tiene que ver con toda actividad que se realiza dentro de una organización o dentro de cualquier proceso. El modelo de procesos facilita la identificación de relaciones que se realizan entre personas, grupos de trabajo y departamentos. Las relaciones de los elementos que componen el sistema organización se determinan gracias al análisis de las entradas y salidas. Como parte práctica y de aplicación se incluye una explicación de los principios del modelo Toyota.

En otra parte del libro explica cómo los procesos operativos interactúan y se concatenan en la conocida "cadena de valor" Michael Porter (1985). El valor puede ser definido como las características de desempeño, cualidades y atributos por lo cual el cliente está dispuesto a pagar.

Respecto al tema de procesos y su sistematización es necesario tener identificadas las actividades que se realizan dentro de la empresa. Al normalizar los mismos, se ayudará a que se realicen de una manera eficiente y eficaz.

La gestión por procesos se realiza mediante la aplicación del ciclo de DEMING, PHVA que consiste en establecer los objetivos y procesos necesarios para lograr los resultados de acuerdo a los requisitos y políticas de la organización, la medición encaja perfectamente en el concepto de proceso.

El insumo o entrada es la necesidad de medir, el proceso de medición compara magnitudes basado en la mejora continua y finalmente la salida del proceso que serán los resultados comparados para determinar el cumplimiento de objetivos.

Una de las herramientas de gestión que señalan en los capítulos finales del libro es el manejo de los indicadores de gestión utilizando como método el cuadro de mando

integral el cual traduce la estrategia y la misión de una organización mediante medidas de actuación convirtiéndose en un sistema eficaz de control de gestión.

Ing. Hernán Rosanía B., MSc.
Presidente Colegio de Ingenieros Químicos y Ambientales de Pichincha
Quito, Mayo, 2014.

MEMORANDO AL LECTOR

A: Directivos, profesionales, estudiantes u otros lectores interesados.

De: Jorge Viteri Moya

Objeto: Propósito y contenido del libro

Un sistema de producción es un conjunto de actividades que permiten la elaboración de bienes y servicios mediante el establecimiento de una cadena de valor entre unos recursos y unos resultados, para ello se utilizan un grupo de decisiones operacionales relacionadas con el proceso, la capacidad, la gestión de inventarios, talento humano y la calidad.

Los productos pueden variar desde bienes tan simples como cualquier tipo de mercancía hasta sistemas abstractos como servicios de entretenimiento, y complejos programas informáticos (software). Un punto en común es que todos son producidos por personas y corporaciones, en ambientes tan diversos como un cobertizo, locales improvisados, o bien en laboratorios y fábricas. En estas circunstancias se desenvuelven todos los estudios de la producción con el propósito principal de gestionar recursos y aprovecharlos eficientemente para la obtención de productos que cumplan y porque no sobrepasen las expectativas de los clientes.

El sector de la producción, tanto de bienes como de servicios, tiene un impacto decisivo en la economía de un país, debido a que éste comprende el campo de actividades que genera mayores plazas de empleo, además la productividad y la competitividad dentro del sector empresarial son esenciales para el bienestar y desarrollo de la sociedad.

El mundo ha cambiado desde una situación en la que el poder estaba en manos del fabricante y el proveedor a otra en la cual el poder pasó a manos del cliente, gracias al fácil acceso a la información. Las organizaciones se están adaptando a este cambio, utilizando para ello conceptos muy diferentes. Uno de estos conceptos implica centrarse en las necesidades del cliente y contemplar el negocio desde una perspectiva externa, en lugar del análisis exclusivamente interno.

Nuevas estructuras organizativas incentivan una comunicación más sencilla e inmediata, premiando la rapidez y la eficiencia, desde el inicio, en todos los procesos,

con el objeto de conseguir ventaja competitiva. Una parte importante dentro del funcionamiento de las empresas es la medición de rendimiento; y, sin embargo, no es muy tomada en cuenta.

La competitividad empresarial está supeditada a su capacidad para lanzar al mercado productos adecuados a las necesidades de los clientes presentes y futuros (en calidad y precio). Pues bien, en todos estos casos, es básica la responsabilidad de la función de producción, cuyo alcance comprende desde el desarrollo del producto hasta el servicio posventa. La potencia competitiva que la empresa desarrolle tiene en las operaciones un pilar fundamental para desarrollar valor.

Asimismo, el avance tecnológico continuo, unido a las nuevas demandas y requerimientos impuestos por el mercado, tanto en términos de productos ofertados como de seguridad ambiental y responsabilidad social, ofrece permanentes retos al planteamiento estratégico de la producción.

Toda esta complejidad de temas necesita ser entendido por los profesionales de la producción, de manera que se facilite la comprensión y el aprovechamiento de los recursos que se les encomienda dentro de las empresas, para explotarlos de manera eficiente. Entonces es necesario el entendimiento de diversos tópicos y conceptos relacionados con la producción y la empresa.

La investigación y el aporte de años de experiencia tanto en el *management* empresarial como en las aulas de clase como catedrático, hacen posible que aborde con propiedad temas relacionados con la realidad de las empresas, desde un punto de vista sistémico u holístico (integral).

Esta obra comienza por el estudio de la Teoría de los Sistemas, así se piensa establecer al pensamiento y carácter sistémico como la base de toda la obra y finaliza con la descripción de la Responsabilidad Social Empresarial, tema por demás importante en estos tiempos. De esta manera se intenta descubrir y develar de forma muy didáctica y con un lenguaje sencillo, los principios y fuerzas que rigen la actualidad de las empresas.

Es una obra imprescindible y de lectura obligatoria para estudiantes universitarios que comienzan a sumergirse en el tan agitado mundo empresarial o simplemente para cualquier persona que desee comprender cómo funcionan las empresas.

A partir de ahora, estimado lector, le invito a extraer del texto aquello que sirva para su formación o crecimiento, y es su tarea valorar si el libro ha logrado su propósito.

EL EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Jorge René Viteri Moya

Doctor en Ciencias Técnicas por la Universidad de Matanzas Camilo Cien Fuegos, Máster en Administración de Empresas (IDE Business School), Magíster en Gestión de la Producción (Universidad Técnica de Cotopaxi), Máster en Pedagogía Profesional (Instituto Superior para la Educación Técnica y Profesional “Héctor Pineda A. Zaldívar”) e Ingeniero Químico (Universidad Central del Ecuador); posee también una Certificación Black Belt Six Sigma. Tiene Diplomados en Responsabilidad Social Empresarial, en Gerencia Educativa, en Managment Integral y Gestión, y Control de la Calidad Total. Se ha desempeñado como Gerente de Producción de EDESA-Quito y como Gerente Técnico Corporativo de EDESA VENCERÁMICA-Venezuela, Director de Planta Fundación Mariana de Jesús, Director del Equipo Editorial Revista Enfoque UTE, representante por el CONESUP al Observatorio Ambiental de Quito, miembro del Consejo Técnico Consultivo del Instituto Ecuatoriano de Normalización–INEN, miembro del Comité Consultivo de Certificación S.G.S. del Ecuador, evaluador externo del Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior CEAACES. En la actualidad se desempeña como Decano de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial y profesor de posgrado. Además es autor y coautor de un gran número de artículos científicos en revistas indexadas.

COLABORADORES

Edison Bolívar Matute Déleg

Ingeniero de Alimentos por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Maestría en Administración de Empresas con mención en Gerencia de Calidad y Productividad en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Presta sus servicios a la Universidad Tecnológica Equinoccial como Técnico Docente en cátedras como Sistemas de

Producción, Sistemas de Gestión de la Calidad y Proyectos de Ingeniería; además forma parte del Departamento de Vinculación con la Colectividad de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, siendo partícipe de diversos proyectos. Ha sido autor y coautor de diversos artículos y publicaciones científicas en revistas indexadas.

Ximena Bernarda Rojas Lema

Ingeniera Química (Escuela Politécnica Nacional), Máster en Ingeniería de Producción (UFPE- Brasil). Es profesora de disciplinas de Producción y Operaciones Industriales de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial y la Escuela Politécnica Nacional. Es también Docente de posgrado en la Universidad Politécnica Salesiana.

Carlos Rubén Reyes Merino

Ingeniero Textil (Universidad Tecnológica Equinoccial), Magíster en Ingeniería Industrial y Productividad (Escuela Politécnica Nacional), Máster en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo (Universidad Tecnológica Equinoccial). Se ha desempeñado como Jefe de Planta y Docente universitario en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Tecnológica Equinoccial en las Cátedras de Ingeniería de Métodos, Ingeniería de la Producción Industrial y Seguridad e Higiene Industrial; presta servicios como consultor externo en varias empresas privadas.

Cristina Belén Viteri Sánchez

Ingeniera Industrial y de Procesos e Ingeniera de Alimentos por la Universidad Tecnológica Equinoccial, Maestría en Administración de Empresas con mención en Gerencia de Calidad y Productividad en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Maestría en Ingeniería Avanzada de la Producción, Logística y Cadena de Suministro por la Universidad Politécnica de Valencia. Es Técnico Docente en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y la Unidad de Vinculación con la Colectividad en la Universidad Tecnológica Equinoccial. Ha sido coautora de diversos artículos y publicaciones científicas en revistas indexadas.

Andrés Esteban Larrea Ubidia

Ingeniero Industrial por la Universidad Tecnológica Equinoccial; Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo (Universidad Tecnológica Equinoccial); realizó el Programa Internacional Business Management (Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey). Se ha desempeñado como Coordinador de Proyectos en la Corporación FUNDEPIM, Coordinador de Procesos en la Unidad Ejecutora del Comercio Popular del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Director Comercial en CHEM Consultores, Docente universitario en la

Universidad Tecnológica Equinoccial, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; además presta servicios como consultor externo en varias empresas del país, en aspectos de Seguridad Industrial y mejoramiento productivo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos

Prólogo

Memorando al lector

Capítulo 1 ESTUDIO DE LOS SISTEMAS

- 1.1 La Teoría General de Sistemas
 - 1.2 Los Sistemas
 - 1.3 Principios de la Complejidad Sistémica
 - 1.4 El Pensamiento Sistémico
 - 1.5 El Enfoque de Sistemas
 - 1.6 Clasificación de los Sistemas
 - 1.7 Elementos de un Sistema
 - 1.8 Etapas de la Elaboración e Implementación de un Sistema
 - 1.9 Modelos
 - Tipos de Modelo
 - Modelos de Mejora Continua
- Bibliografía

Capítulo 2 LA EMPRESA COMO SISTEMA

- 2.1 La Empresa
 - El Sistema Empresa
 - Objetivos de la Empresa
 - Tipos de Empresa
 - 2.2 La Empresa con Enfoque de Sistemas
 - 2.3 La Gestión por Procesos
 - Procesos en una Organización
 - La Cadena de Valor
 - Sistematización de los Procesos
 - El Ciclo PHVA (Mejora Continua)
 - 2.4 Medidas del Proceso
 - Objetivos de la Medición
 - Características de la Medición
 - El Proceso de Medición
 - Indicadores de Gestión
 - 2.5 El Cuadro de Mando Integral
 - 2.6 La Competitividad
 - Las Ventajas Competitivas
 - La Competitividad Sistémica
 - 2.7 Eficiencia, Eficacia y Efectividad
 - 2.8 La Productividad
 - Variables de la Productividad
- Bibliografía

Capítulo 3 LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

- 3.1 Historia de los Sistemas Productivos
 - Etapas de la Producción Industrial
 - 3.2 El Sistema de Producción
 - Las Cinco P de Producción
 - Productos y Servicios
 - Relaciones del Sistema de Producción
 - 3.3 Funciones del Sistema de Producción
 - Función de Diseño
 - Función de Planificación
 - Función de Control
 - Función de Mantenimiento
 - 3.4 Tipos de Sistemas de Producción
 - 3.5 Sectores de la Producción
 - 3.6 Modelos Teóricos de la Organización del Trabajo
 - 3.7 Clasificación Industrial Internacional Uniforme de las Actividades Económicas
- Bibliografía

Capítulo 4 LA TOMA DE DECISIONES

- 4.1 Toma de Decisiones en las Organizaciones
 - Tipos de Decisiones
 - El Modelo Racional de Toma de Decisiones
 - Buenas vs Malas Decisiones
 - Certeza, Riesgo Incertidumbre y Ambigüedad
 - Ambientes del Proceso de Toma de Decisiones
 - 4.2 El Proceso de Decisión
 - Errores en la Toma de Decisiones
 - 4.3 Métodos Cuantitativos de Toma de Decisiones
 - Análisis del Punto de Equilibrio
 - El Margen de Contribución
 - Matriz de Preferencias
 - El Árbol de Decisiones
- Bibliografía

Capítulo 5 ESTRATEGIA DE OPERACIONES Y DE PROCESOS

- 5.1 Administración de Operaciones
 - 5.2 Estrategia de Operaciones
 - Desarrollo de la Estrategia de Operaciones
 - Prioridades competitivas de los clientes
 - Estrategias de Crecimiento
 - Desarrollo de Nuevos Productos o Servicios
 - 5.3 Estrategia de Procesos
 - Estrategia de Procesos de Servucción
 - Estrategia de Procesos de Manufactura
 - 5.4 Análisis de Procesos
 - Pasos para el Análisis y Mejoramiento de Procesos
 - 5.5 Reingeniería de Procesos
- Bibliografía

Capítulo 6 TEORÍA DE RESTRICCIONES (TOC)

- 6.1 ¿Qué es la Teoría de Restricciones?
 - Restricción
 - Tipos de Restricciones
 - 6.2 Cuellos de Botella
 - Identificación de los Cuellos de Botella
 - Tiempo de preparación
 - 6.3 Pasos para la Implementación de TOC
 - 6.4 Principios Fundamentales de TOC
 - Medidas Operacionales de TOC
 - Tambor, Amortiguador y Cuerda
 - La Ley de Acumulaciones de Fluctuaciones Estadísticas
- Bibliografía

Capítulo 7 PRONÓSTICOS

- 7.1 ¿Qué es Pronosticar?
 - Tipos de Pronóstico
 - Pasos para la Implementación de un Pronóstico
 - Gestión de la Demanda
 - 7.2 Diseño del Sistema de Pronóstico
 - ¿Qué se va a Pronosticar?
 - Selección de la Técnica de Pronóstico
 - Determinación del Error en los Pronósticos
 - Uso de Técnicas Múltiples
 - Pronósticos Empleando Computadores
- Bibliografía

Capítulo 8 GESTIÓN DE INVENTARIOS

- 8.1 Inventarios
 - Categorías de Inventario
 - Tipos de Inventarios
 - 8.2 Parámetros Básicos en un Modelo de Gestión de Inventarios
 - 8.3 Puntos de Vista sobre el Nivel de Inventarios
 - Factores para Mantener inventarios Bajos
 - Factores para Mantener Inventarios Altos
 - Formas de Reducir el Inventario
 - 8.4 Monitoreo y Mantenimiento del Inventario
 - Sistemas de Revisión
 - Cantidad Económica de Pedido
 - Punto de Reorden
 - 8.5 Seguimiento de Inventarios
 - Análisis ABC
 - Registros
 - 8.6 Protegiendo el Inventario
 - Cuenta del Uso del Inventario
 - El Efecto Látigo
- Bibliografía

Capítulo 9 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

- 9.1 Planeación de la Producción
 - 9.2 La Planeación a Largo Plazo
 - La Planeación Estratégica
 - Planeación Agregada
 - 9.3 La Planeación Mediano Plazo
 - La Planeación Táctica
 - El Plan Maestro de Producción
 - 9.4 La Planeación a Corto Plazo
 - La Programación Detallada
 - 9.5 Uso de la Tecnología en la Planeación de la Producción
 - 9.6 Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)
 - 9.7 Planeación de los Recursos de Manufactura (MRP II)
 - 9.8 Planeación de los Recursos de la Empresa (ERP)
- Bibliografía

Capítulo 10 RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

- 10.1 Responsabilidad Social Empresarial (RSE)
 - La Ética
 - El Desarrollo Sostenible
 - Relación entre Ética, Desarrollo Sostenible y RSE
 - Objetivo de la RSE
 - Evolución de la RSE
 - Normas e Indicadores para la Gestión de la RSE
 - 10.2 La Reputación Corporativa
- Bibliografía

CAPÍTULO 1

ESTUDIO DE LOS SISTEMAS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Definir qué son los sistemas.
 - Reconocer los elementos que componen un sistema.
 - Identificar las etapas de la implementación de un sistema.
 - Establecer qué es un modelo y determinar sus aplicaciones.
-

1.1 LA TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Hoy en día, una de las palabras más repetidas dentro de las empresas y organizaciones es "sistema". Este concepto ha invadido todos los campos de la ciencia y está presente en las conversaciones diarias. Han aparecido incluso profesiones, simposios, conferencias, seminarios y cursos enfocados al tema de los sistemas y su teoría.

La Teoría General de los Sistemas (TGS) es el resultado de investigaciones realizadas acerca de los sistemas, esta denominación fue dada a partir de los trabajos desarrollados por el biólogo y filósofo alemán Ludwing Von Bertalanffy entre 1950 y 1969.

La TGS parte de una concepción orgánica (ordenada y organizada) e integral de la biología, en el que se cataloga a los organismos como sistemas abiertos, en permanente intercambio con otros sistemas de su entorno, a través de interacciones complejas. Esta teoría se caracteriza por tener una perspectiva holística e integradora, donde lo esencial son las conexiones y relaciones que a partir de ellas se desarrollan, además ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y la comunicación entre los elementos del sistema.

Según Atehortúa, Bustamante, y Valencia de los Ríos (2008), los aspectos sobre los que se fundamenta la TGS son:

- Integración de diversas ciencias como aquellas relacionadas con la naturaleza y la sociedad.
- Relación entre el sistema y cada una de sus partes o elementos.
- La existencia y la importancia de límites o procesos de frontera, lo que se conoce como la relación entre un sistema y el ambiente en el que se desenvuelve.
- Los sistemas forman parte de otros sistemas más grandes, de mayor importancia o jerarquía.
- El cambio de una parte o elemento del sistema por más mínimo que sea, provoca una alteración de todo el conjunto.

La Teoría General de Sistemas de acuerdo con Palacios y Vargas (2009) es:

- Una manera de concebir e interpretar la realidad.
- Un moderno modo de pensar.
- Un grupo de metodologías de búsqueda e investigación.
- Un marco de referencia para conceptualizar diversos sistemas.

1.2 LOS SISTEMAS

Un sistema es el conjunto de elementos relacionados entre sí y con su ambiente, que constituyen una determinada formación íntegra o totalidad. Desde un punto de vista estático, los elementos son las funciones o actividades que se realizan para alcanzar un objetivo; mientras que desde una perspectiva funcional son la entrada, el proceso, la salida y la retroalimentación del sistema.

El análisis de un sistema (de los elementos de un sistema) forma una de las características fundamentales de las disciplinas científicas modernas. El sistema es una entidad cuya existencia y funciones se mantienen como un todo por la interacción de sus partes, bajo la influencia de fuerzas y se autopropaga para lograr fines comunes.

El elemento de un sistema no puede descomponerse en objetos diversos ni en relaciones específicas entre ellos; no es posible entrar en conocimiento de su totalidad si sólo se delimita una determinada conexión de las que en él se dan.

Los sistemas funcionan gracias a una interdependencia de conexiones; la investigación de estas interdependencias, constituye un importante objetivo tanto de un análisis científico como de un análisis teórico-cognoscitivo.

Lo contrario a sistema es considerado como un conglomerado o montón. En el Cuadro 1 se puede observar las diferencias entre ellos.

Cuadro 1. Diferencia entre sistema y montón (O'Connor, 2007).

Un Sistema	Un montón
Elementos interconectados que funcionan como un todo.	Serie de elementos sin relación entre ellos.
Sufren cambios si se eliminan o adicionan elementos. Si un sistema es dividido en dos, no se consiguen dos sistemas más pequeños, sino un sistema defectuoso que probablemente no funcionará.	No sucede nada si se quitan o añaden elementos. Si hay división, se consiguen dos montones más pequeños.
El orden y colocación de las piezas es clave.	El orden de las piezas no es relevante.
Existe conexión entre los elementos y funcionan en conjunto.	No existe conexión de elementos y se cumplen funciones por separado.
Su comportamiento está supeditada a la estructura global. Si se cambia la estructura, se modifica el comportamiento del sistema.	Su comportamiento (si es que tiene alguno), depende del tamaño o cantidad de piezas que haya en el montón.

Algunos ejemplos de sistemas son los siguientes:

- Una lavadora de ropa
- La célula
- La elaboración de las facturas de las ventas del día de una empresa, mediante una computadora electrónica
- El cuerpo humano
- El mercado mundial del petróleo
- Una fábrica, institución o empresa

Al identificar un sistema, las personas deciden integrarlo a una categoría que tiene ciertas propiedades y características que dependen de su experiencia previa con el objeto o conocimiento de sus funciones, así lo describe la Figura 1.

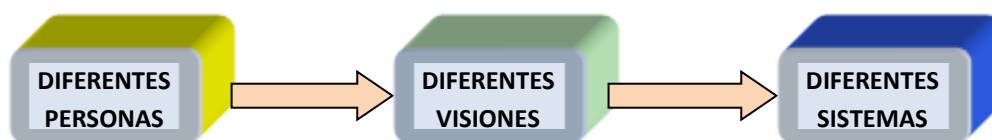


Figura 1. Diferentes personas, diferentes sistemas (Tawfik y Chauvel, 1992).

Si se toma en cuenta que los sistemas son comprendidos mediante construcciones mentales (modelo), que corresponden a la representación de los objetos del mundo real, cada sistema depende del punto de vista del observador (modelador). La Figura 2 muestra como dos personas (niño y veterinario) encajan a un perro dentro de dos enfoques o percepciones diferentes. El niño considera al perro como su

mascota amorosa y el veterinario como objeto de estudio y fuente de ingresos económicos.



Figura 2. ¿Todos los sistemas son iguales? (Ramos, 2010).

Asimismo, percepciones distintas para un mismo sistema puede darse dentro de las empresas. Aunque no necesariamente ocurra de esa manera, la Figura 3 con un poco de humor, demuestra cómo la necesidad específica de un cliente es interpretada de diferente manera por los actores del proceso de fabricación. Las empresas exitosas buscan y se centran en lo que el cliente quiere, no lo que ellas desean. El pensamiento sistémico da la oportunidad de interpretar integralmente una necesidad, actividad, procedimiento o proceso.

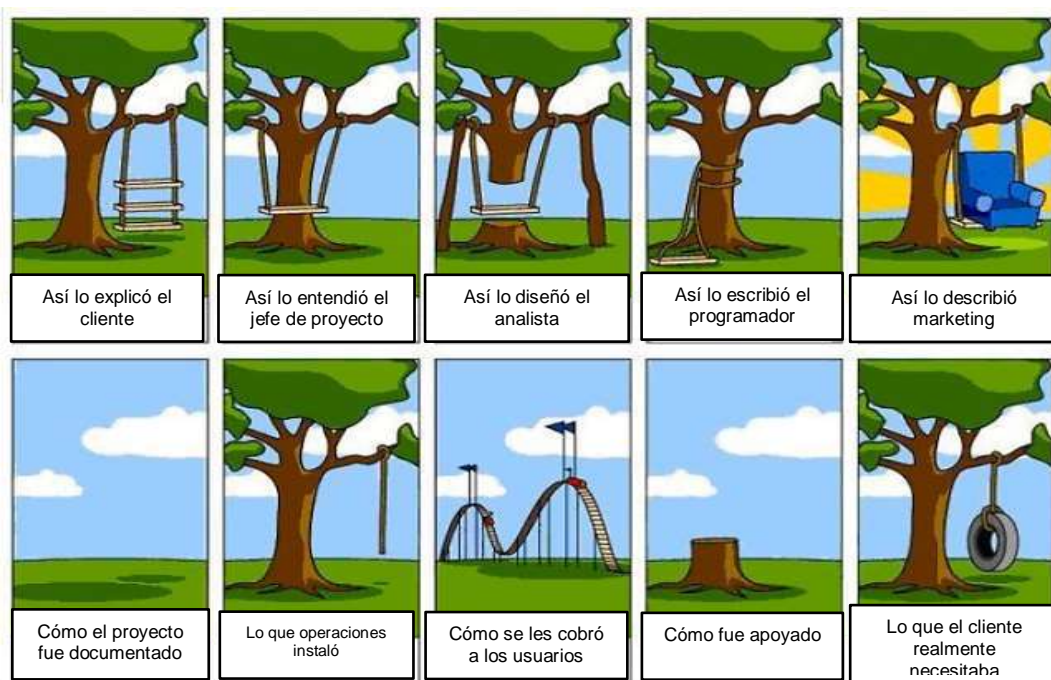


Figura 3. Diferentes visiones para una misma necesidad (WordPress, 2012).

Una vez que se han explicado los términos relevantes que intervienen en el concepto de sistema, se detallarán a continuación algunas de las características que complementan la definición, estos elementos son también conocidos como conceptos básicos de la teoría de sistemas:

- **Modelo de entrada, transformación y salida**

Todo sistema consta de tres partes interrelacionadas: entradas (insumos), transformaciones y salidas (resultados). Existe también una cuarta conocida como retroalimentación. La Figura 4 muestra cómo se estructura un sistema, en su forma más básica.

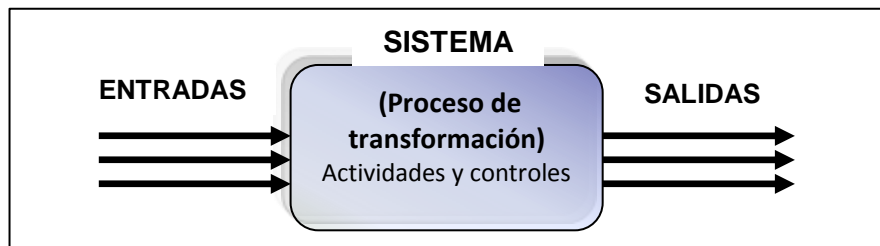


Figura 4. Modelo de entrada, transformación y salida (Gilli J. J., Arostegui, Doval, Iesulauro, & Schulman, 2013).

Las entradas son la energía, información y materiales que ingresan al sistema y se importan del medio externo. La transformación es el proceso de convertir entradas en salidas, mediante la intervención de personas y/o máquinas. Las salidas son el resultado de lo que un sistema transforma y lo transfiere al entorno externo.

- **Procesos**

La norma ISO 9000:2005 define a un proceso como cualquier actividad o conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados.

Cantú (2011) señala que dentro del área industrial se define proceso como la interacción de personas por medio de equipos para transformar los insumos en un producto o servicio con un valor agregado, en las que procuran seguir los procedimientos apropiados.

En sí el proceso o protocolo es una secuencia ordenada de procedimientos (causas) que garantizan determinados efectos. A manera de orientación, se

muestra en el Cuadro 2, algunos productos resultantes de diferentes procesos dentro de las organizaciones.

Cuadro 2. Productos de procesos.

PROCESO	PRODUCTO
Gestión mercados	Diagnóstico de mercado
Gestión de la venta	Asignación de pedidos
Negociación	Ingresos para la compañía
Prestación del servicio	Servicio oportuno a bajo costo
Gestión posventa	Clientes satisfechos
Gestión financiera	Disponibilidad de flujo de efectivo
Gestión humana	Personal competente
Gestión de infraestructura	Construcciones disponibles y limpias
Gestión de adquisiciones	Compra de materia prima y servicios

En el Cuadro 3 se pueden observar definiciones de lo que es un proceso, de acuerdo a diferentes autores:

Cuadro 3. Definiciones de proceso

Autor	Definición
Harrington (1993)	Cualquier actividad o grupo de actividades que emplee un insumo, le agregue valor a éste y suministre un producto a un cliente externo o interno.
Hammer y Champy (1993)	Conjunto de actividades, que toman unas entradas y crean unas salidas o resultado de valor para un cliente.
Bendell (1993)	Mecanismos mediante los cuales los inputs se transforman en outputs. Los outputs pueden ser servicios, productos, que sean diferentes a los inputs originales.
Pérez (1996).	Conjunto de actividades cuyo producto crea un valor intrínseco para el cliente, o mecanismo para transformar inputs e outputs
Roure, Moriño y Rodríguez (1997)	Actividades, acciones o decisiones interrelacionadas, orientadas a obtener un resultado específico, como consecuencia del valor agregado en cada etapa.
Keen (1997)	Un proceso es cualquier trabajo que cumple cuatro criterios; es recurrente, afecta algunos aspectos de la capacidad organizacional, puede realizarse en diferentes formas que contribuyen a los costos, valor, servicio o calidad.
EFQM	Secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones.
Zaratiegui (1999)	Se pueden definir como secuencias ordenadas y lógicas de actividades de transformación, que parten de unas entradas, para alcanzar unos resultados programados, que se entregan a quienes lo han solicitado, los clientes de cada proceso.
Sescam (2002)	Conjunto de actividades interrelacionadas que se caracterizan por requerir ciertos insumos (inputs: productos o servicios obtenidos de otros proveedores) y tareas particulares que implican valor añadido, con miras a obtener ciertos resultados.
Dante (2005)	Conjunto de actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, instalaciones, equipos, técnicas, métodos, información y otros.
Dante (2005)	Implica una actividad, una transferencia, un movimiento, un cambio.
Alabart (2007)	Secuencias de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir una salida (resultado) que satisfaga los requerimientos del cliente.
Agudelo y Escobar (2010)	“conjunto de actividades secuenciales o paralelas que ejecuta un productor, sobre un insumo, le agrega valor a éste y suministra un producto o servicio para un cliente externo o interno”

En resumen, las principales características relacionadas con el concepto de proceso son:

- Funcionen acorde a objetivos y metas.
- Poseen entradas y las salidas.
- Los recursos o entradas que utiliza son materiales, energía e información.
- Se pueden identificar actividades internas que de forma coordinada logran crear valor para el destinatario.
- Tanto los destinatarios internos como externos, son los que juzgarán acorde a sus expectativas la validez de lo que del proceso ha resultado.
- Atraviesan límites organizativos, funcionales y departamentales.
- Tienen un responsable a cargo.
- Son comprendidos y replicados por cualquier persona gracias a la estandarización.
- Para su monitoreo se usan indicadores y gráficas de control que demuestren su comportamiento.
- Dependen de los recursos, la habilidad y la motivación del personal involucrado para generar el resultado deseado.
- Los nombres del proceso deben guardar relación con las actividades que dentro del mismo se desenvuelven.

La Figura 5 ilustra cómo se comporta un proceso y cuáles son sus elementos.

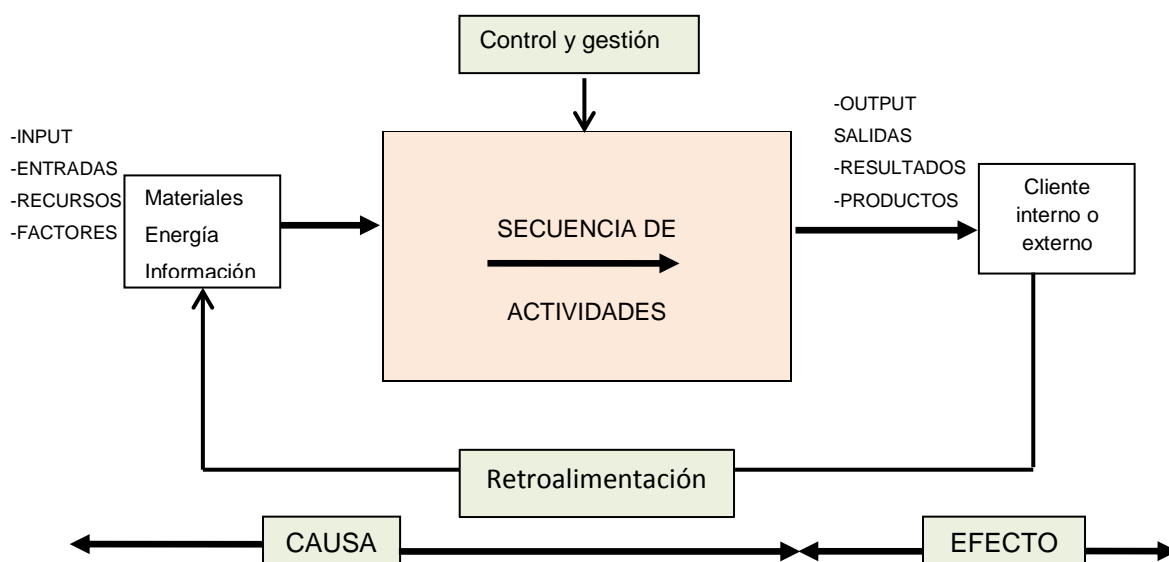


Figura 5. ¿Qué es un proceso? (Pérez, 2010).

- **Límites o fronteras del sistema**

Es el entorno que rodea al sistema, este lo modifica de diversas maneras o se puede ver afectado por él. Significa que existe interrelación entre el sistema y su entorno. Ningún sistema se sostiene por sí mismo, todos reciben inevitablemente la influencia de los sistemas que tienen alrededor. La Figura 6 representa a la empresa y los factores externos que lo afectan.

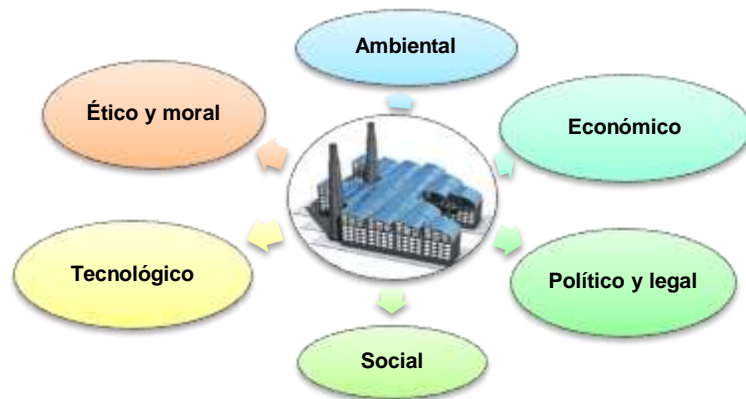


Figura 6. El sistema organización y su entorno (Sierra Garrido, 2011).

- **Sistemas Abiertos / Cerrados**

Sistema Abierto: es aquel sistema que interactúa con su medio, importando energía, transformando de alguna forma esa energía, y finalmente exportando la energía convertida. El ambiente no solo proporciona recursos a la organización sino también es el destinatario de los productos obtenidos.

Sistema Cerrado: es aquel que no intercambia energía con su medio (ya sea de importación o de exportación). Se desconocen influencias ambientales. Se podría decir también que una organización o empresa es cerrada cuando no analiza los valores y necesidades de la gente, no estudia sus diferentes subsistemas y sus interrelaciones; y no considera las estructuras formales.

- **Recursividad**

Es la propiedad de los sistemas de aplicar métodos para su autoorganización de manera sistemática.

De acuerdo a Johansen (2004), la recursividad consiste en que un sistema está compuesto de partes con características tales que los convierten en otros sistemas. Por lo tanto, cualquier subsistema puede ser considerado como un sistema en sí mismo. La Figura 7 ilustra cómo funciona la recursividad.

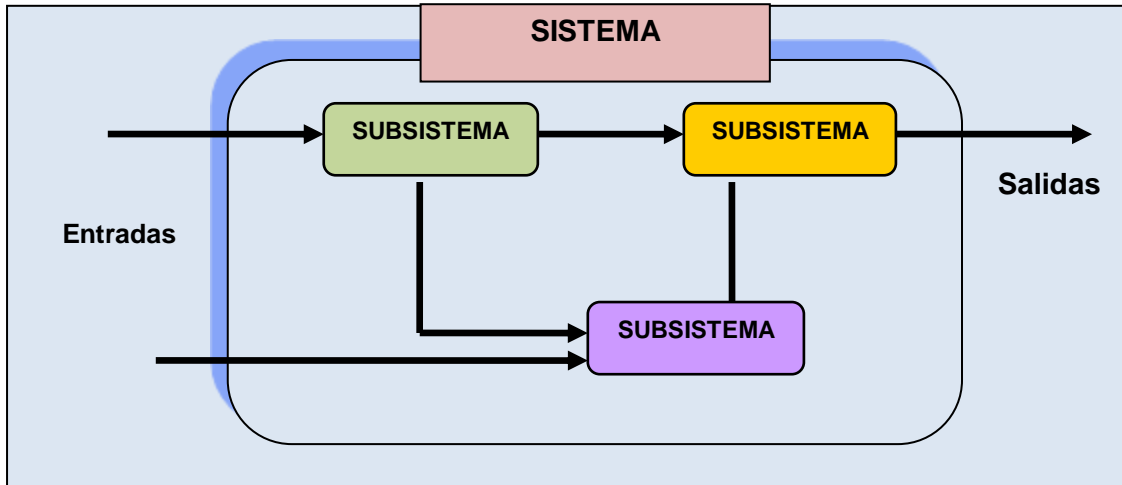


Figura 7. Recursividad (Bernal, 2011).

- **Jerarquía**

Es un tipo de ordenamiento en el cual, elementos individuales del sistema son sistemas de orden inferior y el sistema en cuestión aparece como un elemento de un sistema de orden superior. Es un enfoque más sistemático que la recursividad y conduce a lo que se denomina “un sistema de sistemas”. Tradicionalmente, desde la visión jerárquica, se ha representado a la organización mediante diagramas. En la Figura 8 se observa que se ha dividido a la organización en niveles, según las características de las decisiones que se toman en cada uno de ellos.

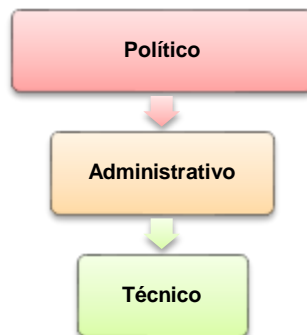


Figura 8. Visión jerárquica (Gilli, Arostegui, Doval, Iesulauro, y Schulman, 2013).

- **Sinergia**

Es un fenómeno que surge de las interacciones entre las partes o componentes de un sistema. La acción conjunta de los elementos del sistema genera un resultado total mayor que la suma de los resultados considerados de forma independiente; cumpliendo así la visión sistémica, la cual dice que la suma de las partes es diferente del todo.

Sinergia= "trabajo conjunto"

La sinergia se ve reflejada en el trabajo en equipo que se genera en las empresas, que complementada con una atmósfera de armonía, respeto, atención y cooperación genera excelentes resultados en el devenir diario organizacional.

- **Entropía**

Es un término proveniente de la física, fue introducido en la ciencia por Rudolf Clausius. Los sistemas cerrados están sujetos a la fuerza de la entropía positiva (desorden), es decir va en aumento hasta que el sistema se desmorona y tiende a la desaparición o muerte. En los sistemas abiertos, como las empresas, la entropía positiva puede ser controlada y transformada en entropía negativa que es el proceso de organización y la capacidad de transformar recursos que se obtienen del medio ambiente de manera ordenada.

- **Estado-Equilibrio Dinámico**

El estado de equilibrio dinámico es la tendencia natural de un sistema abierto a estabilizar su transformación, dentro de ciertos límites, con el propósito de sobrevivir. Para lograrlo los sistemas poseen dos mecanismos: de mantenimiento para alcanzar el equilibrio entre los subsistemas y de adaptación para mantener el equilibrio dinámico que cambia a través del tiempo. Los sistemas abiertos siempre están influenciados bajo determinadas condiciones; a estas condiciones se las conoce como variables de proceso.

- **Desarrollo del sistema**

Los sistemas abiertos avanzan a un mayor desarrollo y un nivel de organización más alto, gracias a su relación con el entorno y por lo tanto la capacidad de obtener lo mejor de él, por lo que su crecimiento no tendrá barreras.

- **Retroalimentación**

Aparece cuando las salidas del sistema arrojan información que vuelven a ingresar al sistema con la expectativa del mejoramiento del proceso. La retroalimentación dentro de los sistemas productivos es conocido como “*feedback*“, y permite el control de un sistema para que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada, usando efectivamente la toma de decisiones.

La Figura 9 explica el modelo y funcionamiento de un sistema con retroalimentación.

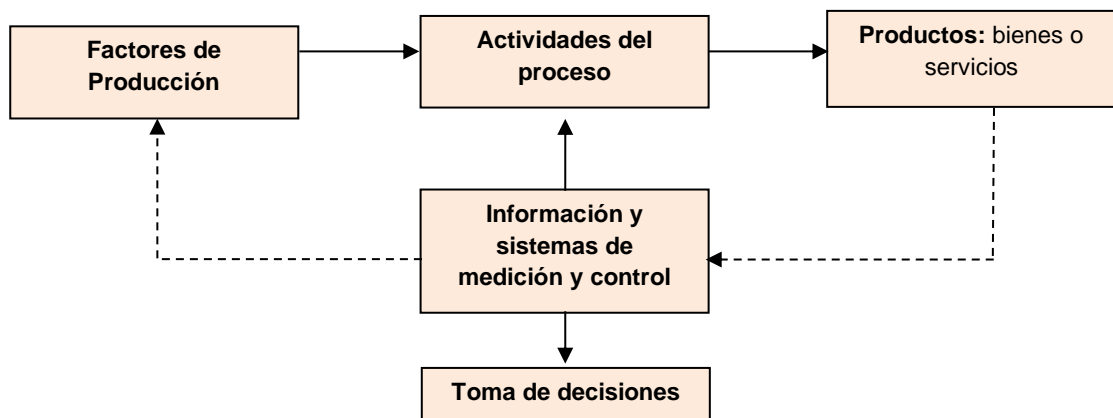


Figura 9. Retroalimentación (Villagomez, 2008).

Castañeda (2001), establece que existen dos tipos de retroalimentación:

- Retroalimentación reforzadora: ocurre cuando los cambios en todo el sistema se realimentan para amplificar el cambio original; esto es, que el sistema refuerza las desviaciones de una variable controlada a partir del punto crítico.
- Retroalimentación equilibrante: se da cuando los cambios en todo el sistema se realimentan para oponerse a las desviaciones de una variable controlada desde el punto crítico, amortiguando así el efecto.

1.3 PRINCIPIOS DE LA COMPLEJIDAD SISTÉMICA

El principio de complejidad nace de la necesidad de responder a la pregunta: ¿cómo entender a la realidad? Esta pregunta se la hizo Edgar Morin, un sociólogo francés que estudió la crisis interna del individuo. En sus estudios confirmó que la complejidad de la realidad está formada de cosas aisladas, pero que a la vez están interconectadas formando verdaderas redes de intercambio de materia, energía e información.

El pensamiento de Morin señala que la realidad y los fenómenos deben ser estudiados en su totalidad, ya que dividiéndolas en pequeñas partes, se limita su campo de acción del conocimiento.

La complejidad aparece cuando un sistema está formado por numerosas partes que interactúan de un modo no simple, es decir, la complejidad depende de la cantidad de vínculos e interconexiones entre las variables de un nivel que deben ser controladas por un nivel superior. Al respecto, O'Connor y McDermott (1998), señalan que cuando se añade un elemento nuevo al sistema, el número de conexiones a formarse no se incrementa proporcionalmente, sino de forma exponencial.

La realidad, el pensamiento y el conocimiento son complejos, para entenderlos, dentro del contexto sistémico es necesario entender los principios de su complejidad:

- **Visión integral y total:** la realidad (sistema total) se comporta de una manera que no puede ser explicada o prevista a través del análisis de cada una de sus partes. El todo nunca será la suma de las partes, sino más bien la suma de la interconexión de los elementos que la conforma (sinergia).
- **Enfoque interdisciplinario:** para su funcionamiento, los sistemas pueden incluir en ellas distintas disciplinas o tipos de sistema. Por ejemplo las empresas son sistemas tanto naturales (personas) como artificiales (máquinas).

- **Causa Efecto:** todo resultado por muy insignificante que sea tiene una causa (“causalidad sistémica”). En la búsqueda de solución de problemas de debe visualizar las relaciones de causalidad e interrelaciones con la ayuda de herramientas como el “árbol de problemas” que se visualiza en la Figura 10.

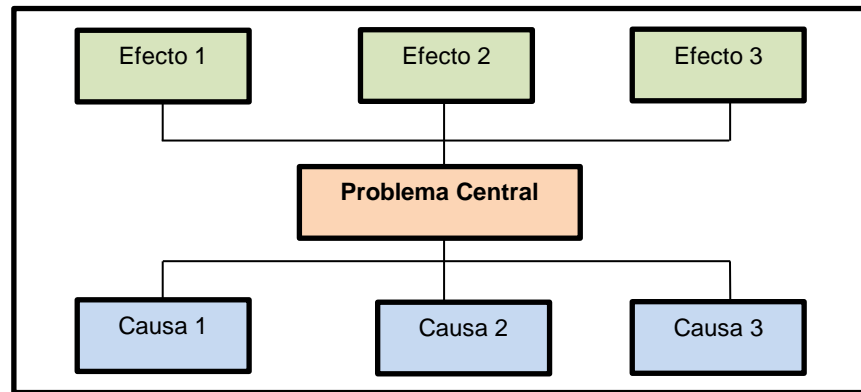


Figura 10. El árbol de problemas (Miranda, 2005).

Cuando surge un problema debe definirse si es de carácter técnico o adaptativo, el primero se puede resolver mediante el uso del conocimiento, la técnica, y los procesos que se conocen y se aplican normalmente. Por otra parte, los problemas de tipo adaptativo requieren un nuevo aprendizaje, innovación y nuevos patrones de comportamiento, en otras palabras nuevas maneras de operar.

- **Cibernética:** trata de variables que están interrelacionadas por medio de lazos de retroalimentación, tanto positivos como negativos y tiene como objetivo desarrollar un lenguaje y técnicas que permitirán abordar el problema del control y la comunicación en general.

La cibernética pone en marcha sistemas de monitoreo, control y comunicación que encamina al sistema hacia el encuentro de los objetivos planteados, a través del uso de la retroalimentación.

- **Homeostasis:** se da en su mayoría en sistemas naturales, donde por medio de autorregulación, estos sistemas son capaces de mantener ciertas desviaciones de variables específicas dentro de límites

determinados con el propósito de alcanzar un funcionamiento óptimo. Un ejemplo de esto es el sistema de temperatura corporal de los seres humanos o las fuerzas económicas del mercado.

- **Autopoiesis:** consiste en que los sistemas son capaces de evitar desviaciones en cuanto a su finalidad o propósito, a pesar de que estén sometidos a diversas presiones que provoquen una modificación en su comportamiento. Por ejemplo una empresa con cultura de tratamiento de residuos o desechos, la cual recibe presiones de índole económica para que desistan de su buen proceder con el cuidado del ambiente.

1.4 EL PENSAMIENTO SISTÉMICO

El pensamiento sistémico fue descubierto gracias a una mala experiencia vivida por unos agricultores. Resulta que sus cultivos estaban siendo atacados por insectos, así que decidieron atacar a la plaga con pesticidas. La cura fue eficaz por un corto tiempo, ya que la cosecha se echó a perder de nuevo, y el pesticida que había tenido éxito dejó de surtir efecto. Lo que sucedió es que el insecto que había estado alimentándose de las cosechas también se comía a otro insecto. Entonces el insecto 1 se había quitado de en medio, pero el insecto 2 estaba haciendo su agosto.

De esta pequeña historia se determinó que el pensamiento sistémico, establece que las cosas son más complicadas de lo que parecen y que las acciones que provocan cambios, por muy ligeros que estos sean, producen consecuencias impredecibles e inesperadas. El pensamiento sistémico no opera en línea, significa pensar en círculos o en forma de bucle, es decir en el pensamiento sistémico A+B no es C; sino que si se hace A y B, esto puede influir en D y en E y tener como resultado F.

Peter Senge en su libro “La Quinta Disciplina”, nos da una serie de ideas acerca de cómo pensar sistémicamente:

- No existe una sola respuesta correcta a cualquier pregunta. Diferentes acciones producirán algunos resultados deseables y a la vez consecuencias indeseables en algún otro lugar del sistema.
- Es imposible rediseñar el sistema dividiéndolo en partes. Al eliminar una parte del sistema su integridad se compromete y deja de ser el mismo sistema.
- La causa y el efecto pueden no estar relacionados cercanamente en el tiempo y en el espacio.
- Al proponer soluciones sistémicas se debe tomar en cuenta las demoras en el tiempo. Las soluciones “inmediatas” suelen surtir efecto algún tiempo después.
- Hay que desconfiar de la solución más simple y rápida.
- Al cambiar un sistema, su conducta puede empeorar antes de empezar a mejorar.

En resumen, el pensamiento sistémico trata de determinar la interconectividad de elementos dentro de un sistema; dentro de las organizaciones inteligentes ayudan a formar equipos de personas que estén en aprendizaje permanente y enfocado al logro de objetivos y metas empresariales.

1.5 EL ENFOQUE DE SISTEMAS

El enfoque de sistemas supone una serie de alcances y campos de acción; se lo define como un nuevo paradigma científico, una teoría administrativa dentro de las organizaciones y en ocasiones se lo presenta como una metodología o técnica. Como un método de administración, el enfoque de sistemas aparece como respuesta a una presión cada vez mayor para analizar y sintetizar la complejidad. Se privilegia el conocimiento del sistema total, sobre el conocimiento de sus partes.

Latorre (1996), recomienda utilizar el enfoque de sistemas cuando se presentan problemas complejos, cuando existen muchas entidades y variables, cuando las interacciones entre factores son numerosas, cuando hay relación importante con el entorno y cuando se utilizan modelos, pues es una excelente guía para la modelación. No es aconsejable emplear el enfoque sistémico en problemas de

naturaleza lineal, esto quiere decir, cuando hay flujo con variables limitadas y hay poca interacción o cuando la relación con el entorno es casi nula.

El empleo del enfoque de sistemas es útil por las siguientes razones:

- Faculta ver el conjunto y no los aspectos aislados.
- Permite tomar decisiones con bases firmes.
- El enfoque de sistemas puede generar por sí mismo nuevas herramientas para el análisis, diseño, implantación y operación de sistemas.
- Es un enfoque claramente teleológico (estudio de los objetivos o propósitos de algún objeto o ser).
- Facilita el crecimiento.
- Permite controlar la complejidad.
- Ayuda a manejar la diversidad y los cambios rápidos.
- Combate la incertidumbre.

1.6 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

Los sistemas pueden ser clasificados de acuerdo a diferentes ámbitos que se exponen a continuación.

POR SU NATURALEZA

- **Sistemas abiertos**

Es un sistema propio de la naturaleza. Un sistema es abierto cuando tiene un entorno con el que guarda una relación de intercambio de materia, energía e información, además son influenciados y a su vez ejercen influencia sobre su medio ambiente, alcanzando cierto equilibrio interno frente a los cambios externos. Ejemplo: las plantas, el hombre, la empresa, la sociedad.

- **Sistemas cerrados**

Es un sistema sin interacción con el entorno, a diferencia de los sistemas abiertos, estos son autosuficientes y no precisan ni tienen intercambio con su

entorno, ya que se desenvuelven en circuitos cerrados. Ejemplo: las máquinas, el reloj, el termóstato.

POR SU CONSTITUCIÓN

- **Sistemas físicos**

También se los llama sistemas concretos. Son sistemas cuyos componentes o elementos existen en la realidad (tangibilidad), por lo tanto tienen sustancia, ocupan un espacio físico y son medibles. Ejemplos de sistemas físicos son las células, las máquinas, el hardware de los equipos electrónicos, etc.

- **Sistemas abstractos**

Son aquellos que solo existen en forma conceptual, son intangibles; se podría decir que solo existen en la mente de las personas en forma de ideas, datos, información y símbolos. Ejemplo: software informático, sistema decimal, modelos matemáticos, etc.

POR SU ORIGEN

- **Sistemas naturales.**

Son aquellos sistemas creados por la naturaleza. El clima es un ejemplo de un sistema natural.

- **Sistemas elaborados.**

También llamados artificiales son aquellos creados por el hombre. Ejemplo: tren, avión, marcapasos.

Los sistemas elaborados por el hombre tienen dos divisiones básicas: sociales y técnicos.

- **Sistemas sociales:** Son sistemas creados y organizados por el hombre y tienen fin social. Dado que en ellos subyacen muchos otros sistemas de gran complejidad (abiertos), por ejemplo la familia, cuyo desempeño afecta a la sociedad. Es así que sus procesos son influenciados por las consecuencias de las decisiones y acciones de muchos de sus actores

además de factores que a veces no son fáciles de ponderar, por lo que su comprensión puede ser difícil debido al número de conexiones que en este tipo de sistemas se presentan.

- **Sistemas técnicos:** Son sistemas contruidos por las personas que a la vez integran la tecnología y cuya finalidad es transformar o producir algo, un producto o un servicio que satisfaga necesidades a partir de insumos. Las máquinas pueden ser consideradas como sistemas técnicos. Cabe decir que las máquinas y los hombres pueden integrarse para formar sistemas en los que la función de cada uno está claramente definida. Por otro lado dentro de las empresas existen varios sistemas técnicos que controlan su gestión, de acuerdo a diferentes ámbitos y finalidades. El Cuadro 4 muestra dicha clasificación.

Cuadro 4. Tipos de sistemas de gestión en las organizaciones.

Tipo de Sistema	Finalidad
Sistema de Gestión de calidad	Dirigir y controlar la organización con respecto a la calidad. Hace énfasis en el cumplimiento de requisitos de conformidad del producto y/o servicio en la satisfacción del cliente.
Sistema de Gestión Ambiental	Desarrollar e implementar directrices y criterios que le permitan a la organización gestionar sus aspectos ambientales.
Sistema de Gestión de la Seguridad Industrial y Salud Ocupacional	Desarrollar e implementar directrices y criterios que le permitan a la organización gestionar sus riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional.
Sistemas de Responsabilidad Social Corporativa	Orientar a la entidad para que cumpla con todas las normas legales que le apliquen a los distintos ámbitos de su desempeño (financiero, tributario, laboral, ambiental, comercial, entre otros.)
Sistema de Gestión de Riesgos	Desarrollar e implementar directrices y criterios que le permitan a la organización realizar una adecuada gestión en aquellos aspectos negativos que tienen probabilidad de afectar el cumplimiento de los propósitos institucionales.
Sistema de Seguridad de la información.	Gestionar los riesgos que puedan afectar la confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información empresarial.

(Atehortúa, Bustamante, y Valencia de los Ríos, 2008).

Diversos autores han propuesto diferentes clasificaciones para los sistemas, una de ellas es la que estableció Russell Ackoff (2002), que consiste en tres tipos de sistemas y se exponen en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Clasificación de los sistemas según Ackoff.

Tipo de Sistema	Concepto	Ejemplo
Deterministas	Son sistemas que no tienen intencionalidad por sí mismo, ni tampoco sus partes. Su comportamiento está determinado.	Un microondas ni sus partes tienen intencionalidad por sí mismas. Su finalidad depende del usuario o de sus creadores.
Animados	Sistemas que tienen finalidad por sí mismos, pero sus partes no.	Una persona que como un todo tiene intencionalidad pero sus partes u órganos solo poseen funciones.
Sociales	Sistemas que tienen intencionalidad así como sus partes.	Corporaciones, empresas o universidades tienen finalidades por sí mismos y contienen partes que tienen finalidades por sí mismos.

(Atehortúa, Bustamante, y Valencia de los Ríos, 2008)

1.7 ELEMENTOS DE UN SISTEMA

Los sistemas están constituidos de una serie de elementos, los cuales son enlistados y explicados a continuación:

a) Función

Es el motivo o propósito por el que ha sido creado un sistema. Por ejemplo el objetivo de crear un sistema de manufactura es crear un producto según especificaciones establecidas.

b) Insumo

Es todo elemento físico, humano, energético o de información que sufra una modificación o transformación a lo largo de las actividades del sistema.

c) Secuencia

Es la continuidad lógica necesaria de las etapas para la transformación del insumo en producto.

d) Agente humano

Es el talento humano que es empleado para que intervenga sobre el sistema a diversos niveles. Así se podrán diferenciar a diferentes actores directos o indirectos, de acuerdo al grado de intervención en el sistema o procesos clave del mismo.

e) Agente físico

Se refiere a todas las herramientas, máquinas y equipos necesarios para trabajar los insumos.

f) Medio ambiente

Es el medio físico, económico y humano dentro del cual se desenvuelve y desarrolla el sistema. Puede presentarse de dos maneras:

Medio ambiente – interno

- **Físico:** Instalaciones y disposición de equipos (lay out), iluminación, temperatura, ruido, etc.
- **Humano:** lo integran las personas que laboran en él, incluye su cultura de trabajo y comportamiento.

Medio ambiente – externo

La economía, política, ambiente, tecnología, cultura y sociedad, todos ellos factores que en un momento determinado podrán afectar el desenvolvimiento del sistema.

g) Producto

Es el resultado o salida de todo sistema y puede ser un producto tangible (bien) o un intangible (servicio).

El cuadro 6 expone un ejemplo práctico de la utilización de los elementos de un sistema.

Cuadro 6. Elementos de un sistema universitario.

Función	Insumos	Secuencia	Agente humano	Agente físico	Medio ambiente	Producto
Formar Ingenieros Industriales	Estudiantes	PROCESO 1er semestre 2do semestre 3er semestre.. 9no semestre	Directo: Profesores Indirecto: Administración, Seguridad	Directo: Aulas Indirecto: Biblioteca	Interno Físico Edificio Humano: Alumnos Externo Físico La calle Humano: Aspirantes	Ingenieros Industriales

1.8 ETAPAS DE LA ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA

Para la elaboración de un sistema es imprescindible el estudio de los elementos o etapas que lo componen desde una perspectiva holística, este sistema debe ser capaz de responder a su objetivo establecido previamente. Un tema importante es lograr que el sistema se desarrolle acorde a sus restricciones tanto internas como externas. En la actualidad la vida de los sistemas se ha acortado debido a los cambios vertiginosos en cuanto a tecnología y economía, lo que obliga al diseñador de sistemas a modelarlos de una forma flexible, es decir a que puedan cambiar según los requerimientos de la coyuntura, procurando eso sí que el sistema en su conjunto no se vea afectado y desvíe su propósito.

Un sistema productivo puede ser diseñado e implantado de forma genérica a través de 10 pasos:

- **Definición de función y objetivos:** es la definición clara y concisa de lo que con el sistema se busca, así como el establecimiento de objetivos y funciones.
- **Identificación de restricciones:** son los elementos que restringen y establecen límites al accionar del sistema. Se puede hablar de restricciones interna y externas; las restricciones internas son aquellas propias del sistema como capital disponible, política de calidad, código de ética, manual de procedimientos, etc. Las restricciones externas o no controlables son la competencia, tecnología, reglamentos gubernamentales, leyes ambientales y económicas, etc. Las restricciones deben ser identificadas para cada elemento del sistema al inicio del desarrollo del sistema.
- **Descripción de elementos constitutivos:** para cada sistema así como para sus subsistemas se deben identificar y describir todos y cada uno de sus elementos. Estos son los insumos o entradas, la secuencia del proceso o actividades, las máquinas y equipos a utilizar, talento humano y medio ambiente en el cual se va a desenvolver el sistema.
- **Determinación de controles:** se establecen para todos los elementos del sistema, métodos de control y evaluación tanto cualitativos como cuantitativos.

- **Análisis y elección de un sistema global:** En esta etapa se estudian las relaciones de los elementos de cada subsistema; posteriormente se analizan las conexiones entre subsistemas, así como como sus funciones para poder integrarlos dentro de un sistema global que cumpla con la función y objetivos propuestos.
- **Elaboración de documentos:** es la información y su medio de soporte que describen la forma o método de llevar a cabo diferentes procesos o actividades. Es así que habrán planes, registros, manuales de procedimientos, políticas, etc.
- **Simulación y aprobación del sistema:** una vez diseñado el proceso se vuelve obligatorio probarlo y realizar simulaciones con el propósito de corregir errores de concepción.
- **Implementación:** corresponde a la preparación de instalaciones físicas, disposición de equipos, entrenamiento y capacitación de personal, pruebas de funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- **Medición y evaluación de la ejecución:** es la verificación del cumplimiento de los objetivos, gracias a esto se podrá corregir, mejorar o mantener el sistema.

La Figura 11 resume la secuencia de pasos necesarios para la implementación de un sistema.

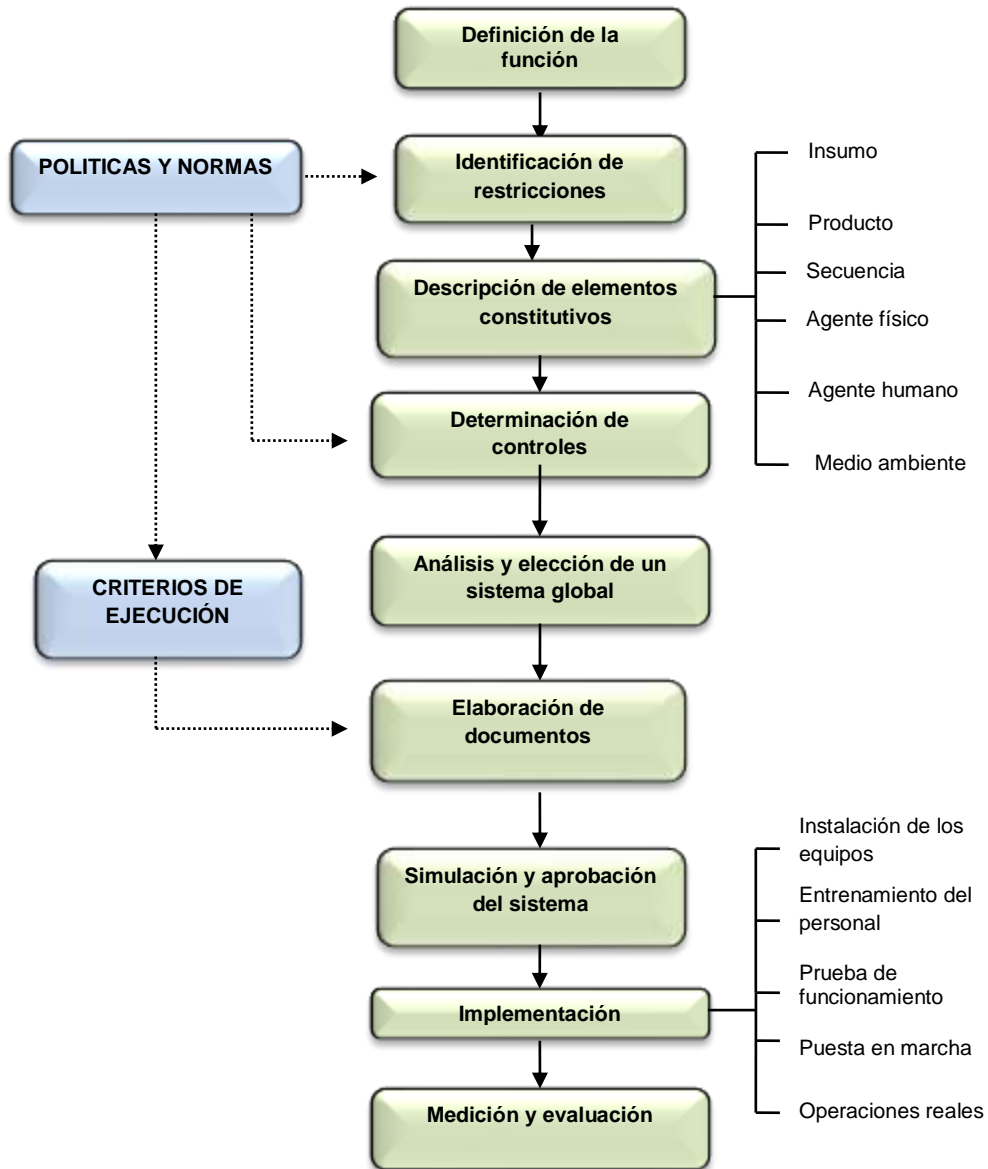


Figura 11. Etapas de la implementación de un sistema (Tawfik y Chauvel, 1992).

1.9 MODELOS

Los modelos son representaciones de la realidad, que ayudan a entender cómo funciona. Su principio es la construcción intelectual y descriptiva de una entidad en la cual un observador tiene interés. Son construidos para ser transmitidos y facilitar su entendimiento. La Figura 12 representa el esquema de la construcción de un modelo.

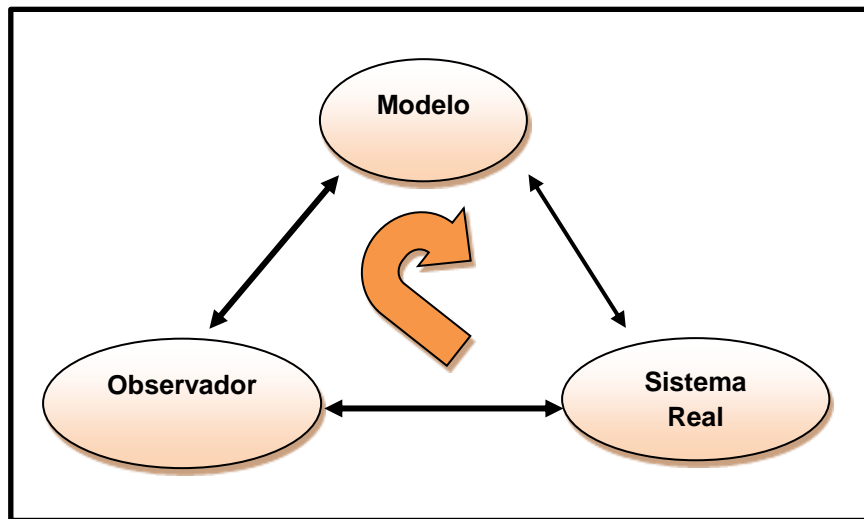


Figura 12. Esquema de un modelo (Carabajal, 2009).

Según Castañeda (2001), los modelos mentales se crean y se mantienen de cuatro maneras:

- *Por supresión:* se selecciona y filtra la experiencia, bloqueando algunas partes.
- *Por construcción:* se crea algo que no está allí.
- *Por distorsión:* se modifica la experiencia y se insertan diferentes significados en ella.
- *Por generalización:* se toma una experiencia y se la usa como modelo para representar toda una clase de experiencias.

El motivo del desarrollo de modelos es contribuir a explicar, entender o mejorar un sistema de forma sencilla. La similitud de un modelo con el ente al que representa se llama grado de isomorfismo. El modelo de un objeto puede ser una réplica exacta, aunque es usual que el material y la escala no es la misma. Su principal función es la predicción y la comparación para definir qué alternativa tomar de entre varias, utilizando a la simulación como herramienta. La Figura 13 expone algunos casos para los cuales un modelo es útil y funcional.

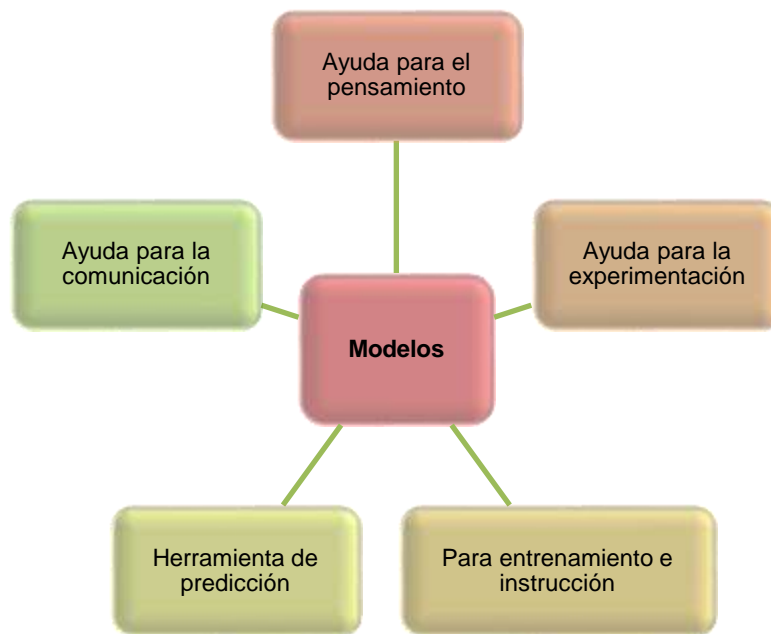


Figura 13. ¿Para qué sirve un modelo? (Tawfik y Chauvel, 1992).

TIPOS DE MODELO

Existen numerosas clasificaciones de modelos, una de ellas es la siguiente:

- **Modelos Mentales:** recaen en la perspectiva, ideas y punto de vista de cada persona, se presentan de manera incompleta y no poseen un enunciado preciso por lo que su transmisión se dificulta. Senge (2008) establece que los modelos mentales son supuestos hondamente arraigados, generalizaciones e imágenes que influyen sobre el modo en que se percibe el mundo y se actúa. Ejemplos: conceptualizaciones, percepciones, etc.
- **Modelos Formales:** se rige a reglas o leyes. A diferencia del modelo mental su transmisión es más fácil. Ejemplos: planos, diagramas, maquetas, ecuaciones, etc.
- **Modelo Analógico:** es un conjunto de propiedades del objeto real representado o sustituido por propiedades diferentes, pero análogas. Por ejemplo un mapa de carreteras, un velocímetro, etc.
- **Modelo Probabilístico o Estocástico:** son procesos de naturaleza aleatoria que utiliza datos que se extraen de una muestra estadística. En estos modelos algunos elementos o variables no se conocen con certeza,

por lo que tal incertidumbre debe ser acoplada al modelo. Por ejemplo análisis de pronósticos de ventas, análisis de mercado o las variaciones de temperatura en un determinado lugar.

- **Modelo Determinístico:** son aquellos donde se conocen todos los datos con certeza o se posee toda la información. Un ejemplo puede ser la asignación de salarios en una empresa basado en el conocimiento de número de operarios, capital disponible, cargas horarias, etc.

Los modelos por su constitución pueden ser clasificados en icónicos, analógicos o abstractos. La Figura 14 representa gráficamente estos tipos de modelos.

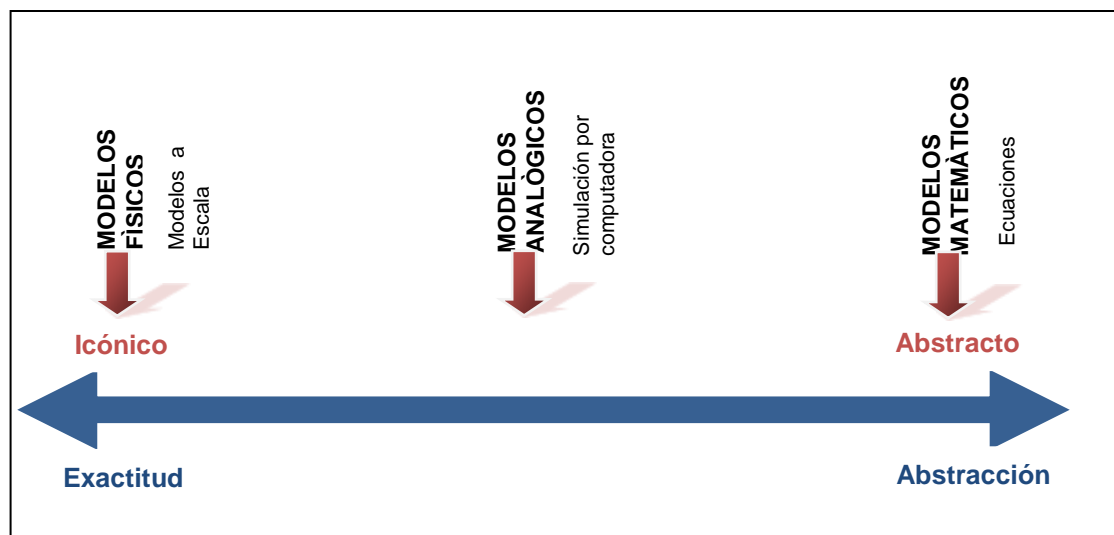


Figura 14. Modelos icónicos y abstractos (Soto, 2012).

Los modelos icónicos son imágenes a escala de algún sistema cuyo problema se requiere resolver. Son modelos tangibles tales como fotografías, maquetas, dibujos y modelos a escala de barcos, automóviles, aviones, edificios, centros comerciales, etc.

En un punto intermedio se encuentran los modelos analógicos de los que ya se habló y que se basan en la representación de las propiedades de un sistema, utilizando otro cuyas propiedades son equivalentes; por ejemplo un mapa impreso, construido mediante un conjunto de convenciones cartográficas que hacen legibles propiedades tales como las altitudes, distancias, localización física de objetos geográficos, etc.

Finalmente los modelos simbólicos son conceptualizaciones abstractas del problema real, el cual se busca resolver por medio de letras, números, variables y ecuaciones.

MODELOS DE MEJORA CONTINUA

Por otra parte, existen modelos que han sido diseñados de manera técnica y específica para el mejoramiento continuo de procesos dentro de las organizaciones. Algunos de estos modelos se centran en estrategias globales o sistémicas y otros se enfocan en la estructura de la empresa y cómo organiza sus procesos. A menudo estos modelos empiezan como un experimento en las empresas más innovadoras, para transformarse después en sensatas teorías aplicables en el sector empresarial en general. El reto está en identificar cuáles son los modelos más apropiados para solucionar los problemas que aquejan a una determinada empresa o a procesos específicos. En el Cuadro 7 se puede observar algunos modelos de mejora continua, con su respectivo objetivo o propósito, guía de aplicación sintetizada y el enfoque.

Cuadro 7. Modelos de mejora continua

	Objetivo	Modelo	Guía de Aplicación	Foco
ALGUNOS MODELOS DE MEJORA CONTINUA	Incrementar el uso de recursos de producción	Estudio científico del método de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los movimientos básicos del trabajador. 2. Establecer los recursos de producción. 3. Diseñar y mejorar los puestos de trabajo. 4. Analizar las operaciones. 5. Estandarizar procesos. 6. Estandarizar tiempos. 	En las ineficiencias.
	Mejorar el desempeño (eficiencia y eficacia) de la Organización	Gestión de procesos de negocio (BPM)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño 2. Modelado 3. Ejecución 4. Monitoreo 5. Optimización 	En el sistema.
	Reducir la variación	Seis sigma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir. 2. Medir. 3. Analizar. 4. Mejorar. 5. Controlar. 	En el proceso.
	Eliminar el desperdicio	Pensamiento Lean	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el valor. 2. Separar lo que genera valor de lo que no lo genera. 3. Reducir inventarios. 4. Mejorar el flujo. 5. Generación de producción pull. 	En el flujo de procesos y los desperdicios.

Gestionar las restricciones	Teoría de las restricciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la restricción. 2. Explotar la restricción. 3. Subordinar la restricción. 4. Elevar la restricción. 5. Repetir el ciclo. 	En las restricciones del sistema.
Reducir el uso de recursos	Producción más limpia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción del desperdicio ambiental. 2. Recursos renovables y no renovables. 3. Emisiones. 4. Uso y rehusos. 	En el proceso.
Estandarizar	Ciclo de Deming	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear. 2. Hacer. 3. Verificar. 4. Actuar. 	En el sistema.
Informatizar la planificación y control de la producción	MRP II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los recursos de producción. 2. Definir el sistema de inventarios. 3. Pronosticar la demanda. 4. Definir estructura del producto. 5. Plan maestro de producción. 	En la planificación de la producción
Mejora continua y el valor del compromiso de los empleados y trabajadores	Sistema de Producción Toyota (TPS)	<p>Método sistémico donde:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar claramente el problema 2. Identificar la causa raíz y evaluar soluciones alternativas 3. Implementar la solución elegida 4. Evaluar los resultados, ajustarlos y asegurar sus sostenibilidad 	En el sistema

(Adaptado de: Tapping, 2003).

BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff, R. (2002). *El paradigma de Ackoff*. México: Limusa.
- Atehortúa, F., Bustamante, R., y Valencia de los Ríos, J. (2008). *Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Austin, T. (2000). *Teoría de sistemas y sociedad*. Recuperado el 18 de Julio de 2012, de carlosmanzano.net: <http://www.carlosmanzano.net/articulos/austinmillan.html>
- Barba, J. (2011). *Cosmos*. U.S.A.: Texto Universitario.
- Belmonte, S. (3 de Julio de 2009). *Introducción a los sistemas de producción: Slideshare*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de Slideshare: http://www.slideshare.net/sbelmonteg_au/introduccion-a-los-sistemas-de-produccion-1679301
- Bernal, C. (3 de Septiembre de 2011). *Recursividad: Itcapoo*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Itcapoo: <http://itcapoo.wordpress.com/2011/09/03/mapa-conceptual-de-recursividad/>
- Cantú, H. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Carabajal, A. (26 de Febrero de 2009). *Concepto de modelo científico: Ciclo básico*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de Ciclo básico: <http://ciclobasico.com/concepto-de-modelo-cientifico/>
- Castañeda, L. (2001). *Pensar: tarea esencial de líderes y dirigentes*. México: Ediciones Poder.
- Chiva Gómez, R., y Camisón Zornoza, C. (2002). *Aprendizaje organizativo y teoría de la complejidad*. Castelló de la Plana: Athenea.
- Conesa Fernández, V. (1996). *Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Cummings, y Worley. (2007). *Desarrollo organizacional y cambio*. México: Thomson.
- De Jesús, M. (Septiembre de 2011). *Sistemas de producción: Buenas tareas*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Buenas tareas: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Sistemas-De-Producci%C3%B3n/2758763.html>
- Etkin, J. (2006). *Gestión de la complejidad en las organizaciones*. Buenos Aires: Granica.

- Ibáñez, J. J. (10 de mayo de 2008). *Concepto y tipos de modelos científicos: madrimasd*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de madrimasd: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/05/10/91441>
- Fernández, E. (2010). *Administración de empresas, un enfoque interdisciplinar*. Madrid: Paraninfo.
- Gerez, V., y Grijalva, M. (1976). *El enfoque de sistemas*. México: Limusa.
- Gilli, J., Arostegui, Á., Doval, I., Iesulauro, A., y Schulman, D. (2013). *Diseño organizativo: estructura y procesos*. Buenos Aires: Granica.
- Gioya, P., & Rivera, J. (2008). *Menos Líderes, más liderazgo*. Madrid: LID Editorial.
- Goleman, D. (2011). *Liderazgo*. Barcelona: Ediciones B.
- Herrscher, E. (2008). *Pensamiento sistémico*. Buenos Aires: Granica.
- Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas*. México: Editorial Limusa.
- Kaufman, J. (2012). *MBA Personal*. Cundinamarca: Conecta.
- Latorre, E. (1996). *Teoría general de sistemas*. Santiago de Cali: Editorial Universidad del Valle.
- López, F. J. (2008). *El sistema de gestión integrado*. Bogotá. ICONTEC
- Luhmann, N. (2002). *Introducción a la teoría de sistemas*. México: Universidad Iberoamericana.
- Millán, T. (2000). *Teoría de sistemas y sociedad: CarlosManzano.net*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de CarlosManzano.net: <http://www.carlosmanzano.net/articulos/austinmillan.html>
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos*. Bogotá: MM editores.
- O'Connor, J., y McDermott, I. (1998). *Introducción al pensamiento sistémico*. Barcelona: Ediciones Urano.
- Osorio, J. (2007). *Introducción al pensamiento sistémico*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Palacios, J., y Vargas, D. (2009). *Medición efectiva de la calidad*. México: Trillas.
- Peña, P. (2010). *Teoría de simuladores: Aves*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de Aves: http://www.aves.edu.co/ovaunicor/recursos/1/index_Simulacion_por_computador.pdf
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Prawda, J. (2004). *Métodos y modelos de investigación de operaciones*. México: Limusa.

- Ramos, J. (26 de Mayo de 2010). *Modelos de simulación: Slideshare*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Slideshare: <http://www.slideshare.net/jaisraal/modelos-de-simulacion#btnNext>
- Rehaag, I. (2007). *El pensamiento sistémico en la asesoría intercultural*. México: Abya Yala.
- Rosental, M., y Ludin, P. (2005). *Diccionario Filosófico*. Colombia: Atenea.
- Russel-Walling, E. (2011). *50 cosas que hay que saber sobre management*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Secilio, G. (2012). *Sellos sustentables*. Buenos Aires: EticAgro.
- Senge, P. (2008). *La quinta disciplina*. Buenos Aires: Granica.
- Sierra Garrido, I. (11 de Mayo de 2011). *El entorno de la empresa y sus efectos: emprendedor profesional*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Emprendedor profesional: <http://emprendedorprofesionalfp.blogspot.com/2011/05/el-entorno-de-la-empresa-y-sus-efectos.html>
- Soto, J. (30 de Abril de 2012). *Simulación y modelación: iisdiur-ucc.blogspot*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de iisdiur-ucc.blogspot: <http://iisdiur-ucc.blogspot.com/2012/04/simulacion-y-modelacion.html>
- Tapping, D. (2003). *La nueva guía de bolsillo para procesos esbeltos*. Michigan: MCS Media Inc.
- Tawfik, L., y Chauvel, A. (1992). *Administración de la producción*. México: McGraw-Hill.
- Universidad Nacional de Asunción. (2010). *Facultad de Ciencias Económicas: Universidad Nacional de Asunción*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2012, de Universidad Nacional de Asunción: http://www.eco.una.py/malla/administracion/7mo_semestre.pdf
- Uquillas, A. (2008). *El modelo económico industrial en el Ecuador: Eumed*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Eumed: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2008/au.htm>
- Velázquez Mastretta, G. (2004). *Administración de los sistemas de producción*. México: Editorial Limusa.
- Villagomez, G. (27 de Septiembre de 2008). *Retroalimentación: Geraldine's Weblog*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2012, de Geraldine's Weblog: <http://gvillagomez.wordpress.com/2008/09/27/retroalimentacion/>
- Viteri, J., Hernández, A., Nogueira, D., y Medina, A. (2010). Definiciones de proceso productivo. *Revista Eidos*, 50-62.

Von Bertalanffy, L. (1989). *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica de México.

WordPress. (2012, Octubre 17). *Lo que muchas empresas hacen: WordPress*. Retrieved Mayo 18, 2013, from WordPress: <http://conductavialsegura.wordpress.com/>

CAPÍTULO 2

LA EMPRESA COMO SISTEMA

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Establecer la importancia del estudio de la empresa como sistema.
 - Diferenciar los tipos de empresa.
 - Determinar los componentes del sistema empresa.
 - Definir las funciones dentro de una empresa.
-

2.1 LA EMPRESA

A continuación se presentan algunas definiciones de empresa, según diferentes autores:

- Zuani y Laborda (2004): “es una organización con finalidad económica y con responsabilidad social, generadora de productos y servicios que satisfacen las necesidades y expectativas del ser humano”.
- Chiavenato (2006): “es una organización social que utiliza una gran variedad de recursos para alcanzar determinados objetivos”.
- Pallares, Romero y Herrera (2005): “es un sistema dentro del cual una persona o grupo de personas desarrollan un conjunto de actividades encaminadas a la producción y/o distribución de bienes y/o servicios, enmarcados en un objeto social determinado”.
- Ribeiro (2004): “la empresa es una organización social que realiza un conjunto de actividades y utiliza una gran variedad de recursos (financieros, materiales, tecnológicos y humanos) para lograr determinados objetivos, como la satisfacción de una necesidad o deseo de su mercado meta con la finalidad de lucrar o no; y que es construida a partir de conversaciones específicas basadas en compromisos mutuos entre las personas que la conforman”.
- García (2004), dice que: “la empresa es una institución que dispone de recursos y tecnología que destina a lograr productos y/o servicios de los que va a depender el éxito o fracaso de la empresa”.

En resumen, la empresa es la unidad orgánica integrada por medios materiales, humanos y tecnológicos para obtener determinados productos, al menor costo posible, dentro de parámetros definidos de calidad, con el mayor beneficio posible y alcanzando la máxima satisfacción del comprador.

Una empresa está destinada a la creación de riqueza, mediante la producción de valor añadido en los productos y servicios que oferta. La suma del valor añadido de las empresas dentro de un determinado país es conocida como su producto nacional.

El sistema empresa puede ser analizado desde dos puntos de vista: el estático y el dinámico. El análisis de las componentes, de su función y de su interdependencia

representa el aspecto estático. La administración y la gestión de la empresa componen el aspecto dinámico.

Mención aparte merece la necesidad de que la empresa del siglo XXI trate de caracterizarse por su innovación y responsabilidad social. En las empresas, la innovación se aplica en productos de manera radical (haciendo algo que nadie ha hecho) e incremental (mejorando algo que ya está hecho).

Por otra parte la Responsabilidad Social es el compromiso que se tiene con los actores que afectan a la empresa como sociedad, trabajadores, clientes y medio ambiente. Este tema se tratará con mayor profundidad en un capítulo posterior.

EL SISTEMA EMPRESA

Rummler y Brache (1995), a través de una perspectiva y visión sistémica, definen a la organización de la siguiente manera:

“Es un sistema que transforma determinados insumos en productos o servicios que se entregan al entorno, provee valor para los accionistas y recibe retroalimentación de los procesos internos y del mercado. El negocio se encuentra en un determinado escenario social, económico, político y tecnológico. Mirando hacia adentro de la organización, se observan funciones o subsistemas, que existen para convertir los insumos en productos terminados. Finalmente, el gerenciamiento actúa como mecanismo de control que interpreta y reacciona a partir de información”.

La empresa es un sistema procesador abierto y regulado mediante un sistema de control propio de la cibernética llamado: retroalimentación o *feedback*. Las organizaciones poseen tres características bien definidas: la complejidad, la estructura jerárquica y la tendencia a la especialización. La empresa vista como un ente sistémico se compone de elementos partes materiales, inmateriales y humanas, quienes forman interrelaciones y conexiones en un entorno que puede ser interno y externo, que mediante procesos, y gracias a una estructura organizada y planificada, tiende a la consecución de una serie de objetivos. La Figura 15 ilustra de mejor manera cuáles son los elementos que interactúan con la empresa dentro de sus entornos, tanto interno como externo.

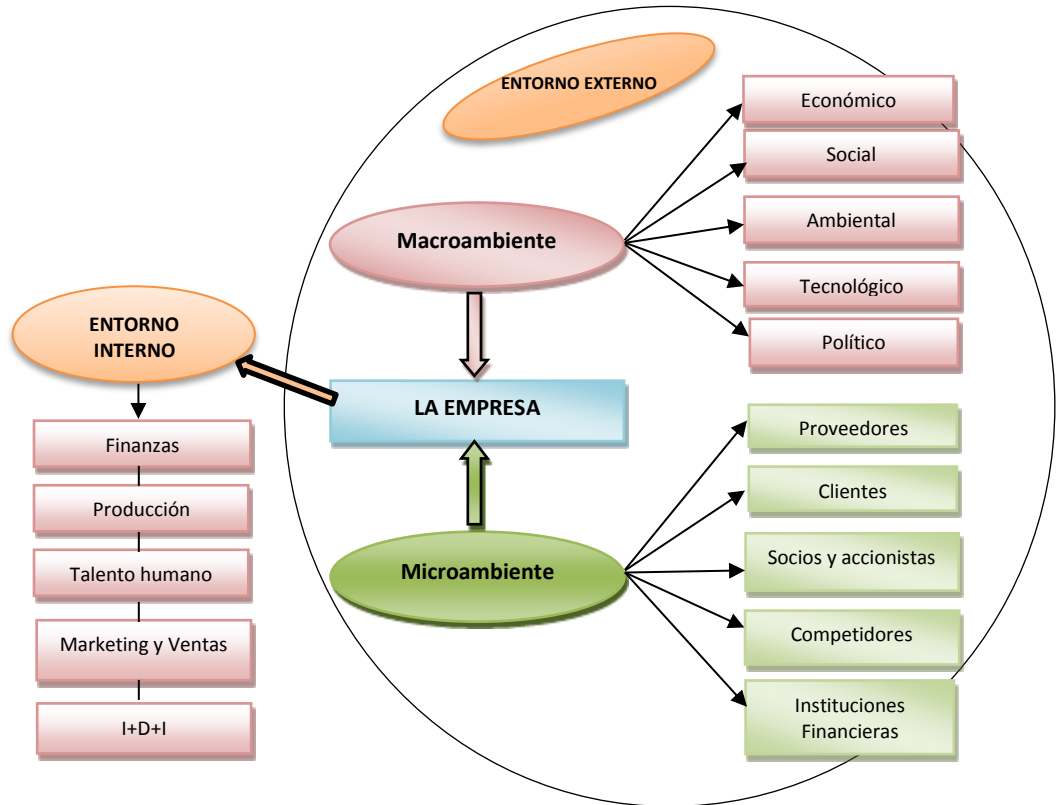


Figura 15. La empresa como sistema (Gómez Valle, 2007).

De acuerdo al concepto de recursividad, la empresa es y funciona como un sistema; a la vez que actúa como subsistema del sistema económico nacional, y éste último es parte del sistema económico mundial.

La empresa se compone de tres subsistemas interdependientes e interrelacionados: el gerencial, el técnico y el social. En la Figura 16 se ilustra de mejor manera cómo funcionan los subsistemas de la empresa.



Figura 16. Subsistemas de la empresa (García, 2004).

OBJETIVOS DE LA EMPRESA

Es bien sabido que el principal propósito de la constitución de una empresa es el de generar rentabilidad monetaria, pero no se trata tan solo de ganar dinero porque sí, es necesario tener en cuenta que su principal objetivo es la **satisfacción de una necesidad social.**

El objetivo de una empresa es **multidimensional, ya que dentro de su alcance se encuentra la plena satisfacción de** sus partes interesadas o también llamadas **"stakeholders"**. La Figura 17 muestra de manera general los objetivos del sistema empresa en relación con las partes interesadas. En la primera columna se encuentran las partes interesadas y en la segunda columna lo que demandan de la empresa.



Figura 17. Objetivos empresariales de acuerdo a las partes interesadas (Morán Latorre, 2011).

Si la empresa logra los objetivos mencionados, las utilidades y los rendimientos de la inversión vendrán por sí solas y en grandes cantidades.

TIPOS DE EMPRESA

Nicolás (2009), señala que dentro del sistema económico se distinguen claramente tres diferentes tipos de empresa:

- **Empresa comercial**

Su actividad es la compra-venta de productos, por lo tanto su función se basa en la compra de inventario para la venta y bodegaje, se ocupa de la logística y el manejo del inventario que comercializa.

- **Empresa industrial**

Comercializan los productos que ellas mismas fabrican mediante procesos productivos. Manejan tres tipos de inventarios: materias primas, semielaborados y productos acabados.

- **Empresa de servicios**

Su característica principal de una empresa de servicios es la producción de bienes intangibles. Este tipo de empresa no cuenta con stocks relacionados con el proceso productivo.

2.2 LA EMPRESA CON ENFOQUE DE SISTEMAS

Los primeros estudios sobre la relación entre la administración y manejo de empresas con la teoría de sistemas se remontan a la década de 1960. La administración tradicional analizaba a la organización descomponiéndola en partes más pequeñas para comprender de mejor manera su funcionamiento. El objetivo del enfoque de sistemas consiste en lograr una comprensión más completa de los elementos del sistema en conjunto, es decir, determinando sus conexiones e identificando las sinergias que de ellas resultan.

Robbins y Coulter (2010), establecen que la empresa con perspectiva sistémica, presenta las siguientes características:

- Es un sistema abierto en constante interacción con el medio, ya que obtiene los recursos del entorno y devuelve al mismo sus productos.
- Implica que las decisiones o acciones de cierto departamento afecta directamente a otros. Por ejemplo si el departamento de compras no adquiere insumos de calidad, el trabajo de producción no podrá ser llevado a cabo de la mejor manera.
- El enfoque sistémico reconoce que las organizaciones no están aisladas y se encuentran influenciados por el entorno, por ejemplo para obtener sus recursos y para que el mismo demande sus productos o servicios.
- Es un sistema socio-técnico porque está constituida por personas que persiguen unos objetivos y tiene una pauta de conducta. La empresa realiza una función técnico-económica que es la función productiva, necesitando un sistema físico estructurado por los condicionamientos impuestos por las tecnologías empleadas.
- Es un sistema racional pues supone la existencia de un colectivo orientado hacia el logro de unos objetivos y que posee una estructura con un alto grado de

formalización, todo el comportamiento tiende a alcanzar los objetivos, para ello se formalizan los puestos de trabajo, para restringir los intereses particulares.

- Es un sistema natural ya que los individuos tienen intereses propios, se preocupan de lo racional, pero también se preocupan de lo imprevisto y de sus intereses.

El enfoque de sistemas en las empresas se apoya e integra por tres grandes actividades:

- Análisis de los componentes de un sistema y la descripción de sus interacciones mediante procedimientos compartidos a través de flujos de información.
- La definición de los objetivos del sistema.
- La investigación de operaciones que emplea diferentes modelos que ayudarán a facilitar la toma de decisiones.

2.3 LA GESTIÓN POR PROCESOS

Para definir la gestión por procesos, es preciso empezar por una breve introducción acerca del concepto de gestión. La gestión tiene que ver con toda actividad que se realiza dentro de una organización o dentro de cualquier proceso. La norma ISO 9000:2005 define gestión como: “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”, con un propósito, el logro de objetivos.

Por lo anterior, se define a la gestión como un proceso de dirección y control, mediante el cual se formulan objetivos, se miden los resultados obtenidos y se toman acciones pertinentes para la mejora continua de los resultados.

La gestión en los procesos no debe crear las cosas, debe ser el ente que propicie el direccionamiento y actitud de trabajo en equipo para que se cumplan los objetivos.

Las normas ISO 9000 (Sistemas de Gestión de Calidad), y el modelo EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad) basan sus requerimientos en la necesidad de administrar la organización mediante la gestión por procesos, de manera que se lo plasme de manera efectiva a su documentación, a sus metodologías y al control de sus actividades y recursos, sin apartarse de la idea central de que todo ello debe servir para alcanzar los resultados deseados.

En el Cuadro 8 se puede observar cómo han definido diversos autores la gestión por procesos:

Cuadro 8. Conceptos de gestión por procesos.

Autor (Año)	Definición
Mora Martínez (2002)	Concibe a la empresa como un sistema de procesos que interactúan y contribuyen a alcanzar la satisfacción del cliente. Se opone a la visión tradicional fundamentada en establecimiento de jerarquías y funciones.
Aiteco Consultores (2002)	Establece sistema de procesos que permiten lograr la satisfacción del cliente, en detrimento del antiguo enfoque caracterizado por estructuras organizativas departamentales.
Díaz Gorino (2002)	Mejora la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta de una organización.
Paneque Sosa (2002)	Herramienta encaminada a conseguir los objetivos de la Calidad Total, con visión centrada en el cliente. Implica la participación de los trabajadores para provocar el cambio de la organización. Se sustenta en la búsqueda de las mejores prácticas y de sistemas integrados.
González Méndez (2002)	Proporciona una manera más realista y simple de ver y dirigir la empresa, se resaltan los flujos de trabajo, las relaciones con los clientes, objetivos comunes, y la transformación de entradas en salidas o resultados,
SESCAM (2002)	Forma de organización diferente de la clásica organización funcional, y en el que prima la visión del cliente sobre las actividades de la organización. La mejora continua es base de todos los procesos de la organización.
Ponjuán (2005)	Es la gestión integral de cada una de las transacciones o procesos que la organización realiza, no sólo pensar en cómo hacer mejor lo que está haciendo (división del trabajo), sino ¿por qué? y ¿para quién? lo hace; puesto que la satisfacción del cliente vienen determinado más por el coherente desarrollado del proceso en su conjunto que el de cada función individual o actividad.
Agudelo y Escobar (2010)	Es la vía para lograr la plena satisfacción de los clientes, debido a que permite identificar sus necesidades y expectativas.

(Viteri, Hernández, Nogueira, y Medina, 2010).

En resumen, la gestión por procesos permite eliminar las causas fundamentales de los problemas, a la vez que garantiza el control y gerencia de los procesos, desde el lugar donde se ejecutan. Elimina el trabajo innecesario, aquel que no agrega valor y por lo que el cliente no está dispuesto a pagar, para esto mantiene sistemas de mejora continua dispuestos a detectar errores y a atacarlos desde su causa raíz. Además permite ahorro de tiempo para la alta dirección, de modo que se pueda enfocar en el futuro y en el crecimiento de su mercado siempre anteponiendo la búsqueda de la satisfacción del cliente tanto interno como externo.

El enfoque por procesos conduce a una organización a una serie de acciones y características fundamentales, que son presentadas en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Características de una organización con enfoque por procesos.

Característica	Comportamiento de la organización
<p>Visión sistémica orientada a los resultados organizacionales de manera integral</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de la estructura organizacional con base en su plan estratégico. -Coherencia entre la visión, misión y objetivos estratégicos con los resultados de los procesos claves del negocio. -Medición de los resultados de la organización y de sus procesos con base en los objetivos. -Relación entre los salarios e incentivos fijados con los resultados obtenidos de los procesos, consecución de objetivos y grado de satisfacción del cliente. -Lo primordial es el resultado de todo el sistema (red de procesos) por encima de los resultados individuales (enfoque de sistema).
<p>Enfoque en el cliente y partes interesadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda continua de la satisfacción de todas las partes interesadas, así como la identificación de necesidades del cliente, para satisfacerlas y superarlas de manera ágil. -Los intereses del cliente sobrepasan cualquier tipo de jerarquía organizacional.
<p>Comunicación efectiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción detallada de los procesos y sus interacciones. - Establecimiento de mecanismos de comunicación entre los procesos que rompan las barreras departamentales. - Sociabilización de directrices, requisitos de clientes y partes interesadas y de los resultados de la gestión en toda la organización. -Operaciones centralizadas y descentralizadas combinadas.
<p>Reducción de estructuras jerárquicas y mayor participación de trabajadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura flexible y menos formal. -El trabajo se realiza donde se necesita, más allá de las fronteras organizacionales. -Se practica el empoderamiento y se entrega mayor apertura de toma de decisiones a los trabajadores. - Eliminación de barreras jerárquicas, se escucha la opinión de todos por igual.
<p>Flexibilidad en el diseño de las actividades del proceso con énfasis en el valor agregado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y estandarización con participación de los responsables del proceso. - Políticas interna no afectan el desarrollo de procesos y no se opone a cambios. - Búsqueda permanente para reducir la variación - Se restringe la inspección exagerada, mayor autocontrol y disciplina. - Rediseño del proceso buscando valor agregado.
<p>Liderazgo y desarrollo de las persona</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Implantación de modelos de gestión acordes con las necesidades de la organización - Constancia y compromiso por parte de los altos directivos. - Capacitación permanente. - Formación de equipos multidisciplinarios para la mejora de procesos. - Mayor polivalencia del personal, dando más flexibilidad a la planeación y organización de actividades.
<p>Integración de proveedores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Apoyo y capacitación de proveedores para la mejora de labor. -Los proveedores son considerados como socios estratégicos.
<p>Mejora continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda permanente de mejoras en los procesos de la organización, que tengan impacto real en los objetivos y la estrategia del negocio. -Uso de herramientas de mejora continua efectivas como Círculos de Calidad, Ciclo PDCA, Kaizen, etc. -Empleo de herramientas informáticas y ejecución de software, para soporte de procesos.

(López Carrizosa, 2008)

La gestión por procesos, generalmente, cruza repetidamente las barreras funcionales, inducen a la cooperación y crean una cultura de la empresa distinta (más abierta, menos jerárquica, más orientada a obtener resultados que a mantener privilegios), están centrados en las expectativas de los clientes, las metas de la organización, son dinámicos, variables y el punto de concreción de los indicadores diseñados para el control.

El modelo de procesos facilita la identificación de relaciones que se realizan entre personas, grupos de trabajo y departamentos. Las relaciones de los elementos que componen el sistema organización se determinan gracias al análisis de las entradas y salidas. Es la forma de gestión de una organización que se basa en los procesos para lograr la alineación de los mismos con la estrategia, misión y objetivos, como un sistema interrelacionado destinado a incrementar la satisfacción del cliente, la aportación de valor y la capacidad de respuesta. Supone reordenar flujos de trabajo para reaccionar con mayor flexibilidad y rapidez ante los cambios del entorno y encamina esfuerzos para la búsqueda del ¿por qué? y ¿para quién? se realiza el trabajo.

La empresa TOYOTA líder mundial en el negocio automovilístico y reconocido por su gran conciencia social, basa sus actividades y principios empresariales en una pirámide de gestión (Figura 18), la cual toma en cuenta la administración de los procesos, de manera que procura eliminar todo tipo de desperdicios, llamados también “muda”. La importancia que suponen los procesos para TOYOTA, se resume en uno de sus lemas: “el proceso correcto produce los resultados correctos”.

Piramide de Gestion



Figura 18. Los principios empresariales del modelo Toyota (Liker, 2011)

Según los criterios citados, se pone de manifiesto el consenso que existe para considerar a la Gestión por Procesos como la forma de gerencia de las actividades empresariales en sustitución de la gestión tradicional basada en departamentos o funciones. Son finalmente los procesos y no los departamentos o áreas funcionales de la organización las que producen los bienes o servicios que se facturan en un negocio. Es decir, los que crean valor para la organización.

La gestión por procesos se constituye en una herramienta sistemática y técnica para la identificación, análisis y mejora de procesos. Para ello se siguen los siguientes pasos:

- Definir de manera sistemática las actividades que componen el proceso (levantamiento de procesos).
- Identificar la interrelación con otros procesos.
- Establecer las responsabilidades respecto al proceso.
- Analizar y medir los resultados de la capacidad y eficacia del proceso para poder estandarizar y documentar.
- Utilizar herramientas que procuren la mejora del proceso.
- Trabajo en equipo para establecer políticas de mejoramiento continuo.

La Figura 19 muestra a manera de resumen cómo se logra la gestión por procesos.

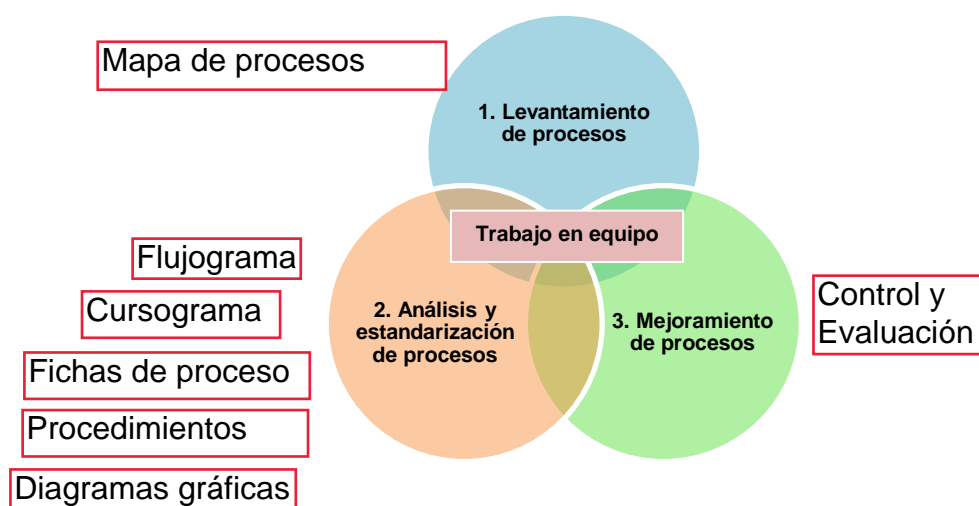


Figura 19. ¿Cómo lograr la gerencia por procesos?

PROCESOS EN UNA ORGANIZACIÓN.

Cuando el sistema opera de forma integral, primero se determinan las directrices y estrategias principales de la organización. Los procesos clave en una organización corresponde a la definición de la estructura adecuada para implementar la estrategia, siguiendo el dicho empresarial: “a la estrategia le sigue la estructura y es el proceso operativo clave”.

La norma ISO 9001:2008 clasifica a los procesos de una empresa ya sea de servicios o de manufactura, dividiéndola en tres grupos (Figura 20), según su función en la empresa y su efecto sobre el cliente interno y externo. Los tres tipos de procesos son:

- **Procesos estratégicos:** son aquellos procesos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección. Se refieren fundamentalmente a los procesos de planeación y a otros que se consideren ligados a factores clave o estratégicos.
- **Procesos operativos:** están ligados directamente a la realización del producto y/o prestación del servicio. Son los procesos clave del negocio.

- **Procesos de apoyo o soporte:** Son aquellos que dan soporte a los operativos, se suelen referir a procesos relacionados con recursos y mediciones.



Figura 20. Procesos en una organización (Ferrando & Granero, 2005).

LA CADENA DE VALOR

Los procesos operativos interactúan y se concatenan en la conocida “cadena de valor”, concepto que lo intrujo Michael Porter en 1985. Cabe indicar que el valor puede ser definido como las características de desempeño, cualidades y atributos, y cualesquier otro aspecto de bienes y servicios por los cuales los clientes están dispuestos a pagar.

Desde la perspectiva de los procesos, el valor se crea a través de los procesos empresariales internos. Los procesos internos se pueden organizar en cuatro grupos, tal como lo muestra la Figura 21:

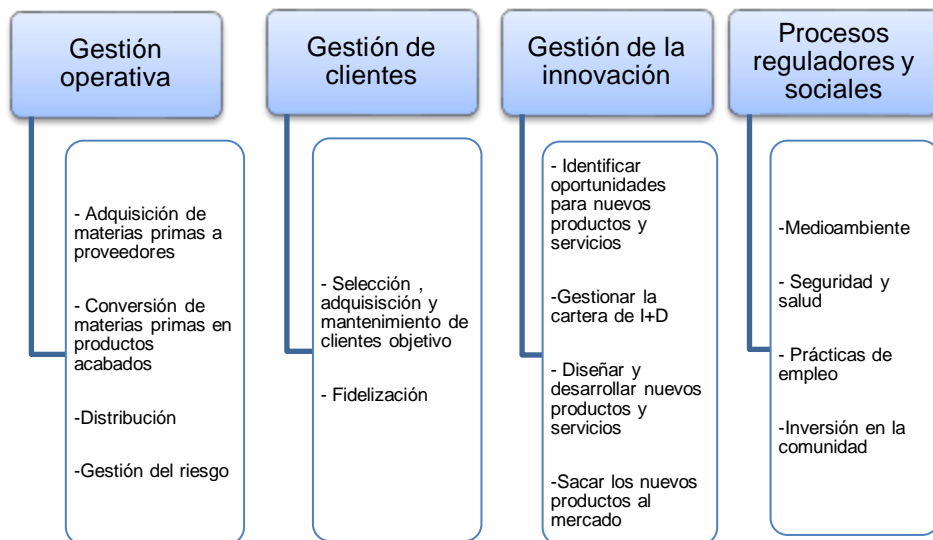


Figura 21. Procesos empresariales internos (Martínez y Milla, 2012).

La cadena de valor se refiere a las actividades que agregan valor a la empresa y representa los procesos clave para proporcionar al consumidor un producto y un servicio de calidad. La cadena de valor genérica está conformada por cinco elementos que son:

- Logística interna
- Procesos productivos y operaciones
- Logística externa
- Marketing y ventas
- Servicio postventa.

Cada empresa puede manejar su propia cadena de valor que puede diferir de la genérica, esto depende de la estructura y la actividad a la cual se dedica la organización. En la Figura 22 se puede observar un ejemplo de cadena de valor.

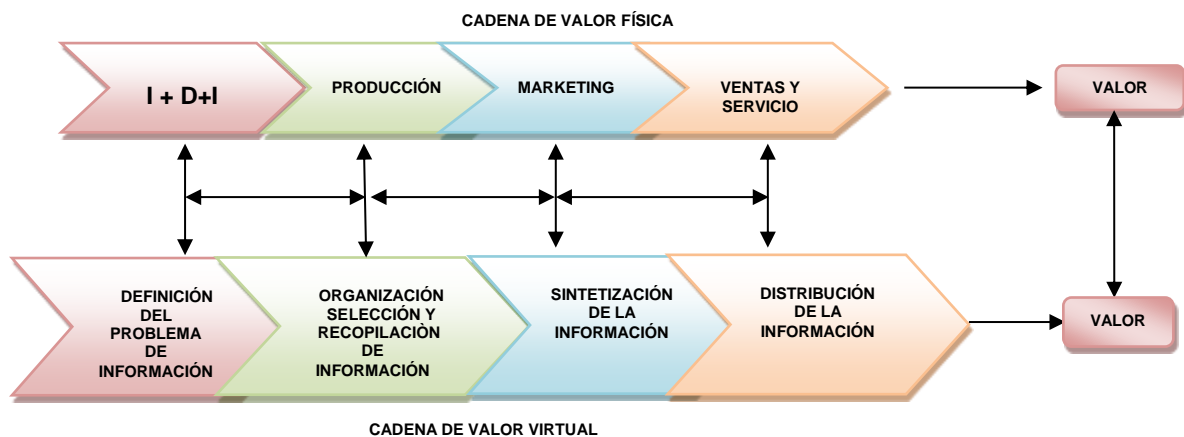


Figura 22. Cadena de Valor (Pearson Educación, 2011).

SISTEMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS

Para la sistematización de los procesos es necesario tener bien identificadas las actividades que se realizan dentro de las empresas. Al normalizar los procesos se ayudará a que los mismos se realicen de una manera más eficiente y eficaz.

Para formalizar los procesos se realiza un “mapeo de procesos”, el cual será descrito con mayor amplitud en el capítulo 5. Es así que la sistematización de la gestión de procesos incluye la formalización, la implantación y finalmente el seguimiento y **medición de los procesos** mediante indicadores.

EL CICLO PHVA (MEJORA CONTINUA)

Este método de mejoramiento continuo de los procesos fue popularizado por el gurú de la calidad Edwards Deming y funciona de la siguiente manera: en primer lugar se desarrolla un plan (planear), éste se aplica (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados deseados (verificar) y según lo anterior se realizan actividades de corrección, mejoramiento o mantenimiento (actuar). El ciclo se lo puede apreciar en la Figura 23.

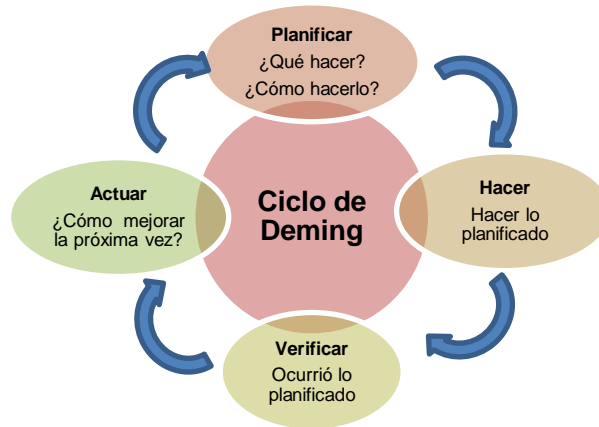


Figura 23. Ciclo de Deming (Gómez Sánchez, 2009).

El Ciclo de Mejora Continua sirve de mucho en momentos en los cuales se busca estructurar y ejecutar procesos de mejora de calidad y productividad en cualquier área de la organización o en toda la empresa. También puede ser útil para definir los procesos que se realizan dentro de la organización, de acuerdo a un mapa de proceso (Figura 24).

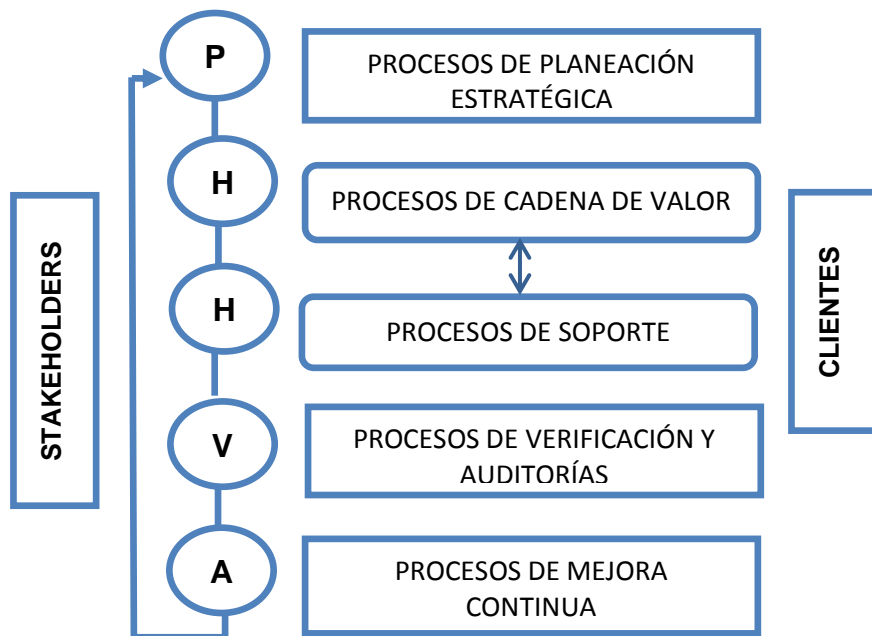


Figura 24. Mapa de proceso en el orden del ciclo PHVA (Ríos, 2010).

Deming desarrolló catorce puntos, los cuales son el origen de todas las teorías de mejoramiento continuo en el área de calidad:

- Crear una visión y ser constantes en el propósito de mejorar los productos y servicios.
- Adoptar nuevas filosofías para afrontar los cambios de su entorno.
- No depender de la inspección masiva y exagerada para conseguir calidad.
- Dejar de tomar decisiones de compra basadas únicamente en el precio.
- Mejorar continuamente el sistema.
- Ejecutar programas de capacitación y entrenamiento del personal.
- Instituir el liderazgo para la dirección de personas.
- Eliminar el miedo en todos los ámbitos de la organización.
- Derribar barreras departamentales y asegurar la cooperación en el personal.
- Erradicar eslóganes y exhortaciones a la calidad.
- No propender a la remuneración basada en objetivos o indicadores numéricos.
- Excluir elementos que privan a las persona de estar orgullosas de su trabajo y conspiran contra su motivación.
- Establecer un riguroso programa de educación y automejora del personal.
- Tomar medidas para lograr la transformación y cambios en conjunto.

2.4 MEDIDAS DEL PROCESO

La competencia feroz y la competitividad demandan a las empresas serias modificaciones en sus estructuras y estrategias que permitan medir su desempeño.

La medición se trata de una comparación. Medir es comparar una unidad o magnitud con respecto a otra, la cual ha sido definida con anterioridad. Por ejemplo, la temperatura promedio de una ciudad puede llegar a ser de 18 °C si se compara con respecto a una escala en grados centígrados proporcionada por un instrumento de medición como el termómetro. Es útil utilizar el término “con respecto a”, pues indica que siempre habrá un cotejo de una cantidad o dato actual con otro.

El dato o valor actual se denomina “dato real” y con el que este se compara se denomina “valor referencial”. Según esto, y refiriéndose a los términos de gestión, medir implica comparar un logro alcanzado con respecto a un logro esperado o planeado; esto nos dirá cuánto hemos conseguido con respecto a lo que planeamos alcanzar.

Argañaraz (2003), afirma que medir no implica “calificar” ya que una calificación es una apreciación efectuada por una persona de cómo sucede un hecho en particular. Por ejemplo, usted podría calificar cómo le pareció una película, como buena o mala, lo que tiende a ser una apreciación subjetiva. Es así que los indicadores buscan eliminar o reducir la subjetividad ofrecida por una calificación.

OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN

La pregunta clave al establecer estrategias organizacionales es: ¿por qué es importante medir? Medir dentro de las empresas facilita la evaluación del desempeño de los procesos o del cumplimiento de objetivos dentro de un modelo de gestión. Además permite establecer en qué medida se está alcanzando con los requisitos del cliente con relación al producto que se oferta. En pocas palabras ayuda en el análisis de cómo han sucedido los hechos.

La medición señala la brecha que existe entre los resultados de los procesos y las planificaciones efectuadas con anterioridad.

Se identificaron a más de las ya mencionadas algunos otros objetivos de la medición

- Identificar problemas y considerarlos como oportunidades de mejora.
- Diagnosticar problemas para determinar la causa raíz y emprender acciones correctivas.
- Facilita la sociabilización de la estrategia y las metas.
- Permite el monitoreo de comportamientos.
- Mejora la comprensión de procesos.
- Ayuda al establecimiento de responsabilidades.
- Es una herramienta de control y evaluación de los procesos de la empresa.
- Hace más sencilla la delegación de tareas.
- Relaciona la remuneración con la actuación en casos de gestión por resultados.

CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN

Una buena medición debe contemplar las siguientes características:

- **Objetividad:** implica la no intervención o influencia del que efectúa la medición en los resultados de la misma.
- **Pertinencia:** este atributo aparece cuando el proceso de medición tiene un respaldo en la planificación u objetivos estratégicos planteados, es decir que debe haber un motivo por lo que se mide. Por otro lado la medición se aplica únicamente en lo que sea importante y viable. El cumplimiento de la pertinencia de una medición debe revisarse continuamente, ya que los objetivos estratégicos de una empresa cambian con el tiempo.
- **Precisión:** se presenta cuando el resultado de la medición expresa de manera fiel la magnitud que se quiere comparar. Se alcanza la precisión cuando se define claramente la variable a medir, se usan mecanismos de medición bien diseñados como indicadores, se hacen buenas interpretaciones de los resultados y de ser el caso si se usan instrumentos debidamente calibrados.
- **Oportuna:** una medición es oportuna cuando ha sido ejecutada de acuerdo a lo planificado o inmediatamente después de ocurrido un acontecimiento que merece medición.
- **Confiabilidad:** implica que la medición debe estar regido estrictamente a un método claramente definido y certificado que asegure la veracidad del proceso y sus resultados.
- **Económica:** Es el manejo de todo tipo de recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de medición. Lo importante es evitar todo tipo de desperdicios y trabajar con eficiencia.

EL PROCESO DE MEDICIÓN

La medición encaja perfectamente en el concepto de proceso. El insumo o entrada es la necesidad de medir, el proceso de medición compara magnitudes basado en la mejora continua (ciclo de PHVA) y finalmente la salida del proceso son los resultados que serán contrastados con lo planeado para determinar el cumplimiento de los objetivos. La Figura 25 representa al proceso de medición.



Figura 25. Proceso de medición

La medición mediante indicadores, representa un avance significativo para la obtención de resultados que describen el comportamiento real del sistema de gestión, de los procesos, los productos y de la gestión de quienes los lideran.

INDICADORES DE GESTIÓN

Gracias a la medición, dentro de la empresa se puede establecer indicadores. Un indicador se define como una medida utilizada para cuantificar la eficiencia y/o eficacia de una actividad o proceso.

Los indicadores de gestión son expresiones cuantitativas que manifiestan el comportamiento o desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuyo resultado al ser comparada con algún nivel de referencia, podría dar señales, desviaciones o alertas sobre las cuales se deberán ejecutar acciones tanto correctivas como preventivas, según sea el caso.

Los indicadores son herramientas que nos permiten efectuar comparaciones y su expresión se encuentra en la Figura 26.

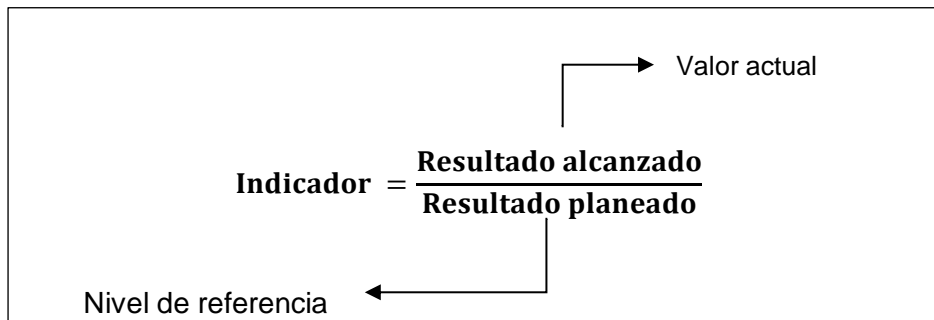


Figura 26. Expresión de indicador

2.5 EL CUADRO DE MANDO INTEGRAL

El Cuadro de Mando Integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC) traduce la estrategia y la misión de una organización mediante medidas de actuación, las cuales contribuyen para el establecimiento de un sistema de gestión y medición estratégica.

El CMI es una herramienta de control de gestión, que busca identificar y evaluar el desempeño empresarial, lo novedoso e ingenioso de este método no está en la utilización de indicadores financieros y no financieros, sino en la manera de seleccionar, determinar e interrelacionarlos entre ellos.

De acuerdo a Kaplan y Norton (2002), el CMI se fundamenta y mide la actuación de la organización desde cuatro enfoques que deben mantener equilibrio, estos son:

- *Las finanzas:* Algunos de estos indicadores pueden ser relacionados con el crecimiento de las ventas, rentabilidad, rendimientos del capital empleado o generación del *cash flow* o *flujo de caja*.
- *Los clientes:* Los factores a buscarse en la perspectiva del cliente son incremento de clientes, retención o fidelización de los clientes actuales, satisfacción del cliente, rentabilidad.
- *Los procesos internos* Esta perspectiva permite a los directivos de la empresa determinar los puntos críticos de los procesos. La clave de este punto es la innovación en los procesos, para crear nuevos productos, de esta manera la organización establece ventaja competitiva y además se anticipa a las necesidades de los clientes tanto actuales como futuras.

- *Formación y crecimiento*: La última perspectiva tiene que ver con la infraestructura necesaria que la empresa debe tener para crear mejora y crecimiento a largo plazo. Para llenar los vacíos o brechas entre los tres factores antes mencionados, se podría ejecutar acciones, tales como: la capacitación y calificación de empleados, potenciación de los sistemas y tecnología de la información y coordinar los procedimientos y rutinas de la organización.

Las medidas del Cuadro de Mando Integral son utilizadas para articular y comunicar la estrategia a toda la organización. No debe ser visto solamente como un sistema de control, sino de comunicación, información y formación.

Todos los indicadores registrados en el CMI sirven para traducir la estrategia de la empresa. Al observar la Figura 27, lo que llama la atención es que la misión, visión y estrategia están en el centro como ejes centrales y no los controles financieros como sucede en muchas empresas.

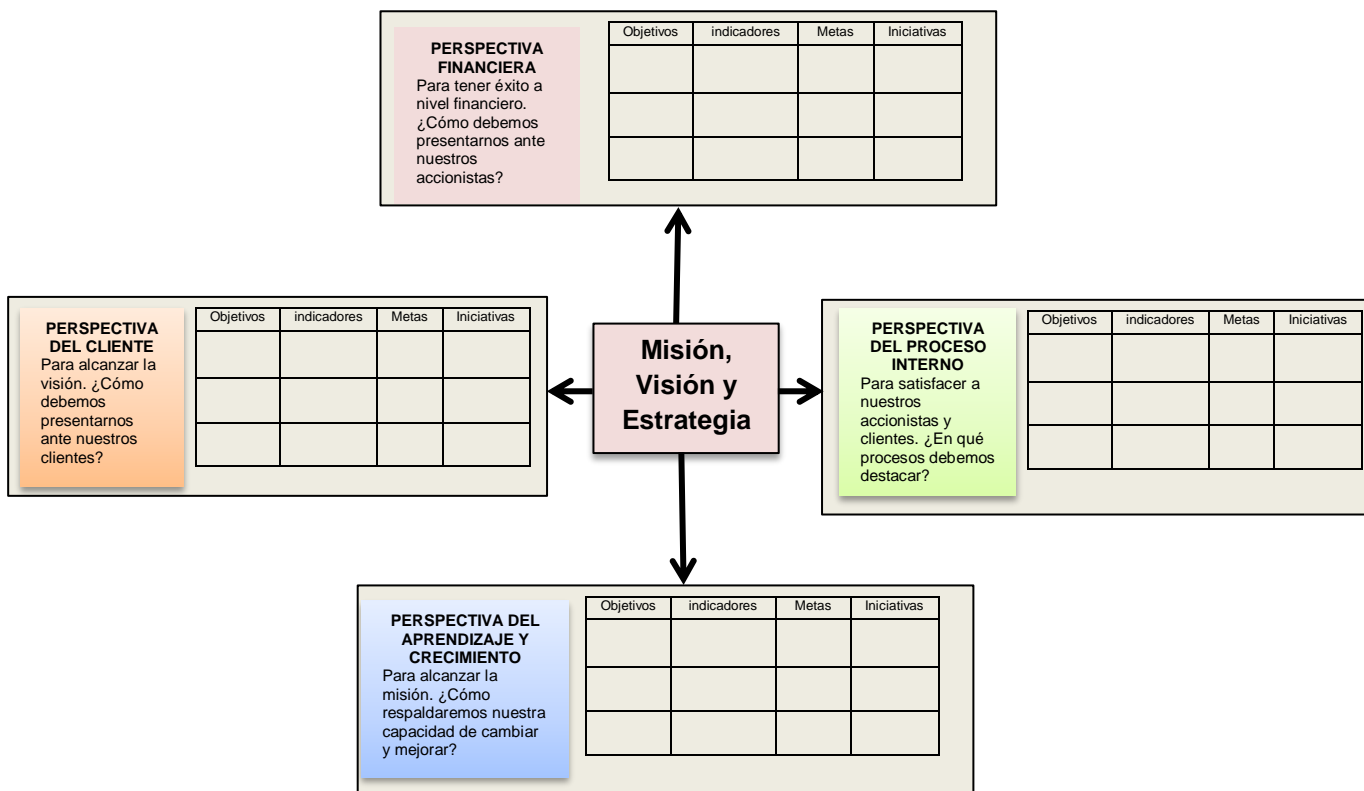


Figura 27. El cuadro de mando integral (Niven, 2003).

2.6 LA COMPETITIVIDAD

Solleiro y Castañón (2000), establecen que la competitividad es la capacidad de una empresa para mantener o reforzar su participación lucrativa en el mercado, se funda en nuevas estrategias empresariales, en el aumento sostenido de la productividad, en la capacidad empresarial para participar en negociaciones con diversas instituciones y empresas de su entorno, y en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el tejido empresarial y de consumidores existentes en el mercado y las políticas impulsadas por gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales.

Cerda (2003), dice que la competitividad es la capacidad de las empresas de mantener o aumentar su rentabilidad en las condiciones que prevalecen en el mercado. Finalmente Rubio y Baz (2004), indican que la competitividad es la capacidad de una empresa para enfrentar exitosamente a sus contrapartes por medio de sus productos y servicios.

En síntesis la competitividad es la capacidad de las organizaciones para responder a las necesidades del mercado con productos o servicios que brinden mejores beneficios en relación a la competencia para posicionarse como líder en su campo de acción.

En la actualidad se habla de competitividad sistémica como el producto de un patrón de interacción compleja y dinámica entre el Estado, las empresas, las instituciones intermediarias y la capacidad organizativa de una sociedad. De esta definición los elementos distintivos son la diferenciación de cuatro niveles analíticos de competitividad (meta, macro, meso y micro), y la vinculación de éstos a la innovación.

Para ser competitivos es necesario responder a las necesidades del entorno de una manera eficaz y eficiente, esta capacidad de respuesta a los requerimientos se la logra con la innovación que proporciona una ventaja competitiva y pone a la empresa en el camino hacia el éxito.

LAS VENTAJAS COMPETITIVAS

Es muy común que los directivos consideren como competencia solamente a los competidores directos de la actualidad. Michael Porter (2009) definió cinco fuerzas

competidores: rivales consolidados de una industria, la negociación con clientes y proveedores, los posibles aspirantes y los productos sustitutos (Figura 28).

Para entender el modelo planteado por Michael Porter, es necesario revisar la siguiente secuencia:

- A un emprendedor se le ocurre una idea innovadora y establece su empresa.
- Otras personas vislumbran el mismo concepto de negocio y compiten por conseguir los mismos clientes y beneficios. Aparece la competencia.
- La oferta crece y los clientes tienen el poder de escoger el producto que más les conviene. Aparece el poder de negociación del cliente.
- El incremento de competidores, hace que el número de compradores a los proveedores también crezca. Aparece el poder de negociación de los proveedores.
- Gracias al esfuerzo de las empresas, aumenta la demanda del mercado y el sector se hace atractivo para otras empresas. Pero no todas podrán ingresar en el mercado ya que existen factores que hacen difícil su inmersión, por ejemplo inversiones altas en investigación o insumos costosos. Aparecen las barreras de entrada
- Al aumentar la competitividad, se acortan los márgenes de ganancia, lo que hace que algunas empresas quieran dejar el negocio. La salida es difícil debido a ciertos factores como altas inversiones de capital, legislaciones laborales, contratos a largo plazo con proveedores y clientes. Aparecen las barreras de salida.
- La tecnología y mentes innovadoras hacen que se busquen alternativas al producto actual, ofreciendo mayor calidad o mejor precio: Aparecen los productos sustitutos.

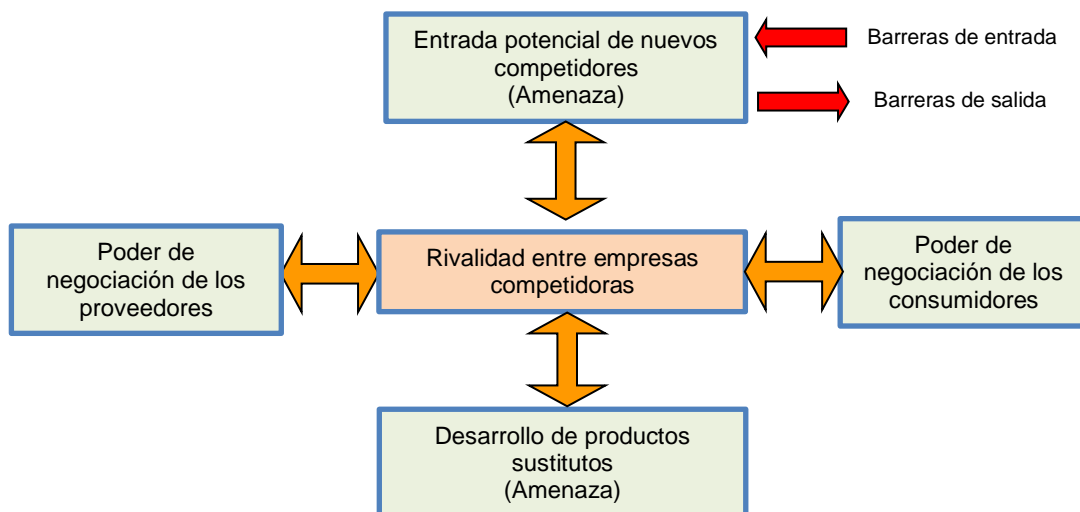


Figura 28. Las cinco fuerzas que moldean la competencia en un sector (Porter, 2009).

Thompson, Strickland, y Gamble (2008), relacionan la estrategia competitiva con las especificaciones del plan de la directiva de las empresas, la cual describe las medidas a emplearse para satisfacer a los clientes, las acciones de ofensiva y defensiva para contrarrestar la de los rivales, las respuestas a las condiciones del mercado vigente para competir con éxito y asegurarse una ventaja competitiva sobre sus rivales.

El objetivo de la estrategia competitiva es “noquear” a las empresas rivales al satisfacer mejor las necesidades y preferencias del comprador. Según Michael Porter, la estrategia permite a las empresas obtener una ventaja competitiva, basándose en tres conceptos distintos:

- **Liderazgo en costos:** destaca la fabricación de productos estandarizados a un costo bajo por unidad, para los consumidores que toman muy en cuenta los precios de lo que adquieren.
- **La diferenciación:** esta estrategia se basa en la innovación, ya que se pretende elaborar productos y servicios considerados como únicos en la industria y dirigidos a consumidores que son poco sensibles al precio ya que demanda calidad y exclusividad.
- **El enfoque:** implica la elaboración de productos y servicios que satisfagan las necesidades específicas de pequeños grupos de consumidores (segmentos de mercado).

- Navarro (2009), establece que existe una cuarta fuente de ventaja competitiva, a la cual llamó **ventaja de transacción o negociación**. Describe fuentes de ventaja derivadas de las muchas formas creativas en que los equipos directivos estructuran las transacciones con sus clientes y proveedores. La ventaja de negociación permite a las empresas descubrir nuevas combinaciones de clientes y proveedores que crean mayor valor. Una “buena” negociación es un ganar-ganar para ambas partes.

La empresa del siglo XX obtenía ventaja competitiva mediante la calidad, en el nuevo siglo, ofrecer productos de calidad ha pasado a ser un requisito. En el nuevo siglo una empresa se diferencia de otra a través de la innovación.

En conclusión para ser una organización competitiva en el siglo XXI, es necesario aplicar ideas innovadoras en hechos concretos que se traduzcan en beneficios tangibles, económicamente viables y sostenibles en el tiempo, es decir dar un salto de las ideas a la realidad, del pensar al hacer.

LA COMPETITIVIDAD SISTÉMICA

Este nuevo concepto radica en la idea de que un desarrollo industrial exitoso no se basa solamente en los factores micro de las empresas y macro de las condiciones económicas, sino que además de éstas, influyen en gran medida las decisiones tomadas por los gobiernos e instituciones no gubernamentales y el comportamiento de la sociedad y su cultura. El concepto surge como una herramienta teórica necesaria para interpretar el comportamiento complejo de la empresa e industria en la era de globalización y cambio tecnológico. La competitividad sistémica se distingue por sus cuatro enfoques analíticos, presentes en la Figura 29.



Figura 29. Competitividad Sistémica (Hernández y Rodríguez y Pulido, 2011).

La competitividad sistémica engloba, estudia y es creada desde una perspectiva holística mediante la interacción de los cuatro niveles analíticos: micro, meso, macro y meta, los cuales afectan a las empresas en el plano local, regional, nacional y supranacional respectivamente. Además el término de competitividad sistémica se usa con frecuencia para justificar la implementación y desarrollo de políticas públicas con el fin de incrementar la productividad y la competitividad de un país en beneficio de la economía y la mejora de la calidad de vida.

2.7 EFICIENCIA, EFICACIA Y EFECTIVIDAD

Para mejorar su competitividad, las empresas deben de optimizar sus procesos a través de la eficiencia, eficacia y efectividad. Estos tres criterios son muy utilizados para la evaluación del desempeño de un sistema, y tienen un vínculo grande con conceptos como la calidad y la productividad. En muchas ocasiones dichos

términos suelen ser encasillados como sinónimos, para eliminar esta confusión, en el Cuadro 10 se define cada término.

Cuadro 10. Conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad

Concepto	Etimología	Definición
Eficiencia (recursos)	(del latín efficientia : acción, fuerza, virtud de producir)	<ul style="list-style-type: none"> Es el criterio económico que revela la capacidad administrativa de producir el máximo de resultados con el mínimo de recursos empleados (Covey, 2009). Se centra en el uso de recursos para generar poco desperdicio (alta eficiencia) (Robbins y Coulter, 2010). Una solución es eficiente cuando resuelve el problema de la mejor forma posible según las circunstancias (Ocaña, 2012).
Eficacia (objetivos)	(del latín efficax : eficaz, que tiene el poder de producir el efecto deseado)	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de lograr objetivos que se desea o espera (Logo, 2012). Logra objetivos difíciles (alta eficacia) (Robbins y Coulter, 2010). Una solución tiene eficacia cuando resuelve el problema (Ocaña, 2012).
Efectividad (utilidad)	(del verbo latino efficere : ejecutar, llevar a cabo, efectuar, producir, obtener como resultado)	<ul style="list-style-type: none"> Es la cuantificación económica o productiva del logro de los objetivos o de los resultados obtenidos.

En resumen la eficiencia se la utiliza para dar cuenta del uso de los recursos para el cumplimiento de las actividades. La eficacia mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto. La efectividad determina si lo realizado genera réditos económicos o es útil de alguna manera para el cliente o usuario. Estas relaciones se las puede apreciar de mejor manera en la Figura 30.

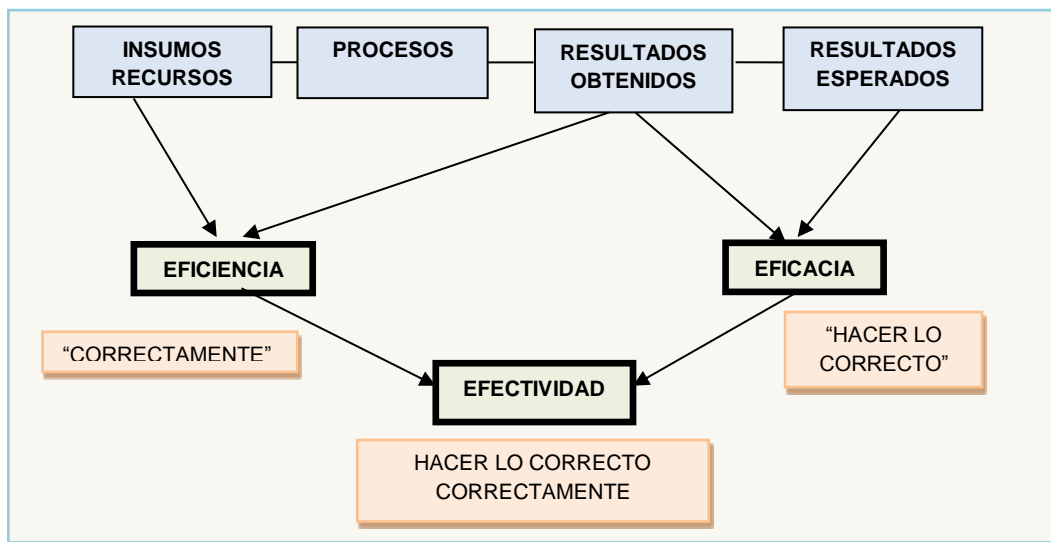


Figura 30. Eficiencia, eficacia y efectividad

Las empresas no solo tienen que ser eficientes y “hacer las cosas correctamente”, sino que también deben ser eficaces y “hacer las cosas correctas”. Por ejemplo, entregar un pedido a pie en lugar de hacerlo en un automóvil permite mayor eficiencia (menos costos), pero, si la entrega se realiza pasada la hora acordada, no es una medida muy eficaz, ya que se perdería al cliente.

Fernández (2010), dice que si se combina la eficiencia con la eficacia en sus dos extremos (alta y baja), pueden surgir las siguientes combinaciones:

- **Baja eficiencia y baja eficacia:** el gerente plantea objetivos incorrectos y desperdicia recursos. Como resultado, obtiene un producto costoso que los consumidores no desean.
- **Alta eficiencia y baja eficacia:** el gerente define mal los objetivos, aunque utiliza eficientemente los recursos. Como resultado, la organización logra obtener un producto relativamente barato que los consumidores no demandan.
- **Baja eficiencia y alta eficacia:** el gerente formula objetivos correctos, pero utiliza mal los recursos. Subsecuentemente, se obtiene un producto que los consumidores desean, pero demasiado caro, por lo que solo es adquirido si los clientes no tienen otras opciones.
- **Alta eficiencia y alta eficacia:** el gerente establece objetivos correctos y utiliza adecuadamente los recursos para alcanzarlos. Entonces el resultado es un producto que los consumidores desean y con el precio apropiado. Si esto ocurre, la empresa habrá generado una ventaja competitiva.

2.8 LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es el uso que se le da a los recursos disponibles para obtener una cierta cantidad de producto; en otras palabras la productividad es un indicador que refleja la eficiencia con que se gestionan las personas, el capital, los conocimientos, la energía, para producir bienes y servicios.

Es un indicador directo de la competitividad y de la eficiencia de las empresas y de un país en su conjunto; por lo tanto, la importancia de mejorar la productividad debería ser evidente para todos los dirigentes del mundo empresarial y político. El crecimiento de la productividad es la base que permite que la renta *per cápita* aumente, y con ello el bienestar de la población.

La productividad del trabajo se mide mediante la relación entre los insumos reales usados (cantidades y costos) y los productos finales elaborados. Mientras más bajos sean los insumos para una cantidad determinada de productos o entre más alta sea la cantidad de producción para una cantidad determinada de insumos, más alta será la productividad.

Para calcular la productividad se toma como base la cantidad de productos o servicios que se obtienen de un recurso disponible en un periodo de tiempo determinado. La productividad puede ser medida según los siguientes puntos de vista:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Inputs Utilizados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

Ejercicios propuestos de productividad.

- Calcular la productividad de cada hora por trabajador en la empresa FALTECH., especializada en la colocación de piso flotante, si sus 12 empleados trabajan individualmente 1920 horas en el año. Ellos han instalado en total de 79.480 m² de piso flotante.

$$P = \frac{\text{Productos obtenidos}}{\text{horas de trabajo empleadas}}$$

$$\begin{aligned} \text{Horas de trabajo} &= 12 \text{ trabajadores} \times 1920 \\ \text{Horas de trabajo} &= \mathbf{23.040} \end{aligned}$$

$$P = \frac{79.480}{23.040} = \mathbf{3,4 \text{ m}^2 \text{ por hora trabajada}}$$

La productividad por trabajador es de 3.4 m² por cada hora de trabajo.

- La empresa Style MD, dedicada a la comercialización de calzado, desea comprar una participación en la empresa Shoes XY que fabrica zapatillas de playa para caballero. La nómina de esta última empresa está formada por 15 trabajadores con una jornada laboral de 8 horas diarias y 280 días al año, y su producción media anual es de 27.000 pares de zapatillas playeras. La dirección de Style MD considera que la compra sólo será factible si la productividad de Shoes XY supera la media productiva del sector que está cifrada en 1 par de zapatillas por hora y por trabajador.

La productividad del proceso es:

$$P = \frac{\text{Productos obtenidos}}{\text{horas de trabajo empleadas}}$$

$$\mathbf{Horas de trabajo} = 15 \text{ trabajadores} \times 8 \text{ horas} \times 280 \text{ días} = 33.600 \text{ horas}$$

$$P = \frac{27.000}{33.600} = \mathbf{0,8 \text{ pares de zapatillas por hora y por trabajador}}$$

La productividad de la empresa Shoes XY está por debajo de la exigencia establecida por Style MD por lo que deberá mejorar para realizar esta importante alianza. Algunos cambios que pueden implantar para alcanzar la media del mercado es el mejoramiento de la tecnología, trabajar con máquinas más eficientes, capacitación del personal, implantación de nuevos modelos de gestión, entre otras.

VARIABLES DE LA PRODUCTIVIDAD

Los incrementos en la productividad dependen de la gestión de tres variables:

- **Mano de obra:** estadísticamente y a nivel mundial la mano de obra contribuye entre un 0.5 % y un 1 % a las mejoras de productividad anuales. Las variables que se asocian a esta mejora son la educación o capacitación, alimentación y beneficios sociales (Publicaciones Vértice, 2008a).
- **Capital:** genera la inversión para la adquisición de herramientas, computadores, maquinaria pesada, etc. Aporta anualmente entre un 0.4 y un 1.5 % del incremento de la productividad, en otras palabras el capital invertido crece un 1.5 % anual (Publicaciones Vértice, 2008a).
- **Gestión/Administración:** adecuados métodos y herramientas de gestión, mejoras en el uso de tecnología y conocimiento, organizaciones dinámicas, son la causa de incrementos de productividad superiores al 1.5 % anual (Publicaciones Vértice, 2008a).

Es posible producir con personal poco capacitado, con escasa inversión en bienes de capital, y aplicando métodos obsoletos; pero se sienta la duda de que lo así producido pueda competir en los mercados con éxito.

La productividad empresarial puede verse favorecida o perjudicada, de acuerdo a la atención que se preste a variables internas como terrenos y edificios, materia prima, maquinaria y equipo y el talento humano. También existen variables externas como la disponibilidad de materia prima y personal calificado, políticas gubernamentales, vías de acceso, y disponibilidad de capital. Finalmente se destaca la importancia del capital humano como variable clave para la mejora de la productividad laboral; es así que se puede potenciar y motivar al trabajador mediante formación o capacitación permanente e inversión en gasto social como salud, alimentación, etc.

Cada una de las variables mencionadas, debe ser tomada muy en cuenta si se quiere ser productivo o lograr niveles altos de productividad dentro de las organizaciones. Ninguna tiene un orden jerárquico de importancia, pero si alguna de ellas no es incluida o es relegada, todo el sistema de producción se verá afectado.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, L., y Escobar, J. (2010). *Gestión por procesos*. Medellín: ICONTEC.
- Alegre, L., Berné, C., y Galve, C. (2008). *Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Argañaraz, J. H. (2003). *Instrumentos de medida: Universidad Nacional del Sur*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from INGELEC: <http://www.ingelec.uns.edu.ar/lmei2773/docs/LME1-NC01-Instrumentos%20de%20Medida.PDF>
- Arias Coello, A. (2008). *Gestión de procesos: Facultad de Ciencias de la Documentación*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Facultad de Ciencias de la Documentación: <https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:MfQkqrP41ukJ:www.ucm.es/cursos/cont/descargas/documento10142.pdf+,+la+medici%C3%B3n+vista+como+un+proceso,+representa+un+avance+significativo+para+la+obteni%C3%B3n+de+resultados+que+describen+el+comportamiento+>
- Asensio, E., y Vásquez, B. (2009). *Empresa e iniciativa emprendedora*. Madrid: Paraninfo.
- Atehortúa, F., Bustamante, R., y Valencia de los Ríos, J. (2008). *Sistema de gestión integral. Una sola gestión, un solo equipo*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Bourne, M., y Bourne, P. (2004). *Cuadro de Mando Integral, en una semana*. España: Gestión 2000.
- Cantú, H. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Cerda, A. (2003). *Empresa, competitividad y medio ambiente: Utaica*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Utaica: <http://www.panorama.utaica.cl/dentro/2003-may/economiaambiental%5B1%5D.pdf>
- Chiavenato, I. (2006). *Iniciación a la organización y técnica comercial*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Covey, S. (2009). *Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.

- David, F. (2003). *Conceptos de administración estratégica*. México: Pearson Educación.
- Daza, C. (2011). *Introducción a la gestión de la cadena de suministros*. Quito: PUCE.
- D`Elia, G. (1999). *Cómo hacer indicadores de calidad y productividad en la empresa*. Buenos Aires: Alsina.
- Feigenbaum, A. (1991). *Control total de la calidad*. New York: McGraw-Hill.
- Fernández, E. (2006). *Estrategia de Producción*. Madrid: McGraw-Hill .
- Fernández Sánchez, E. (2010). *Administración de empresas, un enfoque interdisciplinar*. Madrid: Paraninfo.
- Ferrando, M., & Granero, J. (2005). *Calidad Total: modelo EFQM de excelencia*. Madrid: FC Editorial.
- Fleitman, J. (2007). *Evaluación integral para implementar modelos de calidad*. México: Pax México.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: Mc Graw Hill.
- García de León, G. (2003). *El concepto de competitividad sistémica: Revista Universidad USON*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Revista Universidad USON: www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/25-8.pdf
- García, S. (2004). *Introducción a la economía de la empresa*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Gómez Sánchez, R. (2009, Septiembre 18). *ISO 9001:2000, Mejora Continua Aplicada a la Construcción: Monografías.com*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Monografías.com: <http://www.monografias.com/trabajos16/costos-iso/costos-iso.shtml>
- Gómez Valle, D. (2007, Octubre 25). *La empresa como sistema: esquemas de historia*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from esquemas de historia: <http://esquemasdehistoria.blogspot.com/search?q=la+empresa>
- Griful, E., y Canela, M. (2005). *Gestión de la calidad*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.

- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México: McGraw Hill.
- Heredia, J. A. (2001). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos*. Castellón de la Plana: Athenea.
- Hernández y Rodríguez, S., y Pulido, A. (2011). *Fundamentos de gestión empresarial: enfoque basado en competencias*. México: McGraw Hill.
- Hernández, R. (2004, Mayo 6). *La dimensión meso y macroeconómica de la competitividad industrial: Naciones Unidas-CEPAL*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Naciones Unidas-CEPAL: www.eclac.cl/mexico/noticias/paginas/5/.../CompeSist_pres-2.pdf
- Horngren, C., Datar, S., y Foster, G. (2007). *Contabilidad de costos*. México: Pearson Educación.
- Instituto Andaluz de Tecnología. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Sevilla: IAT.
- Kaplan, R., y Norton, K. (2002). *El cuadro de mando integral, the balance scorecard*. Barcelona: gestión 2000.
- Kennedy, G. (2010). *Negociación, secretos para obtener mayores beneficios*. Quito: Ediecuatorial .
- Koontz, H., y Weihrich, H. (1998). *Administración: Una perspectiva global*. México: McGraw-Hill.
- Liker, J. (2011). *Toyota, cómo el fabricante más grande del mundo alcanzó el éxito*. Colombia: Grupo Editorial Norma.
- León Velázquez, J. (2004). *Modelo de competitividad global de la industria de piel de cocodrilo Moreletii*. México: Eumed.
- Llopis, J. (2009). *Management by lies*. Barcelona: DEUSTO.
- Logo, E. (2012). *Organización y sistemas contables*. Managua: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.
- López Carrizosa, F. J. (2008). *El sistema de gestión integrado*. Medellín: ICONTEC.
- Martínez, D., y Milla, A. (2012). *Cómo construir la perspectiva de procesos*. Madrid: Díaz de Santos.

- Medina Giopp, A. (2005). *Gestión por procesos y creación de valor público: Un enfoque analítico*. Santo Domingo: Editora Búho.
- Morán Latorre, R. (2011, Abril 19). *¿Cuál debe ser la participación de los stakeholders en las decisiones de una organización?: Blog Responsable*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Blog Responsable: <http://www.blogresponsable.com/2011/04/cual-debe-ser-la-participacion-de-los.html>
- Muedas, E. (2009, Noviembre 19). *La empresa como sistema: Slideshare*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Slideshare: <http://www.slideshare.net/EnriqueMuedas/la-empresa-como-sistema>
- Navarro, P. (2009). *Lo que saben los mejores MBA*. Barcelona: PROFIT Editorial.
- Nicolàs, P. (2009). *Costes para la dirección de empresas*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Niven, P. (2003). *El cuadro de mando integral paso a paso*. Barcelona: Gestión 2000.
- Nogueira, D., Medina, A., y Nogueira, C. (2004). *Fundamentos para el control de la gestión empresarial*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ocaña, J. (2012). *Ebrary*. Retrieved enero 10, 2013, from Gestión de proyectos con mapas mentales: <http://site.ebrary.com/lib/utesp/Doc?id=10732674&ppg=7>
- Palao, J. (2004). *Logre una empresa competitiva y de calidad*. Palao Editores.
- Pallares, Z., Romero, D., y Herrera, M. (2005). *Hacer empresa: un reto*. México: Editorial Nueva Empresa.
- Passarelli, P. (2004). *Análisis a la gerencia estratégica de las rectificadoras del estado Lara utilizando el Balance Scorecard como herramineta gerencial y financiera para el manejo de indicadores*. Barquisimeto: Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado".
- Pearson Educación. (2011, Enero 5). *La cadena de valor virtual: emagister*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from emagister: <http://www.emagister.com/curso-marketing-internacional-empresa-2-2/cadena-valor-virtual>
- Pérez Fernández, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Porter, M. (2009). *Ser Competitivo*. Barcelona: DEUSTO.

- Publicaciones Vértice. (2008). *Dirección de operaciones*. Málaga: Editorial Vértice.
- Publicaciones Vértice. (2008). *Control de Gestión*. España: Editorial Vértice.
- Ribeiro, L. (2004). *Generar Beneficios*. USA: Editorial Urano.
- Ríos, R. (2010). *Seguimiento, medición, análisis, y mejora de los sistemas de gestión*. Colombia: ICONTEC.
- Robbins, S., y Coulter, M. (2010). *Administración*. México: Pearson Educación.
- Rubio, L., y Baz, V. (2004, Agosto). *El poder de la competitividad: Cidac*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from Cidac: www.cidac.org/esp/.../1/Competitividad_FINAL-Agosto_2004.pdf
- Ruíz-Canela, J. (2004). *La gestión por calidad total en la empresa moderna*. México: Alfaomega.
- Solleiro, J., y Castañón, R. (2000). *Globalización e innovación: UNAM MX*. Retrieved Diciembre 12, 2012, from UNAM MX: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/3/1086/10.pdf>
- Thompson, A., Strickland, A., y Gamble, J. (2008). *Administración estratégica, teoría y casos*. México: 2007.
- Viteri, J., Hernández, A., Nogueira, D., y Medina, A. (2010). Sistemas de gestión. *EIDOS*, 35-41.
- Viteri, J., Jácome, B., y Beltrán, E. (2011). Competitividad e innovación. *Revista Economía y Negocios*, 50-55.
- Zuani, E., y Laborda, L. (2004). *Fundamentos de gestión empresarial*. Buenos Aires: Editorial Valletta.

CAPÍTULO 3

LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Conocer la historia de los estudios sobre la producción.
 - Entender la importancia y el funcionamiento de un sistema productivo.
 - Identificar las relaciones del sistema de producción.
 - Describir las funciones del sistema de producción.
 - Distinguir los tipos de sistemas de producción.
-

3.1 HISTORIA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Existió una primera etapa productiva que se caracterizó por la acumulación de conocimientos, el desarrollo de habilidades y destrezas que le permitieron al ser humano crear nuevas herramientas y armas, las necesidades básicas impuestas por la permanencia en un mismo lugar, les exigió un mayor conocimiento y dominio de los recursos naturales a su alcance, es así como se originan los primeros principios de las ciencias básicas.

La agricultura fue desarrollada por cada comunidad utilizando para ello el esfuerzo animal conjuntamente con el humano, la primera técnica agrícola data del año 5000 a.C., se le atribuye a los etruscos en Italia y consiste en el diseño y construcción de los primeros sistemas de riego o irrigación (Bello Pérez, 2006).

Antes del siglo XVIII, la producción de bienes se la realizaba de forma manual, nuestros antepasados sólo contaban con la habilidad desarrollada al utilizar constantemente sus manos y medios rudimentarios, lo cual les permitió adquirir el conocimiento necesario para fabricar las primeras armas y herramientas de apariencia rústica, que les permitió proveerse de alimentos, vivienda y vestido.

El inicio de la segunda etapa productiva se caracterizó por la explotación del recurso máquina, de esta manera se inician procesos de transformación de productos naturales que culminan en la obtención de artículos para uso o servicio del ser humano, la aparición de las primeras máquinas originan grandes desplazamientos de mano de obra a los centros urbanos, sus condiciones de vida y de explotación originan los primeros conflictos que dan origen a la Revolución Industrial, a partir de esta, toma mayor importancia la división del trabajo, la construcción de fábricas y el inicio de industrias dedicadas a la producción de un producto específico o diferentes productos o procesos.

Es en el siglo XVIII que aparecen en el mundo máquinas que sin lugar a dudas representan grandes avances técnicos y científicos en beneficio del progreso industrial. Por ejemplo en 1716 se diseña una máquina extractora de semillas que fue usada para facilitar la recolección de algodón. En 1770 se introduce la primera máquina de hilar que funciona a la par con el esfuerzo humano de artesanos textiles de la época.

En la segunda mitad del siglo XVIII se fabrica la famosa máquina de vapor, obra concebida por el ingeniero mecánico escocés James Watt, su obra permitió generar nuevas aplicaciones orientadas tanto a disminuir el número de operarios como el tiempo de producción de los productos generados en el momento. Este invento generó primero en Gran Bretaña y luego en todo el mundo lo que se conoce como la Revolución Industrial.

Los grandes inventos y desarrollos técnicos y científicos, pretendieron justificarse en el sentido de facilitarle al ser humano su evolución social. En el fondo, siempre se trató de obtener volúmenes de producción a un menor costo sin importar el valor del trabajo de las personas involucradas en el mismo.

La Revolución Industrial inicia la concepción de las fábricas de producción masiva, los esfuerzos técnicos y científicos se orientan en la búsqueda de energías de menos costo y mayor eficiencia que permitan aplicar las técnicas hasta el momento. Una vez que se desarrollaron mejores controles automáticos y máquinas, gran parte del esfuerzo productivo apuntó a la producción en masa de productos.

A mediados del siglo XX la industria entró en una era de automatización sin paralelo, ya que las computadoras se volvieron costeables. Las computadoras proporcionaron a los administradores información instantánea acerca de los mercados, costos, niveles de producción e inventarios.

En la actualidad el acento de la producción se ha trasladado de una economía industrial (manufacturera), a una economía de la información y servicios. Hoy, en EE.UU., más del 80 % de la población activa trabaja en servicios. Esta nueva situación convierte a las personas en el principal activo de las empresas. Los negocios del futuro serán aquellos que requieran actividades especializadas y servicios avanzados en tecnologías de información y comunicación (TIC).

La Figura 31 muestra algunos personajes y sucesos destacados a través de la historia de los sistemas productivos.

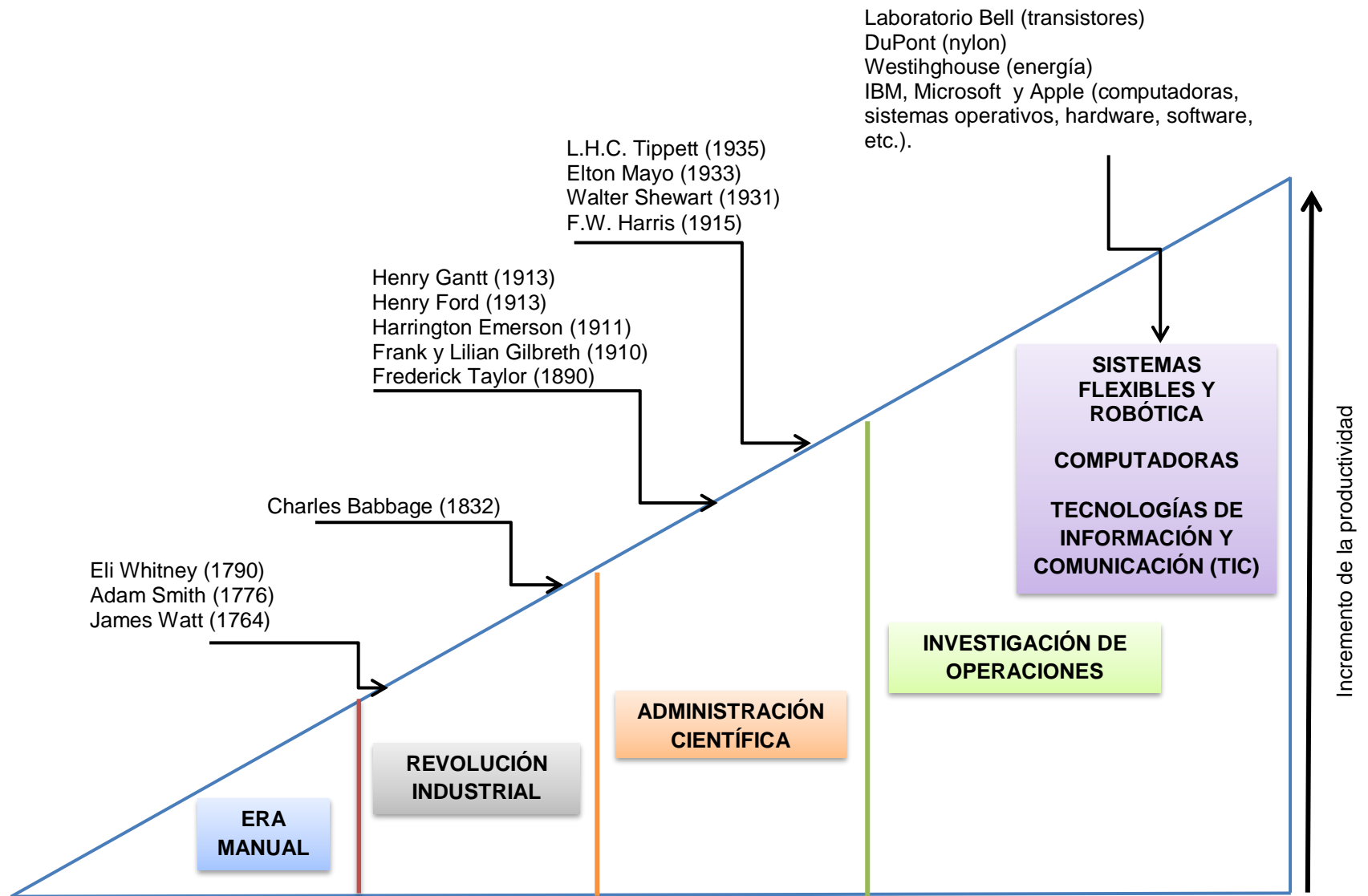


Figura 31. Individuos y elementos clave en el desarrollo de los sistemas de producción (Monks, 1997).

En el Cuadro 11 se puede apreciar de manera cronológica los aportes de los personajes mencionados en la figura anterior.

Cuadro 11. Evolución de técnicas y herramientas en los procesos productivos

<i>Evolución de técnicas y herramientas en los procesos productivos</i>	
James Watt (1764)	Máquina de vapor
Adam Smith (1776)	División del trabajo
Eli Whitney (1790)	Implementación del sistema de fabricación y la línea de montaje
Carles Babbage (1832)	Organización y economía de la producción
H Gantt (1836)	Planeación y control de la producción
Frederick Taylor (1890)	Administración científica
Frank y Lillian Gilbreth (1910)	Estudio de movimiento y los factores humanos
Harrington Emerson (1911)	Impulso de la eficiencia de las organizaciones
Henry Ford (1913)	Líneas de montaje para la producción en masa
Henry Gantt (1913)	Uso de sistemas de programación
F W. Harris (1915)	Administración de inventarios
Walter Shewart (1931)	Control estadístico de la calidad
Elton Mayo (1933)	Teoría de las organizaciones, relaciones y comportamiento del recurso humano.
L.H.C. Tippett (1935)	Muestreo del trabajo

(Bello Pérez, 2006).

ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

A lo largo de la historia de los sistemas de producción, todo tipo de empresa ha tenido que adaptarse a los cambios que exige el entorno organizacional, para ser competitiva. Esto se ha dado de acuerdo a las etapas que se observan en la Figura 32.

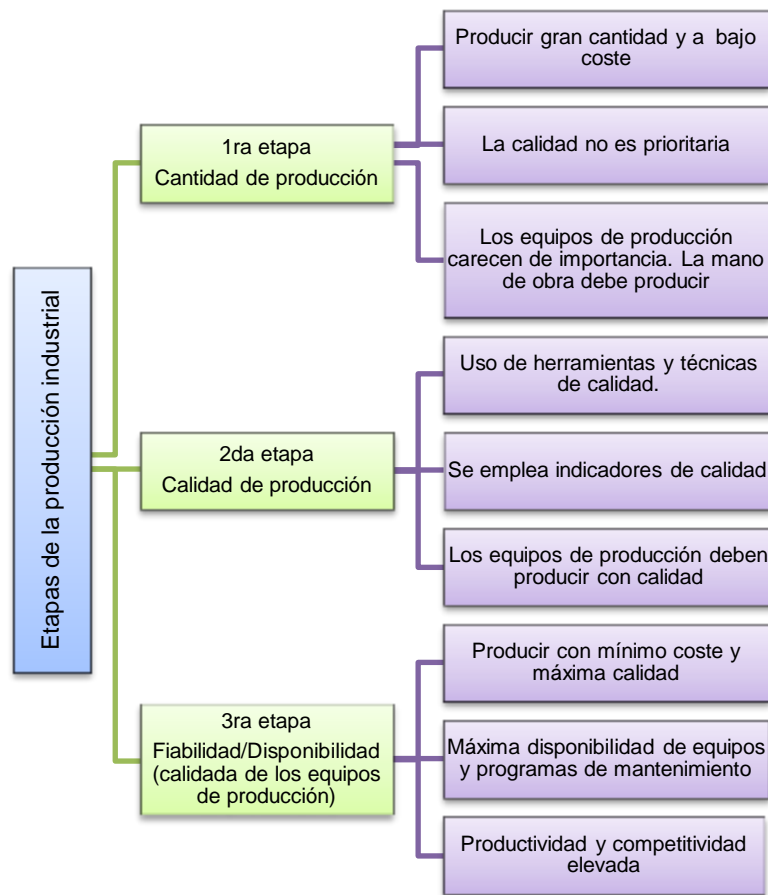


Figura 32. Etapas de la producción industrial (Rey, 2003).

3.2 EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

En sí, un sistema de producción es el proceso en el cual se utilizan recursos para transformar entradas en alguna salida deseada. Todo tipo de empresa es considerado como un sistema de producción, ya que son utilizados en todo tipo de negocios. A continuación se presentan algunas definiciones de sistema de producción:

- El sistema de producción utiliza recursos operacionales para transformar insumos en algún tipo de resultado deseado (productos/servicios) (Daza, 2011).

- Se refiere a los procesos de trabajo, las técnicas, las maquinarias y las acciones utilizadas para transformar las entradas organizacionales (materiales, información, ideas) en salidas (productos y servicios) (Daft, 2007).
- Conjunto de elementos (materiales, recursos humano, maquinaria, procedimiento, información, insumos) organizados y relacionados entre sí, con el fin de obtener un producto o servicio (Bello Pérez, 2006).

En resumen un sistema de producción es un conjunto de actividades que permiten la elaboración de unos bienes y servicios mediante el establecimiento de una cadena de valor entre unos recursos y unos resultados, utilizando para ello un conjunto de decisiones operacionales relacionadas con el proceso, la capacidad, la gestión de inventarios, talento humano y la calidad.

En todo sistema de producción, manufactura o servicios se pueden identificar varios elementos que hacen que el sistema funcione de acuerdo a lo planificado. Estos elementos y sus interacciones son descritos en la Figura 33.

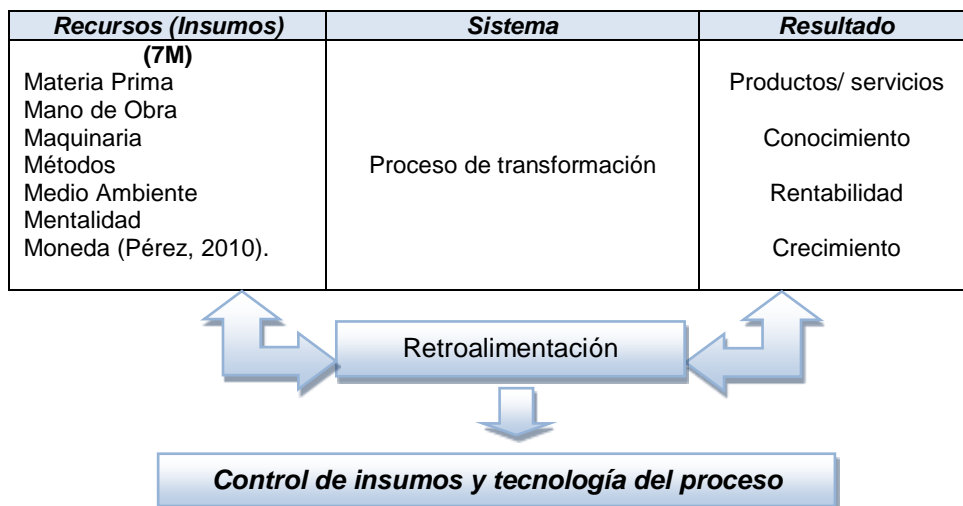


Figura 33. Elementos de un sistema de producción o de operaciones (Bello Pérez, 2006).

Los procesos de transformación pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Físicos:** como en la manufactura.
- **Ubicación:** como en la transportación.
- **Intercambio:** como en el menudeo.

- **Almacenamiento:** como en las bodegas.
- **Fisiológicos:** como en el cuidado de la salud.
- **De información:** como en las comunicaciones.

Cabe indicar que las transformaciones antes mencionadas pueden actuar en conjunto dentro de un mismo sistema productivo.

LAS CINCO P DE PRODUCCIÓN

Dentro del sistema de producción interfieren y actúan diversos recursos y capacidades. A los recursos directos de producción se los ha agrupados en cinco términos que curiosamente comienzan todos ellos con la misma letra. A éstos se les denomina las cinco P de la producción:

- **Personas:** son la fuerza laboral directa e indirecta.
- **Plantas:** son los espacios o instalaciones donde se realizan los procesos productivos (fábricas o edificios).
- **Partes:** comprenden las materias primas, materiales, componentes o suministros de servicios que pasan por el proceso productivo.
- **Procesos:** son los equipos y secuencias de pasos de elaboración del producto o prestación del servicio.
- **Planificación y Control:** son los procedimientos e información que utiliza la gerencia para operar el sistema.

PRODUCTOS Y SERVICIOS

El término producción, en la mayoría de casos obliga a pensar en la elaboración de bienes tangibles, y no se relaciona a este al resultado de procesos llevados a cabo por seres humanos, y la consecuente prestación de un servicio, por lo que permite manifestar que un sistema de producción desarrolla tanto productos como servicios o ambos a la vez.

Producto: es el resultado tangible de diferentes procesos y actividades productivas. Un producto es algo que se puede ofrecer al mercado para ser

adquirido, usado o consumido, para satisfacer un deseo o necesidad. Poseen diferentes dimensiones:

- Físicas: peso, color, tamaño, etc.
- Psicológicas: utilidad, marca, prestigio, calidad, etc.
- Complementarias: envase, precio, garantía, etc.

Servicio: es cualquier actividad encaminada a satisfacer necesidades específicas de clientes. Se presenta esencialmente como un intangible y no se puede poseer físicamente. Su producción no tiene por qué ligarse necesariamente a un producto físico. De acuerdo a definiciones de tipo económicas, los servicios pueden ser brindados en su por el Estado, es decir que son públicos (agua potable, electricidad, salud, educación, etc); aunque también las hay de tipo privado (televisión por cable, membresías, catering, peluquería, etc.).

En el Cuadro 12 se muestra la diferencia entre bienes y servicios.

Cuadro 12. Diferencias entre bienes y de servicio

BIENES FÍSICOS	SERVICIOS
Ocupa espacio y es de naturaleza tangible	Producto de naturaleza intangible
Su valor es percibido de acuerdo a propiedades físicas	Su valor es evaluado en el proceso
Puede ser enviado a inventario	No se lo puede inventariar
Es producido para el cliente	En su producción interviene el cliente
La calidad depende de las entradas o insumos	La calidad depende de personas
Se lo puede estandarizar	En la mayoría de veces es personalizado

(D'Alessio Ipinza, 2004).

Existen diversas categorías de bienes y servicios, ya que pueden ser denominados "puros" o interactuar conjuntamente. Así se obtiene la siguiente clasificación de bienes y servicios:

- **Bienes tangibles puros:** como el azúcar, arroz o la miel, que no incorporan servicios.
- **Bienes tangibles con algún servicio:** ordenadores con servicio de instalación y consulta.
- **Servicios acompañados de algunos bienes:** transporte aéreo que incluye almuerzo a bordo.
- **Servicios puros:** cuidado de niños, cursos de capacitación, consultoría o conciertos.

La Figura 34 ilustra la tendencia de algunas actividades a ser considerados como bien o servicio. En el caso de los servicios de hotelería, estos pueden ser catalogados como una suma de ambas.

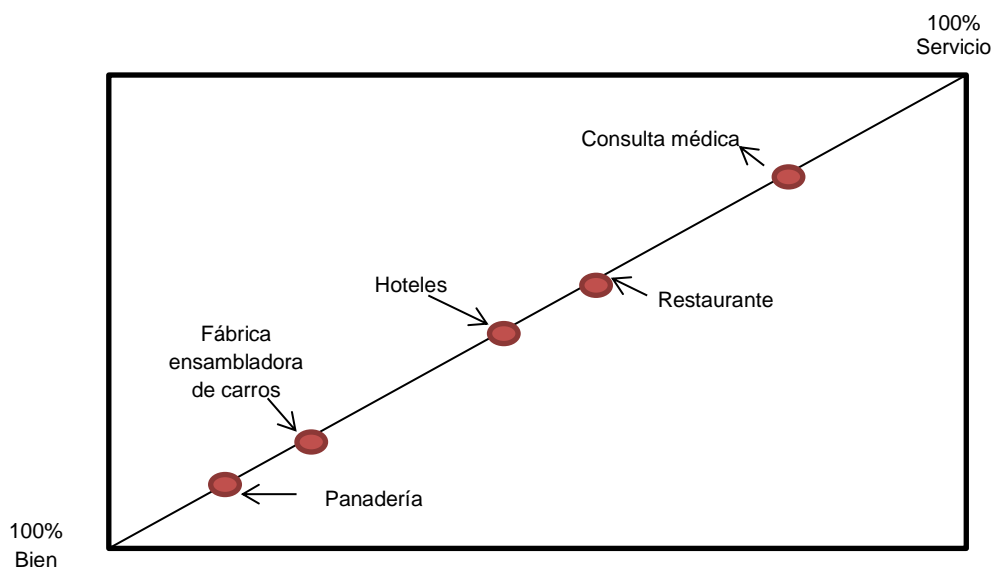


Figura 34. Comparación entre bienes y servicios (Elaborado por el autor).

De acuerdo a la figura anterior ningún bien o servicio puede ser considerado 100 % como tal. Por ejemplo al comprar productos en una panadería el cliente puede valorar el servicio ofrecido por el dependiente, reflejado en la rapidez o calidez brindada. Por otra parte en el servicio de consulta médica, el doctor al final expide y entrega a su paciente ciertos tangibles como una receta o certificado médico.

RELACIONES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El sistema de producción está directamente relacionado con los subsistemas de la empresa y con otros sectores externos que lo rodea como los proveedores, clientes, tecnología, situación política y económica de un país, etc. Ningún subsistema puede lograr adecuadamente sus objetivos sin el otro, este es el caso del sistema productivo. A continuación se presentan los subsistemas de naturaleza interna con los que el área de producción se relaciona:

- **Gerencia General:** subordina sus objetivos funcionales o específicos a los generales establecidos por la gerencia general, además ésta se constituye en elementos de control. La gerencia general marca las pautas para la

obtención y uso de recursos de la empresa conforme a un plan, y organiza las tareas de los otros actores dentro de la estructura de producción.

- **Talento humano:** es frecuente que el sistema de producción cuente con un ritmo de producción muy alta, por lo que se necesitará del recurso humano para cumplir con los objetivos planteados.
- **Finanzas:** los recursos financieros son gestionados por este subsistema, se debe trabajar conjuntamente con este, tanto en la renovación de equipos como en compra de materia prima, insumo, incremento de la capacidad de planta e incremento de personal.
- **Marketing y ventas.** es también conocido como el subsistema comercial. Se desarrolla en torno a dos funciones principales: la investigación comercial y el marketing-mix (producto, plaza, precio, promoción y persona).
- **Sistemas de Información.** se lo conoce como el “tejido nervioso” de la organización. Se puede contar con un departamento especializado que defina los flujos de información que se establecen con otro subsistema, por ejemplo: cronogramas, planes, objetivos, programas, costos, inventario, indicadores de gestión etc. Enlaza a todas las áreas entre sí y con el entorno de manera integral.

Los siguientes son los entes externos con los que el sistema productivo se relaciona:

- **Proveedores:** son los encargados de abastecer al sistema de producción de los insumos que necesita para producir. A ellos se les exigen parámetros de cantidad, calidad, tiempos de entrega y costos. Sin duda son un factor clave dentro la consecución de objetivos y metas de la empresa.
- **Distribuidores:** se encargan de facilitar la llegada del producto final a los clientes. El área de producción puede establecer criterios para la entrega del producto como cadena de frío, modo de embalaje, etc. con el objetivo de que el producto no sufra alteraciones.
- **Tecnología:** es el entorno tecnológico general referente a maquinaria, equipos y laboratorios de investigación y desarrollo.
- **Know how:** es el “saber cómo” del sector de mercado al cual pertenece la empresa, es decir el conjunto de conocimientos y saberes que indican y apoyan la acción objetivo de las empresas y que reposa en cada uno de los

individuos que la constituyen. El know how determina las prácticas de producción para diversos sectores del mercado.

- **Clientes:** establecen parámetros de distribución, entrega, servicio posventa, búsqueda de la satisfacción, etc.

La Figura 35 establece las relaciones del sistema de producción, tanto a nivel interno como externo.

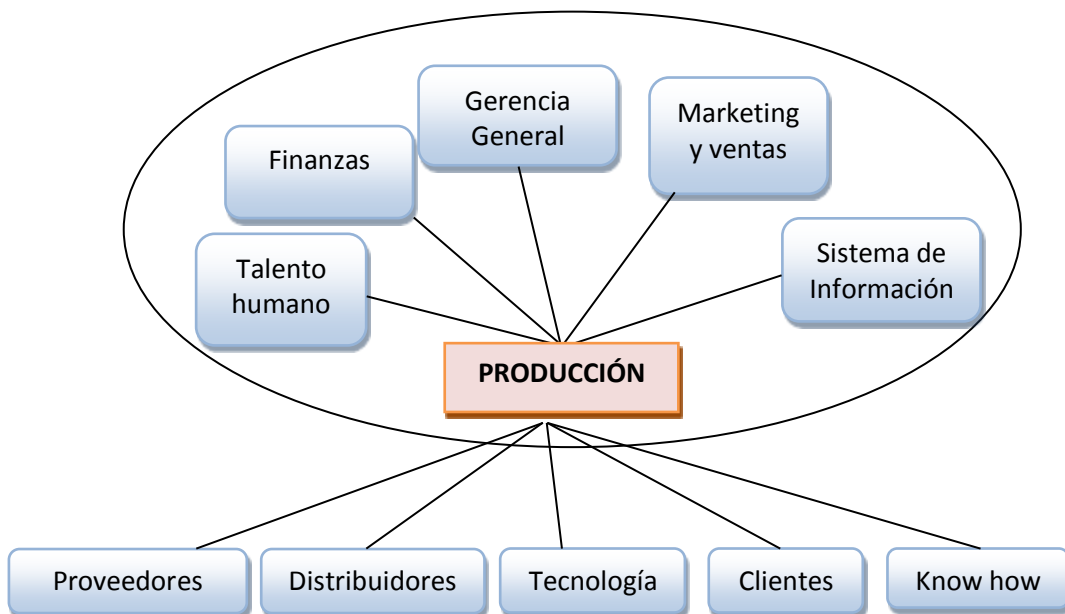


Figura 35. Relaciones del sistema de producción (FAO, 2004).

3.3 FUNCIONES DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El principal objetivo de la mayoría de las organizaciones empresariales es conseguir réditos a la inversión, o en otras palabras beneficios económicos. Tal beneficio se logra restando los costos de vender o producir productos a los ingresos de la venta de los mismos. El deber del ingeniero industrial o encargado de planta es ampliar o ensanchar dicha diferencia tanto como se pueda, para ello está dentro de su alcance tratar de reducir los costos de producción.

La Ingeniería Industrial nace a partir de los estudios del diseño del trabajo para luego expandir su influencia en las funciones del sistema de producción. Dentro de este contexto está al alcance del ingeniero encargado de planta hacer uso correcto y dominar las funciones para disminuir costos o simplemente controlar el sistema.

Es así que dentro de un sistema de producción se puede establecer varias funciones para lograr su buen funcionamiento y contribuir en la eficiencia económica y productiva de la empresa, ellos han sido agrupados en cuatro grandes funciones o áreas de decisión: diseño, planificación, control, y mantenimiento (Figura 36).

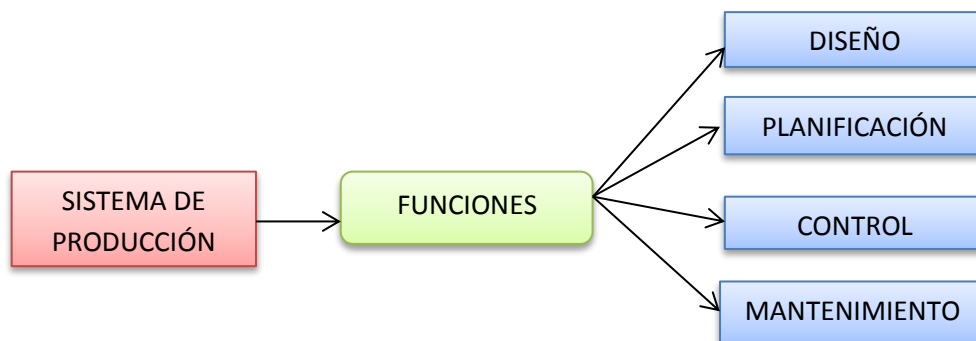


Figura 36. Funciones del sistema de producción

FUNCIÓN DE DISEÑO

La función de diseño del sistema de producción comprende tareas como la distribución de planta, incluso la localización para hacer posible la producción en condiciones ideales, requerimiento de talento humano de acuerdo a habilidades y conocimiento necesarios. Otra función es el establecimiento de sistemas de comunicación, destinadas a proporcionar información relacionada con los procesos. La función de diseño tiene vínculo directo con la concepción y realización del sistema productivo. Estas y otras funciones se las puede apreciar en la Figura 37.

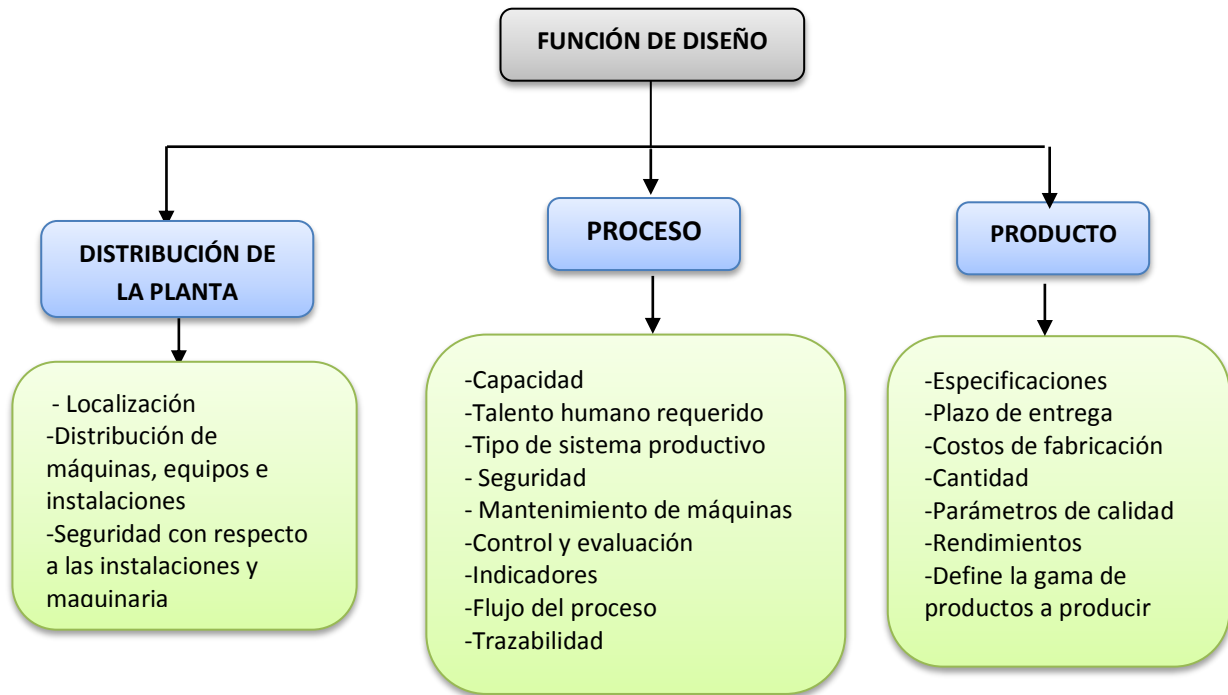


Figura 37. Función de diseño

FUNCIÓN DE PLANIFICACIÓN

La función de planificación define cuánto (volumen) y cuándo (momento) fabricar, procurando establecer el equilibrio requerido entre la producción y la capacidad del sistema para alcanzar la competitividad deseada. Aquí lo importante es la elaboración integral de planes que conecten los objetivos de la organización con el área de producción.

Dentro de esta función, se tratan temas vinculados a la gestión de operaciones como:

- **Planificación integral:** determina la cantidad de productos fabricados, cuáles son los niveles apropiados de personal, etc.
- **Gestión de inventario:** identifica cuántas existencias se debe tener y cuáles son los niveles de inventario apropiados de los inputs de producción.
- **Gestión de la producción:** formula la filosofía para mover productos dentro de las instalaciones y la programación de requerimientos de materias primas.

- **Gestión de la cadena de suministros:** establece cómo se gestiona el flujo de inputs y outputs como un sistema integrado en una red de proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes.

La planeación responde también a preguntas como cuál debe ser la secuencia de actividades de producción, cómo enfrentar picos de demanda con horarios extra, turnos nocturnos o subcontrataciones. Estas y otras actividades competentes a la función de planificación se ven plasmadas en la Figura 38.

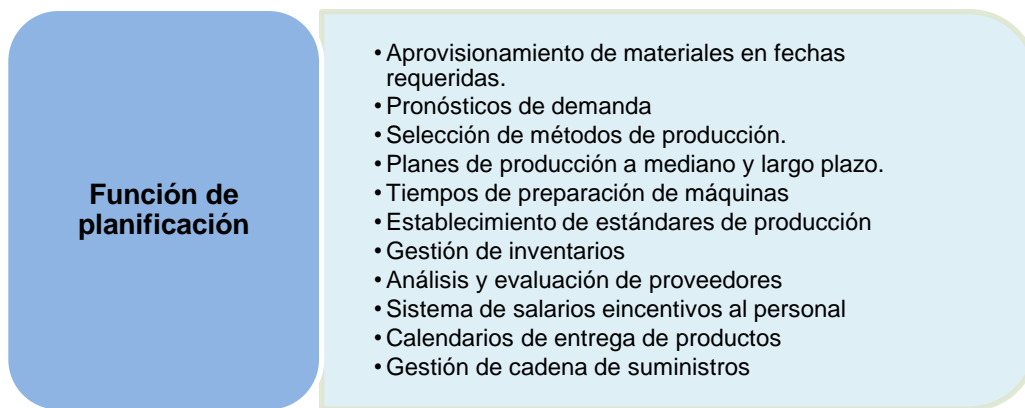


Figura 38. Función de planificación

FUNCIÓN DE CONTROL

Controlar es contrastar los resultados obtenidos con lo que se ha planificado. Es por esto que la función de planificación y la de control tienen una relación estrecha. El control y evaluación permite identificar desviaciones y alteraciones de los procesos en el sistema de producción, con ello se busca encontrar la causa raíz y ejecutar acciones correctivas antes de que se produzcan eventos contraproducentes. La Figura 39 resume las actividades de la función de control.

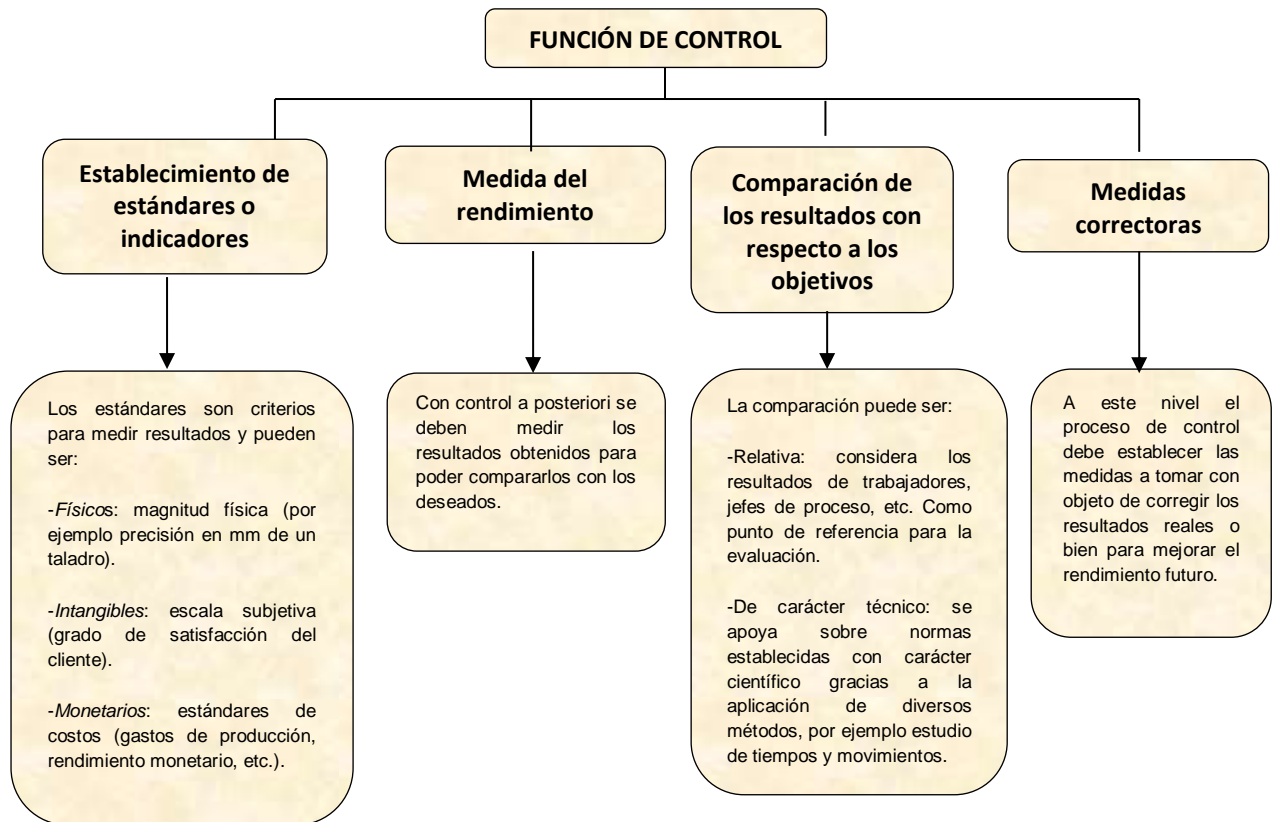


Figura 39. Función de control (Gracia, 2007).

FUNCIÓN DE MANTENIMIENTO

La función de mantenimiento está enmarcado como un trabajo técnico, generador de un servicio destinado a todo el sistema productivo, indistintamente si este último produzca bienes o servicios. Su accionar tiene como objeto el mantenimiento y reparación de máquinas, equipos e instalaciones y analiza oportunidades de renovación de equipo y tecnología. La Figura 40 resume las actividades de la función de mantenimiento.

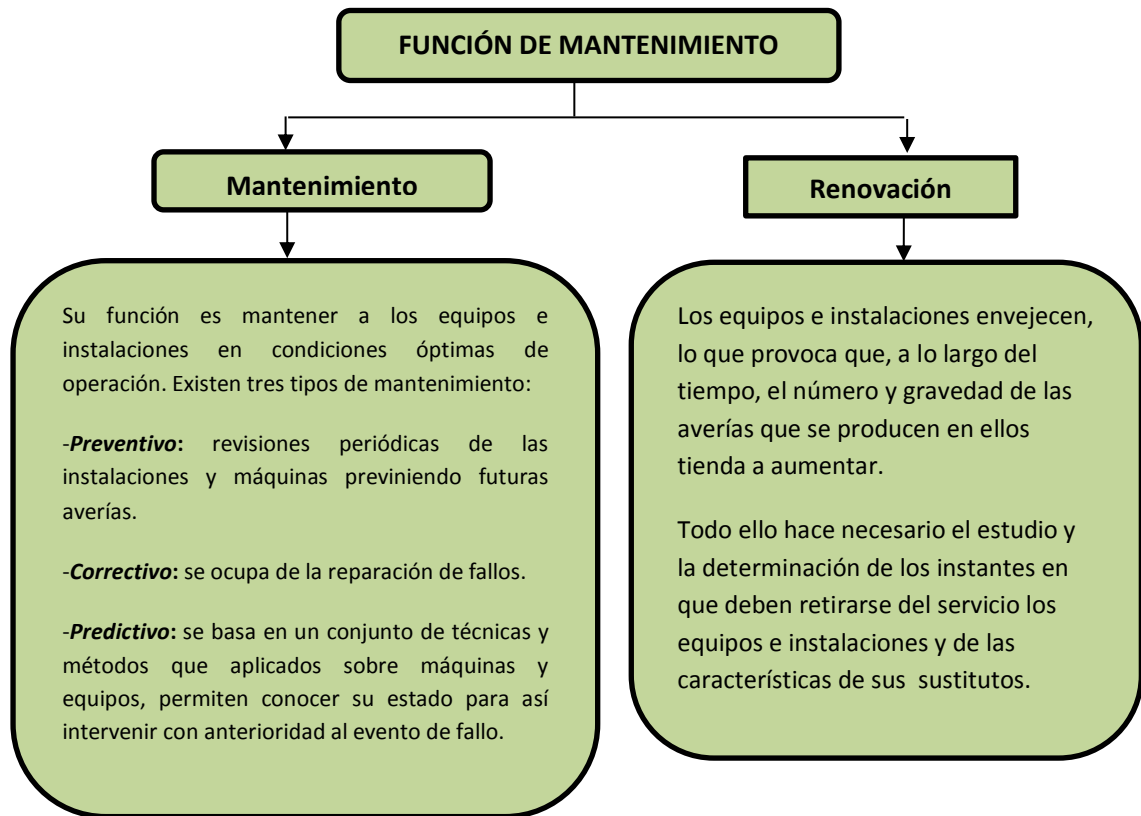


Figura 40. Función de mantenimiento (Rey, 2002).

3.4 TIPOS DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

A través de la historia se han propuesto diferentes formas y tipos de administración de la producción las cuales se han ido adaptando según los cambios que han producido los avances tecnológicos así como los cambios producidos por la demanda que genera el mercado, en la cantidad y tipo de producción; es así que valiéndose en diferentes estudios se han desarrollado cinco sistemas principales de producción de acuerdo al proceso que son:

Proyectos: Es un proceso temporal y progresivo, emprendido para crear un único producto, servicio o resultado que satisface necesidades específicas. Para su realización se toma en cuenta diversos factores como tiempo, costo, alcance, personas y calidad (Project Management Institute, 2013). Algunos ejemplos son la construcción de un barco, de un edificio, un cohete espacial, instalación de un software en una empresa, mejoramiento de un proceso, etc.

Talleres de trabajo: Los talleres de trabajo (*job-shop*) elaboran productos de acuerdo a especificaciones del cliente, es un caso especial de la fabricación por lotes, ya que se produce en pequeñas cantidades una amplia variedad de productos, mediante equipos escasamente especializados que se agrupan en talleres. Algunos ejemplos son producción de partes de plástico, componentes de máquinas, partes electrónicas, fabricación de sombreros, artesanías, etc.

Flujo en lotes: Se caracteriza por fabricar un volumen pequeño de una gran variedad de productos. Es el caso de una empresa de encuadernación de libros, en cada pedido se encuaderna un número relativamente reducido de ellos.

Flujo en línea: En este tipo de procesos distintas piezas y componentes se unen en secuencia; es decir, se ensambla el producto mientras éste se desplaza por una línea donde existe equilibrio, sincronización y un flujo ininterrumpido. A diferencia de los procesos continuos que trabajan con productos líquidos o semisólidos, de un proceso de ensamble se obtienen productos discretos como autos, refrigeradores, televisores, computadores, etc., los cuales son producidos en masa.

Flujos continuos: Se caracterizan por la salida del proceso en forma de flujo continuo de material, y que se detienen únicamente para acciones de mantenimiento o reparación. Son ejemplos de este tipo de sistema: la purificación del agua, extracción de petróleo, obtención de azúcar o la generación de electricidad.

El Cuadro 13 muestra los tipos de sistemas de producción con sus características más relevantes.

Cuadro 13. Tipos de sistemas de producción

Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso único. • Temporal. • Elaboración progresiva. • Elaboración específica para el cliente. • Necesidades de planificación, ejecución y control. • Procesos flexibles. • Alta personalización.
Producción intermitente (Job-shop o taller)	<ul style="list-style-type: none"> • Diversos artículos o servicios en variadas cantidades. • Elaboración bajo pedido. • Se desconocen especificaciones y frecuencia de pedido. • Personalización alta y volumen relativamente bajo.
Por lote (Batch)	<ul style="list-style-type: none"> • Variedad estrecha de productos y servicios. • Lotes mayores que producción intermitente. • Volúmenes promedio o moderados y productos de suministro repetido.
En línea	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa variabilidad de productos y servicios. Estandarización. • Procesos repetitivos. • Avance del proceso en forma lineal. • Fabricación para inventario. • Producción en masa. • Volúmenes altos y producción masiva.
Continuo (Flow-shop)	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales se desplazan en el curso del proceso. • Intensivo en capital e ininterrumpido. • Volúmenes extremadamente altos y estandarización.

En la Figura 41 se ilustra otra clasificación de los sistemas de producción, según diferentes enfoques. Es así que de acuerdo al sistema de ventas, el sistema productivo puede ser activado gracias a un pedido o puede ser contra almacén, es decir se fabrican grandes cantidades de producto, del cual una parte irá al inventario de la empresa.

Otro enfoque es a las máquinas, gracias a ellas la producción puede ser intermitente o continua. Finalmente el tercer enfoque se basa en el tipo de actividad o proceso que se ejecuta, ya sea este de transformación, ensamble o modular.

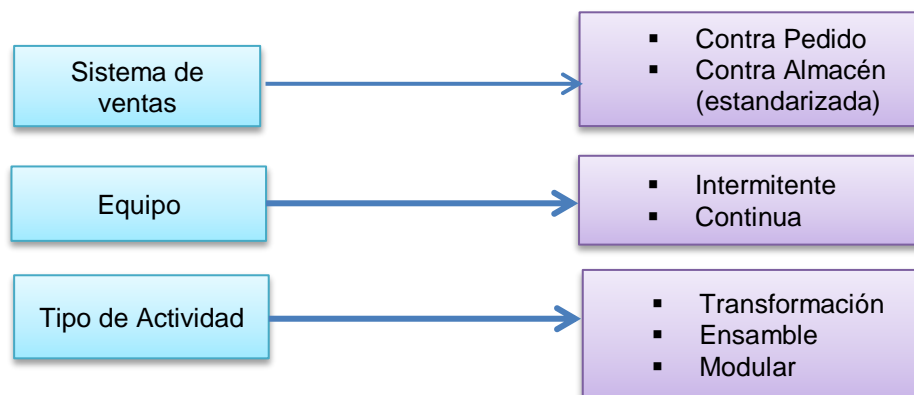


Figura 41. Clasificación de los sistemas productivos según el enfoque de sistema de ventas, equipo y tipo de actividad.

3.5 SECTORES DE LA PRODUCCIÓN

Las diversas actividades productivas pueden ser agrupadas, de acuerdo a una cualidad específica que las caracterice. Las naciones del mundo hablan de los sectores de la producción para determinar cuán productivos son y en qué ámbitos destacan más o a cuál deberían prestarle más atención. A lo largo de la historia se han definido tres los sectores productivos, pero el avance de la tecnología ha hecho que se hable de un cuarto sector. A continuación se presentan los cuatro sectores de la producción:

- **Sector Primario:** este sector comprende todas las actividades relacionadas con los recursos naturales, es decir, la agricultura, la ganadería y la pesca. También incluye la minería, extracción de petróleo, carbón, níquel, gas y piedras preciosas, entre otras. Cabe señalar que la industria del petróleo forma parte no sólo del sistema de extracción, sino también de la transformación. Estos productos forman parte de sistemas

de producción bien definidos y relacionados directamente con la economía nacional.

- **Sector Secundario:** Incluye todas las actividades industriales, en donde las materias primas y bienes son transformados y se les agrega valor. Son aquellos que incluyen procesos transformación y fabricación de artesanías. Como ejemplos se tiene a: industria del vidrio, del acero, petroquímica, automotriz, papelera, la de alimentos, muebles, vidrio o confecciones, etc. Estos sistemas funcionan como continuos e intermitentes dependiendo de las necesidades y de la demanda del mercado. Las características de la industria de la transformación es una gran división del trabajo aplicado a la producción en masa.
- **Sector Terciario:** son las actividades referentes a los servicios. Dentro de este sector encontramos el transporte, educación, diversión, salud, justicia, comunicaciones, turismo, y servicios de agua, luz y bancarios.
- **Sector Cuaternario:** comprende las actividades de gestión y distribución de la información virtual. Son las empresas que operan en internet. Se consideran también dentro del sector cuaternario a empresas que están ligadas al sector industrial, pero que están relacionadas con tecnologías de información, como fabricantes de computadoras, creadores de software o de portales de internet, etc.

3.6 MODELOS TEÓRICOS DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Según Álvarez (2010), existen diferentes esquemas para organizar el trabajo. Cada modelo no elimina al otro y han perdurado en el tiempo. A continuación se los presenta de forma cronológica:

- Modelo Tradicional o Artesano

En este modelo el control del trabajo total está en manos de los artesanos. En este modelo no existen jerarquías, por lo que cada trabajador es polivalente y puede realizar cualquier tipo de trabajo que el producto demanda. Se utiliza mucha herramienta manual y las máquinas son muy rústicas. Los productos tienen alto costo de producción. Se reduce a campos específicos como artesanías y productos artísticos.

- Modelo Clásico (Taylorismo y Fordista)

Al Taylorismo se lo define como el conjunto de relaciones de producción internas en el proceso de trabajo que tiende a acelerar la cadencia de los ciclos de movimientos en los puestos de trabajo y disminuir el tiempo muerto de la jornada de trabajo, por medio de la organización científica del trabajo.

El Fordismo fomenta el uso de máquinas, división del trabajo, estandarización, mecanización, flujo de piezas (línea de montaje), implantación de salarios fijos, reducción de precio de venta y ampliación de mercados.

- Neoclásico (Humanización del trabajo y Enfoque Sociotécnico)

Este modelo pone énfasis en el trabajador, a sus deseos, aspiraciones y motivaciones. El enfoque sociotécnico considera que en toda organización existen dos sistemas: el técnico (herramientas, maquinaria, métodos de trabajo, etc.) y el social (personas y sus relaciones), no siendo posible su estudio por separado.

- Actual o contemporáneo (Postfordista, Toyotismo o también Modelo de Producción Esbelta)

El modelo Toyota se basa en la racionalización de la producción y el trabajo se obtendrá vía disminución de desperdicios o mudas. La empresa instauró el sistema JIT (Just in Time o Justo a Tiempo), el cual elimina inventario innecesario, haciendo uso de los sistemas de producción pull. Otros pilares fundamentales del Toyotismo son: la asignación de varias máquinas y tareas a los trabajadores, la búsqueda de la calidad, sistemas de control y coordinación tipo Kanban y prácticas de responsabilidad social, ellas en conjunto es lo que se conoce como la filosofía Kaizen que significa mejoramiento continuo.

3.7 CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS (CIIU)

La versión oficial del CIIU fue aprobada en 1948, y surgió de la necesidad de tener estadísticas económicas que sean comparables. Desde entonces ha sido muy utilizada para clasificar datos, según el tipo de actividad económica en las esferas de la población, la producción, el empleo, el ingreso nacional y otras estadísticas económicas. Varios países la han adoptado como base para elaborar su clasificación nacional de actividades económicas (Naciones Unidas, 2006).

La CIIU tiene por finalidad establecer una clasificación uniforme de las actividades económicas productivas. Ofrece un conjunto de categorías de actividades, de modo que las empresas o entidades puedan clasificarse según la actividad económica que realizan. Las categorías son las siguientes:

- A.** Agricultura, ganadería, caza y silvicultura y pesca.
- B.** Explotación de minas y canteras.
- C.** Industrias manufactureras.
- D.** Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.
- E.** Suministro de agua, evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación.
- F.** Construcción.
- G.** Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.
- H.** Transporte y almacenamiento.
- I.** Actividades de alojamiento y servicio de comidas.
- J.** Información y comunicaciones.
- K.** Actividades financieras y de seguros.
- L.** Actividades inmobiliarias.
- M.** Actividades profesionales, científicas y técnicas.
- N.** Actividades de servicios administrativos y de apoyo.
- O.** Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.
- P.** Enseñanza.
- Q.** Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.
- R.** Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas.
- S.** Otras actividades de servicios.

- T.** Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio.
- U.** Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.

Como ya se mencionó antes, diversas naciones acogen el código CIIU como base para organizar y clasificar sus actividades económicas, un ejemplo de esto es el Código NACE (Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea). Sirve para la organización y registro de datos en el marco del Eurostat (base de datos estadísticos comunitaria), así como para las estadísticas de cada país miembro.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C. (2010). *Organización del trabajo. Modelos*. Madrid: Bubok.
- Alfalla, R., García, M., Garrido, P., González, M., y Sacristán, M. (2008). *Introducción a la dirección de operaciones táctico-operativa*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Arnoletto, E. (2007). *Administración de la producción como ventaja competitiva*. EUMED.
- Bello Pérez, C. (2006). *Manual de producción*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Casani, F., Llorente, A., y Pérez, E. (2008). *Economía*. Madrid: Editex.
- Chase, R., Jacobs, R., y Aquilano, N. (2005). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. México: McGraw Hill.
- Daft, R. (2007). *Teoría y diseño organizacional*. México: CENGAGE Learning.
- D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción*. Bogotá: Prentice Hall.
- Daza, C. (2011). *Gerencia de operaciones, introducción a la gestión de cadena de suministros*. Quito: PUCE.
- De la Fuente, D., Fernández, I., y García, N. (2006). *Administración de empresas en ingeniería*. Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- EUR-Lex. (2006, Diciembre 20). *Nomenclatura estadística de actividades económicas NACE*. Retrieved Enero 15, 2013, from EUR-LEX: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006r1893:es:NOT>
- FAO. (2004). *Sistemas de producción agropecuaria y pobreza: FAO*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de FAO: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/y1860s/y1860s00.pdf>
- Fernández, E., Junquera, B., y Del Brío, J. (2008). *Iniciación a los negocios para ingenieros*. Madrid: Paraninfo.
- Gracia Ramos, C. (2007). *Guía práctica de economía de la empresa II: áreas de gestión y producción*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Grande, I. (2005). *Marketing de los servicios*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Hay, E. (2002). *Justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Bogotá: Editorial Norma.
- Kendall, K., y Kendall, J. (1997). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Educación.
- Llopis, J. (2009). *Management by lies*. Barcelona: DEUSTO.

- López, M., y Lobato, F. (2006). *Operaciones de venta*. Madrid: Paraninfo.
- Miranda, J. J. (2004). *El desafío de la gerencia de proyectos*. Bogotá: MM Editores.
- Monks, J. (1997). *Administración de operaciones*. Barcelona: Mc Graw Hill .
- Naciones Unidas. (2006). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)*. Naciones Unidas.
- Navarro, P. (2009). *Lo que saben los mejores MBA*. Barcelona: PROFIT Editorial.
- Pachón, E., Acosta, F., y Milazzo, M. (2005). *Economía y política*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Pau, J., y De Navascués, R. (2001). *Manual de logística integral*. Madrid: Díaz de Santos.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute.
- Ponsa, P., y Vilanova, R. (2005). *Automatización de procesos mediante la guía GEMMA*. Barcelona: Ediciones UPC.
- Rey, F. (2002). *El automantenimiento en la empresa*. Madrid: FC Editorial.
- Rey, F. (2003). *En busca de la eficacia del sistema de producción*. Madrid: FC Editorial.
- Sallenave, J. (2002). *Gerencia y planeación estratégica*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Schroeder, R., Goldstein, S., y Rungtusanatham. (2004). *Principios de administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Schroeder, Meyer, y Rungtusanatham. (2011). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Tawfik, L., y Chauvel, A. (1998). *Administración de la producción*. México: Mc Graw Hill.
- Torres, S. (2008). *Las alianzas estratégicas de las centrales azucareras del estado portuguesa bajo el enfoque de las cinco fuerzas de Porter*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado"-Barquisimeto:
https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:HSd_aUFMgUkJ:bibadm.ucla.edu/ve/cgi-win/be_alex.exe?Documento%3DT070600018938/0%26Nombrebd%3Dbad ucla%26term_termino_2%3Dedocs_baducla/tesis/P928.pdf%26term_termino_3%3D%26term_termino_4%3D103%26term_termino_5%3Dp

Velázquez Mastretta, G. (2004). *Administración de los sistemas de producción*. México: Editorial Limusa.

Zallo, R. (1988). *Economía de la comunicación y la cultura*. Madrid: AKAL/COMUNICACIÓN.

CAPÍTULO 4

LA TOMA DE DECISIONES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Identificar los conocimientos fundamentales en el campo de la toma de decisiones.
 - Conocer los recursos necesarios para mejorar la capacidad de elegir y decidir.
 - Evaluar diferentes alternativas antes de tomar una decisión basándose en métodos cualitativos y cuantitativos.
-

4.1 TOMA DE DECISIONES EN LAS ORGANIZACIONES

La toma de decisiones se define como el proceso que se sigue para seleccionar o elegir un curso de acción de entre varias alternativas. La toma de decisiones organizacional se define formalmente como el proceso de identificar y resolver los problemas (técnicos o adaptativos), a través de un plan de acción, buscando siempre soluciones óptimas. En las empresas, el tomador de decisiones regularmente pertenece a la alta dirección o gerencia, así lo demuestra la Figura 42.

En ocasiones, los gerentes de producción consideran la toma de decisiones como su trabajo principal, ya que tienen que seleccionar constantemente qué se hace, quién lo hace, cuándo, e incluso dónde se hará. Para ello se combinan métodos cuantitativos así como cualidades heurísticas del decisor para evitar la tomar decisiones erróneas.

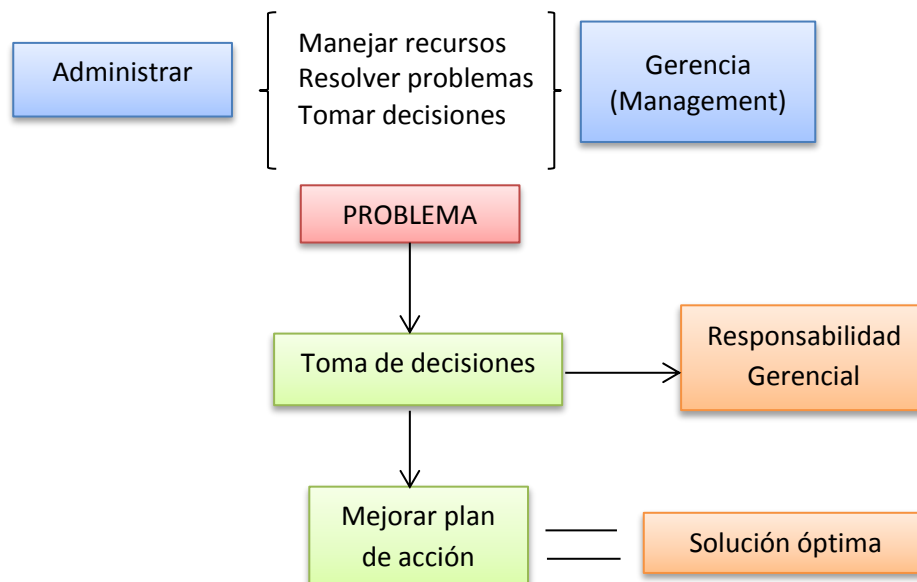


Figura 42. Toma de decisiones desde el punto de vista de la responsabilidad gerencial (D'Alessio, 2004).

TIPOS DE DECISIONES

Básicamente existen dos tipos de decisiones:

- **Programadas:** se aplican a problemas estructurados o que se presentan de manera usual en la empresa. Por ejemplo, los que trabajan con alimentos tienen especificaciones y parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que indican si un alimento es apto o no para el consumo, así se podrá decidir si tiene que desecharse o si se tiene que procesar de nuevamente.
- **No Programadas:** se usan para situaciones nuevas que se presentan de imprevisto y que no se volverán a repetir. Este tipo de decisiones se utiliza cuando una organización no se ha percatado con anterioridad del problema y no sabe cómo responder ante él. Las decisiones estratégicas son, en general, decisiones no programadas, puesto que requieren juicios subjetivos y no se presentan con cotidianidad. Por ello, se dice que la mayor parte de las decisiones no programadas las toman los gerentes de los niveles más altos.

EL MODELO RACIONAL DE TOMA DE DECISIONES

Engloba una serie de fases o pasos, los cuales permiten que las personas o grupos incrementen la probabilidad de que sus decisiones sean lógicas y óptimas. Una decisión racional produce el máximo logro de una meta en una situación, ya que se centra en los medios para lograrlo, e incluso sirve como guía para determinar las metas que se seguirán. La Figura 43 muestra las fases del modelo.

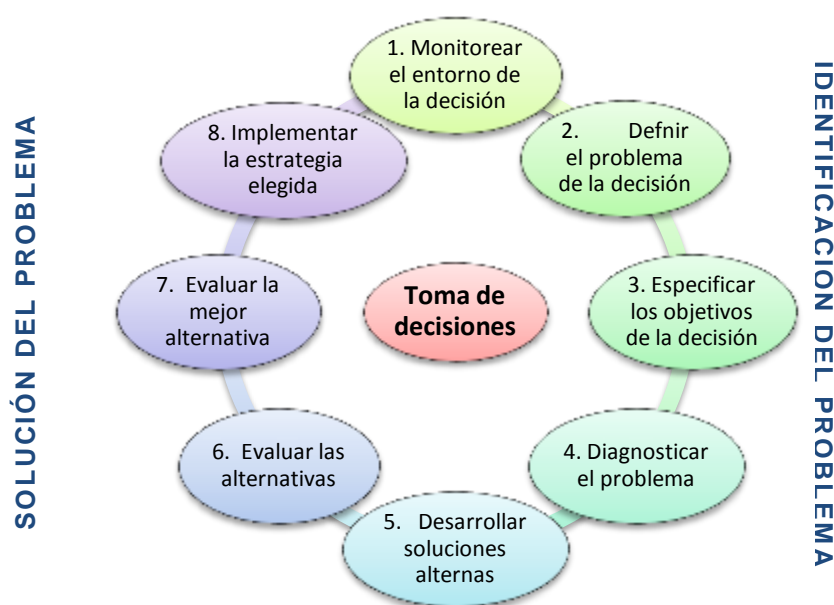


Figura 43. Los pasos en el enfoque racional de la toma de decisiones (Daft, 2007).

BUENAS VS. MALAS DECISIONES

¿Cómo tomar buenas decisiones? una buena decisión radica en el uso de la lógica, toma en cuenta todos los datos recopilados, las diferentes alternativas, y despliega técnicas cuantitativas acerca del tema en cuestión.

En ocasiones el haber decidido bien no es sinónimo de la obtención de un buen resultado, muchas veces factores externos o que no se veían venir pueden echar al tarro un análisis previo para elegir una alternativa; o al revés, una decisión que se estima haber sido tomada erróneamente puede acarrear éxitos. Lo importante de todo esto es el estudio apropiado de las alternativas con el empleo de técnicas o métodos, el análisis integral de los entornos y porque no el uso de la intuición y las famosas corazonadas. Por último si erramos en la toma de decisiones siempre está el consuelo de que se ha aprendido y consecuentemente se agrande nuestro bagaje de experiencias.

El Cuadro 14 demuestra algunas combinaciones posibles entre las decisiones y los posibles resultados. .

Cuadro 14. Decisiones vs Resultados

		Decisión	
		Correcta	Incorrecta
Resultado	Buen resultado	OK	Buena suerte
	Mal resultado	Mala suerte	Posibilidad de aprendizaje

(Ariño, 2005).

CERTEZA, RIESGO, INCERTIDUMBRE Y AMBIGÜEDAD

- **Certeza:** se sabe con seguridad cuáles son los efectos de las acciones. Significa que el que toma la decisión tiene toda la información requerida.

- **Riesgo:** significa que una decisión tiene metas y objetivos claros y que se dispone de información, pero los resultados asociados a cada alternativa están sujetas al azar.

Tomando a la actividad de realizar una compra como ejemplo, los expertos en comportamiento humano han caracterizado cinco tipos de riesgo:

- *Riesgo económico:* el temor a perder o despilfarrar dinero.
- *Riesgo funcional:* la duda de que el producto cumpla con su función.
- *Riesgo físico:* es la idea o percepción del peligro para el que use el producto.
- *Riesgo social:* la preocupación de lo que digan u opinen los demás de la compra.
- *Riesgo psicológico:* la idea de haber acertado o errado con la compra.

- **Incertidumbre:** el decisor sabe qué metas va a lograr, pero la información acerca de las alternativas y probabilidades de los eventos futuros es incompleta. Robbins y Coulter (2010), señalan que ante la incertidumbre para un problema de producción, un gerente optimista se inclinará por una opción “*maximax*” (maximizar el rendimiento máximo posible), un gerente pesimista tenderá a usar una opción “*maximin*” (maximizar el rendimiento mínimo posible), y un gerente que desee reducir al mínimo sus “resultados inevitables” optará por la opción “*minimax*”.

A manera de ejemplo, en la Tabla 1 se aplica el criterio maximin, si se escoge la alternativa que implica la peor situación posible (columna 5). Mientras que si se usa el criterio maximax, se escogerá el mejor estado natural posible (columna 6).

Tabla 1. Maximin y maximax (Weiers, 2006).

Alternativa	Estado natural El nivel de ventas será:			Retribución mínima	Retribución máxima
	Débil (Prob.=0.3)	Moderada (Prob.=0.5)	Fuerte (Prob. =0.2)		
Producción en país A	\$10	\$15	\$25	\$10 millones	\$25 millones
Producción en país B	\$20	\$18	\$16	\$16 millones	\$20 millones

Incertidumbre estructurada: no se sabe qué ocurrirá tomando determinadas decisiones, pero sí se sabe qué puede ocurrir de entre varias posibilidades.

Incertidumbre no estructurada: en este caso no se conoce qué puede ocurrir ni tampoco qué probabilidades hay para cada posibilidad. Es cuando no se tiene idea de qué puede pasar.

- **Ambigüedad:** las metas y problemas a resolver no son claros, las alternativas son difíciles de definir y la información acerca de los resultados no está disponible.

En la Figura 44 se muestra la interacción entre los términos explicados.

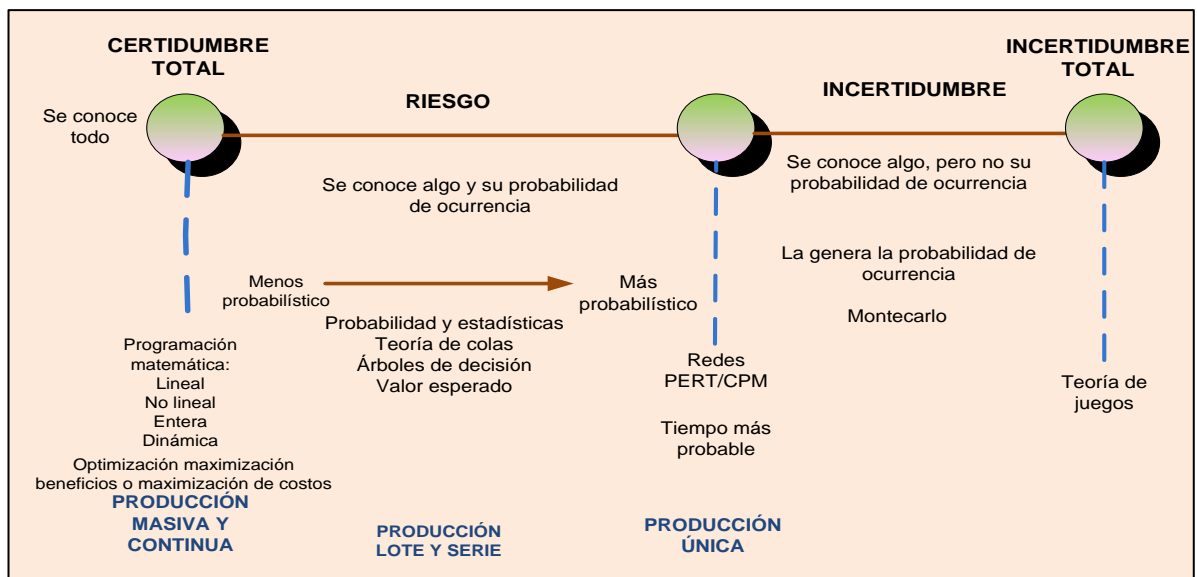


Figura 44. Enfoques para la toma de decisiones (D'Alessio, 2004).

AMBIENTES DEL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

Al momento de tomar decisiones, se puede o no tener suficiente información o datos para elegir la mejor opción, esto determina el ambiente de la toma de decisiones. Se han definido tres criterios de decisión, basados en diferentes ambientes.

- **Criterios de decisión bajo certidumbre:**

En este ambiente se tienen todos los datos sobre la mesa, está muy relacionado con los modelos cuantitativos de administración para identificar en materia económica lo que mejor conviene. Bajo estos criterios los decisores saben con seguridad el resultado de cada una de las alternativas. Por ejemplo en el momento de elegir un proveedor, donde se tienen todos los precios que las alternativas ofrecen y los productos ofertados son similares en calidad; por lo tanto se optará por el que a menor precio entregue el producto.

Criterios de decisión bajo riesgo:

En este ambiente se conocen datos referentes a la probabilidad de que ocurra determinada alternativa y se conoce también el resultado correspondiente a esta combinación. Se aplica el criterio de valor monetario esperado, lo que siempre conlleva a un riesgo.

- **Criterios de decisión bajo incertidumbre:**

Existe situación de incertidumbre cuando el horizonte económico incierto no es sujeto a asignar probabilidades o se es incapaz de estimar la probabilidad de que se produzca cada uno de los estados de naturaleza y entonces se optará por emplear técnicas cualitativas, en lugar de cuantitativos.

4.2 EL PROCESO DE DECISIÓN

La toma de decisiones es mucho más efectiva y su calidad más consistente cuando se organiza como un proceso. Si este proceso no existe, las decisiones se llevan por el lado empírico.

De los procesos existentes para la toma de decisiones, el de la Figura 45 puede catalogarse como “el proceso ideal”.

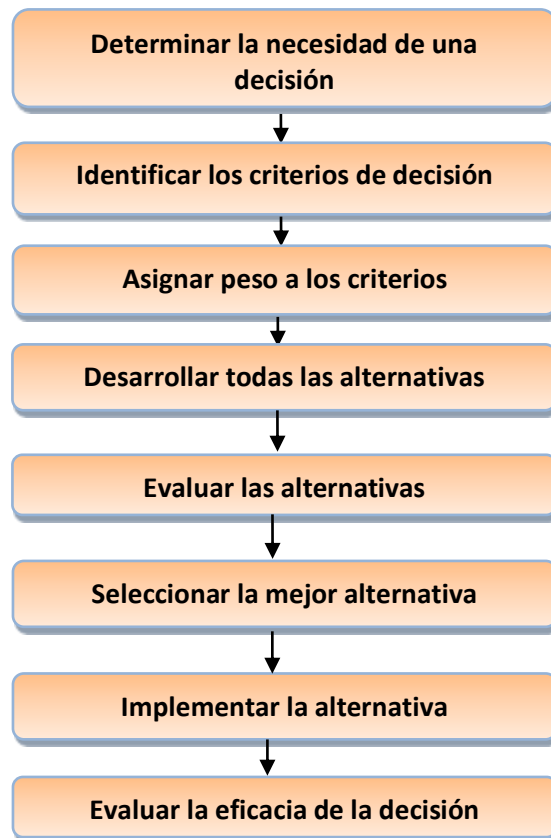


Figura 45. Proceso de decisión (Robbins y Coulter, 2010).

- **Determinar la necesidad de una decisión:** se descubre la brecha entre una situación deseada y la realidad, por lo que se hace necesario tomar una decisión.
- **Identificar los criterios de decisión:** se establecen criterios o elementos que sean importantes tanto para el decisor como para el tipo de decisión que se requiere tomar. En este punto se pueden escoger criterios tanto cualitativos como cuantitativos. Las diferencias entre estos últimos se puede observar en el Cuadro 15.

- **Cuadro 15.** Criterios cuantitativos y cualitativos (Emily, 2001).

Criterios Cuantitativos	Criterios Cualitativos
Se los expresa en términos numéricos, Por ejemplo el tiempo o costos.	Son difíciles de medir numéricamente, por ejemplo el clima laboral, impacto tecnológico o factores políticos.
Se presentan de manera más objetiva, puntuales o específica para la toma de decisiones.	Determinan el uso de ponderaciones ambiguas como bueno, malo, regular, satisfactorio, alto , bajo , etc.

- **Asignar peso a los criterios:** se pondera o designa pesos a los diferentes criterios identificados, de acuerdo a su grado de importancia para la decisión.
- **Desarrollar todas las alternativas:** el decisor debe enlistar todas las alternativas que puede llegar a escoger.
- **Evaluar las alternativas:** en esta etapa se procede a evaluar o calificar cada una de las alternativas con respecto a los criterios desarrollados.
- **Seleccionar la mejor alternativa:** la mejor alternativa será aquella que obtenga el mayor puntaje dentro la evaluación respectiva.
- **Implementar la alternativa:** se ejecuta la decisión, además se comunica a todas las partes interesadas y se busca el compromiso para que la alternativa escogida tenga éxito..
- **Evaluar la eficacia de la decisión:** Se evalúa el resultado de la decisión para saber si se resolvió el problema o si su utilidad será temporal o total.

Cuando se toman decisiones, lo más recomendable es combinar el análisis numérico y el cualitativo (considerar opiniones y experiencias), a pesar de que en la mayoría de casos los gerentes deben decidir en intervalos de tiempo muy cortos, lo que les obliga a tomar en cuenta un solo enfoque. La Figura 46 muestra qué aspectos se toman en cuenta tanto para el análisis cualitativo como para el cuantitativo.

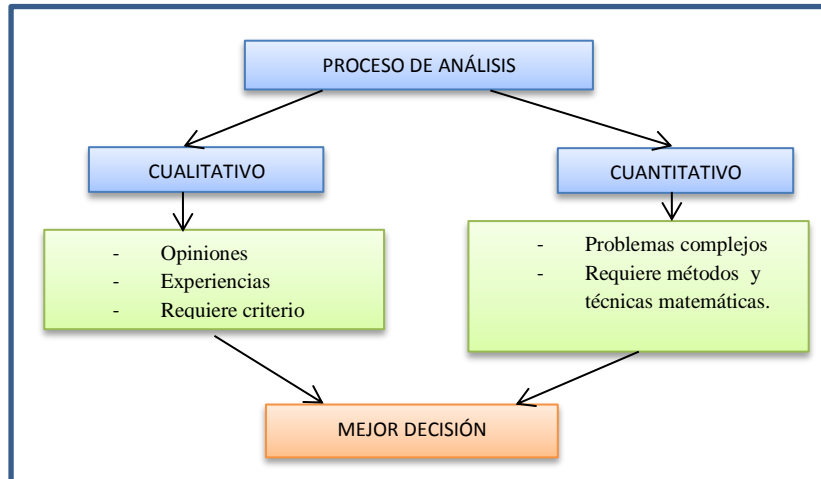


Figura 46. Proceso de análisis cualitativo y cuantitativo (D'Alessio Ipinza, 2004).

ERRORES EN LA TOMA DE DECISIONES

Decidir no es una tarea fácil, las consecuencias de la toma de malas decisiones pueden llegar a ser muy graves. El ejercicio de la decisión tiene sus riesgos y como tales el gerente decisor debe asumirlos. Los errores más habituales que se cometen, ya sea por prejuicios o mala ejecución del proceso, se encuentran en la Figura 47.

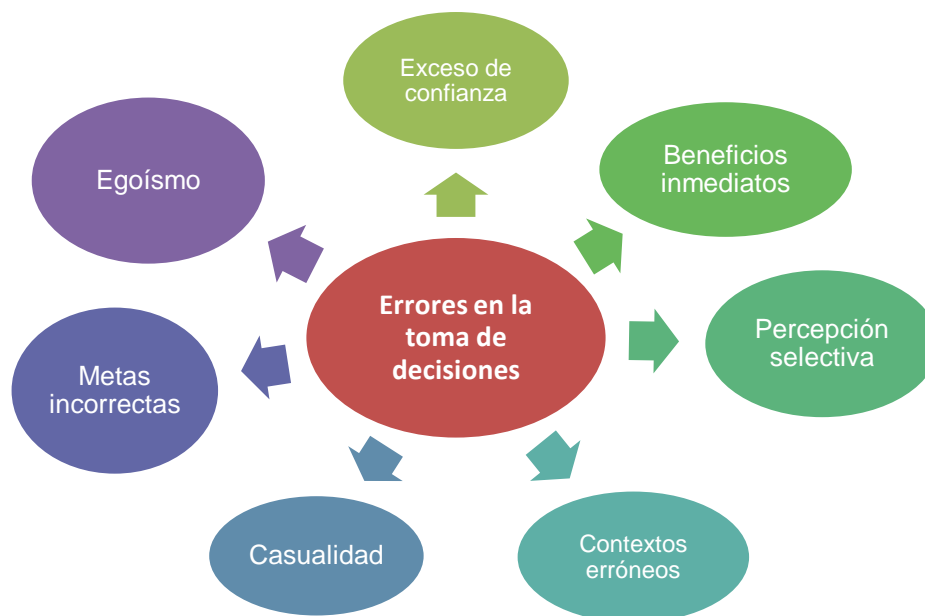


Figura 47. Errores en la toma de decisiones (Robbins y Coulter, 2010).

El reto del gerente o director en el momento de tomar decisiones está en saber sopesar con inteligencia cada uno de los factores antes mencionados y no dejarse llevar por pensamientos arraigados o paradigmas. Como factor adicional se puede decir que el éxito en las decisiones se basa en la participación de todas las partes interesadas o que se verán afectadas, de esta manera el resultado llegará a ser el más óptimo.

4.3 MÉTODOS CUANTITATIVOS DE TOMA DE DECISIONES

Los siguientes puntos se basan de manera primordial en los conceptos del costo directo como punto de partida de la toma apropiada de decisiones dentro del ambiente empresarial.

ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El análisis del punto de equilibrio se comporta como un modelo gráfico y algebraico que establece relaciones entre costos e ingresos con volúmenes de producción diversos. Los costos de acuerdo a su grado de variabilidad en cuanto al volumen de producción (Q) pueden ser fijos (CF) o variables (CV). Las utilidades aparecen si existe diferencia positiva entre los ingresos totales (IT) y los costos totales (CT).

La Figura 48 ilustra el concepto de margen de utilidad y el límite de rentabilidad. En el punto de equilibrio (PE) la utilidad es cero, ya que se presenta una igualdad entre el ingreso y el costo total ($I=CT$).

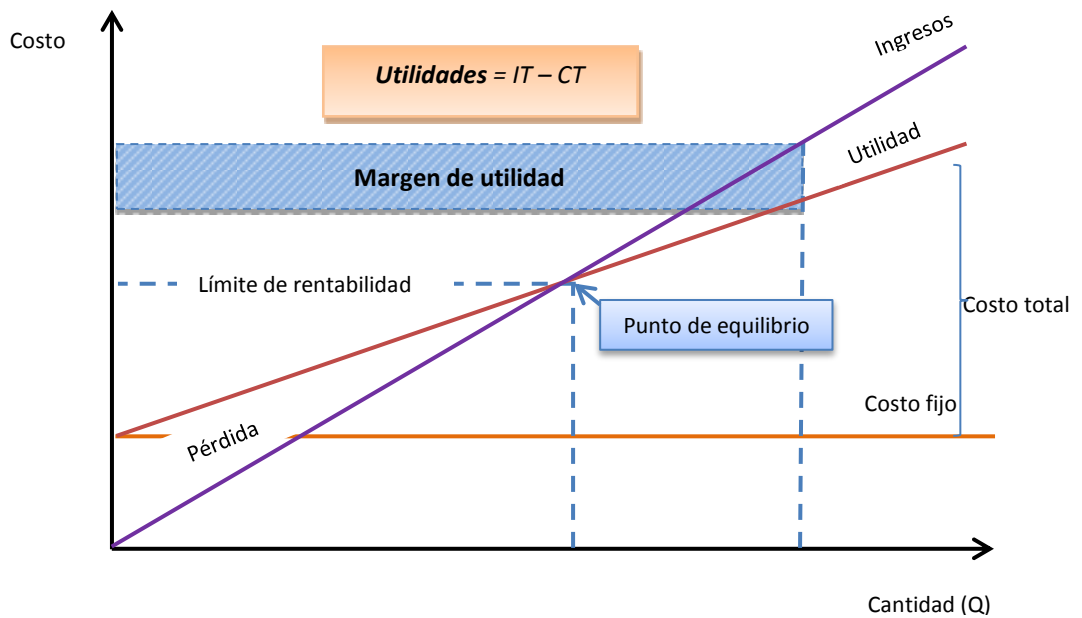


Figura 48. Análisis del margen de utilidad y el límite de rentabilidad

Reconociendo que los ingresos reflejan el precio de venta por unidad (P) multiplicado por la cantidad vendida (Q), puede restablecerse la expresión $I=CT$ como:

1. **Ingreso= Costo Total**
 $I = CT$
 2. **Ingreso= Precio * Unidades Vendidas**
 $I = P * Q$
 3. **Costo Total= Costo Fijo + Costo Variable**
 $CT = CF + CV$
- 1 en 3**
4. **Precio * Cantidad= Costo Fijo + Costo Variable unitario * Cantidad**
 $P * Q = CF + CVu * Q$
 5. **Unidades en el Punto de Equilibrio:**
 $Q_{eq} = \frac{CF}{P - CV}$

El análisis de punto de equilibrio es de gran utilidad en especial cuando el estudio tiene base en un solo producto. Demanda de condiciones de certeza, lo que restringe su empleo. Además no considera inventarios y todas las relaciones son lineales. El Cuadro 16 muestra los supuestos y ventajas del análisis de punto de equilibrio.

Cuadro 16. Supuestos y ventajas del punto de equilibrio

Supuestos	Ventajas
Todos los costos y volúmenes son conocidos	Es simple y fácil de visualizar
Las relaciones costo – volumen son lineales	Se enfoca sobre la utilidad
Toda la producción puede ser vendida	Usa una presentación tanto algebraica como gráfica

(Monks, 1997).

Ejercicios de análisis del punto de equilibrio

- Un inversionista desea saber en cuánto está el punto de equilibrio de su proyecto. Se está fabricando un repuesto para autos de alta gama con unos costos fijos de \$84500, el precio de venta es de \$1215 y el costo variable por unidad producida es de \$512.
 - Encuentre el punto de equilibrio.

$$Q_{PE} = \frac{CF}{P - CV}$$

$$Q_{PE} = \frac{\$84500}{\$1215 - \$512}$$

$$Q_{PE} = 120 \text{ unidades}$$

- Una empresa tiene costos fijos anuales de \$3.2 millones y costos variables de \$7 por unidad. Se estudia la posibilidad de realizar una inversión adicional de \$800000, la cual incrementará los costos fijos en \$150000 al año e incrementará los costos fijos en \$150000 a la vez que incrementará la contribución en \$2 por unidad. No se anticipa ningún cambio en el volumen de ventas ni en el precio de venta de \$15 por unidad. ¿Cuál es la cantidad de punto de equilibrio si se realiza la nueva inversión?

El incremento de \$2 en contribución producirá una disminución en costos variables en $\$7 - \$2 = \$5/\text{unidad}$. La adición de costos fijos los hace $\$3.2 \text{ millones} + \$150\,000 = \$3\,350\,000$.

$$Q_{PE} = \frac{CF}{P - CV}$$

$$Q_{PE} = \frac{\$335000}{\$15 - \$5}$$

$$Q_{PE} = 335000 \text{ unidades}$$

- Una empresa dedicada a la comercialización de pantalones, vende pantalones a un precio de \$40, el costo de cada pantalón es de \$24, se paga una comisión de ventas por \$2, y sus gastos fijos (alquiler, salarios, servicios, etc.), ascienden a \$3500. ¿Cuál es el punto de equilibrio en unidades de venta y en dólares? y ¿a cuánto ascenderían las utilidades si se vendieran 800 pantalones?

a)

$$Q_{PE} = \frac{CF}{P - CV}$$

$$Q_{PE} = \frac{\$3500}{\$40 - \$26}$$

$$Q_{PE} = 250 \text{ unidades}$$

b) $Utilidad = IT - (CV + CVT)$

$$Utilidad = PQ - (CF + CV)$$

$$Utilidad = (\$40) \times (800) - (\$3500 + \$26 (800))$$

$$Utilidad = \$7700$$

Análisis de punto de equilibrio para decisiones de fabricar o comprar

Una de las variantes del análisis de punto de equilibrio es el caso de la decisión de fabricar o comprar determinado elemento dentro de un proceso productivo. En lugar de asegurar que los ingresos son iguales a los costos o egresos, en este caso se trata de igualar los costos totales tanto de comprar como de fabricar y así el analista puede calcular si es más conveniente fabricar por su propia cuenta o es mejor comprar a terceros el artículo que le hace falta, esto depende también del número de unidades a producirse o al nivel de producción.

Para hallar el punto de equilibrio, se igualan las dos fórmulas de costos totales y se resuelven para Q (número de unidades):

Comprar = Fabricar

$$C_{TC} = C_{TF}$$

$$CF_c + CV_{uc}Q = CF_f + CV_{uf}Q$$

$$CV_{uc}Q - CV_{uf}Q = CF_f - CF_c$$

$$Q(CV_{uc} - CV_{uf}) = CF_f - CF_c$$

$$Q_{PE} = \frac{CF_f - CF_c}{CV_{uc} - CV_{uf}}$$

La alternativa de fabricar debe ser seleccionada, sin tomar en cuenta factores cualitativos, en el caso de que sus costos variables sean más bajos que los de la opción de comprar. Se dice esto porque normalmente los costos fijos de fabricar el bien o servicio rebasan habitualmente los costos fijos de comprar. En estas circunstancias, la opción de comprar es mejor si los volúmenes de producción son menores que la cantidad que corresponde al punto de equilibrio. Si se sobrepasa esta última cantidad, la opción de fabricar es la mejor.

Ejemplo

- El propietario de un restaurante especialista en carnes al carbón decide proveer a su clientela de una barra con guarniciones. Existen dos opciones y el precio para el cliente será el mismo con cualquiera de ellas. La alternativa de fabricar consiste en instalar una barra de ensaladas bien provista de verduras, frutas y aderezos, y dejar que el cliente prepare su guarnición. La barra deberá recibir mantenimiento y deberá ser administrada por algún encargado. El dueño estima los costos fijos en \$7000 y cree que los costos variables ascenderán a \$0.8 por ensalada. La opción de comprar consiste en conseguir un proveedor que entregue las guarniciones listas para la venta. Éstas tendrían que comprarse a un proveedor local a \$1.10 por ensalada. La venta de ensaladas previamente preparadas requeriría la instalación y operación de más refrigeradores, con un costo fijo anual de \$1600. El gerente espera vender 20000 ensaladas al año.

a) ¿Cuál es la cantidad en la que se alcanza el punto de equilibrio?

Usando la fórmula del punto de equilibrio se obtiene:

$$Q_{PE} = \frac{C_{Ff} - C_{Fc}}{C_{Vuc} - C_{Vuf}}$$
$$= \frac{7000 - 1600}{1.10 - 0,8} = 18000 \text{ guarniciones}$$

El punto de equilibrio ha resultado ser 18000 guarniciones, en este punto sería mejor fabricar ya que se ha pronosticado vender 20000 guarniciones o más al año; si se espera vender menos de 18000 guarniciones al año, la opción de comprar a terceros sería la más apropiada.

EL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN

Es la contribución del ingreso por la venta de un producto al pago de los costos fijos en el punto de equilibrio, el restante es toda utilidad. El margen de contribución por unidad de un producto (M_c) se halla restando los costos variables por unidad (CV_u) del precio (P). La Figura 49 muestra de forma gráfica cómo funciona el margen de contribución.

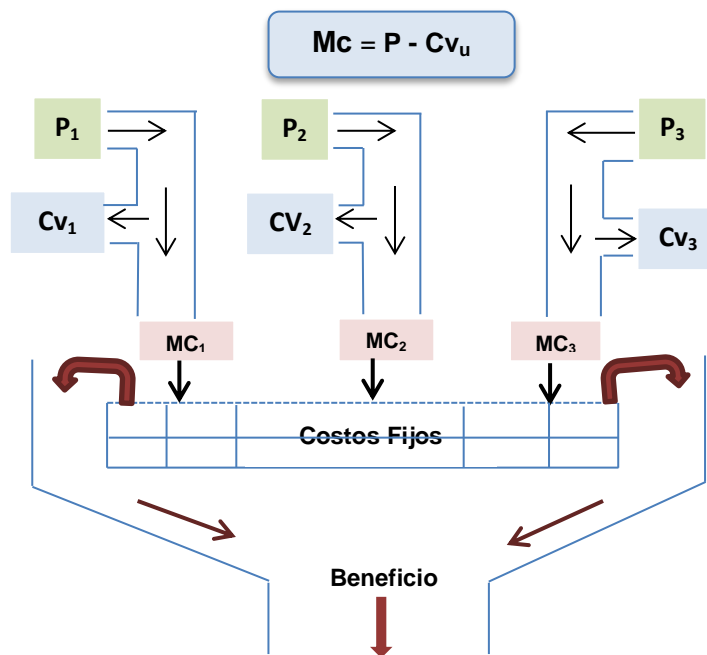


Figura 49. Esquema del margen de contribución

Ejercicio:

- Una imprenta ha recibido un pedido para encuadernar una cierta cantidad de libros. Los costos variables inherentes al proceso son calculados en 35 % del precio de venta de \$60 por unidad. Calcular el margen de contribución por unidad.

$$Mc = P - CV$$

$$Mc = \$60 - (0.35) \times (\$60)$$

$$Mc = \$39 \text{ por unidad}$$

- La empresa Balota produce 9000 pelotas de fútbol al año y recibe \$675000 de ingresos por ellos. Los costos fijos son de \$210000 por año y, los costos totales, de \$354000 en ese lapso.

¿Cuál es el margen de contribución por pelota vendida?

$$PVP = \frac{\$675000}{9000 \text{ unidades}}$$

$$PVP = \$75/\text{unidad}$$

$$CT = CF + CvT$$

$$CvT = CT - CF$$

$$CvT = \$354000 - \$210000$$

$$CvT = \$144000$$

$$Cvu = \frac{CvT}{Q}$$

$$Cvu = \frac{\$144000}{9000 \text{ unidades}}$$

$$CVu = \$16/\text{unidad}$$

$$Mc = P - Cvu$$

$$Mc = \$75 - \$16$$

$$Mc = \$59 \text{ por unidad}$$

MATRIZ DE PREFERENCIAS

Una matriz de preferencias es una tabla, la cual se construye para calificar diferentes alternativas, de acuerdo con varios criterios de desempeño. Dichos criterios pueden ser establecidos, de acuerdo a diferentes escalas, como del 1 (la peor) al 10 (mejor posible), o del 0 al 1, lo importante es que se aplique la escala a todas las alternativas que se desea comparar. Cada puntaje es asignado de acuerdo a su grado de importancia y por lo general la suma total de las ponderaciones es 100. El puntaje total es la suma del producto entre la ponderación y el puntaje. Siendo la mejor opción la que tenga un mayor valor.

Ejemplo de una matriz de preferencia

Una empresa alimenticia juntó la información presente en la Tabla 2 sobre dos posibles lugares para instalar un nuevo local de comida (1=malo, 10=excelente).

Tabla 2. Matriz de preferencia

Factor de localización	Ponderación del factor	Opción A		Opción B	
Costos de construcción	10%	8	0,8	5	0,5
Servicios públicos disponibles	10%	7	0,7	7	0,7
Servicios para empresas	10%	4	0,4	7	0,7
Costo de inmueble	20%	7	1,4	4	0,8
Calidad de vida	20%	4	0,8	8	1,6
Transporte	30%	7	2,1	5	1,5
	Puntaje de localización 100%	Puntaje A	6,2	Puntaje B	5,8

$$A = (0,1 \times 8) + (0,1 \times 7) + (0,1 \times 4) + (0,2 \times 7) + (0,2 \times 4) + (0,3 \times 7)$$

$$A = 6,2$$

$$B = (0,1 \times 5) + (0,1 \times 7) + (0,1 \times 7) + (0,2 \times 4) + (0,2 \times 8) + (0,3 \times 5)$$

$$B = 5,8$$

De acuerdo al puntaje obtenido, ubicar el restaurante en la localización perteneciente a la opción A sería la mejor alternativa.

EL ÁRBOL DE DECISIONES

Un árbol de decisiones es una representación gráfica y esquemática de las opciones disponibles y de las posibles consecuencias de cada evento. Su nombre se debe a la forma que adopta el esquema al momento de su construcción, el cual es similar a un árbol.

El árbol de decisión es utilizado para estructurar el proceso de toma de decisiones bajo riesgo/incertidumbre, en el que actúan alternativa de decisión, ramas de estado, nodos de decisión (se escoge la mejor opción) y nodos de estado natural (se usa cálculos con probabilidad). Cada una de estas variables es representado en la estructura del árbol de decisión mediante figuras. La estructura de un árbol de decisión se puede apreciar en la Figura 50.

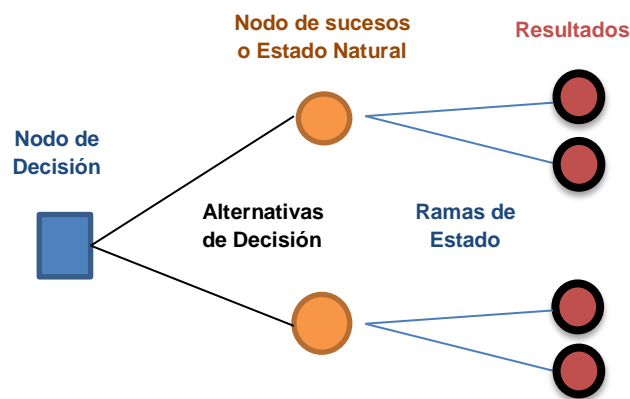


Figura 50. Estructura básica de un árbol de decisión (Beaufond, 2010).

Un árbol de decisión da una buena descripción visual en problemas relativamente simples pero su complejidad aumenta exponencialmente a medida que se agregan conexiones y elementos decisión.

Pasos para elaborar el árbol de decisión.

Según Render y Heizer (2009), los pasos elaborar el árbol de decisiones es el siguiente:

1. Definir el problema.
2. Estructurar el árbol de decisión.
3. Asignar probabilidades a los estados naturales.

4. Determinar resultados para cada posible combinación de alternativas.
5. Resolver el problema mediante el cómputo de VME (valor monetario esperado), para cada alternativa.

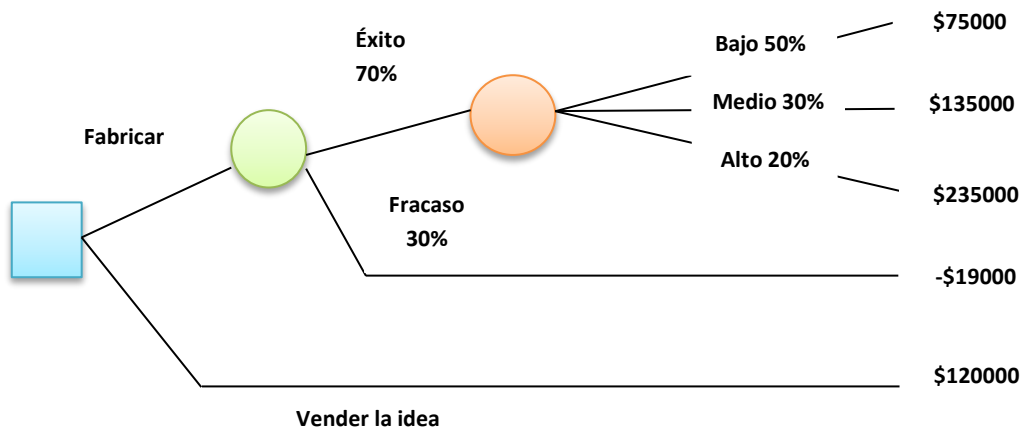
Los árboles de decisión son analizados y resueltos hacia atrás, de manera que se multipliquen las consecuencias por sus probabilidades. En resumen, el árbol de decisión utiliza la idea de maximizar el valor monetario esperado y permite presentar el orden en que se toman las decisiones y ocurren los sucesos.

Ejercicio de análisis de árboles de decisión

1) Una corporación de renombre ofrece a un emprendedor, \$120000 por la compra de la idea de un nuevo producto. Si no se acepta la oferta y el emprendedor decide fabricar el producto por su cuenta, puede obtener \$75000, \$135000 o \$235000 dependiendo de las condiciones del mercado. Si la idea no resulta, tendrá pérdidas que ascienden a \$19000.

Sabiendo que el 70% de este tipo de productos tiene éxito, y de éstos, en el 50% de los casos se obtiene la menor cuota de mercado, en el 30% la intermedia y en el 20% la más alta, ayuda a este emprendedor a escoger la opción más acertada.

El planteamiento y estructura del árbol quedaría de la siguiente manera:



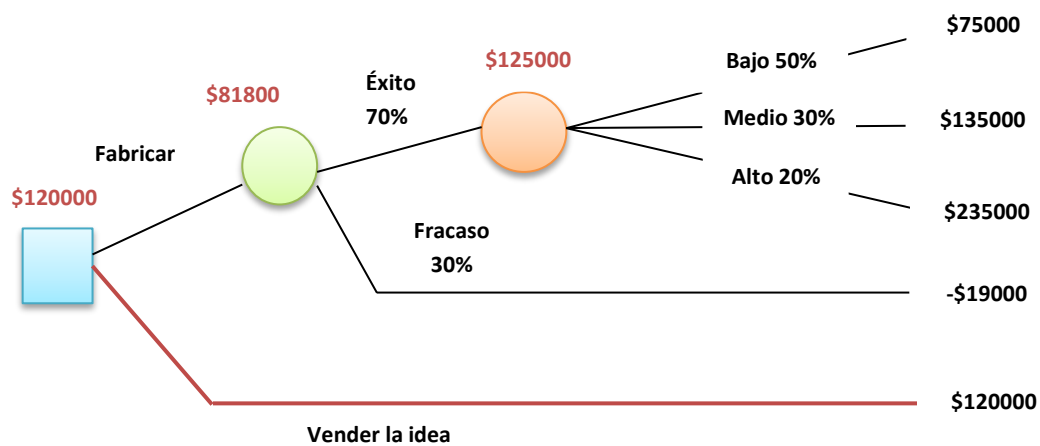
Resolviendo (de derecha a izquierda):

$\Sigma VME = \text{Valor monetario} \times \text{probabilidad}$

$$\begin{array}{r} \$75000 \times 0.5 = 37500 \\ \$135000 \times 0.3 = 40500 \\ \$235000 \times 0.2 = 47000 \\ \hline \$125000 \end{array}$$

$\Sigma VME = \text{Valor monetario} \times \text{probabilidad}$

$$\begin{array}{r} \$125000 \times 0.7 = 87500 \\ \$ -19000 \times 0.3 = -5700 \\ \hline \$81800 \end{array}$$



La decisión más adecuada sería vender la idea ya que se obtendría \$120000 comparado con los \$81800 que dejaría el fabricar el producto a cuenta del emprendedor.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariño, M. (2005). *Toma de decisiones y gobierno de organizaciones*. Bogotá: DEUSTO S.A.
- Beaufond, R. (2010). *Fundamentos de gerencia y control de la producción: monografías*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de Monografías.com: <http://www.monografias.com/trabajos32/gerencia-produccion/gerencia-produccion2.shtml>
- Berger, A. (2009). *Árboles de decisión*. Retrieved Enero 18, 2012, from Universidad del CEMA: <http://www.ucema.edu.ar/u/aberger/Arboles/Arboles.pdf>
- D'Alessio Ipinza, F. (2004). *Administración y dirección de la producción*. Bogotá: Pearson Educación.
- Daft, R. (2007). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage Learning.
- Daft, R., y Marcic, D. (2006). *Introducción a la administración*. México: Cengage Learning.
- Domínguez Machuca, A. (1995). *Dirección de operaciones*. Madrid: Editorial Mc Graw Hill.
- Emily, M. (2001). *La toma de decisiones: Monografías*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de Monografías: <http://www.monografias.com/trabajos12/decis/decis2.shtml>
- Faga, H., y Ramos, M. (2006). *Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones*. Buenos Aires: Ediciones Granica.
- Frías Jimenez, R. (2008). *Herramientas de apoyo a la solución de problemas no estructurados en empresas turísticas*. Matanzas: Editorial Universitaria.
- Harvard Business School. (2006). *Toma de decisiones para conseguir mejores resultados*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Hellriegel, D., Jackson, S., y Slocum, J. (2005). *Administración, un enfoque basado en competencias*. México: Cengage Learning.
- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson.
- Lerner, V., y Trujaiev, R. (1974). *Modelos dinámicos de los procesos de toma de decisiones*. Kishiniev.
- Liscaino, Y. (14 de Enero de 2012). *Modelos de criterios de decisión: Teora de decisiones blogspot*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de Teora de decisiones blogspot: <http://teoradedecisiones.blogspot.com/2012/01/modelos-de-criterios-de-decision.html>

- Monks, J. (1997). *Administración de operaciones*. Mc Graw Hill.
- Render, B., y Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Robbins, S., y Coulter, M. (2010). *Administración*. México: Pearson Educación.
- Stoner, J., y Wankel, C. (2002). *Planeación y toma de decisiones: INAU*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de INAU: <http://www.inau.gub.uy/biblioteca/dosie3-4.pdf>
- Tawfik, L., y Chauvel, A. (1992). *Administración de la producción*. México: Mc Graw Hill.
- Tovar, A. (2009). *Toma de decisiones: UNAM*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2012, de UNAM: <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040924182324.html>
- Trout, J., Rivkin, S., y Peralba, R. (2010). *Reposicionamiento*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Universidad Nacional de Colombia. (2010). *Teoría de decisiones: UNAL*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2012, de UNAL: www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/.../introduccion.htm
- Urcola, J. (2010). *Dirigir personas: fondo y formas*. Madrid: ESIC Editorial.
- Weiers, R. (2006). *Estadística para negocios*. México: Thomson.

CAPÍTULO 5

ESTRATEGIA DE OPERACIONES Y DE PROCESOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de este Capítulo, el lector podrá:

- Definir qué es una estrategia de operaciones.
 - Identificar las nuevas prioridades y capacidades competitivas que se emplean en la estrategia de operaciones.
 - Exponer las decisiones principales sobre los procesos.
 - Aplicar el mapeo de procesos y otras herramientas para el análisis de procesos.
-

5.1 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

La administración de operaciones se refiere al diseño, dirección y control sistémico de los procesos que transforman los insumos en servicios y productos destinados a clientes internos o externos. La administración de operaciones se encuentra en todos los departamentos o áreas de la organización, porque en todos ellos se lleva a cabo diversos procesos.

Tanto las operaciones como los procesos consisten en una serie de procedimientos, tareas o actividades enlazadas de forma que la actividad sucesora se comporta como cliente de la actividad predecesora. A continuación se definen algunos de los términos mencionados, para evitar confusiones.

- **Procesos:** es un conjunto de actividades interrelacionadas, realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.

Ejemplo:

Elaboración de pan	→ Entrada:	Lista de ingredientes
	Proceso:	Procedimientos y técnicas
	Salida:	Pan

- **Procedimientos:** Serie de pasos que se siguen en un orden regular definitivo con un propósito.

Ejemplo: *Pasos para preparar una paella* → -Comprar los ingredientes
-Prepararlos
-Cocinarlos
-Reposar

- **Tareas y actividades:** La tarea es sinónimo de trabajo y la actividad es un componente del trabajo realizado en el transcurso de un proceso.

Ejemplo: *La tarea o trabajo* → Cavar un hoyo

<i>Actividades</i>	→	-Preparar el terreno -Extracción de la arena -Eliminación de la arena -Aceptación
--------------------	---	--

Si por un lado la teoría de sistemas es un marco conceptual que permite entender, interpretar, operar o diseñar la realidad, una correcta administración de operaciones hace que un sistema (organización) se convierta en otro más eficaz y eficiente.

5.2 ESTRATEGIA DE OPERACIONES

La estrategia de operaciones es un plan de acción a largo plazo, el cual desarrolla un mapa de lo que la función de producción debe hacer para elaborar productos u ofrecer servicios. La estrategia de operaciones determina y diseña el proceso de producción necesario para satisfacer las necesidades del mercado meta. Se considera también un medio por el cual el área de operaciones implementa la estrategia corporativa y contribuye a crear una compañía impulsada por el cliente.

De acuerdo con Gaither y Frazier (2009), en la estrategia de operaciones se analizan los siguientes aspectos:

- Posicionamiento del sistema de producción
- Enfoque de la producción
- Planes del producto o servicio
- Planes de los procesos y tecnología de la producción
- Asignación de recursos a alternativas estratégicas
- Planes de instalaciones: capacidad, ubicación y disposición física.

Existen elementos comunes e importantes en la estrategia de operaciones:

- Integración con la estrategia empresarial.
- Establece un patrón consistente de conducta.
- Busca una ventaja competitiva.
- Requiere definir: misión, objetivos, capacidad distintiva y políticas para lograr las metas y como alcanzarlas.
- Herramienta para la toma de decisiones.
- Requiere integración en las decisiones.
- Buscan crear valor.
- Vías o componentes: efectividad de las operaciones, administración del cliente, innovación del producto.
- Cambia en el tiempo.

Kaplan y Norton (2004), señalan que la excelencia operativa por sí sola no es la base de una estrategia sostenible, pero cabe indicar que la gestión de operaciones sigue siendo prioridad en la mayoría de empresas, ya que sin operaciones excelentes, es difícil para la empresa diseñar estrategias.

DESARROLLO DE LA ESTRATEGIA DE OPERACIONES

Para el desarrollo de la estrategia de operaciones se parte del análisis de la estrategia corporativa, la cual armoniza los objetivos generales de la empresa con las áreas funcionales de la empresa.

Al vivir en un mundo en constante cambio, las grandes empresas se ven obligadas a desarrollar estrategias globales y a realizar un análisis de mercado que determine a qué mercado apunta la organización y así establecer qué necesidades de los clientes deben cubrirse para formular estrategias que generen ventaja competitiva. A continuación se detallan mejor cada uno de los conceptos antes mencionados.

- **Estrategia corporativa:** responde a dos preguntas: en qué negocios debe competir la empresa y cómo se deben manejar las diferentes unidades de negocio. Para ello debe reconocer los cambios del entorno y adaptarse a ellos y desarrollar las competencias y procesos de la empresa.
- **Estudio de mercado:** el objetivo principal de este análisis es determinar la existencia real de clientes dispuestos a adquirir el producto o servicio, segmentación de mercados, evaluación de necesidades, precios, cantidad demandada, canales de distribución, promoción, mecanismos y técnicas de mercadeo, etc.
- **Estrategias a nivel global:** dos estrategias globales eficaces son las alianzas estratégicas y la instalación de centros de operaciones en el extranjero.
- **Identificación de factores de competitividad:** ayudan a la alta dirección a diseñar servicios o productos que sean altamente competitivos y sostenibles en el tiempo.

La estrategia de operaciones que genera ventaja competitiva toma en cuenta las capacidades de la empresa, tal como se muestra en la Figura 51.

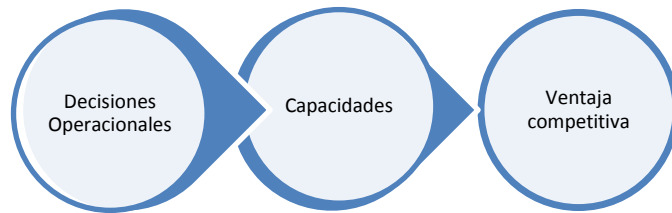


Figura 51. Estrategia de operaciones.

PRIORIDADES COMPETITIVAS DE LOS CLIENTES

La estrategia de operaciones debe inclinar la balanza hacia lo que realmente esperan los clientes de los productos o servicios. En resumen la razón de ser fundamental de las operaciones es elaborar productos o servicios de calidad, a precios razonables y que cumplan con otros aspectos definidos por los clientes, de manera que se cubran sus expectativas.

Por lo general no todas las prioridades pueden encontrarse en un solo producto, la estrategia de operaciones es la que determina la mezcla adecuada para cada producto o servicio. Las prioridades competitivas son las dimensiones operativas cruciales que un proceso o cadena de valor deben poseer para satisfacer a los clientes internos o externos, tanto en el presente como en el futuro.

Las principales prioridades fundamentales de los clientes han sido clasificadas en cuatro grupos, ubicados en las Figura 52.

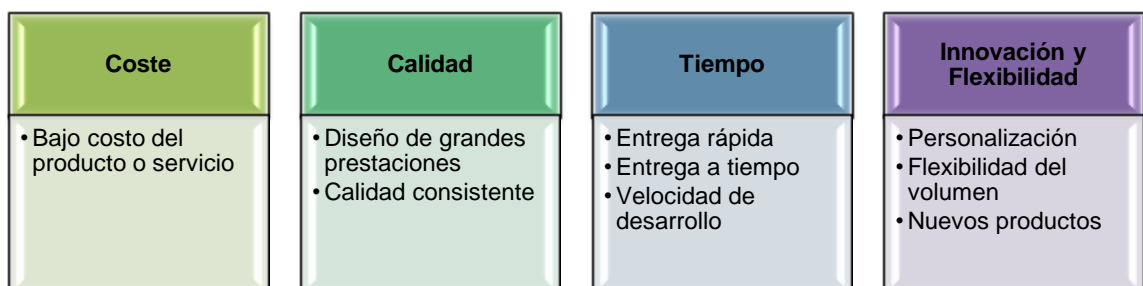


Figura 52. Dimensiones competitivas (García, Cardós, Albarracín, y García, 2004).

Otro punto a tomar en cuenta como prioridad del cliente es el servicio, reflejado por ejemplo en la atención e información que recibe o la garantía que obtiene luego de la compra de un producto. A la par de las prioridades mencionadas, surgen otras tales como la preocupación por el medio ambiente reflejada en la responsabilidad social corporativa. Diversos estudios afirman que el 50% de los consumidores de todo el mundo pagaría más por productos y servicios de empresas socialmente responsables.

ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO

Son estrategias que van más allá de los precios bajos y buena calidad. La Figura 53 muestra las estrategias que las empresas usan para competir con nuevas ofertas de productos:

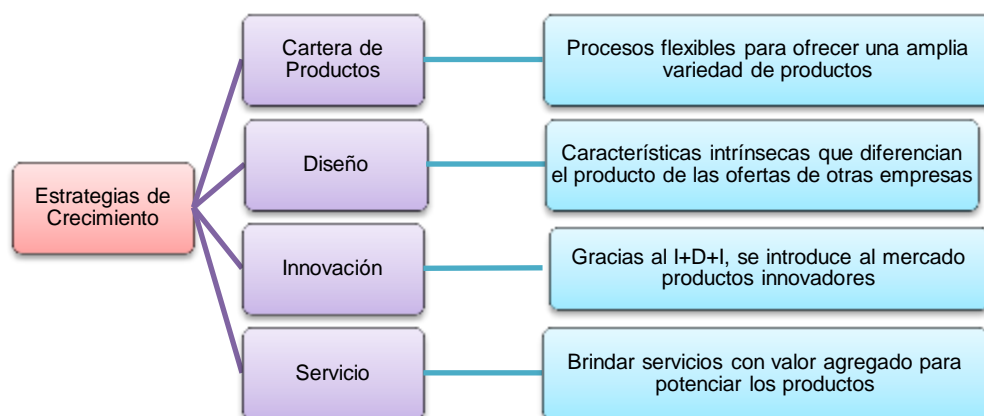


Figura 53. Estrategias de crecimiento

A más de las estrategias de desarrollo, las empresas pueden hacer uso de herramientas y métodos para atraer la atención de los clientes, de manera que se potencie su oferta. Por ejemplo hoy en día se habla de paquetes de servicios, que pueden ir como un “extra” junto al bien o servicio.

El paquete de servicios: es el conjunto de bienes y/o servicios proporcionados por un proceso de servicio a sus clientes internos o externos y posee diferentes características. La Figura 54 demuestra algunos paquetes de servicios.

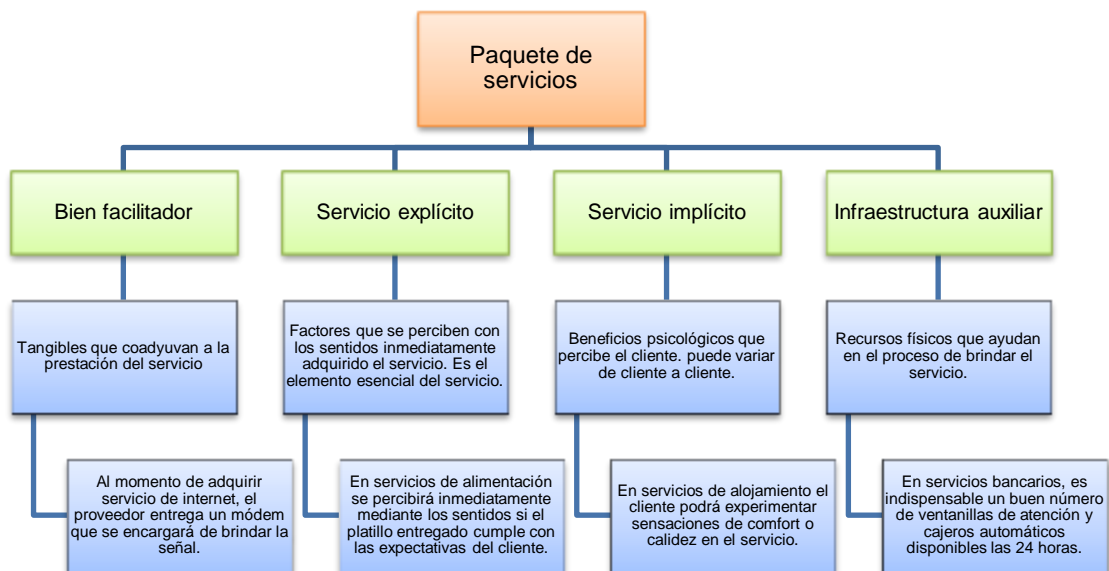


Figura 54. Paquete de servicios

Existen herramientas para identificar diferentes requisitos exigidos por potenciales clientes, entre éstas se encuentra el denominado “Despliegue de la Función de Calidad”, también conocida como QFD por sus siglas en inglés (Quality Function Deployment), herramienta que pretende transformar los deseos del cliente en especificaciones técnicas correctas que ayuden a diseñar un nuevo producto que satisfaga las necesidades y expectativas del cliente. Es muy aplicado en procesos de desarrollo de nuevos productos.

El QFD ayuda a establecer una mejor comunicación y una potencialización del trabajo en equipo en todas las áreas de la empresa, por ejemplo entre mercadotecnia y manufactura, entre mercadotecnia y finanzas y entre talento humano y manufactura.

González, Domingo, y Sebastián (2013), establecen que los conceptos que se van desglosando en este método son los siguientes:

- **Voz del cliente:** necesidades y expectativas del cliente.
- **Requisitos de diseño:** son el conjunto de condiciones que configuran la calidad de aspectos concretos de un producto o servicio.
- **Características técnicas de un producto o servicio:** son los atributos que describen en detalle los requisitos que debe cumplir un producto o servicio. Se describen en el lenguaje de la empresa.

- **Proceso de producción o de prestación del servicio:** son las operaciones propias realizadas durante la fabricación o en desarrollo de un servicio.
- **Requisitos del proceso productivo:** son las condiciones exactas bajo las cuales se debe desarrollar el proceso.

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS O SERVICIOS

Uno de los propósitos del análisis de las prioridades competitivas es identificar nuevas necesidades de los clientes, por lo tanto el desarrollo de nuevos productos y/o servicios será imprescindible. Esto facilita la supervivencia a largo plazo de la empresa.

El desarrollo de nuevos productos o servicios es un proceso sistemático, que tiene como objetivo generar nuevos “satisfactores” (todo bien de consumo que cubre necesidades), ya sea modificando un producto existente o desarrollando otros completamente nuevos y originales. Este proceso es de vital importancia dentro de las organizaciones, ya que como todo producto tiene un ciclo de vida, aquellos que llegan a la etapa de retiro deben ser reemplazados con nuevos productos para mantener la competitividad en el mercado.

Antes de tratar el porqué y cómo del diseño, es conveniente reflexionar acerca de las necesidades del usuario y crear el nuevo producto tomando en cuenta su punto de vista. El desarrollo de productos nuevos es un gran desafío que tiene repercusiones directas en el éxito de la empresa a largo plazo. Todo el proceso es tarea de todos los estamentos y áreas empresariales.

FASES PARA LA ELABORACIÓN DE UN NUEVO PRODUCTO

De acuerdo a Chase, Jacobs, y Aquilano (2009), las fases para elaborar un nuevo producto son las siguientes:

- **Fase 0: Planeación**

La “fase cero” comprende el enunciado de la misión del proyecto, el cual especifica el mercado meta, el objetivo del negocio, los supuestos fundamentales y las restricciones.

- **Fase 1: Desarrollo del concepto**

Descripción de la forma, función y las características de un producto.

- **Fase 2: Diseño del sistema**

En esta fase se determina el plano geométrico del producto, el funcionamiento de sus subsistemas y el diagrama de flujo preliminar del proceso para su elaboración.

- **Fase 3: Diseño detallado**

Se establece el plan de proceso y se diseña el proceso de ensamblado.

- **Fase 4: Pruebas y afinación**

Construcción y evaluación de múltiples versiones del producto antes de la producción.

- **Fase 5: Producción de transición**

El producto se fabrica utilizando el sistema de producción que se desea obtener.

5.3 ESTRATEGIA DE PROCESOS

Para elegir la estrategia de procesos, primero se decidirá el producto o servicio que requiere la demanda, su grado de personalización o estandarización y el tipo de proceso al cual pertenece.

El gerente de operaciones debe entender y comprender la dinámica de los procesos a su cargo, El conocimiento de las debilidades y fortalezas de los procesos da la pauta para determinar qué aplicaciones pueden ser usados para su mejoramiento. Unir los procesos a las necesidades de la empresa hace posible el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

Los procesos describen dos conceptos fundamentales de la estrategia de una empresa:

- Los procesos producen y entregan la proposición de valor a sus clientes.
- La mejora de procesos reduce costes para el componente de productividad de la perspectiva financiera.

Las decisiones sobre los procesos afectan directamente al propio proceso e indirectamente a los servicios y productos que produce, ya sea que se trate de proveedores de servicios o fabricantes, los gerentes de operaciones deben considerar cuatro decisiones comunes sobre los procesos, mismas que se especifican en la Figura 55.

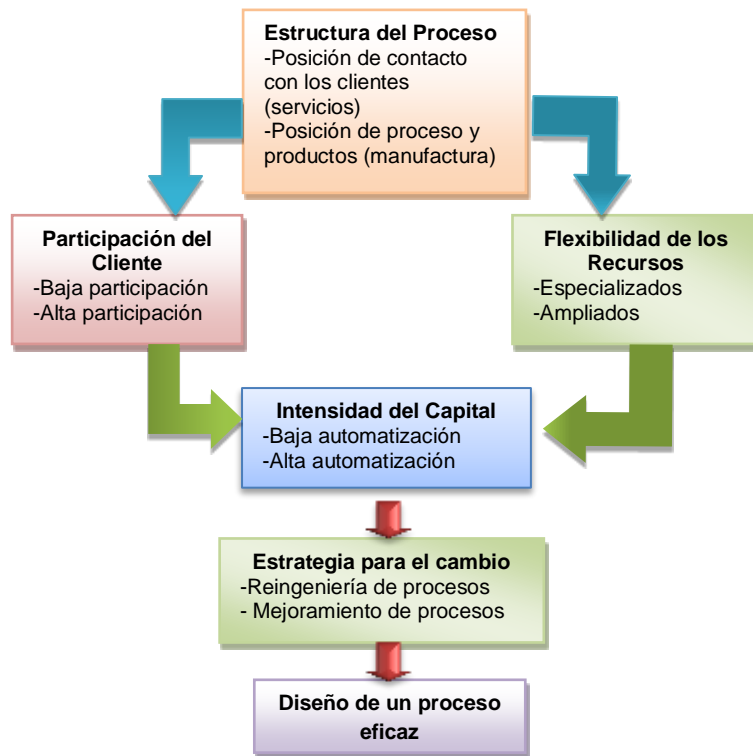


Figura 55. Principales decisiones para procesos eficaces (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

ESTRATEGIA DE PROCESOS DE SERVICCIÓN

Para determinar el proceso de prestación de un servicio (servucción), se debe conocer la clase de actividades que se desarrollarán. Los servicios se clasifican en personalizados y altamente estandarizados.

La estrategia se fija tomando en cuenta el diseño del servicio como las prioridades del desempeño personal; en el marco de las instalaciones físicas y de los bienes facilitadores.

De acuerdo a Krajewsky, Ritzman, y Malhotra (2008), en la estrategia de servicios se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- **Nivel de contacto con el cliente**

Una estrategia eficaz de los procesos de servicio en una situación puede ser no aplicable en otra. Una buena estrategia para un proceso de servicio depende sobre

todo del tipo y cantidad de contacto con el cliente. Tomando en cuenta la naturaleza del servicio el nivel de contacto se puede clasificar de la siguiente manera:

- El nivel de relación es bajo cuando no existe contacto físico entre el cliente y el prestador del servicio, se pueden usar medios electrónicos como el e-mail para informes menores.
- En el nivel medio se utilizan medios de comunicación a distancia como el teléfono o videoconferencia, donde el prestador del servicio informa al cliente de promociones, cambios en el proceso, etc.
- Se dice que el nivel es alto cuando es imprescindible la presencia física del operador del servicio y el cliente, se da debido a la naturaleza de las características o especificaciones finales del servicio a prestar.

- **Ubicación del servicio**

La ubicación del servicio debe ser orientada a y enfocada a la satisfacción del cliente. Existen servicios con instalaciones fijas como bancos hospitales, centros educativos, etc. También existen servicios focalizados al cliente y se presta el servicio en el lugar donde está el cliente, por ejemplo lavado de alfombras, unidades de respiración, bancos móviles, servicios de plomería, etc.

- **Portafolio de servicios**

Es el grupo de servicios integrados al servicio principal, en el tiempo puede llegar a ser destacado por su excelencia.

- **Sistema de retroinformación**

Diseño de un sistema de información que permita actuar rápidamente cuando un cliente se ve afectado por el servicio prestado. Para mejorar las condiciones del sistema de retroinformación es importante la clasificación de los clientes en: permanentes, potenciales, esporádicos y difíciles.

- **Sistema de evaluación**

Mediante métodos de verificación y evaluación del servicio brindado, se determina la percepción del cliente sobre el servicio prestado, las condiciones del entorno donde se desarrolla, el nivel de comunicación, etc.

ESTRATEGIA DE PROCESOS DE MANUFACTURA

Una estrategia en los procesos de manufactura la compone la política de inventarios de productos terminados (volumen), tipo de diseño del producto y clase de proceso de producción (enfocado al proceso).

Antes de definir las estrategias de producción e inventario, es necesario identificar la diferencia entre fabricación y ensamblaje. Cuando el proceso de producción implica una transformación física de los materiales empleados, por ejemplo cortes, troquelados, prensados, moldeados, etc., se habla de un proceso de fabricación. Si por el contrario, el proceso implica la unión de componentes para obtener el producto final, se habla entonces de proceso de ensamblaje; por ejemplo montaje de centrales hidroeléctricas, construcción de buques, etc.

De esta manera pueden definirse tres estrategias genéricas de manufactura:

- **Estrategia de fabricación bajo orden**

En esta estrategia los clientes pueden esperar a la fabricación del producto porque en cierto modo requiere un producto exclusivo. El proceso de fabricación es complejo y no se limita a un mero ensamblado de componentes almacenados.

- **Estrategia de ensamble bajo pedido**

Es la estrategia de producción según la cual el ensamblaje de un producto no comienza hasta que se recibe el correspondiente pedido.

- **Estrategia bajo stock**

La estrategia contra-stock se la utiliza cuando el cliente requiere los productos con mayor rapidez de lo que se tarde en producirlo. Esto implica poseer productos en bodega para que el cliente no espere. Producir bajo esta modalidad exige manejar grandes cantidades de inventario a costos bajos para que no se vea afectada la rentabilidad del proceso.

MATRIZ DE PRODUCTOS Y PROCESOS

Esta matriz reúne elementos como volumen, diseño del producto y proceso; tiene dos objetivos fundamentales:

- Efectuar la producción con el mínimo empleo de recursos y actividades.
- Operar con lotes de producción pequeños y elevada variación de producto.

La matriz de producto y proceso permite ver en un gráfico cómo evolucionan los procesos al evolucionar el ciclo de vida del producto, y viceversa. Partiendo de un volumen de producción baja con casi nula estandarización y llegando a un volumen de producción alto y especializado con una estandarización alta. En el recorrido de este ciclo de producto, los procesos de fabricación también evolucionan, desde un proceso desorganizado de fabricación, pasando por un proceso intermitente, luego de lotes, y en línea o continuo al final.

Un ejemplo de matriz producto-proceso, se lo puede apreciar en la Figura 56.

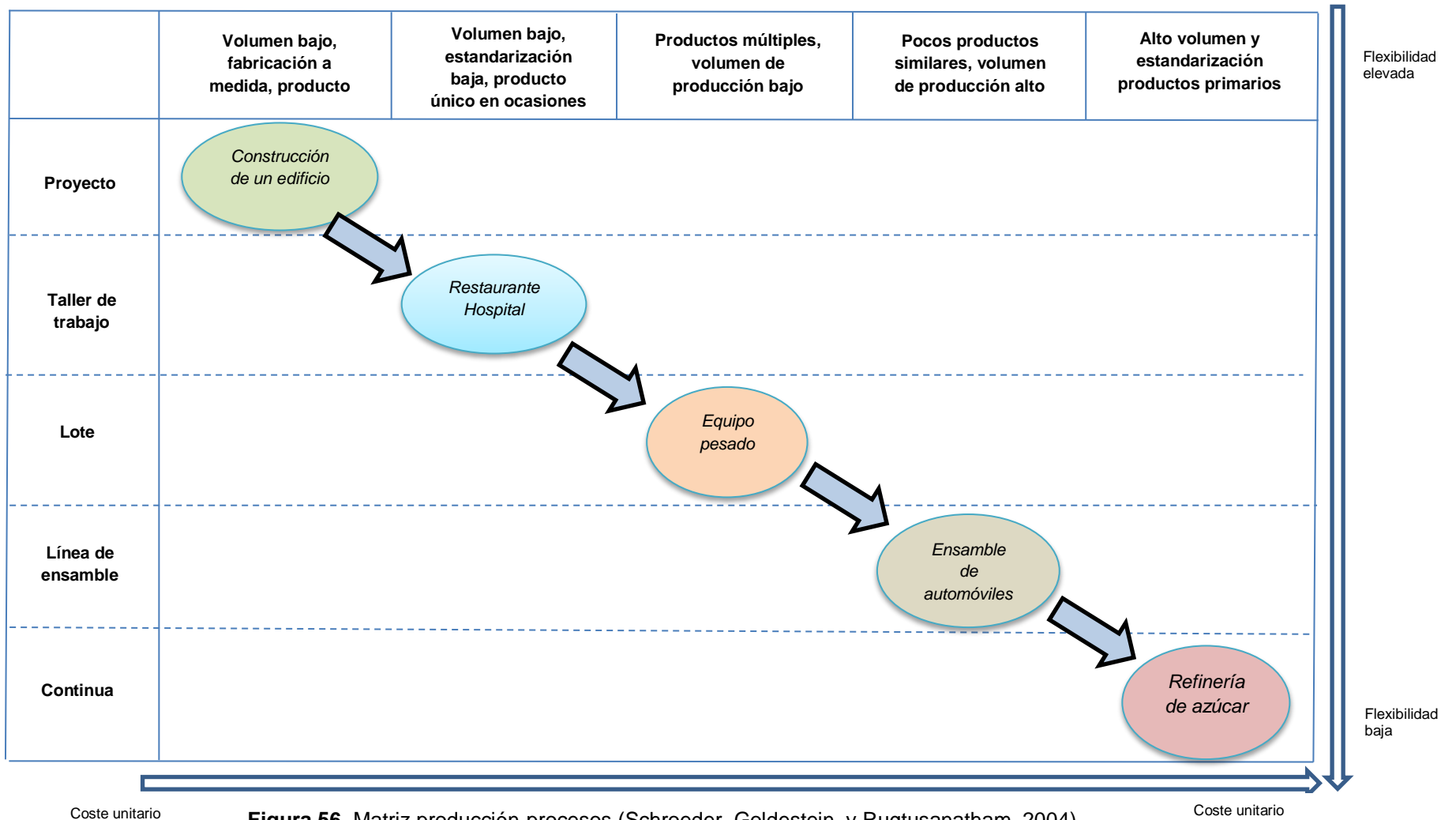


Figura 56. Matriz producción-procesos (Schroeder, Goldestein, y Rugtusanatham, 2004).

SELECCIÓN DE PROCESOS

Tomando en cuenta el flujo de producto y la estrategia de los procesos productivos, se obtienen seis interacciones que en la práctica se las utiliza para decidir y definir qué tipo de proceso se ha de utilizar dentro de la empresa. Una sola empresa también puede emplear combinaciones múltiples, esto depende del tipo de producto y el volumen requerido por el mercado. El Cuadro 17 muestra con ejemplos la interacción.

Cuadro 17. Características de procesos (Schroeder, Meyer, y Rungtusanatham, 2011).

	Producción para almacenamiento	Producción/ensamblado bajo orden
Continuo y línea de ensamble	Ensamble de autos Refinamiento de petróleo Enlatados/Cafetería	Computadores DELL Comida rápida Soportes para televisor
Lotes y talleres de trabajo	Taller de maquinados Licores Joyería	Restaurante Hospital Joyería personalizada
Proyecto	Construcción de unidades habitacionales Obras de arte	Edificios Monumentos Películas Barcos

INCORPORACIÓN DE LA ESTRATEGIA EN LOS PROCESOS DE MANUFACTURA

Las prioridades competitivas definen qué tipo de proceso y/o estrategia de producción la empresa debe emplear y ejecutar. La Figura 57 muestra diagramas que describen dichas interacciones.

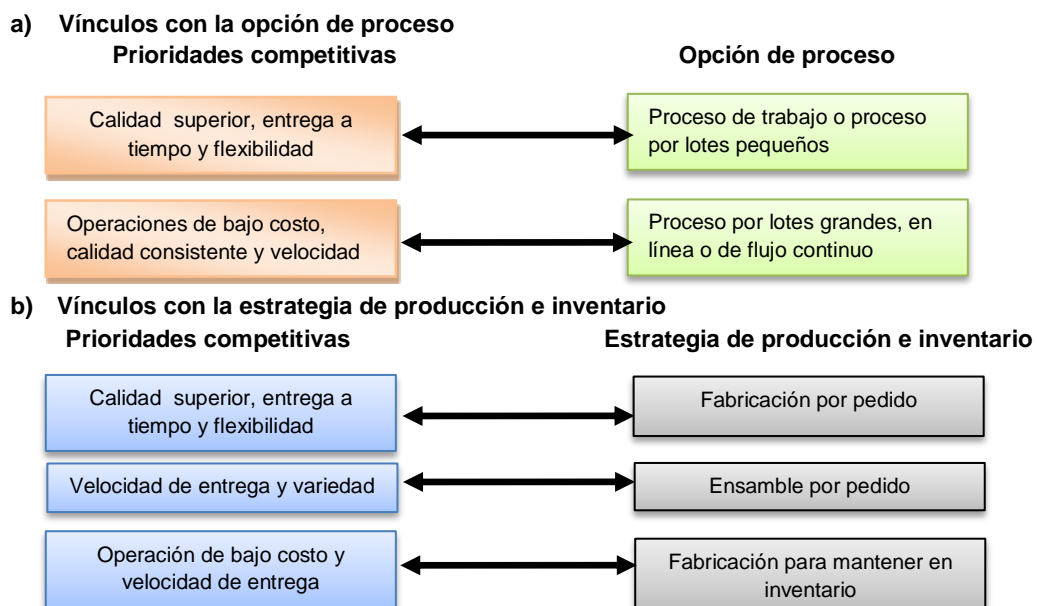


Figura 57. La estrategia en los procesos de manufactura (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

5.4 ANÁLISIS DE PROCESOS

El entendimiento del funcionamiento de los procesos permite asegurar la competitividad y éxito de una compañía; un proceso que no se ajuste a las necesidades de la empresa, causará problemas cada minuto. La Figura 58 demuestra las áreas clave para el éxito de la empresa, por lo que sus procesos deben ser muy bien gestionados. El primer paso consiste en el correcto análisis de los procesos que en cada departamento se llevan a cabo, eso sí, vistos de manera sistémica y no por separado.

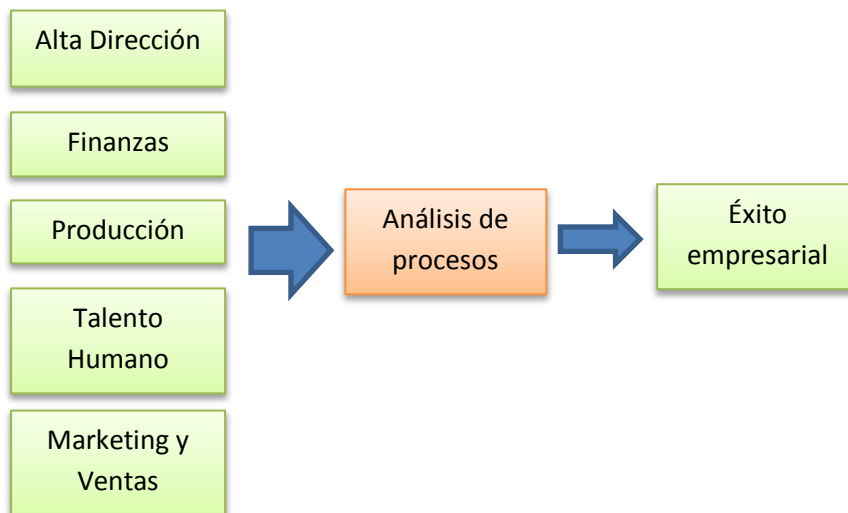


Figura 58. Excelencia empresarial.

El análisis de procesos en una empresa incluye la documentación y comprensión detallada de cómo se realiza el trabajo y cómo puede rediseñarse.

PASOS PARA EL ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS

Un análisis sistemático de procesos se lo puede realizar mediante seis pasos, tal como lo muestra la Figura 59. El último paso se puede conectar con el primero, formando así un ciclo de mejoramiento continuo.

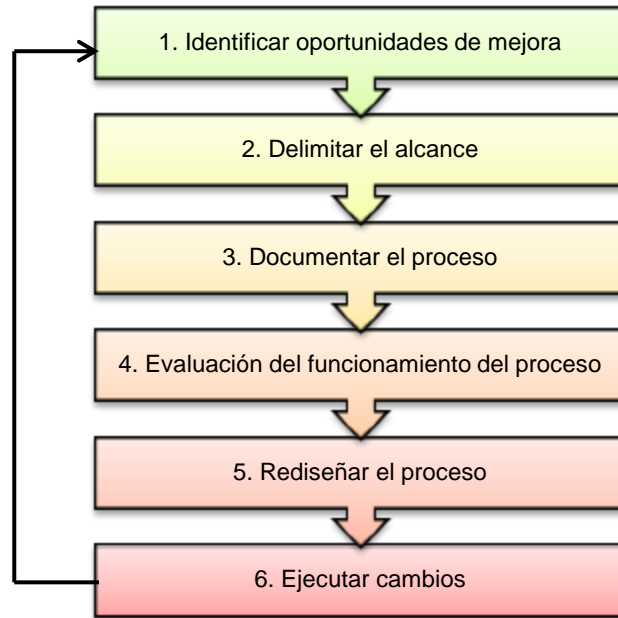


Figura 59. Pasos para el análisis y mejoramiento de procesos (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

- **Paso 1: Identificar oportunidades de mejora**

Tiene que ver con los diferentes aspectos que una empresa puede explotar para alcanzar verdaderas ventajas competitivas. Para ello es indispensable prestar atención a diferentes procesos centrales, como aquellos ilustrados en la Figura 60.

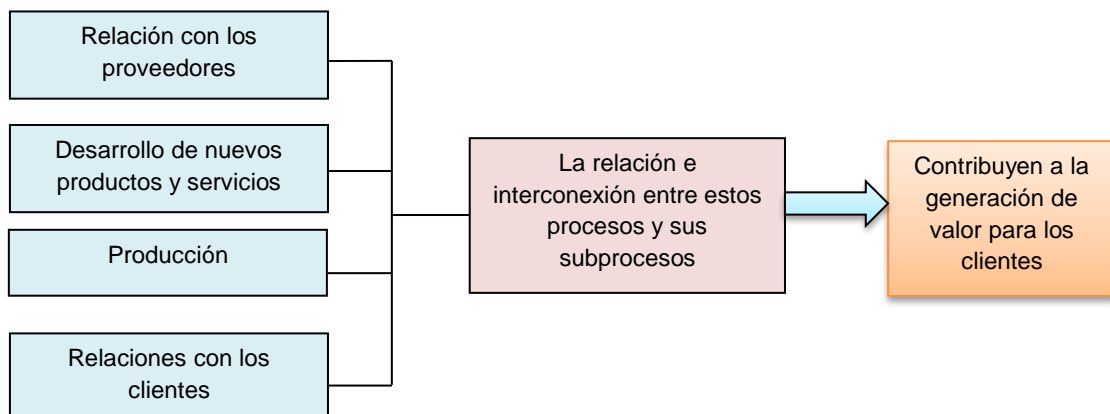


Figura 60. Procesos que agregan valor a los clientes

Dentro de las empresas horizontales es muy frecuente que se diseñe un sistema de sugerencias, mediante el cual los empleados envían sus ideas para la mejora de los procesos o se instalan círculos de calidad.

- **Paso 2: Delimitar el alcance e identificar los procesos**

Establece los límites que se analizarán dentro del proceso, el alcance o campo de acción puede ser amplio o muy limitado. En muchas ocasiones se opta por conformar equipos de diseño, que son un grupo de personas conocedoras y orientadas a los equipos, que trabajan en uno o más pasos del proceso, realizan el análisis del proceso y hacen los cambios necesarios.

Para identificar procesos se puede hacer uso de una técnica de diagramación conocida como Diagrama de Bloque. En ellas las flechas de flujo tienen una interpretación diferente dependiendo de la manera que ingresa en una caja o salen de ella. Así las flechas que entran o salen horizontalmente corresponden al concepto habitual I/O (*IN/OUT*): algo entra para transformarse en una salida; las flechas que entran verticalmente desde arriba son flujos de control, que dirigen, restringen e instruyen a las actividades que se ejecutan en un proceso, tales como: políticas, reglas, especificaciones, etc.; y las flechas que ingresan desde abajo son mecanismos o recursos de apoyo al proceso, pero no son parte de la transformación I/O (Figura 61).

En los modelos I/O interactúan los siguientes elementos:

- **Cliente Inicial:** Son aquellos que solicitan el producto/servicio final.
- **Cliente Final:** Son aquellos que reciben el producto/servicio final.
- **Fronteras o Límites:** Definen los siguientes aspectos: Qué incluye el proceso y qué no incluye, los insumos y productos del proceso, los departamentos involucrados etc.

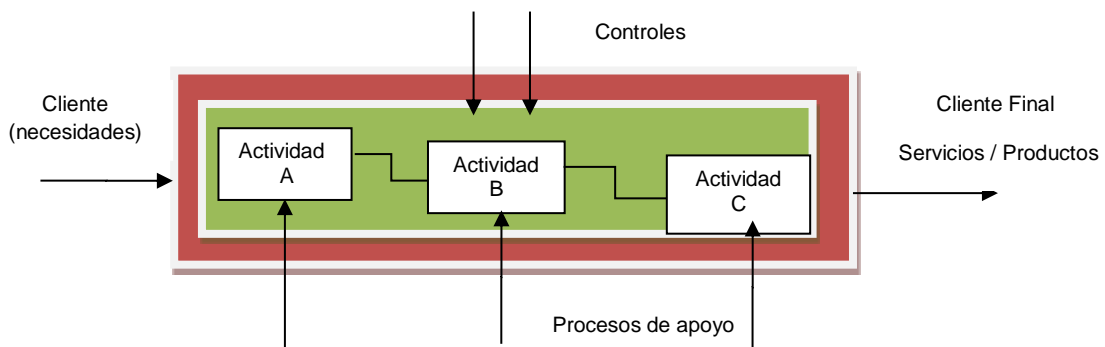


Figura 61. Modelo I/O

Los procesos raramente ocurren en forma aislada. La salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsecuentes, como se muestra en la Figura 62. Estas interacciones entre procesos generan redes de procesos interdependientes que son de utilidad tanto para clientes internos como externos.

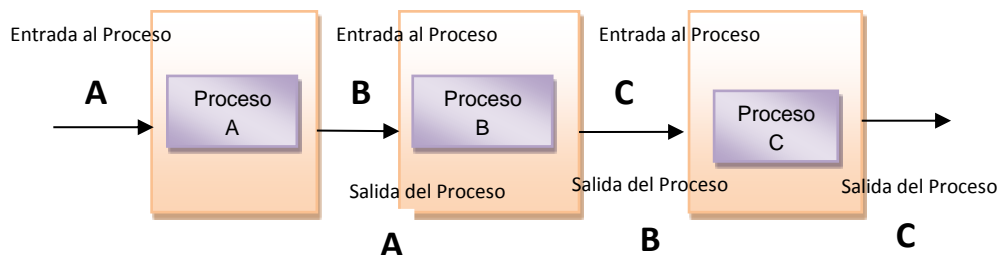


Figura 62. Cadena de procesos

- **Paso 3: Documentar el proceso**

La documentación es importante porque conserva el conocimiento de la organización y asegura que no se cambie o se pierda. Incluye elaborar una lista de los insumos, proveedores (internos y externos), productos y clientes (internos y externos) del proceso.

La documentación equivale a la normalización y estandarización de los procesos, para ello se presenta en la Figura 63 diversas herramientas para elaborar procedimientos.

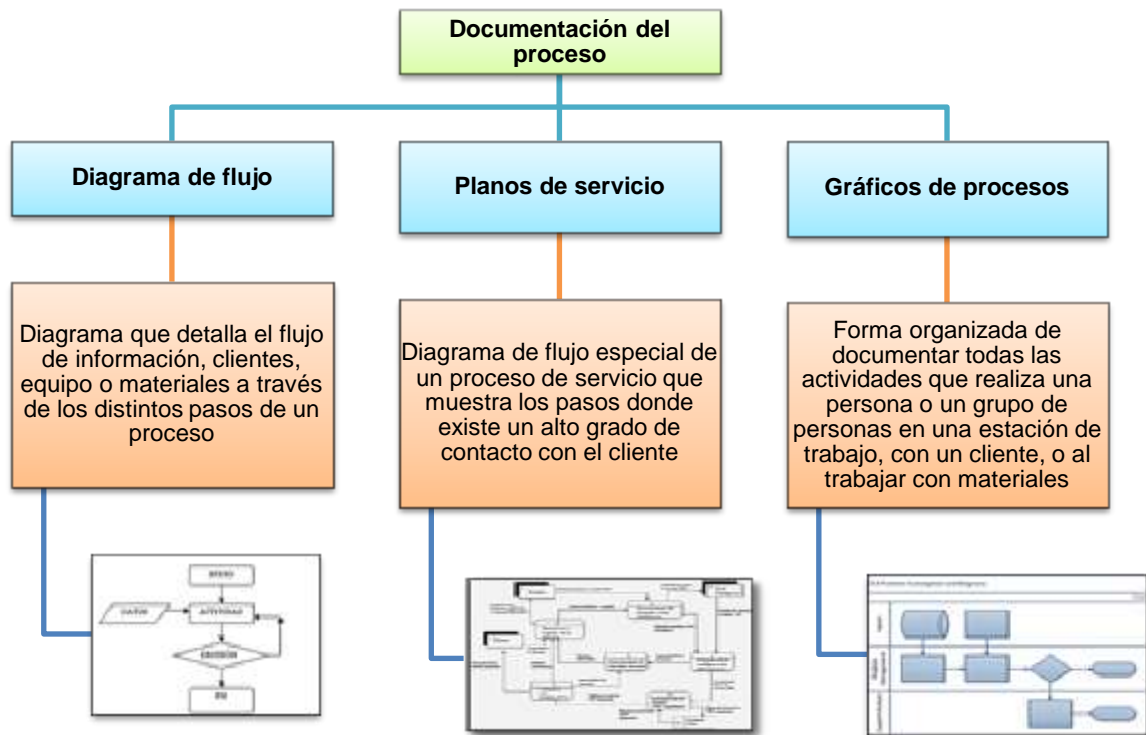


Figura 63. Documentación del proceso (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

El mapeo de procesos

El mapeo de procesos se destaca gracias a su aporte en la identificación y determinación de los elementos de entrada y salida, así como de las actividades que en ella se realizan, y será necesario para mejorar el diseño y forma de operar del sistema de producción. Esto ayudará a formular nuevas estrategias relacionadas al proceso para solventar los requerimientos de clientes internos y externos.

Los diagramas de proceso no son solo útiles para demostrar la forma en que se ejecutan las actividades de la empresa, sino que también son usadas para:

- Dar orientación e inducción a empleados recién contratados.
- Determinar costos y mejorar tiempos de ejecución
- Reasignar cargas de trabajo
- Incrementar la velocidad en que los insumos alimentan el desarrollo de las actividades.

Para realizar un mapa de flujo de proceso se enumeran todas las actividades correspondientes en secuencia lógica, acompañada del símbolo que interpreta dicha actividad.

- **Paso 4: Evaluación del funcionamiento del proceso**

Un sistema de medición consta de mediciones del desempeño que se establecen para un proceso y los pasos que contienen.

Los directivos y encargados del control y evaluación del desempeño de los procesos deben conocer cuál es la capacidad del mismo, es decir cuál es su variación. Esta variabilidad se expresa generalmente mediante diversas herramientas que permiten analizar los datos que resultan de cada proceso.

En el ámbito práctico empresarial el hecho de no saber cómo procesar los datos e interpretarlos generan importantes pérdidas económicas. En la Figura 64 se presentan las herramientas de apoyo más importantes para la evaluación del desempeño dentro de los procesos.

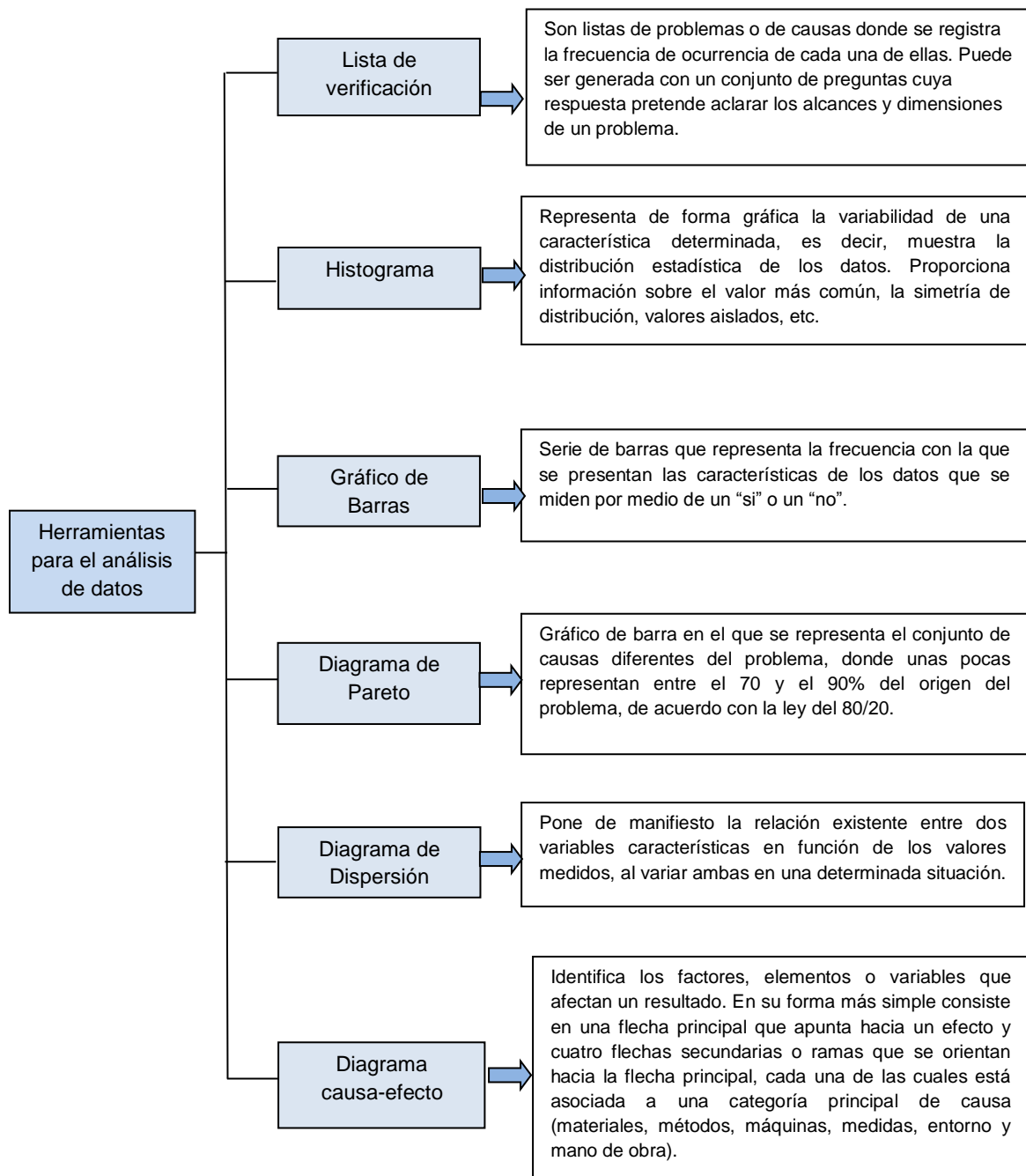


Figura 64. Herramientas para el análisis de datos de procesos.

- **Paso 5: Rediseñar el proceso**

Es la implantación de una serie de cambios que mejoran el proceso. Una vez que los procesos se encuentran identificados y documentados, se ha determinado cómo

serán medidos y se ha detectado desconexiones entre ellos, el siguiente paso lleva a los responsables de los procesos a diseñar e implementar cambios que lo mejoren. Para ello, se puede hacer uso de las siguientes técnicas:

Lluvia de ideas

Consiste en dejar que un grupo de personas, conocedoras del proceso, propongan ideas de cambio, diciendo espontáneamente lo que les venga a la mente. Luego se trasladan las ideas expuestas a la realidad, de manera que se pueda encontrar soluciones a problemas específicos, tales como capacidad, distribución, tecnología o incluso localización. En este método ninguna opinión o idea se desecha.

El proceso es relativamente simple:

- Establecer el problema y anotarlo en un pizarrón o papel, lo importante es que se mantenga desplegado.
- Proclamar la regla básica de que ninguna idea será juzgada.
- Procurar que todos los participantes expresen sus ideas.
- Escribir cada idea en el orden en que ha sido enunciada.
- Revisar la lista de ideas, de manera que todos los miembros las entiendan.
- Combinar las ideas similares y descartar aquellas que se repiten.

Benchmarking

Es el procedimiento sistemático para medir los procesos, servicios y productos de una empresa y compararlos con los de los líderes de la industria. Se lo conoce también como comparación referencial y tiene como objetivos conocer las características de los procesos o servicios de la competencia que afectan favorablemente al consumidor; así como la identificación de procesos operativos o administrativos dignos de ser incorporados a las empresas para hacerlas más competitivas.

Toda actividad que se pueda observar o medir puede ser objeto del benchmarking:

- Productos o servicios
- Procesos de trabajo
- Funciones de apoyo
- Desempeño organizativo
- Estrategia

Brenes (2002), señala que las seis etapas básicas del modelo benchmarking son las siguientes:

- Determinar a qué se le va a efectuar el benchmarking.
- Formar un equipo.
- Identificar los socios: son las fuentes que se utilizarán para recopilar la información (funcionarios, gerentes de las organizaciones, analistas, asesores, bases de datos, revistas, sitios de internet, etc.).
- Recopilar y analizar la información.
- Propuesta de plan de acción.
- Puesta en práctica y retroalimentación.

Simplificación y Estandarización

Este método de resolución de problemas es aplicable tanto en procesos de manufactura y ensamble, así como en servicios. Se realizan las siguientes operaciones:

- Simplificar el diseño y reducir el número de partes.
- Estandarizar diseños y procesos similares.
- Usar partes y materiales comunes.
- Desarrollar procesos a prueba de errores.
- Automatizar procesos.

• Paso 6: Ejecutar cambios

Aunque es uno de los pasos más complicado, es el que permite poner en marcha los pasos necesarios para poner en línea el proceso rediseñado.

La metodología de mejoramiento de procesos se basa en hechos y datos, por lo tanto su propósito es analizar las cifras, entender el proceso y detallarlo. El método más recomendable depende de la urgencia del cambio; por tal motivo debe existir claridad sobre el proceso que se pretende mejorar.

El principal objetivo del mejoramiento de procesos en la empresa consiste en garantizar que la organización tenga procesos que:

- Eliminen errores
- Minimicen demoras

- Maximicen el uso de activos
- Promuevan el entendimiento
- Sean fáciles de emplear
- Sean amistosos con el cliente
- Sean adaptables a las necesidades cambiantes de los clientes
- Proporcionen a la organización una ventaja competitiva
- Reduzcan el exceso de personal.
- Sean amigables con el medio ambiente

Para finalizar este tema y a manera de resumen es obligatorio citar lo dicho por James Harrington (1993), en su libro clásico “El Mejoramiento de los Procesos en la Empresa”, donde establece que existen cinco fases para el mejoramiento continuo de los procesos, mismos que se presentan en la Figura 65.

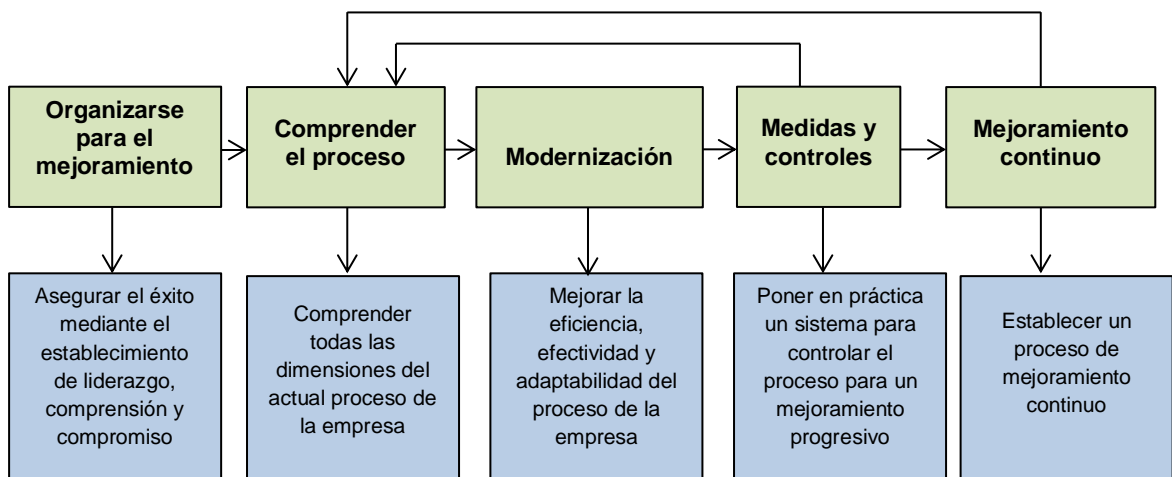


Figura 65. Las cinco fases del mejoramiento de procesos (Harrington, 1993).

De estos pasos es importante destacar el compromiso y liderazgo de la alta dirección cuando se intenta implementar cambios en los procesos, que de una u otra forma traerán consigo mejoras integrales para toda la empresa.

5.5 REINGENIERÍA DE PROCESOS

De acuerdo a Hammer y Champy (1994), quienes fueron los primeros que introdujeron a la realidad industrial el término reingeniería, aducen que la misma es la revisión fundamental y el cambio radical del diseño de los procesos del negocio,

para alcanzar mejoras drásticas en medidas críticas del desempeño, tales como costos, calidad, servicio y rapidez.

En la reingeniería de procesos los siguientes conceptos son claves para su ejecución:

Procesos críticos: son aquellos que aportan valor al cliente y son parte de la estrategia de la empresa. Algunos ejemplos de procesos críticos pueden ser atención al cliente, entregas, mantenimiento, instalación, etc.

Liderazgo: los altos ejecutivos deben aportar un liderazgo fuerte para que la reingeniería tenga éxito.

Equipos interdisciplinarios: facilitan la integración de las actividades ligadas a distintas funciones de la organización como serían diseño, producción y marketing.

Tecnología Informática: principal motor de la ingeniería de procesos, ya que ésta ayuda al diseño de procesos en torno a los flujos de información, como datos sobre el surtido de pedidos de los clientes.

Análisis de procesos: el equipo de reingeniería debe comprender sobre el proceso actual: qué produce, cómo se desempeña y qué factores lo afectan.

Una de las máximas de esta metodología es que los problemas que enfrentan las compañías no provienen de su estructura organizacional sino de la estructura de sus procesos. En detrimento de la reingeniería de procesos, se dice que es poco participativa y que no toma en cuenta la opinión de los encargados o ejecutores de los procesos cuando se cambian o rediseñan los mismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, J. (2004). *Mejoramiento de la calidad*. San José de Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Adler, M. (2004). *Producción y operaciones*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.
- Agudelo, L., y Escobar, J. (2010). *Gestión por procesos*. Medellín: ICONTEC.
- Anaya, J. (2007). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC.
- Andreu, E., y Martínez-Vilanova, R. (2011). *Como gestionar una PYME mediante el cuadro de mando*. Madrid: ESIC.
- Aránzazu, M., López, S., Montes, M., y Pousa, X. (2006). *Contenidos relacionados con la profesionalidad*. Vigo: Ideas Propias.
- Barros, O. (2010). *Patrones de proceso de gestión*. Retrieved Enero 10, 2012, from Obarros.cl:
http://www.obarros.cl/proyecto_patrones_de_negocios_punto_02.html
- Brenes, L. (2002). *Gestión de comercialización*. San José de Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia .
- Campos, A. (2005). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Cantú, H. (2011). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México: Mc Graw Hill.
- Chase, Jacobs, y Aquilano. (2009). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Cuatrecasas, L. (2009). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible*. Barcelona: Profit.
- Dessler, G. (2001). *Administración de personal*. México: Pearson.
- Evans, J., y Lindsay, W. (2008). *Administración y control de la calidad*. México: CENGAGE Learning.
- Fernández García, R. (2010). *La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Gaither, N., y Frazier, G. (2000). *Administración de producción y operaciones*. México: Thomson Learning.
- García, J., Cardós, M., Albarracín, J., y García, J. (2004). *Gestión de stocks de demanda independiente*. Valencia: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

- González, C., Domingo, R., y Sebastián, M. (2013). *Técnicas de mejora de la calidad*. Madrid: UNED.
- González, M. (2010). *Gestión de la producción, cómo planificar y controlar la producción industrial*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Hammer, M., & Champy, J. (1994). *Reingeniería*. Bogotá: Grupo editorial norma.
- Harrington, J. (1993). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Hitt, Ireland, y Hoskisson. (2004). *Administración estratégica*. México: Economía Administrativa.
- Kaplan, R., y Norton, D. (2004). *Mapas Estratégicos*. Barcelona: Gestión 2000.
- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson.
- Lerma, A. (2010). *Desarrollo de nuevos productos*. México: CENGAGE Laerning.
- López Fernández, R. (2010). *Logística comercial*. Madrid: Paraninfo.
- Manzanares, M. (2000). *La formación-acción en la empresa: el diseño y desarrollo de proyectos para la solución de problemas en situaciones de trabajo real*. Madrid: Universidad de Castilla-La Mancha.
- Martín, M. D. (2013). *Fundamentos de dirección de operaciones en empresas de servicios*. Madrid: ESIC.
- Martínez, D., y Milla, A. (2012). *Cómo construir la perspectiva de procesos*. Madrid: Díaz de Santos.
- Mintzberg, H., Quinn, y Voyer. (1997). *El proceso estratégico*. México: Perason.
- Miranda, Chamorro, y Rubio. (2007). *Introducción a la gestión de calidad*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Miranda, L. (2006). *Seis sigma*. México: Panorama editorial.
- Muñoz Negrón, D. (2009). *Administración de operaciones*. México: CENGAGE Learning.
- NegociosMBA. (2010, Abril 27). *Matriz producto-proceso*. Retrieved Septiembre 14, 2012, from Negocios MBA: <http://negociosmba.com/matriz-producto-proceso/>
- NIELSEN. (2013, Septiembre 2). *Responsabilidad Social Corporativa*. Retrieved Septiembre 5, 2013, from Europapress: <http://www.europapress.es/nacional/noticia-rsc-50-consumidores-todo->

mundo-pagaria-mas-productos-servicios-empresas-socialmente-responsables-20130902133656.html

- Ocaña, J. (2012). *Ebrary*. Retrieved enero 10, 2013, from Gestión de proyectos con mapas mentales: <http://site.ebrary.com/lib/utesp/Doc?id=10732674&ppg=7>
- Prawda, J. (2004). *Métodos y modelos de investigación de operaciones*. México: Limusa.
- Pérez, J. (2010). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC Editorial.
- Publicaciones Vértice. (2008). *Dirección de operaciones*. Málaga: Editorial Vértice.
- Sastre Castillo, M. (2009). *Diccionario de dirección de empresa y marketing*. Madrid: Editorial del economista.
- Schroeder, Meyer, y Rungtusanatham. (2011). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Spendolini, M. (2005). *Benchmarking*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Stoner, J., Freeman, E., y Gilbert, D. (1996). *Administración*. México: Pearson Educación.
- Valderrey, P. (2013). *Herramientas para la calidad total*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Varela, R. (2001). *Innovación empresarial*. Bogotá: Prentice Hall.
- Walton, M. (1992). *Cómo administrar con el método Deming*. Bogotá: Norma.

CAPÍTULO 6

TEORÍA DE RESTRICCIONES - TOC

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de este Capítulo, el lector podrá:

- Aprender a identificar cuáles son las restricciones en procesos productivos.
 - Aplicar las herramientas de la Teoría de las Restricciones para facilitar el cambio hacia la mejora continua.
 - Identificar y explotar los cuellos de botella mediante los principios de la Teoría de Restricciones.
-

6.1 ¿QUÉ ES LA TEORÍA DE RESTRICCIONES?

Conocido también como TOC, (del inglés: *theory of constraints*) es un método desarrollado por Eliyahu Goldratt en su libro *La meta* (1993) para visualizar y administrar operaciones con el ánimo de diseñar, administrar, programar y mejorar cualquier sistema de producción, de manera que se pueda generar más *throughput* (velocidad con que el sistema genera dinero a través de las ventas).

El principio fundamental de la Teoría de Restricciones establece que todo sistema productivo posee una limitación conocida también como restricción, de no ser así, del sistema se obtendría productos en cantidades irrisorias.

Herrera (2003), sostiene que TOC es un proceso de mejoramiento continuo con un enfoque sistémico, basado en principios, procedimientos y técnicas, donde se evalúa cada acción en términos de la meta global de la empresa y reconoce que el desempeño de cualquier organización está limitado por sus restricciones.

Las empresas que utilizan la Teoría de Restricciones como herramienta para el mejoramiento continuo de sus procesos logran fortalecer su competitividad a tres niveles: de calidad, servicio al cliente y bajo costo; logran también la reducción en el tiempo de entrega, mejora en el cumplimiento de las fechas de entrega, reducción en los inventarios, incremento de las ventas y de las utilidades netas.

La Teoría de Restricciones obliga a ver la organización como un sistema vinculado, lo que facilita la identificación de la restricción total del sistema. Una vez determinada la restricción, existen métodos sistemáticos para aumentar la capacidad y producción de la restricción y, por lo tanto, incrementa el rendimiento de la empresa como un todo (enfoque sistémico). Esto se debe realizar mientras se continúa minimizando la cantidad de inventario en exceso y la capacidad del sistema.

TOC debe ser tomado en cuenta en toda empresa para la planificación de la producción a corto plazo, con base en los fundamentos que apoyan la administración de restricciones presentados de manera resumida en la Figura 66.

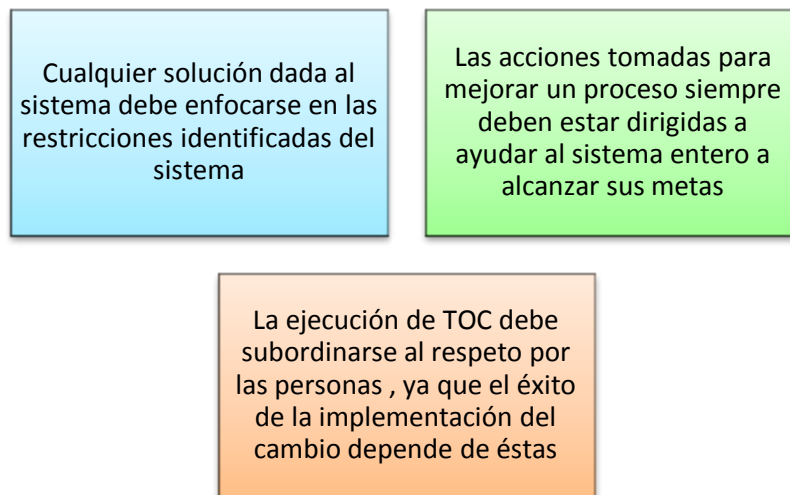


Figura 66. Fundamentos de la administración de restricciones (Másmela, 2014).

RESTRICCIÓN

Una restricción es cualquier elemento o factor que limita el desempeño de un sistema y restringe su producción. Por ejemplo, la decisión de fabricar una cierta cantidad de unidades de un producto, se ve limitada por la disponibilidad de maquinaria y/o mano de obra.

Se propone ahora un ejemplo numérico en la Figura 67, considere una operación que produce un producto X. En el proceso resulta evidente que la operación total está limitada por el proceso 3 (cuello de botella), con una capacidad de 4 unidades por hora. Por más que se realicen mejoras en los procesos 1, 2 y 4, no se podrá nunca acelerar la operación a menos que se resuelvan las restricciones del proceso 3.

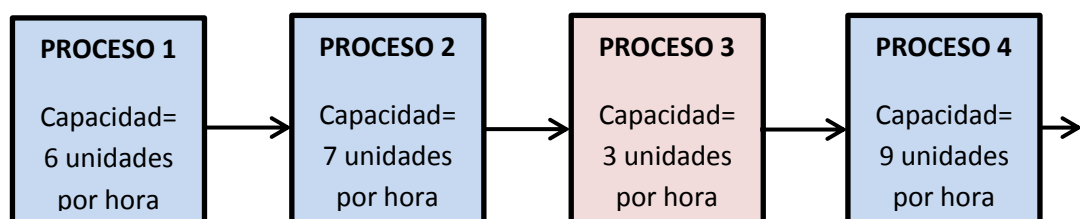


Figura 67. Ejemplo de un proceso con restricción (Chapman, 2006).

No hay lugar para la elección; o se controlan las limitaciones o éstas controlan a la organización. Las restricciones son una realidad puesto que en una gran cadena de recursos interdependientes solo unos pocos de ellos, los cuellos de botella (restricciones) restringen la salida de toda la producción, es por ello que hay que tomarlos en cuenta para administrar el flujo del proceso de producción.

TIPOS DE RESTRICCIONES:

Las restricciones pueden ser:

- **Físicas:** máquinas, mano de obra, estaciones de trabajo, materiales.
Restricciones físicas de materiales:
 - De materiales: los proveedores no son capaces de entregar materias primas, componentes e insumos, con la rapidez que exige la demanda.
 - De capacidad: la carga de trabajo sobre los recursos ya sean físicos o humanos supera su disponibilidad máxima.
 - De mercado: se produce lo que requiere el mercado pero se tiene capacidad adicional disponible para sacar más productos al mercado.
- **Logísticas:** sistemas de producción, de distribución, procedimientos, etc.
- **De mercado:** la demanda es menor al requerimiento del mercado.
- **Administrativas:** políticas, indicadores de medición o modos de pensar que entorpecen el flujo de trabajo.

Dentro de la metodología TOC es esencial conocer algunos conceptos relacionados con la capacidad y utilización. A continuación se describen algunos de estos conceptos:

Mediciones de capacidad basadas en la producción: son útiles cuando se aplican a procesos individuales o cuando la empresa provee una cantidad pequeña de servicios y productos. Por ejemplo: fábricas de automóviles, ya que los procesos son de alto volumen y se mide en función al número de automóviles que se fabrican al día.

Mediciones de capacidad basadas en los insumos: se utiliza en procesos de bajo volumen. Por ejemplo: fábricas de muebles, lo mide según el número de estaciones, cantidad de trabajadores.

Utilización: es el grado hasta el cual se usa actualmente el equipo, el espacio o la mano de obra se miden como la razón de la tasa promedio de producción a la capacidad máxima:

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tasa promedio de producción}}{\text{Capacidad máxima}} * 100\%$$

6.2 CUELLOS DE BOTELLA

Es una operación que limita la salida en la secuencia de producción. Generalmente ocurren por limitaciones de equipo o por falta de trabajadores, material e instalaciones.

El cuello de botella se produce cuando la capacidad de un proceso es menor que lo que requiere el mercado. Los cuellos de botella deben programarse para maximizar la producción.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CUELLOS DE BOTELLA

Los cuellos de botella en una empresa pueden ser identificados fácilmente porque presentan una o más de las siguientes características:

- El cuello de botella se lo identifica en la estación de trabajo como aquel proceso que mayor tiempo total por unidad procesada utiliza.
- La estación de trabajo con la utilización promedio más alta.
- El proceso que mayor carga de trabajo total presenta.
- En el departamento o proceso donde una reducción de un minuto en el tiempo de procesamiento reduce el promedio de la tasa de producción del proceso entero.

Si múltiples productos o servicios intervienen en el proceso, se necesita un tiempo adicional para los cambios de un producto o servicio al siguiente y aumenta la

sobrecarga en la estación de trabajo donde se hace el cambio; es por esto que se necesita el tiempo de preparación.

TIEMPO DE PREPARACIÓN

Es el lapso que se requiere para cambiar o reajustar un proceso u operación a fin de que empiece a elaborar otro producto o servicio. Entonces de existir tiempos de preparación largos la identificación de cuellos de botella se dificulta.

Para mantener la capacidad de los cuellos de botella se deben controlar y monitorear de manera constante los programas a corto plazo, así como tratar de preservar los recursos cuellos de botella siempre ocupados y trabajando, de manera que sea posible la reducción de tiempos ociosos.

Maximizar el número de unidades procesadas por preparación implica menos preparaciones al año. Es importante destacar que más o tan importante como maximizar el número de unidades por preparación, es reducir el tiempo de preparación.

Existen algunas maneras de ampliar la capacidad a largo plazo de las operaciones cuellos de botella siempre y cuando ésta haya sido explotada. Se puede realizar inversiones en equipo nuevo y en ampliaciones de las instalaciones físicas, o también puede ampliarse su capacidad si se aumenta más horas a la semana de trabajo contratando más empleados, más turnos de trabajo.

6.3 PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TOC

TOC es un proceso de mejora continua. Existen cinco pasos fundamentales para maximizar el comportamiento de un sistema, asegurando que los esfuerzos de mejora se enfoquen en las restricciones. La Figura 68 explica cada paso.

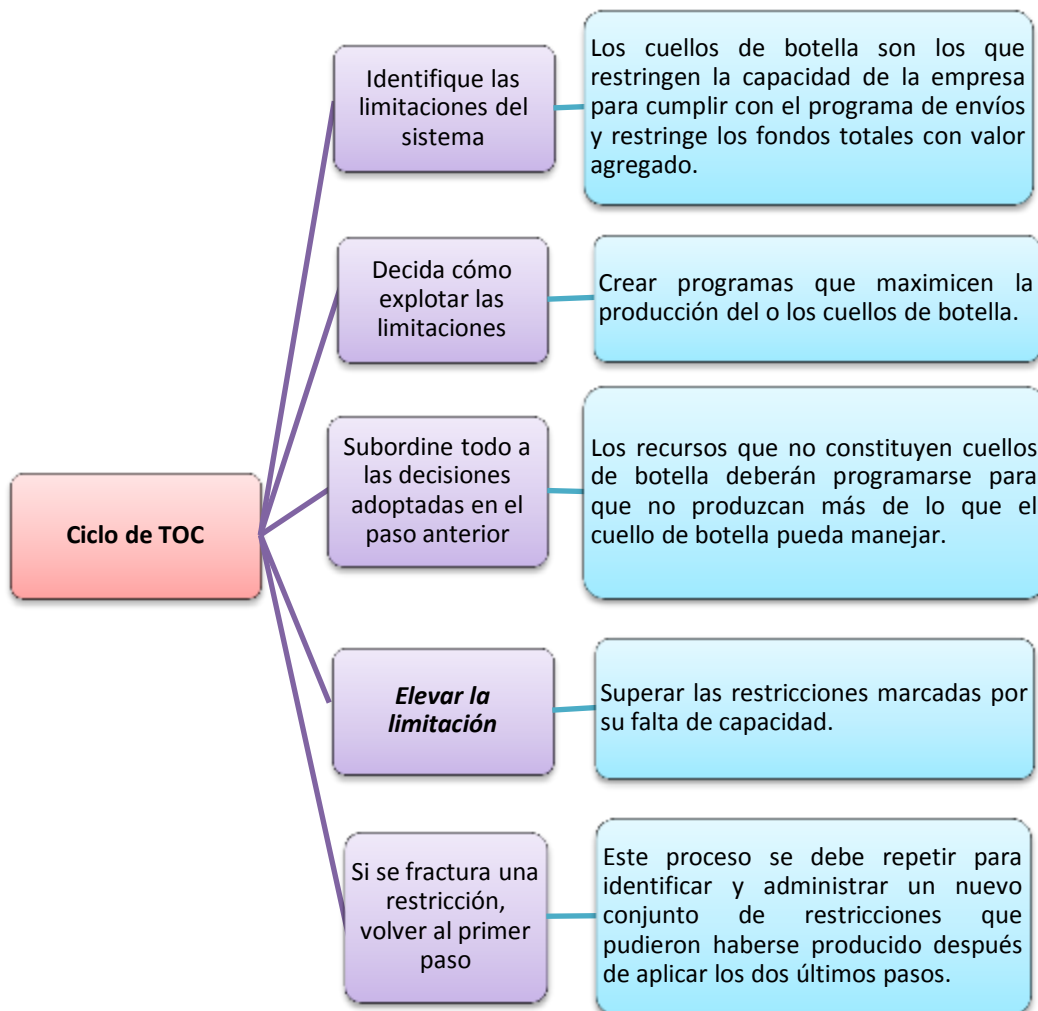


Figura 68. Pasos para la implementación de TOC (Dominguez, 1998)

6.4 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES

Krajewsky, Ritzman, y Malhotra (2008), han establecido los principios fundamentales de la Teoría de Restricciones, ellos son:

- Los esfuerzos deben enfocarse en equilibrar el flujo del proceso y no en equilibrar la capacidad.
- La atención en maximizar la producción y eficiencia de recursos en forma aislada no maximiza la producción total del sistema.
- Una hora perdida en un cuello de botella o un recurso restringido es una hora perdida para todo el sistema

- Se necesita inventario solo al frente de los cuellos de botella para impedir que estos queden ociosos, y frente a los puntos de ensamble y envío para proteger los programas de los clientes
- El trabajo, materiales, información que se procesará, documentos o clientes, debe introducirse en el sistema solo con la frecuencia que los cuellos de botella lo necesite.
- Activar un recurso que no constituye un cuello de botella no es lo mismo que utilizar un recurso cuello de botella.
- Toda inversión de capital debe considerarse desde la perspectiva de su impacto global en el ingreso neto, inventario y gastos de operación.

MEDIDAS OPERACIONALES DE LA TOC

Las tres medidas operacionales del TOC deben ser usadas como guía para mejorar diferentes procesos de toma de decisiones. Estas medidas parten de la idea de que todas las operaciones son básicamente “máquinas de hacer dinero”.

La medición de la meta se realizará de acuerdo a los siguientes indicadores:

- **Ingreso neto (Throughput):** es el dinero generado por concepto de ventas, es decir todo el dinero que entra al sistema. Mide cuánto dinero genera el sistema tomando en cuenta:
 - Utilidades a través de ventas
 - Ingresos como intereses cobrados
 - Regalías por patentes, etc.
- **Inventario:** todo el dinero que el sistema invierte para adquirir bienes que luego intentará vender.
- **Gastos de Operación:** es el dinero que desembolsa la empresa para que se pongan en marcha las operaciones del sistema y para mantener o convertir el inventario en ingresos netos.

Con la información de Throughput, inversión, y gastos de operación podemos ahora aplicar en la cadena de suministro los indicadores de la Teoría de Restricciones, presentes en el Cuadro 18:

Cuadro 18. Indicadores de la Teoría de Restricciones.

Indicador	Fórmula
Utilidad Neta	Throughput – Gastos de Operación
Retorno de la Inversión	$\frac{\text{Throughput} - \text{Gastos de operación}}{\text{Inventario e Inversión}}$
Flujo de caja	(Throughput – Gastos de Operación) + Inventario
Productividad	$\frac{\text{Throughput}}{\text{Gastos de Operación}}$
Rotación	$\frac{\text{Throughput}}{\text{Inventario e Inversión}}$

(Herrera, 2003)

TAMBOR, AMORTIGUADOR Y CUERDA

Esta analogía fue descrita por Goldratt y Fox en 1986 en su libro “La meta”, la cual consistía en la descripción de la caminata de un boy scout. El tambor era el paso del boy scout más lento, quien marcaba el ritmo de los otros. El amortiguador y la cuerda eran medios adicionales para asegurar que todos los niños caminen aproximadamente al mismo paso del scout más lento.

Ya dentro de la organización el tambor es la restricción física que limita la capacidad del sistema, el tambor marca el ritmo del flujo de materiales del proceso.

El amortiguador protege al tambor, de manera que este tiene siempre trabajo fluyendo hacia él. Los amortiguadores tienen al tiempo como unidad de medida, en lugar de cantidad de material. El sistema opera de acuerdo al tiempo en el cual, el trabajo en proceso es esperado que se desarrolle, tomando en cuenta a la restricción.

La cuerda se refiere a las comunicaciones entre el tambor y las otras operaciones para asegurar que los materiales no sean enviados muy temprano o en cantidades excesivas (Wang, 2011). El largo de la cuerda es igual a la duración del amortiguador.

El tambor, amortiguador y cuerda es un método que sirve para alcanzar el óptimo flujo de materiales y una producción sincronizada. Es una manera de operar un sistema; funciona solamente con el manejo adecuado del amortiguador para monitorear y controlar el sistema. En la Figura 69 se puede apreciar el funcionamiento del sistema.

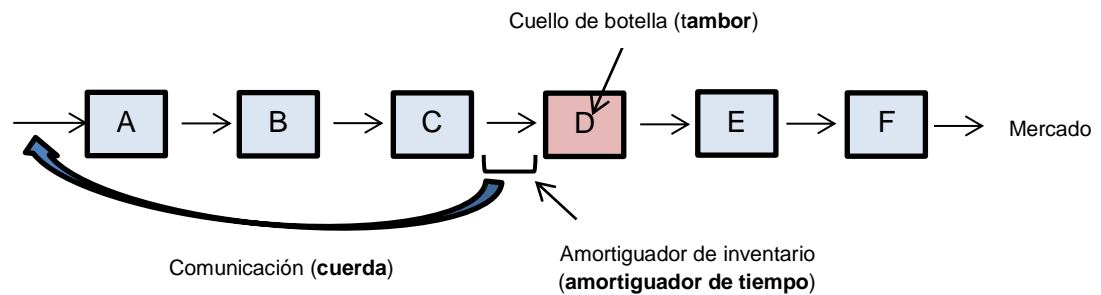


Figura 69. El sistema tambor-amortiguador-cuerda (Wang, 2011).

LA LEY DE ACUMULACIONES DE FLUCTUACIONES ESTADÍSTICAS

La famosa Ley de Murphy dice que: “si algo puede salir mal, saldrá mal”, a esto se le conoce como Fluctuaciones Estadísticas en el TOC. Es irse a la situación más caótica.

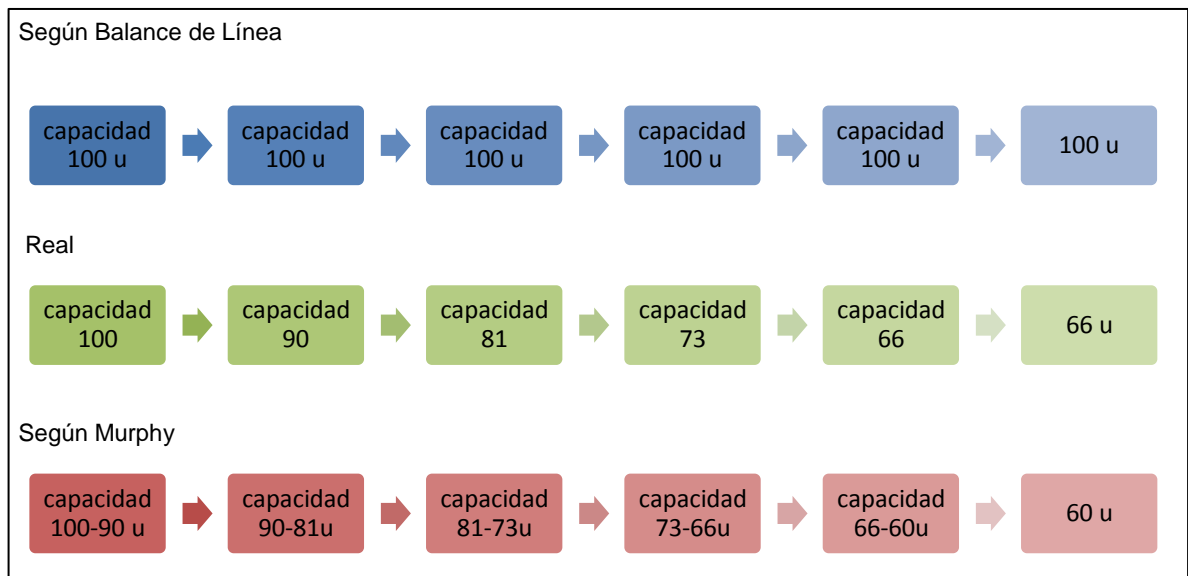


Figura 70. Balance de línea.

La Ley de Acumulaciones de Fluctuaciones Estadísticas, dice que: “La mínima capacidad del paso anterior se convierte en la máxima capacidad del paso siguiente”. En la Figura 70 se pudo observar un ejemplo de esta ley.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, L., y Escobar, J. (2010). *Gestión por procesos*. Medellín: ICONTEC.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson.
- Chase, Jacobs, y Aquilano. (2009). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Chowdhary, M. (2009). *Constraint management*. New Delhi: Global India Publications.
- Domínguez, J. (1998). *Dirección de operaciones*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Escalona, I. (2009). *Teoría de restricciones*. Retrieved Agosto 22, 2011, from http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/tocteoriadelasrestricciones/
- Flores, J. (2004). *Medición de la efectividad de la cadena de suministro*. México: CeMPRO.
- Goldratt, E. (2008). *La meta*. Buenos Aires: Granica.
- Goldratt, E. (2002). *Cómo extraer información del océano de datos, el síndrome del pajar*. México: Ediciones Castillo.
- Hansen, y Mowen. (2007). *Administración de costos*. México: CENGAGE Learning.
- Heizer, y Render. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson.
- Herrera, I. (2003). *Gestión moderna de la producción aplicando la teoría de restricciones*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- Kamauff, J. (2010). *Manager's guide to operations management*. Wisconsin: Briefcasebooks.
- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson.
- Másmela, R. (2014). *Cómo implementar sistemas para la gestión de proyectos*. Bogotá: Grafiweb.
- Morales, J. (2006). *Propuesta para implementar un sistema de programación de la producción, bajo Teoría de Restricciones, en una empresa de artes gráficas*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Noori, H., y Radford, R. (1997). *Administración de operaciones y producción: calidad total y respuesta sensible rápida*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Noreen, E., Smith, D., y Mackey, J. (1997). *La teoría de las limitaciones*. Madrid: Díaz de Santos.
- Umble, M., y Srikanth, M. (1997). *Manufactura Sincrónica*. México: Compañía Editorial Continental.
- Wang, J. (2011). *Lean Manufacturing*. Estados Unidos: CRC Press.

CAPÍTULO 7

PRONÓSTICOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de este Capítulo, el lector podrá:

- Establecer pronósticos partiendo de serie de datos.
 - Diferenciar los diferentes modelos de pronósticos.
 - Comprender la importancia del pronóstico para la toma de decisiones de una empresa.
 - Explicar cómo se utilizan los errores de pronóstico para observar y controlar el desempeño de los pronósticos.
-

7.1 ¿QUÉ ES PRONOSTICAR?

Para la planeación de las actividades de administración de la producción e inventarios, el primer paso es pronosticar la demanda futura. Un pronóstico es una herramienta objetiva, en el que se utilizan datos recopilados en un espacio de tiempo, el cual estima que las tendencias del presente continuarán en el futuro. Por otro lado el término predicción se utiliza para eventos inesperados, donde se necesita evaluar la situación desde un punto de vista más subjetivo.

Pronosticar encaja dentro de la categoría de arte y de ciencia, capaz de predecir acontecimientos futuros, haciendo uso de información histórica para su posterior proyección mediante modelos matemáticos. El pronóstico puede presentarse como intuitivo o subjetivo, o la combinación de ambas, esto depende del método utilizado y en gran medida del acertado criterio del administrador.

Cuanto mayor es el período cubierto para la planificación, mayor es la precisión de lo buscado. El pronóstico de la demanda es un proceso racional que busca informaciones de las ventas futuras de un ítem o conjunto de ítems. De acuerdo a Moreira (2004), para realizar un pronóstico apropiado se deben revisar los siguientes factores:

- Disponibilidad de datos, tiempo y recursos.
- Horizonte de previsión.
- Cuáles son los métodos de previsión.
- Identificar los métodos que no conducen a resultados correctos.

Para Leandro (2002), es necesario dentro de las organizaciones pronosticar por las siguientes razones:

- Ayuda a clarificar un entorno altamente incierto
- La intuición no necesariamente da los mejores resultados.
- Mejora la planeación.
- Genera competitividad y cambio.

Un pronóstico usualmente se caracteriza por el horizonte de tiempo futuro que abarca. Se lo suele ubicar en tres categorías:

- Pronóstico a corto plazo → hasta 1 año.
- Pronóstico a mediano plazo → entre 3 meses y 3 años.
- Pronóstico a largo plazo → comprende 3 años o más.

TIPOS DE PRONÓSTICO

Heizer y Render (2009), indican que los pronósticos pueden ser de tres tipos:

Pronósticos económicos: marcan el ciclo del negocio al predecir las tasas de inflación, oferta de dinero, nuevas construcciones, y otros indicadores de planeación.

Pronósticos tecnológicos: tienen que ver con tasas de progreso tecnológico, que pueden dar por resultado el diseño de productos nuevos, que requieren nuevas planta y equipos.

Pronósticos de demanda: son proyecciones de la demanda para los productos o servicios de una empresa. También conocidos como pronósticos de ventas, planifican la producción de la compañía, capacidad, sistemas de programación y sirven como insumos a la planeación financiera, de mercado y de personal.

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PRONÓSTICO

Para Heizer y Render (2009), existen siete pasos básicos que plantean de forma sistemática el inicio, diseño e implantación de un sistema de pronóstico racional:

- **Definir el objetivo del pronóstico:** un objetivo podría ser para adelantarse a la posible demanda futura y planificar la producción.
- **Escoger los elementos a pronosticar:** si el pronóstico es para unidades, por familias o para grupos de productos.
- **Seleccionar el horizonte de tiempo:** si es a corto, mediano o largo plazo.

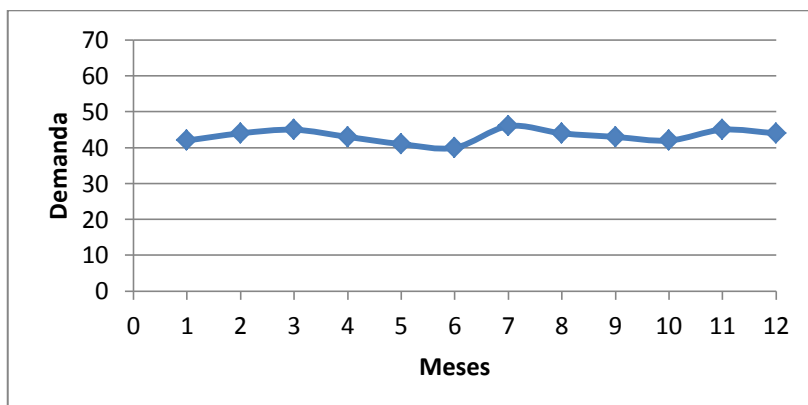
- **Elegir el modelo de pronóstico:** se establece un modelo cuantitativo o cualitativo, esto depende de la disponibilidad y confianza de los datos que se obtengan.
- **Juntar la información para el pronóstico:** se reúne información o bases de datos numéricos que ayudan a configurar el modelo de pronóstico seleccionado.
- **Obtener el pronóstico:** se ejecutan los procesos para la realización de pronósticos y se obtiene los resultados.
- **Evaluar e implantar los resultados:** para validar los resultados se puede optar por calcular el error del pronóstico efectuado y consecuentemente emplear los pronósticos para diseñar la producción.

GESTIÓN DE LA DEMANDA

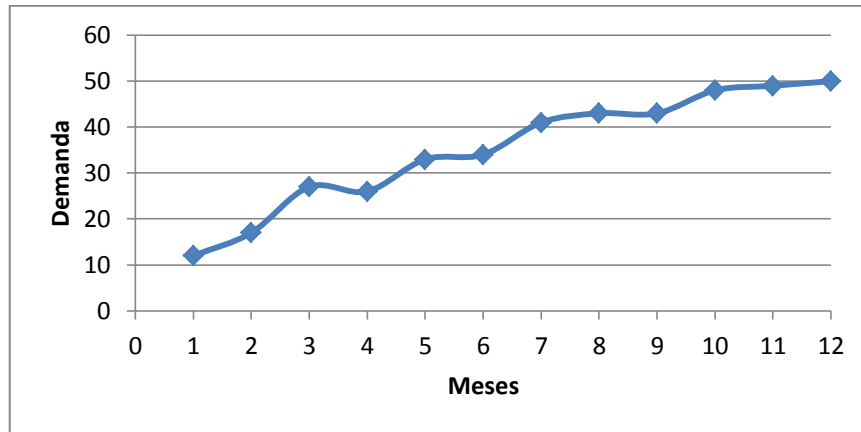
Se define a la demanda como las necesidades de salida de almacén que se van a producir durante un periodo o serie de tiempo. El pronóstico de la demanda no puede ser visto como un asunto trivial, debido a su importancia para la empresa y a las dificultades para establecer un buen pronóstico.

A pesar de que se cuente con datos históricos o patrones establecidos, siempre ocurren situaciones que pueden modificar los patrones de demanda. El gran desafío de los gerentes y directivos es adelantarse a dichos cambios y mantenerse alertas ante los cambios del mercado, así como de las herramientas de análisis que aparecen cada día. Según Romero, Muñoz, y Romero (2006), los datos de demanda se obtienen para periodos específicos y ordenados en forma cronológica, son considerados como series de tiempo. Las más comunes son las siguientes:

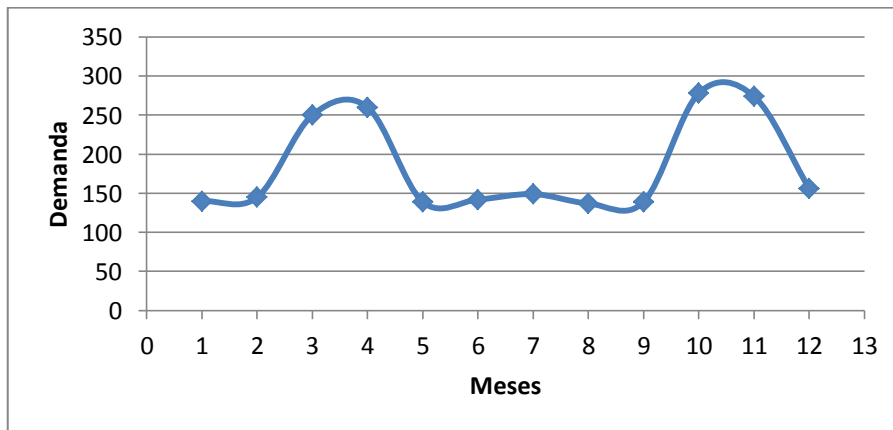
- **Horizontal:** La fluctuación de los datos de la demanda se reflejan en torno a una media constante.



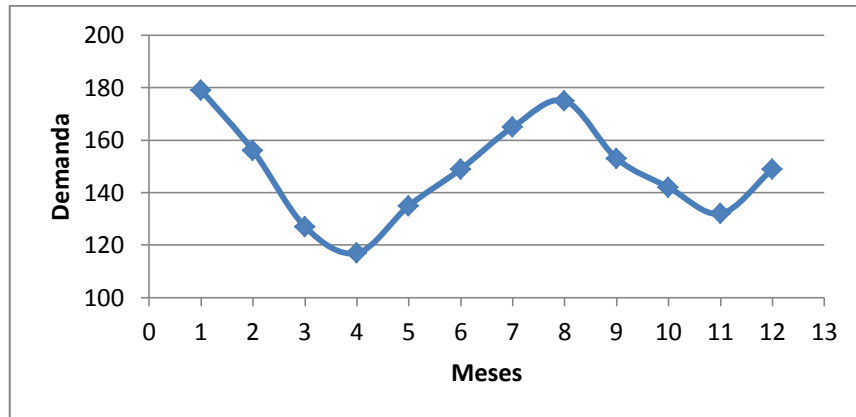
- **Tendencia:** Puede ser creciente o decreciente y tener naturaleza lineal o no lineal.



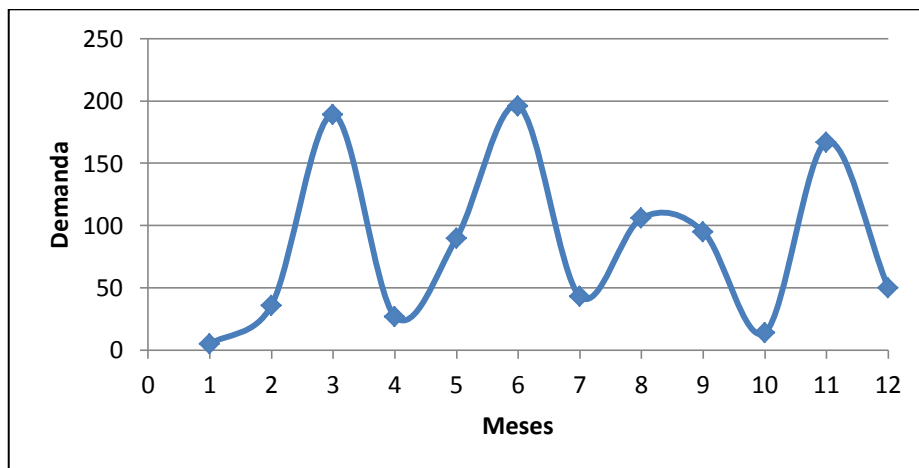
- **Estacional:** Son los picos y cimas regulares que se repiten de acuerdo a la temporada, fechas del calendario y por disponibilidad de los bienes. Por ejemplo las jugueterías experimentan estaciones mensuales, ya que el Día del Niño y Navidad son los meses en que mayor demanda se presenta.



- **Cíclico:** Son las ondulaciones de largo plazo (más de un año) en el patrón de demanda.



- **Aleatorio:** La demanda no es predecible ni uniforme ya que no siguen ningún patrón detectable.



Daza (2011), señala que existen dos objetivos clave en la gestión de la demanda:

- Conocer dónde, cómo, cuánto y cuándo comprar los materiales para producir los bienes que requiere el mercado.
- Captar para la empresa la máxima cuota de mercado, pronosticando la demanda en el largo, mediano y corto plazo, que le permita a la empresa calcular los requerimientos adecuados de stocks y de producción, para sostener el flujo logístico de la cadena.

La demanda puede ser de dos tipos: dependiente e independiente. La demanda dependiente tiene que ver con el requerimiento de compras para la elaboración de

un producto, esta demanda es interna y está bajo el control de la organización. Por otro lado, la demanda independiente es la demanda que existe por los productos finales por parte del mercado, es decir que su naturaleza es de incertidumbre.

7.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE PRONÓSTICO

Para diseñar el sistema de pronósticos el gerente debe tomar en cuenta los siguientes factores:

¿QUÉ SE VA A PRONOSTICAR?

En la mayoría de casos el pronóstico se lo realiza a dos niveles, es decir, en primer lugar se estima la demanda total agrupando artículos cuyo proceso de manufactura es similar (agregación) y luego se desagrega dichos conjuntos en productos individualizados llamados SKU (stock keeping unit - unidad de almacenamiento). Adicionalmente se establece la unidad de medición para el pronóstico.

Agregación: Es el acto de agrupar varios productos o servicios similares para que las compañías puedan realizar pronósticos más precisos. Los errores de previsión de grupos agregados son menores que los ítems específicos.

Stock-Keeping unit (SKU): La unidad de inventario existente es un sistema de numeración que hace a un producto o artículo discernible de los demás. El código o numeración individual se puede asignar de acuerdo al color, tamaño, sabor o envase particular de un producto.

Unidades de medida: Establece que el pronóstico puede ser expresado en unidades monetarias o de producto, siendo este último el más aconsejable.

SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICO

MÉTODOS DE JUICIO

Se basan en el juicio y criterio de un experto o representa el consenso de un grupo de expertos. Este método no usa un modelo formal y se lo recomienda cuando no es probable que las condiciones en el pasado se mantengan en el futuro.

Su aplicación resulta aconsejable en las etapas de introducción y desarrollo de productos en mercados de lanzamiento, debido a que no se cuenta con suficientes datos históricos. Las técnicas de pronóstico de este método pueden ser visualizados en la Figura 71.



Figura 71. Métodos de juicio.

- **Estimaciones del personal de ventas:** aparecen cuando no es práctico consultar a los consumidores, entonces la empresa dispone que los ejecutivos de ventas calculen las ventas futuras, esto porque ellos conocen las tendencias del sector mejor que nadie.
- **Opinión Ejecutiva:** es la herramienta que reúne y analiza opiniones, experiencia y conocimientos técnicos de uno o más gerentes para llegar a un solo pronóstico, a menudo se elaboran pronósticos tecnológicos que es la aplicación de la opinión ejecutiva para mantenerse al tanto de los últimos adelantos tecnológicos.
- **Investigación de Mercado:** es el método sistemático para determinar el grado de interés del consumidor externo por un producto o servicio, por medio de encuestas encaminadas a la recopilación de datos. Son recomendables para pronosticar las ventas de productos nuevos o de productos consolidados con nuevos canales de distribución.

- **Método Delphi:** es el proceso para obtener el consenso de un grupo de expertos, durante varias reuniones, en las cuales se mantiene el anonimato de los participantes.
- **Analogía histórica:** es un análisis comparativo de la introducción y desarrollo de nuevos productos similares, lo cual basa el pronóstico en patrones de similitud.
- **Análisis de impacto cruzado:** es la evaluación sistemática del posible impacto de un evento sobre otros. Se obtienen estimados, importancia relativa y probabilidad de ocurrencia para cada evento que es posible que ocurra.

MÉTODOS CAUSALES

Una relación causal es aquella en la que un hecho provoca que ocurra otro. Si el elemento causal es conocido con anticipación, se lo puede usar como base para el pronóstico. El método causal es de carácter cuantitativo, ya que utiliza datos históricos de variables independientes como campañas de promoción y actividades de competidores para pronosticar la demanda.

La Figura 72 explica qué es una variable dependiente y una independiente, necesarias para el análisis de regresión lineal.

- **Regresión Lineal:** supone que la relación entre la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X) es casi una recta.

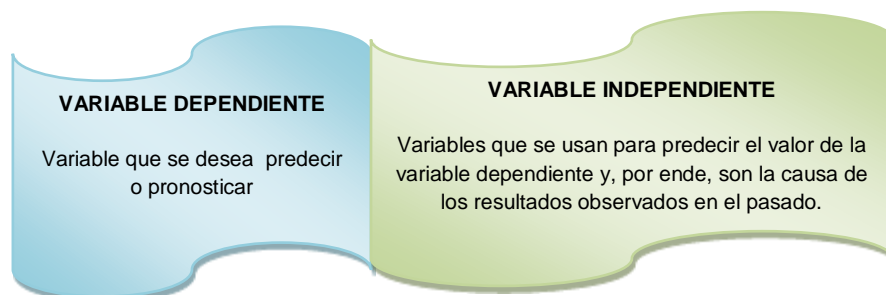


Figura 72. Variable dependiente e independiente (Anderson, Sweeney, y Williams, 2005).

Fórmula:

$$Y = a + bX$$

Dónde:

Y= variable dependiente

X= variable independiente

a = intersección de la recta con el eje Y

b = pendiente de la recta

El objetivo de análisis de regresión lineal es encontrar la recta que represente de mejor manera la tendencia de las relaciones observadas en el pasado, para usarlas como base de la proyección de la tendencia futura.

Ejercicio de aplicación

Una empresa fabricante de electrodomésticos desea pronosticar cuál será el nivel de ventas para el próximo año, luego de que se ha analizado el histórico de ventas anteriores, se determinó que existe relación con el grado de inversión en cuanto a publicidad. Es decir mientras más dinero se ha invertido en publicidad (variable independiente) mayor ha sido el número de ventas de sus productos (variable dependiente). Aplicando el método de regresión lineal pronostique el volumen de ventas para el año 6 si se ha establecido que para ese año se contará con \$6000 dólares para gastos publicitarios.

	y	x		
Años	Ventas (miles de dólares)	Publicidad (miles de dólares)	x^2	xy
1	150	4	16	600
2	157	4.5	20.25	706.5
3	162	4.7	22.09	761.4
4	166	5	25	830
5	177	5.2	27.04	920.4
n=5	$\sum y=812$	$\sum x=23.4$	$\sum x^2= 110.38$	$\sum xy=3818.3$
	$\bar{y} = 162.4$	$\bar{x} = 4.68$		

$$Y = a + bX$$

$$b = \frac{\sum xy - n(\bar{x})(\bar{y})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2} = \frac{3818.3 - (5)(4.68)(162.4)}{110.38 - (5)(4.68)^2} = \frac{18.14}{0.868} = 20.89$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 162.4 - (20.89)(4.68) = 64.63$$

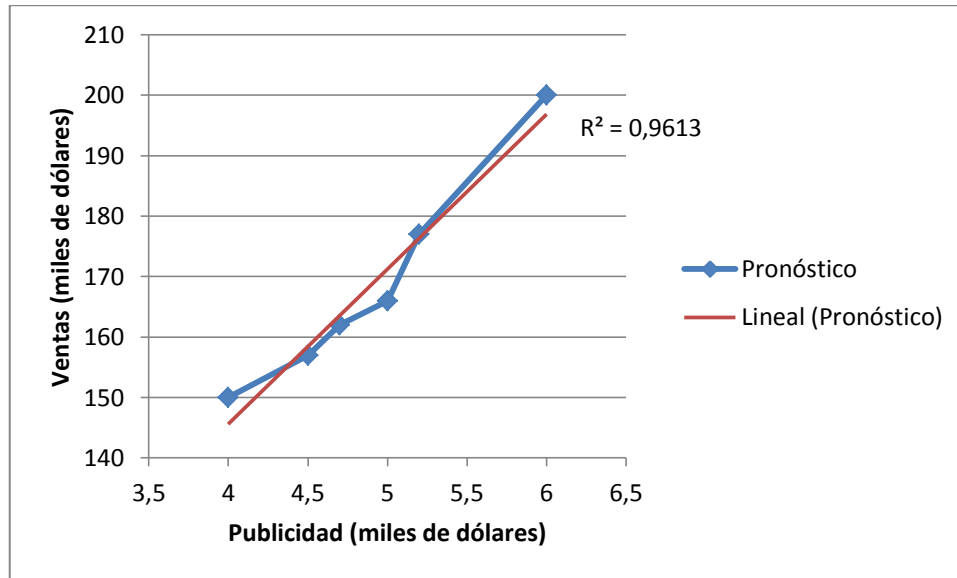
$$y = 64.63 + 20.89x$$

O bien:

$$\text{Ventas} = 64.63 + 20.89 (\text{publicidad})$$

$$\text{Ventas (en miles de dólares)} = 64.63 + 20.89 (6.5) = 200.415$$

$$\text{Ventas} = \$ 200415$$



MÉTODOS DE SERIES DE TIEMPO

Estos métodos utilizan datos históricos de la variable dependiente, mediante el uso de métodos estadísticos de mínimos cuadrados para generar un pronóstico del futuro. Un análisis de series de tiempo por lo general examina tendencias, fluctuaciones cíclicas, fluctuaciones estacionales y movimientos irregulares.

Eppen (2000), señala que si los valores de una variable de interés puede ser graficados en función del tiempo, se los conoce como series de tiempo, y los métodos o técnicas estadísticas que hagan posible analizar y extrapolar las series en el futuro son conocidos como: “métodos de análisis de series temporales”.

Uno de sus supuestos básicos es que la demanda puede descomponerse en elementos como nivel promedio, tendencia, estacionalidad, ciclo y error.

Pronóstico empírico

Con este método el pronóstico de la demanda para el siguiente periodo es igual a la demanda observada en el periodo actual (D_t).

$$\text{Pronóstico} = F_{t+1}$$

Dicho esto, si la demanda del lunes fue 29 artículos, la demanda pronosticada para el martes será de 29 clientes. Se puede aplicar también a patrones estacionales, por ejemplo si la demanda de la época navideña del año anterior fue de 12000 unidades, el pronóstico para la temporada navideña venidera será también de 12000 unidades.

Este método se utiliza también para seguir tendencias, tomando en cuenta la demanda de los dos últimos periodos; por ejemplo:

Semana	Demanda
1	70
2	89
3	?

$$\text{Incremento de la demanda} = \text{Semana 2} - \text{Semana 1}$$

$$89 - 70 = 19$$

$$\text{Pronóstico de la siguiente semana} = \text{Incremento} + \text{demanda de la última semana}$$

$$89 + 19 = 108$$

La ventaja de este tipo de pronósticos es su bajo valor económico y la sencillez de su aplicación.

Estimación del promedio

Se estima el promedio cuando existe un patrón de demanda horizontal y aleatoria. Se emplea valores históricos para generar el pronóstico y son muy útiles si la demanda del mercado muestra signos de permanecer relativamente constante en el tiempo.

Promedio móvil simple: método de series de tiempo que utiliza el promedio de n periodos más recientes de datos para pronosticar el siguiente periodo.

El pronóstico para el periodo $t+1$ se lo calcula de la siguiente manera:

$$F_{t+1} = \frac{\text{Suma de las últimas } n \text{ demandas}}{n}$$

Ejercicio de aplicación

El gerente de una tienda de helados desea saber cuál será la demanda de sus productos para la cuarta semana de ventas. Se tiene el histórico de pedidos de las últimas tres semanas y se ha determinado que sigue un patrón horizontal y aleatorio.

Semana	Pedidos de helado
1	124
2	135
3	128

- ¿Cuál es el pronóstico para la semana 4?
- Si el número de pedidos real es de 133 para la semana 4 ¿cuál es el error de pronóstico?
- ¿Cuál es el pronóstico para la semana 5?

Solución

- a) Para la semana 4 el pronóstico será:

$$F_4 = \frac{124 + 135 + 128}{3}$$

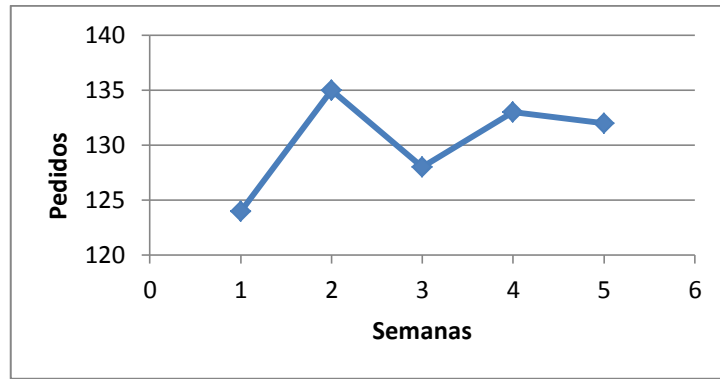
$$F_4 = 129$$

- b) $E_4 = \text{Demanda real}_4 - \text{Pronóstico}_4$
 $E_4 = 133 - 129$
 $E_4 = 4$

- c) Para calcular la demanda de la semana 5, es necesario tomar en cuenta los datos reales de las tres semanas q le antecede; así:

$$F_5 = \frac{135 + 128 + 133}{3}$$

$$F_5 = 132$$



Promedios móviles ponderados: se busca darle una ponderación o peso a ciertos valores, que pueda convenir de acuerdo con el comportamiento del histórico, donde el total de la suma de los factores de ponderación debe ser siempre igual a 1. En el método de promedio móvil ponderado se calcula el promedio de una serie de tiempo, asignando a las demandas recientes mayor ponderación que a las demandas anteriores. El promedio se lo obtiene multiplicando la ponderación de cada periodo por su valor correspondiente y sumando finalmente los productos.

$$F_{t+1} = \text{Ponderación } 1D_t + \text{Ponderación } 2D_{t-1} + \text{Ponderación } 3D_{t-2}$$

Ejercicio de aplicación

Una tienda de departamentos puede considerar que, para un periodo de cuatro meses, podrá hacer el mejor pronóstico para el quinto mes, tomando 40% de las ventas reales del mes pasado, 30% de las del mes antepasado, 20% del mes anterior y 10% del mes anterior a este último. Si las ventas reales fueron:

MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
100	90	105	95	?

$$F_5 = 0.40(95) + 0.30(105) + 0.20(90) + 0.10(100)$$

$$F_5 = 38 + 31.5 + 18 + 10$$

$$F_5 = 97.5$$

Suavización exponencial: consiste en la idea de que es posible pronosticar un promedio con base en uno antiguo y de la demanda real más reciente observada.

A diferencia del promedio móvil ponderado, para usar la suavización exponencial se necesitan solamente tres datos: el pronóstico del último periodo, la demanda real de ese periodo, y un parámetro de suavización (α), cuyo valor se encuentra entre 0 y 1. Se eligen valores altos de α cuando el promedio tiene posibilidades de cambiar; mientras que se emplean valores bajos de α cuando el promedio es muy estable.

$$F_{t+1} = \text{Pronóstico del periodo anterior} + \alpha (\text{demanda real del mes anterior} - \text{pronóstico del periodo anterior})$$

$$F_{t+1} = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Ejercicio de aplicación

En marzo, un vendedor de artículos de tecnología estimó que la demanda para abril sería de 112 computadores portátiles. La demanda real en abril fue de 119 computadores. Utilizando la constante de suavización que eligió la gerencia de $\alpha=0.3$, el vendedor desea pronosticar la demanda para mayo usando la técnica de suavización exponencial.

$$F_{t+1} = 112 + 0.3 (119 - 112)$$

$$F_{t+1} = 114.1$$

El pronóstico de la demanda de computadores portátiles para el mes de mayo será de 114.1.

Suavización exponencial con ajuste de tendencia: es el método para incorporar una tendencia en un pronóstico suavizado. En una serie de tiempo, una tendencia es el ascenso o descenso sistemático en el promedio de la serie a lo largo del tiempo. Cuando existe una tendencia significativa, los métodos de suavización exponencial deben modificarse, de lo contrario, los pronósticos siempre estarán por arriba o por debajo de la demanda real. Para realizarlo es necesario encontrar el promedio y la tendencia para cada periodo. Se siguen los siguientes pasos:

- Hallar pronóstico

Pronóstico = α (Demanda real del último periodo) + (1 - α)(Pronóstico del último periodo + Tendencia en el último periodo)

$$F_{t+1} = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})$$

- Encontrar la tendencia

$T_t = \beta$ (Pronóstico de este periodo - Pronóstico del último periodo) + (1 - β)(Estimación de la tendencia para el último periodo)

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Dónde:

T_t = Promedio suavizado exponencialmente de la tendencia en el periodo t

β = parámetro de suavizamiento para la tendencia, con un valor entre 0 y 1

- Finalmente se calcula el pronóstico incluyendo la tendencia FIT_t

$$FIT_t = F_t + T_t$$

Dónde:

F_t = Pronóstico suavizado exponencialmente

T_t = Tendencia suavizada exponencialmente

Ejercicio de aplicación

Un fabricante de bicicletas desea pronosticar la demanda de su producto. Al revisar las ventas de los últimos cuatro meses, ha podido definir que existe una tendencia ascendente marcada.

Mes (t)	Demanda real (D_t)
Enero	32
Febrero	36
Marzo	41
Abril	47
Mayo	?

Se han asignado valores a las constantes de suavizamiento: $\alpha = 0.3$ y $\beta = 0.4$. La empresa ha encontrado que el pronóstico para el mes de enero fue de 28 bicicletas y que la tendencia para ese mes fue de 3 unidades. Aplicar el modelo de suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia para pronosticar la demanda de febrero a abril, así como para el mes de mayo.

Pronóstico para el mes de febrero:

$$F_2 = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})$$

$$F_2 = (0.3)(32) + (1 - 0.3)(28 + 3)$$

$$F_2 = 31.3$$

Tendencia para el mes de febrero:

$$T_t = \beta(F_2 - F_1) + (1 - \beta)T_1$$

$$T_2 = 0.4(31.3 - 28) + (1 - 0.4)(3)$$

$$T_2 = 3.12$$

Pronóstico incluyendo la tendencia FIT_t :

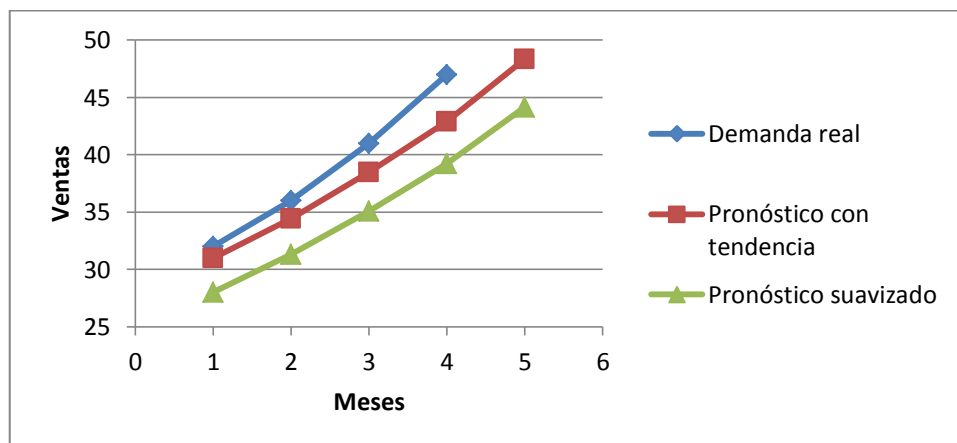
$$FIT_2 = F_2 + T_2$$

$$FIT_2 = 31.3 + 3.12$$

$$FIT_2 = 34.42$$

Luego de realizar el mismo procedimiento para los meses restantes, en la siguiente tabla se puede observar los resultados del pronóstico:

Mes	Demanda real	Pronóstico suavizado F_t	Tendencia suavizada T_t	Pronóstico incluyendo la tendencia FIT_t
Enero	32	28	3	31
Febrero	36	31.3	3.12	34.42
Marzo	41	35.09	3.38	38.47
Abril	47	39.23	3.68	42.91
Mayo	-	44.14	4.17	48.31



En el caso de pronóstico de demanda cuando existen fenómenos estacionales, se los puede pronosticar mediante la utilización de una técnica de descomposición multiplicativa o aditiva para luego estimar los índices estacionales a partir de datos históricos de la serie. Las variaciones estacionales se dan por movimientos regulares ascendentes o decrecientes de una serie de tiempo con un patrón de cambio que se repite en lapsos de tiempo y que tienen relación con acontecimientos que se repiten como la estación del año, fechas cívicas, feriados o vacaciones.

DETERMINACIÓN DEL ERROR EN LOS PRONÓSTICOS

El error de pronóstico es la diferencia que se obtiene al restar el pronóstico de la demanda real en cualquier periodo determinado. Se lo determina de la siguiente manera:

$$E_t = D_t - F_t$$

Dónde: $E_t =$ *error de pronóstico en el periodo t*
 $D_t =$ *demanda real en el periodo t*
 $F_t =$ *Pronóstico para el periodo t*

Sin importar qué método se utilice para pronosticar, es importante reconocer que los pronósticos, rara vez son perfectos. A continuación se presentan los modelos más utilizados para determinar el error del pronóstico:

DESVIACIÓN ABSOLUTA MEDIA (MAD)

Chaves (2005), indica que el objetivo de este método es calcular el promedio de la suma de las diferencias entre las mediciones pronosticadas y las reales. Al comparar entre modelos de pronóstico, aquel que muestre el valor más bajo en el MAD será el modelo que contiene menor error.

$$MAD = \frac{\sum \text{desviaciones de todos los periodos}}{n}$$

Donde n= número de observaciones

Ejemplo

En la siguiente tabla se presenta las ventas anuales de una empresa manufacturera durante los últimos 10 años. Calcular de la desviación absoluta media:

Años	Histórico de Ventas	Pronóstico	Diferencia
1	110	120	10
2	100	110	10
3	120	135	15
4	140	145	5
5	170	175	5
6	150	160	10
7	160	165	5
8	190	200	10
9	200	210	10
10	190	200	10
Total	1530	1620	90
Promedio	153	162	9
MAD	9		

$$MAD = \frac{\sum |error\ de\ pronóstico|}{n}$$

$$MAD = \frac{90}{10}$$

$$MAD = 9$$

EL SESGO

Permite determinar el sentido en que se mueve el error del pronóstico. Un valor positivo en el sesgo indicará una sobreestimación en el pronóstico, y un valor negativo una subestimación.

$$\text{Sesgo porcentual} = (\text{sesgo} / \text{valor promedio del histórico}) \times 100$$

Ejemplo

Años	Histórico de Ventas	Pronóstico	Diferencia
1	110	120	+10
2	100	110	+10
3	120	135	+15
4	140	145	+5
5	170	175	+5
6	150	160	+10
7	160	165	+5
8	190	200	+10
9	200	210	+10
10	190	200	+10
Total	1530	1620	+90
Promedio	153	162	+9
Sesgo		+9	
Sesgo porcentual			

Sesgo porcentual = (sesgo / valor promedio del histórico) x 100

Sesgo porcentual = (9 / 153) x 100

Sesgo porcentual = 5.9 %

Luego de realizar el ejercicio se puede concluir que el sesgo se sobrestima en 9 unidades, ya que es positivo, y el sesgo porcentual muestra que la sobrestimación es de 5.9%.

RAZONES POR LAS QUE SE SELECCIONA MÉTODOS DE SERIES DE TIEMPO

Entre los criterios que se aplican para seleccionar el método del pronóstico y los parámetros están aquellos que se presentan en la Figura 73.

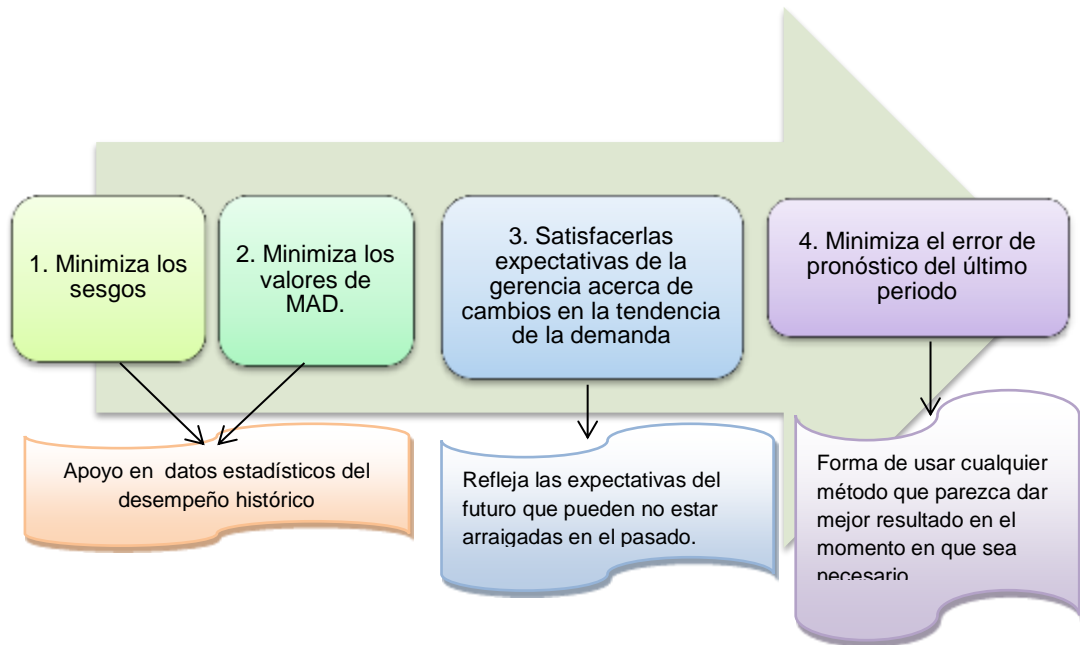


Figura 73. Razones por las que se selecciona métodos de series de tiempo (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

USO DE TÉCNICAS MÚLTIPLES

La combinación de técnicas es lo más conveniente a la hora de pronosticar, ya que de esta manera aumenta el grado de confiabilidad del pronóstico. La Figura 74 muestra dos métodos, los cuales emplean distintas técnicas de pronóstico al mismo tiempo.

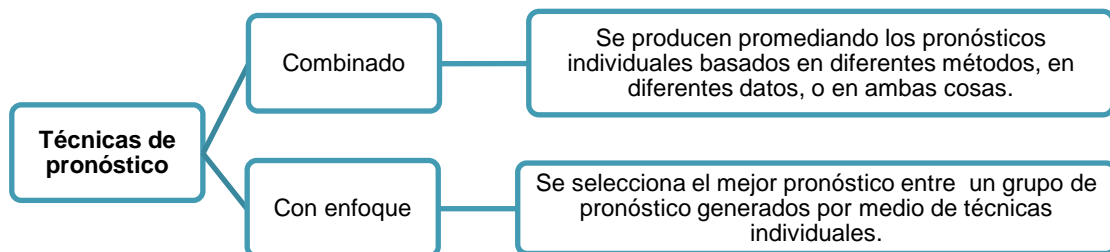


Figura 74. Múltiples técnicas de pronóstico (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

PRONÓSTICOS EMPLEANDO COMPUTADORES

Los mayores avances tecnológicos en materia de pronósticos se han realizado en el desarrollo de software diseñado para manejar de forma directa varios métodos y técnicas de pronóstico. Existen dos tipos de paquetes computacionales de gran interés para aquellos que desean y se ven en la necesidad de pronosticar dentro de la industria:

- Paquetes estadísticos que incluyen análisis de regresión, exploración de series de tiempo, etc.
- Paquetes de pronósticos diseñados específicamente para aplicaciones de pronóstico.

Los ejemplos de software independiente que facilitan la estimación de pronósticos incluyen Minitab, SAS, EViews y SPSS. Por otro lado hay también herramientas complementarias de pronóstico en un entorno de hoja de cálculo. Entre ellos se tiene el complemento de Analysis ToolPak para Microsoft Excel, el cual proporciona algunas capacidades de análisis de regresión y suavización. Hay otros complementos más detallados como Crystal Ball, Predictor y Forecast X, presentan opciones de pronóstico más completas.

Hoy en día diferentes empresas colaboran en los pronósticos mediante un software de internet llamado CPFR, que al traducirlo al español significa *planeación en colaboración, pronóstico y resurtido*. Este programa permita a vendedores, clientes y fabricantes intercambiar datos online de manera homogénea de manera que se hace más fácil el diagnóstico de la demanda de cierto producto.

BIBLIOGRAFÍA:

- Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2004). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Cengage Learning.
- Bowerman, O'Connell, y Koehler. (2007). *Pronósticos, series de tiempo y regresión*. México: CENGAGE Learning.
- Chase, Jacobs, y Aquilano. (2005). *Administración de la producción y operaciones, para una ventaja competitiva*. México: Mc Graw Hill.
- Chaves, E. (2005). *Administración de materiales*. San José de Costa Rica: EUNED.
- Daza, C. (2011). *Gerencia de operaciones, introducción a la gestión de la cadena de suministros*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Dvoskin, R. (2004). *Fundamentos de marketing: teoría y experiencia*. Buenos Aires: Granica.
- Eppen, G. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. México: Pearson Educación.
- Fogarty, D., Blackstone, J., y Hoffmann, T. (1995). *Administración de la producción e inventarios*. México: CECOSA.
- González, M. (2010). *Gestión de la producción, cómo planificar y controlar la producción industrial*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Hanke, J., y Wichern, D. (2006). *Pronóstico en los negocios*. México: Pearson.
- Heizer, J., y Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson .
- Keat, P., y Young, P. (2004). *Economía de empresa*. México: Pearson Educación.
- Kotler, P., y Keller, K. (2006). *Dirección de marketing*. México: Pearson.
- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones*. México: Pearson.
- Leandro, G. (2002). *Pronósticos*. Retrieved enero 12, 2012, from aula de economía: <http://www.auladeeconomía.com/pronosticos.ppt>
- Luna, y Rafael. (2007, mayo 2). *Pronósticos: planificar sin nubarrones*. Retrieved Octubre 12, 2010, from manufactura.mx: <http://www.manufactura.mx/industria/2007/05/02/pronsticos-planear-sin-nubarrones>

- Madura, J. (2009). *Administración financiera internacional*. México: CENGAGE Learning.
- Moreira, Daniel. *Administração da Produção e Operações*, São Paulo, Pioneira Thomson Learning. 2004
- Parra, F. (2005). *Gestión de stocks*. Madrid: ESIC Editorial.
- Render, B., Stair, R., y Hanna, M. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Pearson.
- Romero, O., Muñoz, D., y Romero, S. (2006). *Introducción a la ingeniería industrial*. México: Thomson Learning.
- Sapag, N. (2007). *Proyectos de inversión: formulación y evaluación*. México: Pearson Educación.
- Schroeder, R., Meyer, S., y Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.

CAPÍTULO 8

GESTIÓN DE INVENTARIOS

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Después de estudiar este Capítulo, el lector podrá:

- Identificar las diferencias entre los distintos tipos de Inventarios y cómo administrar la cantidad de elementos que los forman.
 - Exponer los elementos críticos del inventario con el análisis ABC
 - Definir los costos críticos del inventario y su importancia para el éxito financiero.
-

8.1 INVENTARIOS

Inventarios son los productos, bienes o materiales utilizados en una empresa y los cuales se tiene a entera disposición. Dentro de las empresas se debe entender al inventario como al elemento tangible y físico mantenido dentro de una instalación (vida real o conteo de estante) como al elemento intangible que existe en los registros de la organización (vida en papel o conteo en registros).

Funciona como amortiguador entre la demanda de bienes por parte de los clientes y la capacidad de producción de bienes y servicios de la empresa. Un sistema de inventario funciona a través de un grupo de políticas y controles necesarios para determinar los niveles de elementos requeridos e identifican aquellos a mantener, así como el momento de reabastecimiento y la cantidad de pedidos a realizarse.

La estrategia de inventario procura alcanzar la máxima satisfacción del cliente con el mínimo compromiso del inventario. Una estrategia de inventario sólida se basa en la combinación de cinco aspectos de desarrollo selectivo: la segmentación de los clientes fundamentales, la rentabilidad de los productos, la integración del transporte, el desempeño basado en el tiempo y la práctica competitiva.

Chase, Jacobs, y Aquilano (2009), señalan que los inventarios son usados para los siguientes propósitos:

- Mantener la independencia entre las operaciones.
- Cubrir la variación de la demanda.
- Permitir flexibilidad en la programación de la producción.
- Protección contra la variación en el tiempo de entrega de la materia prima.
- Aprovechar los descuentos basados en el tamaño del pedido (economías de escala).

CATEGORÍAS DE INVENTARIO

Por la posición del inventario en el proceso se clasifican en:

- **Materia prima:** inventario que se debe comprar para usarlo en el proceso.
- **Trabajo en proceso:** inventario que ya ha recibido algún valor agregado.

- **Bienes terminados:** inventario que se encuentra listo para atender las demandas de los clientes.
- **Mantenimiento y reparación:** repuestos, partes, etc.
- **Materiales indirectos:** Suministros utilizados en las operaciones.

TIPOS DE INVENTARIOS

Los inventarios se clasifican según la forma en que se crearon, existen cuatro tipos de inventarios, presentados en la Figura 75.

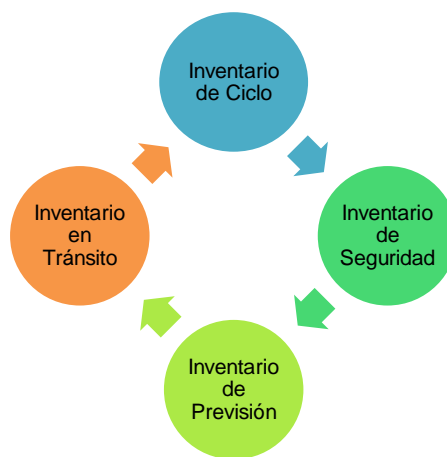


Figura 75. Tipos de inventario (Romero, Muñoz, & Romero, 2006).

Inventario de ciclo: tiene relación directa con la variación de tamaño del pedido o lote. Un ciclo es el tiempo que transcurre entre pedidos. Además también recibe el nombre de dimensionamiento de lote que sigue los siguientes principios:

- El tamaño del lote Q , varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido entre los pedidos.
- Cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, mayor tendrá que ser el inventario.

Inventario de seguridad: nivel mínimo de inventario que se mantiene para apoyar el servicio a clientes y evitar distorsiones en la línea de producción.

Inventario de previsión: su objetivo es evitar cambios bruscos en los niveles de producción. Los excedentes de producción de meses anteriores están orientados a satisfacer una demanda futura, en artículos cíclicos y de temporada.

Inventario en tránsito: consiste en aquellos pedidos realizados, pero están en ruta, es decir aún no han sido entregados.

8.2 PARÁMETROS BÁSICOS EN UN MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS

Los parámetros a considerar en un modelo de gestión de inventarios son:

Costos asociados: son los costes que afectan a la gestión del inventario, entre ellos pueden ser:

- **Costo del artículo:** es el costo de comprar o producir los artículos individuales del inventario.
- **Costo de preparación, lanzamiento o pedido:** Incluye los costos de elaboración de las especificaciones del pedido, su registro y seguimiento, procesamiento de facturas, informes de planta y preparación del pago.
- **El coste de almacenamiento:** Asociado a la disponibilidad física de artículos en la bodega incluye los costos de capital, seguros, impuestos, robos y deterioros, obsolescencia, amortización de almacenes y mano de obra.
- **Costo de faltantes de inventario:** refleja las consecuencias económicas de quedarse sin inventario. Es decir, el costo de no poder satisfacer la demanda de algún cliente por no poseer la cantidad suficiente de producto. Todos esos costos se deben expresar en la cantidad económica de pedido (EOQ) (¿cuánto pedir?) y el tiempo entre los pedidos (¿cuándo pedir?).

La demanda: como se explicó en el capítulo 7, la demanda puede ser dependiente o independiente, además puede ser continua o discreta en el tiempo.

El plazo de entrega: es el tiempo que transcurre entre la emisión del pedido al proveedor y la recepción del mismo.

8.3 PUNTOS DE VISTA SOBRE EL NIVEL DE INVENTARIOS

Entre los gerentes de finanzas, de marketing, de manufactura y de compras hay diversos puntos de vista acerca de los niveles apropiados de inventarios. Cada uno ve los niveles de inventarios según sus propios objetivos. Welsch (2005), establece que cada función causa diferentes, y a menudo inconsistentes, demandas, como las siguientes:

- **Ventas:** Se requieren inventarios altos de artículos terminados para satisfacer oportunamente las necesidades y requerimientos del mercado.
- **Producción:** Se necesitan grandes inventarios de materias primas y componentes comprados, para asegurar la disponibilidad que exigen los procesos de manufactura. Se necesita también una política flexible de inventarios para los artículos terminados para facilitar el logro de niveles estables de producción.
- **Compras:** Las adquisiciones en volúmenes grandes minimizan el costo unitario y los gastos generales de la función de compras.
- **Finanzas:** La disposición general del gerente de finanzas hacia los niveles de inventarios es mantenerlos bajos, para asegurar que el dinero de la organización no esté invertido incorrectamente en recursos excesivos.

FACTORES PARA MANTENER INVENTARIOS BAJOS

Existen diversas presiones para mantener la cantidad de inventario en bajos niveles, lo cual supondrá las siguientes ventajas:

- **Reducción de costos:** ya que muchas veces se invierte en inventario y la empresa suele incurrir en préstamos. Además ésta inversión representa dejar de lado otros activos de la empresa.
- **Costo por Mantenimiento de Inventario:** es la suma del costo de capital más los costos variables que se pagan por tener artículos a la mano, como los costos de almacenamiento y manejo y los impuestos, seguros y mermas.

- **Costo de Capital:** es el costo de oportunidad de invertir en un activo en relación con el rendimiento esperado de los activos que tienen riesgo similar.
- **Costos de Almacenaje y Manejo:** el costo por mantener el almacén (renta, insumos, seguros, etc.) es proporcional al número de unidades.
- **Impuestos y seguros:** son proporcionales a la cantidad de inventario. Se pagan más impuestos cuando los inventarios son altos. Las mermas pueden ser producidas por robo o hurto, obsolescencia y/o deterioro.

FACTORES PARA MANTENER INVENTARIOS ALTOS

Romero, Muñoz, y Romero (2006), señalan que entre las presiones relacionadas con el mantenimiento de grandes cantidades de inventario tenemos:

- **Servicio al cliente:** se favorece la entrega a tiempo, evita faltantes y pérdidas de clientes por entregas atrasadas o falta de producto.
- **Costos por orden:** con altos niveles de inventario se evitan costos relacionados con la compra, seguimiento, recepción y papelería.
- **Costo de preparación:** reduce costos por limpieza, mantenimiento entre corridas de producción y, en consecuencia, disminuye tiempos muertos en mano de obra y equipo.
- **Costo de transporte:** transportar en una mayor cantidad provoca una reducción en el costo unitario de transporte y representatividad de pedidos.
- **Utilización de mano de obra y equipo:** mediante la creación de más inventarios, la gerencia puede incrementar la productividad de la mano de obra y utilización de las instalaciones.
- **Pagos a proveedores:** al hacer pedidos grandes se obtienen descuentos.

FORMAS DE REDUCIR EL INVENTARIO

Existen diferentes maneras para reducir los inventarios, algunas de ellas son:

- Reducir los inventarios aplicando principios de “producción esbelta”, principalmente empleando la metodología Justo a Tiempo (JIT).

- Disminuyendo el inventario de producto en proceso, por medio del aumento en la eficiencia de las operaciones productivas.
- Reduciendo el stock de seguridad, trabajando con los proveedores para reducir los tiempos de abastecimiento.
- Reducir el inventario entrante a través de la planificación de requerimientos de material (MRP), o programación más estrecha.
- Reduzca todos los inventarios manejando la cadena de distribución más eficientemente.

8.4 MONITOREO Y MANTENIMIENTO DEL INVENTARIO

Determinar cuánto y cuándo ordenar es más relevante e importante cuando se habla de la demanda independiente. Un sistema gerencial de inventarios contempla una serie de políticas y controles para mantener los apropiados niveles de inventario, monitoreándolos y respondiendo a dos importantes preguntas:

- ¿Qué niveles de cuáles materiales o productos se deben mantener?
- ¿Cuánto de qué materiales y productos se debe ordenar y cuándo?

Los parámetros para responder a las preguntas realizadas deben ser revisados continuamente.

SISTEMAS DE REVISIÓN

Kamauff (2010), establece que existen dos sistemas de control para el inventario de demanda independiente, ellos son: periódico y continuo. El sistema de revisión periódico es un sistema diseñado para llevar el control del inventario remanente, mediante intervalos fijos, por ejemplo una vez cada quince días. El sistema continuo monitorea el nivel de inventario continuamente, donde tan pronto como el nivel disminuya por debajo de un nivel específico, una orden es ejecutada para ajustar la cantidad de inventario.

CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO

La fórmula fue desarrollada por F.W, Harris en 1915. También conocida como EOQ (economic order quantity), es una técnica que equilibra los costos de compras,

pedidos, tener en inventario y quedarse sin inventario, con el propósito de llegar a la cantidad óptima de una orden de compra. Robbins y Decenzo (2002), indican que el objetivo principal del método es bajar al mínimo posible el total de los costos ligados a llevar inventarios y a colocar pedidos. Si la cantidad de pedido aumenta, los costos por llevarlo también ascienden.

Schroeder (2005), señala que el método para determinar la EOQ se basa en las siguientes suposiciones:

- La demanda es constante, se repite permanentemente y es conocida.
- Los tiempos de entrega son conocidos.
- No se admiten faltantes.
- La producción es por lotes.
- Existe una estructura específica de costos, es decir, los costos son constantes y no se admiten descuentos por compras grandes.
- Es para un solo artículo, no hay relación con otros productos.

En la Figura 76 se presentan algunos lineamientos del uso la EOQ:

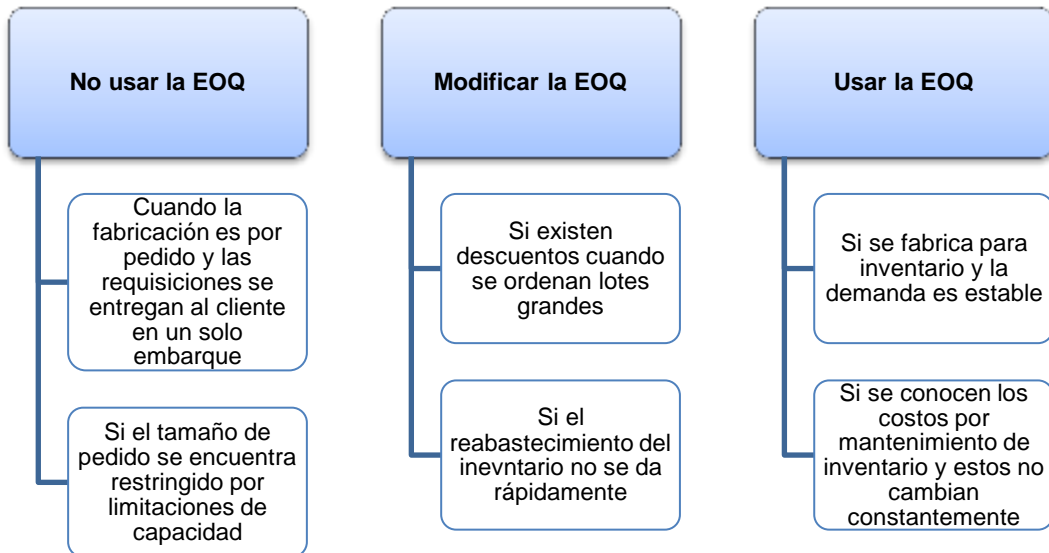


Figura 76. Uso de la EOQ (Krajewsky, Ritzman, y Malhotra, 2008).

La fórmula para calcular la EOQ es:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 V C_p}{C_a}}$$

Dónde:

V= Cantidad anual de ventas.
Cp= Costo de colocar el pedido.
Ca= Costo anual de almacenar una unidad.

Esta fórmula y sus variaciones, de acuerdo a Kamauff (2010), permiten determinar:

- Cantidad óptima para ordenar
- Tiempo para los pedidos
- Costo total
- Nivel de inventario promedio
- Nivel de inventario máximo
- Cantidad a solicitar en cada pedido.

PUNTO DE REORDEN

Para cada ítem del inventario se establece un punto de reorden, que señala el momento en que se debe colocar un nuevo pedido de materiales para evitar rupturas de stock. Cuando el inventario disminuye a ese punto, se debe reordenar.

La fórmula para encontrar el punto de reorden es:

$$\text{Punto de reorden} = \text{stock de reserva} + \frac{\text{número de ventas previstas durante el tiempo que se demora la entrega}}{\text{demora la entrega}}$$

Por ejemplo, si un gerente ha comprobado gracias a la experiencia que un proveedor tarda en hacer sus entregas 30 días y el stock mínimo de ese componente es 2000 unidades. Se requiere calcular el punto de reorden si el uso total al año es de 40000 unidades del componente y la venta mensual es de 3500 unidades.

Stock mínimo deseado	2000 unidades
+	
Salidas por venta durante el tiempo que se demora la entrega (30 días)	3500 unidades
= Punto de reorden	5500 unidades

Se debe ordenar producto cuando se llegue a las 5500 unidades.

8.5 SEGUIMIENTO DE INVENTARIOS

ANÁLISIS ABC

Es el proceso que consiste en clasificar los productos en tres clases diferentes, según el valor de su consumo, esto hace que los gerentes se enfoquen en aquellos que tengan el valor monetario más alto. Se basa en el principio de Pareto, el objetivo es enfocar los recursos en los pocos críticos y no en los muchos triviales. Es más factible controlar los stocks de inventario cuando se clasifican los artículos en categorías (A, B y C), de manera que se emplean distintos niveles de control.

Los productos A, conforman entre el 5 y 15% del inventario total, representan entre el 70 y el 80% del valor monetario total del mismo; los productos B constituyen aproximadamente el 30% del total de productos almacenados, pero solo constituyen un 15% del valor monetario total del inventario. Los productos C componen el 50-60% de todos los productos pero representan solo un 5 o 10% del valor total del inventario.

En la Figura 77 se puede observar un ejemplo del análisis ABC.

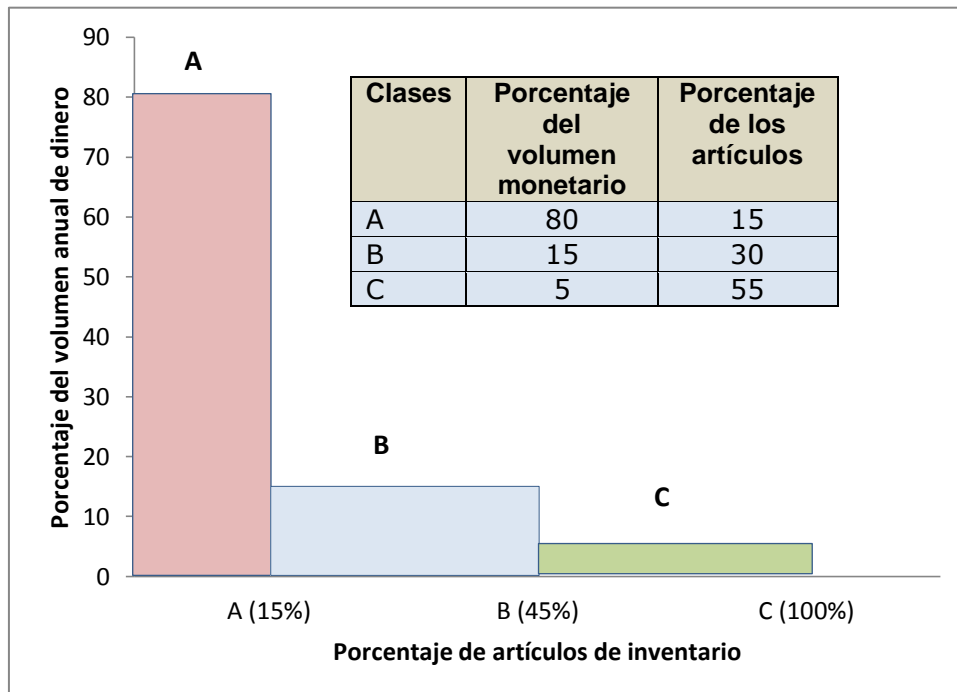


Figura 77. Análisis ABC (Render y Haizer, 2004).

REGISTROS

Es necesario ejecutar un sistema efectivo de seguimiento del inventario, desde el momento que arriba hasta el momento en que sale el producto o en el momento en que llega a su destino. Se necesita conocer a los artículos, las cantidades y planificar las ordenes con gran exactitud.

Para todo ello es imprescindible guardar registros de costos para su posterior análisis. Si no existe dentro de la empresa u organización un sistema de seguimiento, establecer un registro de inventario sería lo más aconsejable para dar seguimiento y manejar todo el inventario y los costos.

8.6 PROTEGIENDO EL INVENTARIO

Ya que los inventarios suponen dinero para las empresas, tiene sentido conocer los riesgos y por lo tanto proteger los inventarios. Las siguientes son algunas alternativas a tomar en cuenta para evitar eventualidades:

- **Desastres:** Se debe tener siempre un plan de contingencia. Por ejemplo si un desastre natural golpea a uno de los proveedores, se aconseja estar listos para obtener el inventario que se necesita, de otro proveedor.
- **Obsolescencia y deterioro:** Use una política de rotación de material llamado: ingresa- sale. Mejorar la comunicación a través de la cadena de suministro y controlar los registros y el sistema de seguimiento.
- **Pérdida y daño accidental:** Para evitar esto se debe mejorar el sistema de registros y seguimiento. Proveer de entrenamiento adecuado para los empleados que manejan el inventario. Aplicar la metodología 5s.
- **Robo y pérdida:** Conocer qué y cuánto se tiene de inventario, dónde está localizado, qué cantidad de dinero representa y establecer adecuadas seguridades y políticas de acceso.

CUENTA DEL USO DEL INVENTARIO

Se pueden implantar estándares métricos del inventario para determinar cómo está siendo usado o cómo se desarrolla, algunos ejemplos de ellos podrían ser: precisión de los registros, eficiencia de los métodos de almacenaje, la cantidad de productos con daño accidental en el manejo, etc.

Los más importantes estándares métricos de inventario son dos:

- **Días de inventario a la mano:** esta medición se basa en la premisa de mientras más bajo, mejor. La menor cantidad de inventario indica un uso productivo del inventario mayor, pero en el extremo esto podría ser peligroso. Los sistemas esbeltos fallan cuando aparecen problemas con las líneas de suministro.
- **Índice de rotación de inventario:** indica cuán bien está siendo utilizado el inventario y es una medida simple de rendimiento gerencial. Generalmente, mientras mayor es la rotación, la compañía está usando de mejor manera su inventario.
- **Otras medidas:** Existen otros tipos medidas, entre ellas la financiera como el regreso del margen bruto del inventario; el registro preciso de inventario; por tiempo de ciclo, etc.

Además existen otras dos importantes medidas como la tasa de realización de inventario y los costos por la realización del inventario. Se podrían sumar también a la lista los costos anuales de inventario (almacenamiento, manejo, obsolescencia, daño, administración, pérdidas, etc.) y dividir el costo total por el promedio del valor del inventario.

EL EFECTO LÁTIGO

Consiste en que aunque la demanda del consumidor no presenta fluctuaciones representativas, en los inventarios si se presentan cambios importantes, mostrando disminución o exceso en los niveles de stock. Si en los diferentes eslabones de la cadena de suministro no se maneja información verídica tanto de los inventarios como de la demanda, el efecto látigo o "*Bullwhip*" aparece generando sobre stock de seguridad, que produce encarecimiento radical del producto final.

El efecto látigo ocurre en una serie de sucesos dependientes, es decir, lo que ocurra en uno de ellos afecta a los otros. En este caso en una cadena de suministro, en la cual pequeñas variaciones en la demanda provoca grandes variaciones hacia atrás en la cadena. El efecto látigo se da por percepciones erróneas de la retroalimentación o *feedback* debido al comportamiento irracional por

parte de los actores de la cadena de suministros. En la Figura 78 se grafica el efecto látigo.

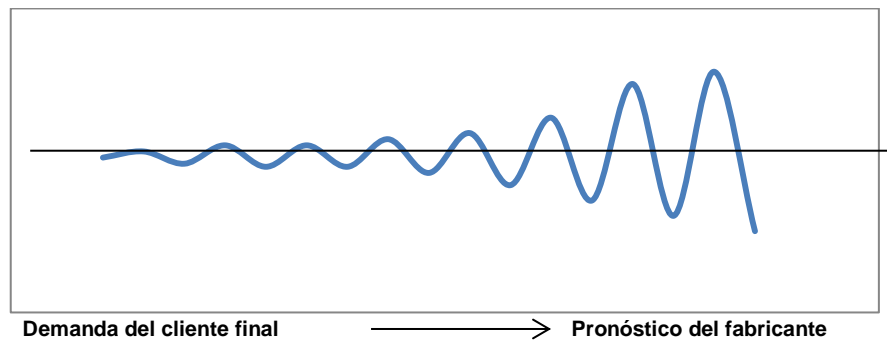


Figura 78. El efecto látigo (Chavez y Torres-Rebello, 2012).

Chávez y Torres-Rebello (2012), dicen que para reducir el efecto látigo, se pueden utilizar las siguientes estrategias:

- Reducir la variación, tratando de eliminar factores ajenos a la demanda de los clientes.
- Diferenciar entre stock de reposición, de seguridad y para pedidos especiales.
- Limitar la cantidad de actores que pueden hacer pedidos.
- Construir capacidad de respuesta.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D., y Sweeney, D. W. (2004). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Thomson.
- Bowersox, D., Closs, D., y Cooper, B. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson.
- Chase, Jacobs, y Aquilano. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Chavez, J., y Torres-Rebello. (2012). *Supply Chain Management*. Santiago: Ril Editores.
- García, J., Cardós, M., Albarracín, J., y García, J. (2004). *Gestión de stocks de demanda independiente*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Gitman, L. (2003). *Principios de administración financiera*. México: Pearson Educación.
- Heredia, N. (2007). *Gerencia de compras, la nueva estrategia competitiva*. Bogotá: ECOE .
- Kamauff, J. (2010). *Manager´s guide to operations management*. Winsconsin: Mc Graw Hill.
- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones* . México: Pearson.
- MAPCAL, S.A. (1995). *Compras e inventario*. Madrid: Díaz de Santos.
- Muller, M. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Bogotá: Grupo editorial norma.
- Render, y Haizer. (2004). *Administración de operaciones*. México: Pearson.
- Robbins, S., y Decenzo, D. (2002). *Fundamentos de administración*. México: Pearson Educación.
- Romero, O., Muñoz, D., y Romero, S. (2006). *Introducción a la ingeniería industrial*. México: Thomson.
- Sarabia, A. (1996). *La investigación operativa*. Madrid: Universidad Ponticia Comillas.
- Schroeder, R. (2005). *Administración de operaciones, concepto y casos contemporáneos*. México: Mc Graw Hill.
- Schroeder, R., Meyer, S., y Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw Hill.

Taha, H. (2004). *Investigación de operaciones*. México: Pearson Educación.

Welsch, G. (2005). *Presupuestos, planificación y control*. México: Pearson Educación.

CAPÍTULO 9

PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Comprender las distintas técnicas a utilizar en la planeación de la producción.
 - Contar con los criterios necesarios para efectuar una correcta planificación, teniendo en cuenta las necesidades de ventas y conociendo los recursos con que cuenta la empresa.
 - Planificar la producción de la empresa a corto, mediano y largo plazo de acuerdo a los requerimientos del mercado.
-

9.1 PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Una adecuada planificación de la producción permite de manera anticipada ajustar las capacidades del sistema productivo a la demanda del mercado, con el propósito de optimizar recursos y así evitar desperdicios. Los sistemas de planificación de productos y gestión de materiales de los procesos de producción deben asegurarse de que los productos, componentes y materiales de dichos procesos estén disponibles siempre en la clase, cantidad y momento en que se los necesite, gestionando los aprovisionamientos para disponer de ellos en el instante que se los precise.

La planificación de la producción busca la provisión correcta para producir en los momentos adecuados, procurando que no se vulneren las limitaciones de capacidad de las instalaciones y máquinas y se disponga de suficientes productos finales para satisfacer la demanda del cliente.

Todo plan de producción debe tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Los objetivos que la empresa pretende alcanzar en un futuro.
- Los medios a utilizar para alcanzar los objetivos.
- El horizonte temporal de la planificación.
- La capacidad de producción instalada.
- La cantidad a producirse en cada periodo.
- Los stocks de inventario.
- Costos incurridos.

Existen tres tipos de horizonte de planeación:

- **Planes a largo plazo:** se refieren a un horizonte de tiempo que está a uno o más años de distancia.
- **Planes a mediano plazo:** se relacionan con periodos de seis meses a un año.
- **Planes a corto plazo:** considera horizontes en el futuro cercano, tales como días o semanas.

El largo y mediano plazo dan lugar a la planificación estratégica y a la planificación táctica respectivamente. Por otro lado, el corto plazo da lugar a lo que en el mundo empresarial se denomina programación.

9.2 LA PLANEACIÓN A LARGO PLAZO

LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planificación estratégica es el proceso de establecer metas y objetivos corporativos (misión, visión, valores y estrategia) junto con los planes para alcanzarlos. Es también llamada planificación global o inteligente, la cual precede a la planeación operacional, más detallada. Se la utiliza para elevar el nivel de competitividad, de rentabilidad y la participación en el mercado, de manera que garantice el crecimiento y desarrollo organizacional en un horizonte de tiempo largo.

Se basa en el cumplimiento de los objetivos planteados en la estrategia general, teniendo en cuenta las previsiones de demanda, se realiza el plan de ventas y por consiguiente desplegando el plan de producción a largo plazo. De estos planes se derivarán las necesidades de recursos para ejecutarlos, lo cual generará, junto con los recursos previstos por las ventas, el plan financiero a largo plazo. La Figura 79 muestra las áreas que son tomadas en cuenta durante la planificación estratégica.



Figura 79. Planeación estratégica como parte integradora (Rodríguez, 2005).

La planeación estratégica es el plan más importante y de más largo alcance que los administradores pueden efectuar en la empresa y proporciona la estructura de la planeación táctica y programaciones (planificación operativa) necesarias para poner en práctica la estrategia. La Figura 80 ilustra la estructura de la planeación estratégica.



Figura 80. Estructura de la planeación estratégica (Ballou, 2004).

Este tipo de planeación se basa en una teoría simple: utilizando un horizonte de tiempo de varios años, los altos mandos directivos revisan la estrategia actual, buscando oportunidades y ubicando amenazas a través de un estudio del entorno interno y externo llamado análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y debilidades).

Gracias al plan estratégico, una organización sabe de manera clara:

- Qué objetivos lograr.
- La manera cómo los va a alcanzar, a través de estrategias.
- Las actividades que se realizarán a lo largo del periodo de planeación (programa de trabajo).
- El responsable y momento en que se van a desarrollar las actividades.

Los objetivos relacionados a la producción son:

- Tipo de instalaciones y ubicación.
- Maquinaria y mano de obra requerida.
- Fuentes de suministro o proveedores.
- Tecnología necesaria, el sistema productivo, nivel de servicio, etc.

PLANEACIÓN AGREGADA

Un plan agregado involucra la combinación de los recursos apropiados en términos generales o globales. González (2010), señala que los niveles de planificación utilizan distintos tipos de unidades, ellas pueden ser ubicadas de acuerdo a un orden creciente de agregación como los que se detallan a continuación:

- **Componentes:** son las partes que integran el producto final.
- **Productos:** son los bienes o servicios resultantes del proceso de producción.
- **Familias:** es el conjunto de productos o servicios que poseen similares o iguales requerimientos de demanda, proceso productivo, métodos de trabajo e insumos comunes.
- **Tipos:** son grupos de familias que tienen la misma tendencia de comportamiento en su demanda.

La planeación agregada se encarga de la asignación de recursos como personal, instalaciones, equipo e inventario, de modo que los productos y servicios planeados (la producción) estén disponibles en el momento oportuno.

Sus datos de entrada son: los pronósticos de ventas de los diferentes productos que se deben de agregar para tomar una medida común de demanda de capacidad, lo cual se traduce en la planificación de la capacidad. Luego se toma en cuenta el procesamiento de los recursos asociados a la gestión de recursos humanos, lo que se convertirá en la planificación de la mano de obra.

Finalmente, con el plan de capacidad y de personal, el objetivo de la planificación agregada es formular un modelo que minimice costes de inventario, contratación, despido, etc.

9.3 LA PLANEACIÓN A MEDIANO PLAZO

LA PLANEACIÓN TÁCTICA

Implica tomar decisiones concretas respecto a qué hacer, quién lo hará y cómo lo realizará, en un periodo de tiempo de un año o menos. Los personajes que más nivel de involucramiento tienen en este tipo de planeación son los gerentes y equipos de mandos medios. Se trata de la elaboración de metas tanto cuantitativas como cualitativas que apoyen el plan estratégico de la organización.

La planeación táctica es diferente de la estratégica en el rango de tiempo empleado, la cantidad de recursos asignados y el nivel de detalle. La planeación estratégica responde a las preguntas: ¿dónde estamos ahora? y ¿a dónde deseamos ir?; mientras que la planeación táctica contesta a la pregunta ¿cómo se llega allá? Un ejemplo de la interacción de la planeación estratégica con la planeación táctica se puede observar en la Figura 81.

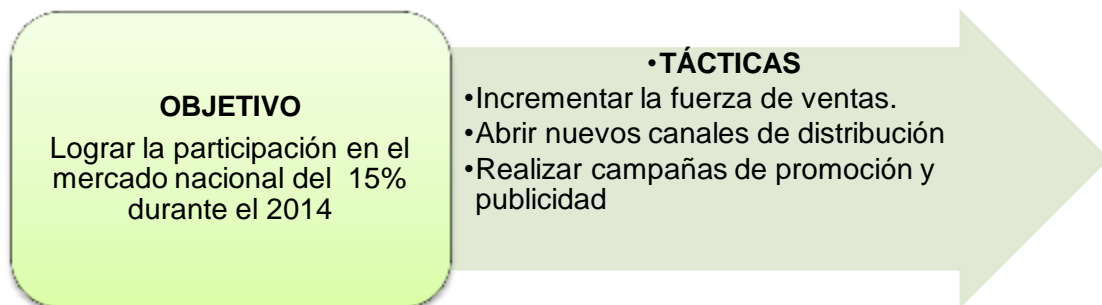


Figura 81. Objetivo y tácticas en la planeación estratégica

Los objetivos de la planificación táctica, se plasman en un documento llamado plan maestro de producción. La confección del plan se puede hacer por artículos, unidades monetarias o de tiempo.

EL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (PMP)

El PMP es un documento que establece para cada producto final las unidades que deben estar listas para la entrega, así como los periodos de tiempo para los cuales

han de estar fabricadas. Por sus siglas en inglés (Master Production Schedule) se denomina también MPS. En la empresa se puede definir como una declaración de:

- Qué producir
- Cuánto producir
- Cuándo producir

Para elaborar el plan maestro de producción, primero se debe cuantificar el inventario proyectado y después, determinar los días y el tamaño de la producción. El inventario proyectado es la diferencia entre el inventario disponible y los pedidos que han sido ya aceptados.

Al inventario proyectado al final del periodo se le suma el inventario existente al final del último periodo y la cantidad que quedó pendiente en el MPS al inicio de este periodo, y luego restar los requerimientos proyectados para ese periodo. Finalmente se deben establecer los días y el tamaño de la producción. El objetivo principal es que nunca falte inventario a la mano; si se espera insuficiencia en el inventario, será forzoso planear el requerimiento de materiales para compensarla. Para esto, se emplea la planificación de requerimiento de materiales (MRP), el cual será explicado posteriormente.

Romero, Muñoz, y Romero (2006), propone en la Tabla 3 un ejemplo del programa maestro de producción para dos semanas:

Tabla 3. PMP para dos semanas

Semana	1	2
Pronóstico	45	50
Pedidos	47	45
Inventario disponible	50	3
Inventario proyectado	$(50+0-47)=3$	$(3+0-50)= -47^*$
Cantidad en el PMP		

*El pronóstico es mayor que los pedidos, el inventario proyectado es negativo. La insuficiencia debe ser resuelta programando una cantidad en el PMP que habrá de terminarse en la semana 2.

9.4 LA PLANEACIÓN A CORTO PLAZO

LA PROGRAMACIÓN DETALLADA

Es también llamada planeación operativa e incluye una toma de decisiones a corto alcance, con decisiones que con frecuencia se toman sobre la base de cada semana, día o incluso horas.

La planeación operativa trabaja con información muy precisa para formular las normas, métodos, políticas y procedimientos concretos que se aplicarán en las áreas funcionales específicas de la organización y tiene por objetivo servir de control y guía para la aplicación de los planes tácticos.

La programación detallada permite llevar a cabo controles periódicos que permiten conocer el grado de cumplimiento de lo planificado en el programa maestro de producción. El resultado de este proceso es la obtención del plan de materiales.

9.5 USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La revolución tecnológica ha supuesto una serie de mejoras a través de todos los aspectos de la gerencia de operaciones. Actualmente los gerentes de las organizaciones, usan diversos programas computacionales de planificación y control de sistemas para integrar información que suele estar a veces dispersa, esto indudablemente ayuda a manejar los procesos.

Algunos sistemas como la Planeación de Requerimiento de Materiales (MRP → Material Requirements Planning), Planificación de Recursos de Manufactura (MRP II → Manufacturing Resource Planning) y la Planeación de Recursos Empresariales (ERP → Enterprise Resource Planning), son los sistemas primarios, usados para monitorear y planificar operaciones.

Adicionalmente existen otras formas en las cuales los administradores usan la tecnología informática para aligerar la carga operacional, por ejemplo la

Planificación y Programación Avanzada (APS→ Advanced Planning and Scheduling) y la consecución electrónica (EP→ e-procurement).

9.6 PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES (MRP)

El MRP aparece a inicios de los años sesenta y aplica los conceptos del EOQ (Economic Order Quantity, cantidad económica de pedido) para determinar cuántos pedidos hacer, y mediante una computadora simula la lista de materiales, estado de inventarios y proceso de manufactura. Fue desarrollado para cumplir tres objetivos: para asegurar la producción y la entrega de productos; para minimizar el inventario; y para planificar los procesos de manufactura, logística, y contratación.

Básicamente da respuestas a preguntas de cuándo y cuánto solicitar los materiales que se utilizan en la empresa (qué), a partir de los requerimientos de los productos finales (demanda dependiente y discreta).

Al pasar de los años, el MRP ha evolucionado para incluir no solo a los materiales requeridos para producir, sino también las horas de mano de obra, costos de materiales y otros recursos relacionados con esta función.

De acuerdo a Cuatrecasas (2012), la gestión de materiales para la producción, parte del Plan Maestro de Producción y para llevarlo a cabo se necesita conocer:

- La lista de materiales (BOM →Bill of Materials), es el conocimiento exacto de los componentes y materiales que lo forman en clase y cantidad.
- El stock inicial disponible de cada componente, material o producto final.
- El tiempo que transcurre desde que se pide un componente o material hasta que se recibe (lead time).
- El tamaño mínimo del lote que se puede pedir de cada componente o material.

La Figura 82 muestra la estructura de un MRP.

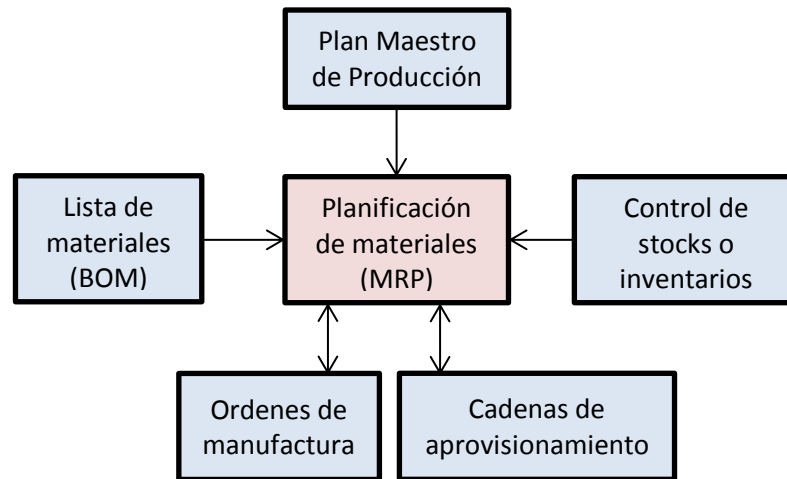


Figura 82. Estructura de un MRP

9.7 PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA (MRP II)

El MRP tipo II a diferencia del tipo I, incluye la planeación de la capacidad y los módulos de control del área de taller; es decir es un sistema de información, el cual planea inventarios y las capacidades.

En este sistema, luego de la explosión de materiales, se verifica si se dispone de la capacidad requerida de producción. Si esto no sucede, se optará por modificar el sistema MRP o el plan maestro.

Es además un sistema que conecta al sistema básico MRP con el sistema financiero y de recursos humanos, así como con otros procesos centrales y auxiliares de la compañía.

El MRP II opera de forma modular y está compuesto de pequeños sistemas que controla la red de recursos en proceso, orden de entrada, cronogramas, control de inventario, finanzas, cuentas por pagar, gerencia de compras, costos y distribución, toda esta información es vinculada y entregada en las manos del gerente o director, en una manera fácil de entender.

Finalmente el sistema MRP II evolucionó para dar paso a la planificación de recursos de la empresa (ERP).

9.8 PLANEACIÓN DE RECURSOS DE LA EMPRESA (ERP)

Son sistemas de información grandes e integrados que apoyan procesos empresariales y satisfacen la necesidad de almacenamiento de datos. Son usados tanto en empresas con instalaciones físicas como en compañías de internet que dependen de la conectividad para contactar a sus clientes y proveedores.

El desarrollo de los sistemas MRP y MRP II hace posible que el sistema ERP se lleve a cabo. A pesar de que la MRP es la base para planear y controlar las operaciones, también puede alcanzar otras funciones de la empresa a través de la ejecución de la ERP. Cuando las áreas de operaciones, finanzas, marketing y recursos humanos se integran en una base de datos común, se completa el sistema de ERP, donde se produce un monitoreo de las transacciones que se realizan desde que se realiza el pedido por parte de los clientes, pasando por el ingreso de la orden, operaciones y contabilidad hasta que la transacción concluye.

Con un sistema ERP bien diseñado, el negocio y la empresa experimentará nuevas formas de dirección. Su implantación incluye un costo, no solo económico sino que también incluirá cambios importantes en los procesos, ya que son sistemas complejos.

Una vez que se ha decidido el empleo y posterior compra de un software ERP, esto implica también la contratación de un implementador que ayuda a ponerla en marcha. El tiempo que toma su implementación varía de acuerdo al tipo de ERP, el número de módulos, el tamaño de la empresa y las necesidades. Según Muñiz (2004), estos programas se caracterizan por su facilidad de modularidad, integración de los procesos, capacidad de información, universalidad, facilidad de consulta, estandarización e interfaces con otras aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, E., y Ebert, R. (1991). *Administración de la producción y de las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento*. México: Pearson Educación.
- Álvarez, M. (2006). *Manual de planeación estratégica*. México: Panorama editorial.
- Anaya, J. (2007). *Logística Integral, la gestión operativa de la empresa*. Madrid: ESIC Editorial.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministros*. México: Pearson Educación.
- Castán, J., Giménez, C., y Guitart, L. (2007). *Dirección de la producción: casos y aplicaciones*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Chase, R., Jacobs, R., y Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Planificación de la producción, gestión de materiales*. Madrid: Díaz de Santos.
- De la Fuente, D., García, N., Gómez, A., y Puente, J. (2006). *Organización de la producción en ingenierías*. Oviedo: Ediuno.
- Gitman, L. (2003). *Principios de Administración Financiera*. México: Pearson Educación.
- Gitman, L., y McDaniel, C. (2008). *El futuro de los negocios*. México: Cengage Learning.
- González, M. (2010). *Gestión de la producción, cómo planificar y controlar la producción industrial*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. México: Prentice-Hall.
- Hellriegel, D., Jackson, S., y Slocum, J. (2005). *Administración, un enfoque basado en competencias*. México: Cengage Learning.
- Kamauff, J. (2010). *Manager's guide to operations management*. Wisconsin: Mc Graw Hill.

- Krajewsky, L., Ritzman, L., y Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones, procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Educación.
- Muñiz, L. (2004). *ERP, Guía práctica para la selección e implantación*. España: Gestión 2000.
- Render, B., y Heizer, J. (2009). *Principios de administración de operaciones* . México: Pearson Educación.
- Render, B., Stair, R., y Hanna, M. (2006). *Métodos cuantitativos para los negocios*. México: Pearson Educación.
- Rodríguez, J. (2005). *Cómo aplicar la planeación estratégica a la pequeña y mediana empresa* . México: Cengage Learning .
- Romero, O., Muñoz, D., y Romero, S. (2006). *Introducción a la ingeniería, un enfoque industrial* . México: Thomson Learning.
- Schroeder, R., Meyer, S., y Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones, conceptos y casos contemporáneos*. México: Mc Graw Hill.

CAPÍTULO 10

RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

Después de estudiar este capítulo, el lector podrá:

- Comprender los conceptos de Responsabilidad Social y Responsabilidad Social Empresarial.
 - Definir por qué es importante implementar la responsabilidad social dentro de las empresas.
 - Establecer la normativa legal así como la identificación de normas e indicadores para la gestión de la RSE.
 - Diferenciar la responsabilidad social de la reputación corporativa
-

10.1 RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE)

En el mundo de hoy, donde lo único seguro es que todo cambia, las organizaciones son cada día más flexibles en cuanto a su estructura y estrategias. Diversos factores como la globalización, la competencia, la tecnología, el conocimiento y la concientización ambiental y ética han empujado a las empresas a ser camaleónicas para adaptarse según la ocasión a las exigencias del entorno y del mercado.

Una de estas exigencias está basada en el aporte que brindan las empresas al medio en el que se desenvuelven, como una retribución de los recursos que de ella se obtiene. A raíz de esto ha aparecido con fuerza el término de Responsabilidad Social.

A través del tiempo, se han desarrollado diversas iniciativas modificadoras del concepto de Responsabilidad Social, para ser entendida en la actualidad como la filosofía para la gestión basada en la ética y los valores morales con la cual actúa el estado, las empresas, las corporaciones y las organizaciones.

La responsabilidad social practicada por las empresas ha sido definida por numerosos autores, organismos e institutos, algunas de estas se exponen en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Definiciones de RSE

Autor / Año	Definiciones
(Unión Europea , 2002)	Integración voluntaria, por arte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y sus relaciones con sus interlocutores.
(Vargas Sánchez y Vaca Acosta, 2005)	Convencimiento cada día más demandado por la sociedad, y que va siendo asumido poco a poco por los directivos que están al frente de las empresas consideradas “excelentes”, que exige entender la empresa como una organización que busca el bienestar de todos sus grupos de interés, como una organización, en definitiva, generadora de beneficios no sólo económicos sino también sociales.
(Frederick, 2006)	Postura pública hacia una economía social y de recursos humanos, con conciencia de ver que los recursos son utilizados para fines ampliamente sociales y no simplemente para intereses específicos de personas y empresas privadas.
(Organización Internacional del Trabajo , 2007)	Iniciativa generalmente de naturaleza voluntaria y se refiere a actividades que superan el mero cumplimiento de la legislación... cómo las empresas toman en consideración las repercusiones que sus actividades tienen sobre la sociedad.
(Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. ICONTEC, 2008)	Compromiso voluntario que las organizaciones asumen frente a las expectativas concertadas que en materia de desarrollo humano integral se generan con las partes interesadas y que, partiendo del cumplimiento de las disposiciones legales, le permite a las organizaciones asegurar el crecimiento económico, el desarrollo social y el equilibrio ecológico.

(Hoyos Vásquez, 2009)	Práctica interna y externa de las empresas con la que buscan darle un valor agregado al negocio y hacerlo sostenible en sus dimensiones económica, ambiental y social.
(Organización Internacional de Normalización, 2010)	Responsabilidad de una organización por los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y en el ambiente a través de un comportamiento ético y transparente.
(Tricker, 2010)	Reconocimiento del impacto social y ambiental de las actividades corporativas cuando se toman decisiones, algunas veces llamadas ciudadanía corporativa.
(Werther y Chandler, 2011)	Visión de la corporación y su rol en la sociedad que asume una responsabilidad para perseguir metas que permitan alcanzar la maximización de las ganancias y el bienestar de los grupos de interés, para sostener que la empresa es responsable por sus acciones.

En resumen la RSE describe el modo en que las organizaciones administran y gestionan los procesos del negocio para producir un impacto positivo en la comunidad local y la sociedad en general.

Para cambiar las competencias y el compromiso ético de las empresas con la sociedad, enmarcado en un nuevo enfoque de gestión que relacione la responsabilidad social y el desarrollo sostenible, se considera que existe un contrato social implícito entre la sociedad y la empresa: la empresa tiene obligaciones con respecto a la sociedad y tiene que elaborar su política con la visión de rendir cuentas ante ella de sus actuaciones. En este contexto se potencian términos como: la ética y el desarrollo sostenible.

LA ÉTICA

La ética ha sido estudiada por diversos autores, destacándola como la ciencia de la conducta humana y moral, en tal sentido se ha realizado un análisis de diferentes autores y puntos de vista, con énfasis en el enfoque de la ética del individuo, las que se exponen en el Cuadro 20.

Entonces se plantea a la ética como la ciencia del comportamiento humano, que busca analizar de modo sistémico las decisiones que el individuo toma libre y responsablemente dentro de la sociedad y la manera de que éstas afectan al resto de individuos.

Cuadro 20. Definiciones de ética

Autor /Año	Definiciones
(Elejido, 1998)	La ética es una disciplina que busca determinar la manera en que se debe comportar a fin de llevar una vida que valga la pena.
Prat y Arroyo (2000)	Filosofía de las costumbres... ciencia general objeto de los actos humanos en cuanto buenos y malos.
Prado Galán (2002)	Saber práctico que se ocupa de distinguir con claridad primero los criterios para decidir y luego la acción a elegir de entre varias alternativas.
Panchi Vasco (2004)	Asunto social, es la persona en interacción con los demás, en sociedad, donde frente al otro y con el otro define la bondad de sus actos.
(Termes, 2004)	Conjunto de normas objetivas que ayudan al hombre a tomar libre y responsablemente decisiones.
Rodriguez Córdoba (2005)	Estudio de cómo las decisiones personales afectan a otras personas.
Mondy y Noe (2005)	Disciplina que trata con lo que es bueno y lo que es malo, lo correcto y lo incorrecto o con el deber moral y la obligación.
Sánchez Vásquez (2005)	Ciencia del comportamiento moral de los hombres en sociedad, ciencia de una forma específica de conducta humana, conjunto sistemático de conocimientos racionales y objetivos acerca del comportamiento moral.
Heredia Viveros (2007)	Hacer las cosas de la mejor forma posible para conservar en todo momento un comportamiento moral.
Cortina y Martínez Navarro (2008)	Tipo de saber que intenta construirse de forma racional, utiliza para ello el rigor conceptual y los métodos de análisis y explicación propios de la filosofía para comprender la dimensión moral de la conducta humana.
Carvajal Orozco (2009)	Estudia el comportamiento moral de los seres humanos... implica en esencia dar razones, juzgar los argumentos en un ámbito público.

En este punto es necesario mencionar a la macroética, entendida como toda la realidad comunitaria de los seres humanos y la ética empresarial, disciplina en la que se tratan normas que buscan una respuesta para la coordinación entre distintos grupos de interés dentro de la empresa y de la empresa con su entorno.

EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El desarrollo sostenible, perdurable o sustentable, aparece en respuesta al daño del medio ambiente, en parte generado por un sistema económico mundial capitalista. Este término fue formalizado por primera vez en el Informe Brundtland en 1987, y fue definido como: “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”, fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (Schmidheing, 1992). Esta definición fue confirmada en el Principio tres de la Declaración de Río (1992): “el

derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras”.

Según Senge (2009), la sostenibilidad es un reto multidimensional que la empresa debe asumir hoy, con una visión del mañana, como una estrategia empresarial que aborde asuntos actuales de reducción de costos, riesgos y cuidado medioambiental y los convierta en iniciativas empresariales y tecnológicas transformadoras que no sólo las lleve a innovar sino que alcancen el crecimiento y rentabilidad por una largo tiempo para la creación de “valor sostenible”.

El desafío a corto plazo ante estas declaraciones que no solamente afrontan las organizaciones, sino también la humanidad en general, es el de edificar un nuevo modelo de desarrollo que permita mejorar la calidad de vida de la población y preservar el medio ambiente para que las futuras generaciones tengan las mismas oportunidades de desarrollo, aunque la meta suprema está en la implementación de modelos que demandan de las empresas una administración integrada de los impactos: sociales–justos, económicos–viables y ambientales–sanos de manera equilibrada, lo que se conoce en el mundo anglosajón como “*The Triple Bottom Line*” (TBL o 3BL).

RELACIÓN ENTRE ÉTICA, DESARROLLO SOSTENIBLE Y RSE

Con las definiciones de ética, desarrollo sustentable y responsabilidad social empresarial se puede ahora identificar su interrelación. La responsabilidad social y ética van estrechamente ligados entre sí, ya que la ética es el saber que orienta la conducta reflexivamente y cuyo fin es la toma de decisiones prudentes y justas; la responsabilidad social es una forma de gestión basada en principios y valores, que tiene y debe guiarse por la toma de decisiones consensuadas con los grupos de interés para generar un efecto positivo en el entorno.

Precisamente, la ética respecto a las organizaciones, busca incluir en su gestión un fin social, el desarrollo sustentable es el resultado de las prácticas sociales emprendidas por la empresa favor del bienestar económico y social de sus grupos de interés y la calidad del medio ambiente del entorno.

La responsabilidad social empresarial es un concepto dinámico y multidimensional. De las definiciones analizadas se identifica los elementos en común: conjunto de prácticas obligatorias y voluntarias; contribución al desarrollo social, crecimiento económico y preservación del medio ambiente (Triple Cuenta de Resultados para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad); integración y respuesta de los problemas sociales y medio ambientales del entorno donde opera; incorporación de los grupos de interés a la toma de decisiones.

OBJETIVO DE LA RSE

Como resultado del análisis de los conceptos de RSE, se puede plantear como objetivo de la misma el compromiso de la empresa para identificar y aportar soluciones basadas en la transparencia, pluralidad, sustentabilidad y ética, a los problemas de pobreza, contaminación del ambiente, desigualdad de ingresos, atención de salud, hambre, desnutrición y analfabetismo, que afectan a sus grupos de interés; para generar impactos sociales, económicos y ambientales positivos. El principal objetivo es el crecimiento sustentable del ser humano y el desarrollo de su entorno.

Una implementación efectiva de la Responsabilidad Social dentro de las empresas, puede convertirse en una ventaja competitiva, por las siguientes razones:

- Ganancias adicionales por eficiencia operacional
- Mejora de la gestión de riesgos
- Se favorece las relaciones con la comunidad inversora
- Incremento de acceso a capital
- Mejora de relaciones laborales
- Fortalecimiento del vínculo con la comunidad
- Mejora de la reputación y posicionamiento de marca.

EVOLUCIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL

De acuerdo a Morán Latorre (2009), a lo largo del tiempo, los problemas que ha atravesado la humanidad ha propiciado el desarrollo de un marco legal para

institucionalizar la responsabilidad social a través de declaraciones, pactos y creación de organizaciones. En la Figura 83 se presenta una breve descripción de la evolución de las iniciativas mundiales para promover la Responsabilidad Social:

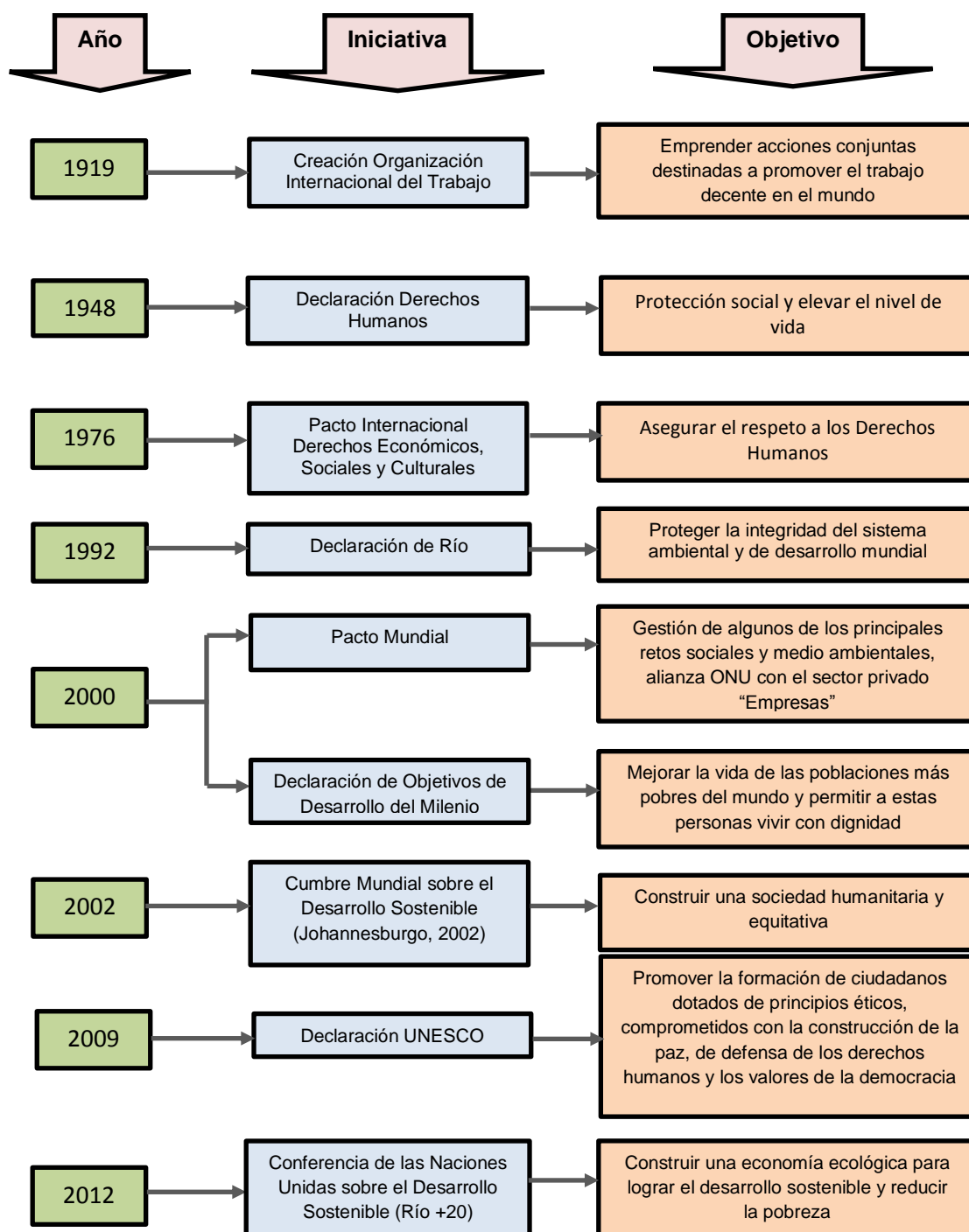


Figura 83. Evolución de las iniciativas mundiales para promover Responsabilidad Social (Morán Latorre, 2009).

NORMAS E INDICADORES PARA LA GESTIÓN DE LA RSE

La incorporación de la RSE y de los criterios de sostenibilidad (sociales, ambientales y económicos) en la gestión de las organizaciones ha propiciado el desarrollo de iniciativas tanto nacionales como internacionales, plasmadas en la propuesta de diversas normas, guías e indicadores para implantar, mantener y evaluar las acciones de RSE aplicadas por las empresas para contribuir a su desarrollo orientado a mejorar la calidad en los patrones de vida sociales y ambientales (ANDI, 2010; Navarro, 2010).

Las normas más destacadas a nivel internacional que promueven la transformación de la acción y la gestión empresarial desde actividades o procesos concretos son: SA 8000 – 2008, SGE21:2008, ISO 26000 y AA1000. Las características más relevantes de estas normas como organización responsable de su creación, alcance y una breve descripción se resumen en el Cuadro 21.

Cuadro 21. Normas de gestión de la RSE.

Norma	Organización	Alcance	Descripción
SA 8000 – 2008 (<u>Social Accountability International</u> , 2008)	<u>Social Accountability International (SAI).</u>	Norma auditable y certificable. Promueve la implantación de los derechos humanos y laborales.	Está enfocada en nueve áreas esenciales: trabajo infantil, trabajo forzado, salud y seguridad, libertad de asociación, discriminación, medidas disciplinarias, horario de trabajo, remuneración, implementación eficiente de un sistema de gestión y revisión.
SGE21:2008 (Forética, 2008)	Forética	Norma certificable. Busca establecer, implantar y evaluar la Gestión Ética y Socialmente Responsable en las organizaciones.	Tiene seis capítulos y está estructurada en nueve áreas de gestión: alta dirección, clientes, proveedores, personas que trabajan para la organización, entorno social y ambiental, inversores, competencia, administraciones públicas.
ISO 26000 (Organización Internacional de Normalización , 2010)	Organización Internacional de Normalización	Norma no certificable. Proporciona las directrices para establecer, implementar, mantener y mejorar la RSE.	Estructurada sobre la base de siete principios de RSE: rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético, respeto por los intereses de los stakeholders, respeto por la Ley, respeto por las normativas internacionales de comportamiento y respeto por los derechos humanos.
AA1000 (Institute of Social and Ethical AccountAbility, 1999)	Institute Of Social And Ethical Accountability	Es un estándar de aplicación general para evaluar, atestiguar y fortalecer la credibilidad y calidad del informe de sostenibilidad de una organización.	Su aplicación está basada en un compromiso de responsabilidad la inclusión de los stakeholders en la toma de decisiones y los tres principios: relevancia, exhaustividad y capacidad de respuesta.

Los indicadores de la gestión miden el cumplimiento de la RSE en términos de gestión social, en un período determinado y frente a metas preestablecidas con el uso de indicadores cualitativos, además con los resultados obtenidos de las evaluaciones se realizan comparaciones entre diferentes empresas. Entre los principales indicadores desarrollados a nivel mundial que ayudan a medir la RSE se destacan:

- Indicadores Ethos de Responsabilidad Social Empresarial.

Los Indicadores Ethos de Responsabilidad Social Empresarial, desarrollados por el Instituto Ethos de Empresa y Responsabilidad Social del Brasil, son una herramienta de aprendizaje y evaluación de la gestión de la empresa en lo que se refiere a la incorporación de prácticas de responsabilidad social empresarial a la planificación de estrategias y a la monitorización del desempeño general de la empresa. El cuestionario de los Indicadores Ethos está organizado en siete temas (valores, transparencia y gobierno corporativo; público interno; medio ambiente, proveedores; consumidores y clientes; comunidad y Gobierno y sociedad), dividido en un conjunto de indicadores, cuya finalidad es plantear cómo puede la compañía mejorar su desempeño en cada aspecto.

- Guía para la elaboración de Memorias de Sostenibilidad – Global Reporting Initiative (GRI)

El GRI desarrolló a partir del 2000, directrices para crear las de Sostenibilidad, la última versión de la guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad (G3) fue desarrollada en el 2006 y compuesta de cuarenta y siete indicadores principales y treinta y dos adicionales. Esta herramienta comprende la medición, divulgación y rendición de cuentas, frente a grupos de interés internos y externos en relación con el desempeño de la organización con respecto al objetivo del desarrollo sostenible en tres aspectos: ambiental, económico y social. La guía para la elaboración de memorias de sostenibilidad se compone de:

1. Conjunto de principios y orientaciones, que tiene la finalidad de definir el contenido de la memoria y garantizar la calidad de la información divulgada, estos son:

- **Materialidad:** La información contenida en la memoria deberá cubrir aquellos aspectos e Indicadores que reflejen los impactos significativos, sociales, ambientales y económicos de la organización o aquéllos que podrían ejercer una influencia sustancial en las evaluaciones y decisiones de los grupos de interés.
- **Participación de los grupos de interés:** La organización debe identificar a sus grupos de interés y describir en la memoria cómo ha dado respuesta a sus expectativas e intereses razonables.
- **Contexto de sostenibilidad:** Se consulta sobre la forma en la que contribuye la organización, o pretende contribuir en el futuro, a la mejora o al deterioro de las tendencias, avances y condiciones económicas, ambientales y sociales a nivel local, regional o global.
- **Exhaustividad:** La cobertura de los Indicadores y la definición de la cobertura de la memoria deben ser suficientes para reflejar los impactos sociales, económicos y ambientales significativos y para permitir que los grupos de interés puedan evaluar el desempeño de la organización informante durante el periodo que cubre la memoria.

2. Contenidos básicos que han de incluirse en las memorias de sostenibilidad:

- **Perfil:** Información que define el contexto general de la empresa y permite comprender el desempeño de la organización, entre otros a través de su estrategia, su perfil y sus prácticas de gobierno corporativo. Se incluye la visión y estrategia de sostenibilidad.
- **Enfoque de la dirección:** información sobre el estilo de gestión a través del cual una organización aborda aspectos específicos y describe el contexto que permite comprender su comportamiento en un área concreta. Como se maneja la empresa en términos de estructura de decisiones y los sistemas de gestión para controlar tales decisiones. Además se presenta el compromiso con los stakeholders, las políticas sociales y ambientales.
- **Indicadores de desempeño:** económico, ambiental y social. Están clasificados en Indicadores principales y optativos, que permiten disponer de información comparable respecto al desempeño económico, ambiental y social de la organización.

La incorporación de la RSE se puede considerar acorde con las herramientas descritas, como un nuevo modelo de gestión que propone un itinerario con una serie de pasos que reflejan el proceso de mejora continua que asume la organización. Sistema que abarca las fases descritas en la planificación estratégica y que considera al Ciclo de Deming para la formulación de un proceso sistemático y cíclico, aplicado para alcanzar la excelencia empresarial.

10.2 LA REPUTACIÓN CORPORATIVA

Es la consecución del que hoy es el intangible máspreciado para las empresas y corporaciones, ya que agrega respeto y valor a las mismas y a sus líderes. Según Pucheta Martínez (2010), la reputación corporativa es la agregación de la percepción de los distintos participantes sobre el grado en que las respuestas de la organización van a satisfacer las demandas y expectativas de los stakeholders.

La reputación corporativa, incluye no solo la responsabilidad social corporativa, sino también cuestiones como la ya mencionada ética empresarial, las relaciones laborales, la correcta gestión de la biodiversidad, cuestiones medioambientales, imagen de marca tanto emitida como percibida por parte de los clientes internos y externos, etc.

Si bien es cierto, la responsabilidad social y la reputación corporativa se encuentran estrechamente relacionadas, para nada significan lo mismo. Como principal similitud se tiene que ambas se sustentan en la relación de la empresa con los diferentes grupos participantes.

La diferencia radica en que la responsabilidad social es un conjunto de acciones o políticas controladas por la gestión de la empresa, mientras que la reputación desborda el control de la organización y se gesta en las mentes de los agentes económicos (*stakeholders*), es decir que la reputación corporativa es la condensación de las percepciones que se generan al observar el comportamiento de la empresa (Figura 84).

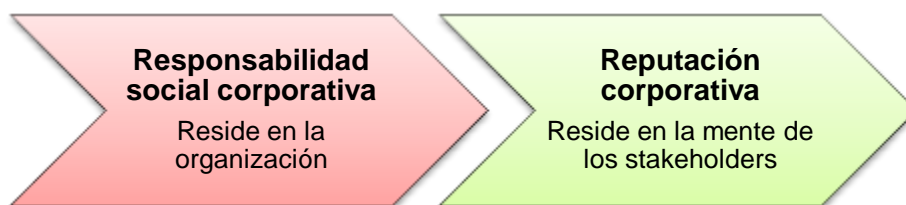


Figura 84. La RSC frente a la RC (Pucheta Martínez, 2010).

Al alcanzar una buena reputación corporativa, las organizaciones y empresas se ven beneficiadas con todos los colectivos relacionados con la firma. La Figura 85 expone las conductas de apoyo y valor para las compañías.



Figura 85. Conductas de valor de los grupos de interés asociadas a la reputación (Carreras, Alloza, y Carreras, 2013).

Luego de haber visto los beneficios que acarrea una buena reputación corporativa y la aplicación de la responsabilidad social, es preciso cerrar este capítulo, citando las palabras de Niall Fitzgerald, ex director general de Unilever, en el 2003: “La responsabilidad social corporativa es exclusivamente una decisión empresarial; no

la llevamos a cabo porque sea algo bonito o porque la gente nos obliga a hacerlo...sino porque es bueno para nuestro negocio”.

BIBLIOGRAFÍA

- Abascal Rojas, F. (2005). *Marketing social y ética empresarial* . Madrid: ESIC.
- Alcalá, M. (2012). *Reputación corporativa* . Retrieved Junio 18, 2013, from Mindvalue: <http://www.mindvalue.com/reputacion.pdf>
- ANDI. (24 de Octubre de 2010). *Normas y estándares de RSE*. Recuperado el 5 de Mayo de 2011, de El portal de la sostenibilidad empresarial en Colombia: http://www.andi.com.co/cajadeherramientasrse/comoavanzar.aspx?mnu_id=49.
- Barth, R., y Wolff, F. (2009). *Corporate Social Responsibility*. USA: Edward Elgar Publishig Limited.
- Bedoya R., A. (2009). Perspectiva ecuatoriana ¿Ser socialmente responsable? *Revista EKOS - Negocios. Memoria de Responsabilidad Social Empresaria Ecuador 2009* , 109 - 110.
- Blanco Cordero, M. (2004). *Gestión ambiental. Camino al desarrollo sostenible* . San José de Costa Rica : Editorial Universidad Estatal a Distancia .
- Carreras, E., Alloza, Á., y Carreras, A. (2013). *Reputación corporativa*. Madrid: LID Editorial.
- Carvajal Orozco, J. G. (2009). *La racionalidad práctica kantiana y su contribución a la ética empresarial* . Bogotá: Universidad Nacional de Colombia .
- Castillo Esparcia, A. (2009). *Relaciones públicas Teoría e historia*. Barcelona: Editorial UOC.
- Correa, K. (2013, Junio 21). En busca del buen nombre. *Vistazo*, pp. 108-110.
- Correa, M., Flynn, S., y Amit, A. (2004). Responsabilidad Social Corporativa en América Latina: Una visión empresarial. *Medio Ambiente y desarrollo N° 85* , 30 - 32.
- Cortina, A., y Martínez Navarro, E. (2008). *Ética* . Madrid : Akal S.A. .
- Epstein, M. (2009). *Sostenibilidad empresarial* . Bogotá : Ecoe .
- ETHOS. (2007). *Indicadores Ethos en la Gestión de RSE de las Cadenas de Valor*. Brasil : ETHOS.
- Ethos. (2004). *Indicadores Ethos de Responsabilidad Social Empresarial* . Brasil : Ethos.
- Frederick, W. (2006). *Corporation, Be Good: The story of Corporate Social Responsibility* . USA: Dog Ear Publishing .

- Forética. (2008). *Sistema de Gestión Ética (SGE 21:2008)*. España: Forética.
- García Echeverría, S. (1994). *Introducción a la economía de la empresa*. Madrid: Diaz Santos .
- Ginés Ortega, J. (2007). *Ética empresarial: principios, tendencias y disparates*. Santiago de Chile : Universidad Santo Tomas.
- Gómez Navarro, T. (2002). Ecología industrial. Producción industrial sostenible. En S. Capuz Rizo, T. Gómez Navarro, J. L. Vivancos Bono, R. Viñoles Cebolla, P. Ferrer Gisbert, R. López García, y otros, *Eco diseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles* (págs. 21 - 40). Valencia : Universidad Politécnica de Valencia .
- GRI. (2006). *Guía para la elaboración de memorias de Sostenibilidad. Version 3 (2000 - 2006)*. USA: GRI.
- Habish, A., Wegner, M., y Shmidpeter, R. (2005). *Corporate Social Responsibility Across Europe*. Alemania: Universidad Católica de Eichstätt - Inglostad.
- Heredia Viveros, N. L. (2007). *Gerencia de compras: la nueva estrategia competitiva*. Bogotá : Ecoe Ediciones .
- Hollenhorst, T., y Johnson, C. (15 de Abril de 2004). Herramientas sobre Responsabilidad Social Empresarial. California, USA.
- Hoyos Vásquez, G. (2009). Educación para un nuevo humanismo . *Revista internacional de investigación en Educación* , 425 - 433.
- Institute of Social and Ethical AccountAbility. (1999). *AccountAbility 1000 (AA1000) framework Standards, guidelines and professional qualification*. Inglaterra: Institute of Social and Ethical AccountAbility.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. ICONTEC. (2008). *Guía Técnica colombiana 180 de RS*. Bogotá : ICONTEC.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura . (1993). *Agenda 21 - Desarrollo sostenible en Chile* . San José de Costa Rica : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura .
- Jacobs, M. (1996). *La economía verde: Medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro* . Barcelona: ICARIA - FUHEM .
- Kamauff, J. (2010). *Manager's guide to operations management*. Winesconsin: Mc Graw Hill.

- Martínez H, H. (2005). *La ética empresarial al comienzo del nuevo milenio*. Facultad de ciencias económicas - Universidad Javeriana: Bogotá.
- Miles, K. (2007). *Sustainability Reporting 10 years old on global reporting initiative*. USA: GRI.
- Mondy, W., y Noe, R. (2005). *Administración de recursos humanos* . Méxicio : Person Educación .
- Morán Latorre, R. (2009). Conceptos y fundamentos sobre Responsabilidad Social . *Revista Ekos Negocios - Memoria de Responsabilidad Social* , 12 - 19.
- Muñoz Torres, M. J., y Cuesta González, M. (2010). *Gestión de la RSC*. España: Netbiblo.
- Navarro, M. (24 de Febrero de 2010). Responsabilidad Social Empresarial - Marco para la innovación. Alcalá de Henares.
- Núñez, G. (2003). La Responsabilidad Social corporativa en un marco de desarrollo sostenible. *Medio ambiente y Desarrollo N° 72* , 31 - 37.
- OECD. (2001). *Corporate Social Responsibility* . Francia : OECD.
- Organización Internacional de Normalización . (2010). *Guidance on social responsibility* . Suiza : Organización Internacional de Normalización .
- Organización Internacional del Trabajo . (2007). Responsabilidad Social de la Empresa . *Panorama laboral 2007* , 22 - 25.
- Osorio Vargas, J. (2002). *La Responsabilidad Social: construyendo sentidos éticos para el desarrollo*. Chile : PROhumana Ediciones.
- Panchi Vasco, L. A. (2004). *De ética económica a economía ética*. Quito : Flacso sede Ecuador - Abya Yala - Icala .
- Prado Galán, J. (2002). *Ética, profesión y medios* . México : Universidad Iberoamericana .
- Prat, M., y Arroyo, A. M. (2000). *Ética financiera*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Pucheta Martínez, M. C. (2010). *Información y comunicación de la RSC* . España : Netbiblo, S.L.
- Sánchez Sánchez, H. (2008). *Código de Derecho Internacional Ambiental* . Bogotá : Universidad del Rosario.

- Sánchez Vásquez, A. (2005). *Ética*. Crítica, S.L. : Barcelona .
- Sarries Sanz, L., y Casares García, E. (2008). *Buenas prácticas de recursos humanos*. Madrid: Esic Editorial .
- Schmidheing, S. (1992). *Chamging Course - a Global bussiness perspective on development and the environment*. Massachussets: Institute of tecnology Massachussets.
- Senge, P. (2009). *La revolución necesaria*. Colombia : Grupo Editorial Norma .
- Social Accountability International . (2008). *Social Accountability 8000*. Estados Unidos de Norte América: Social Accountability International .
- Taylor, R. (2010). *Third sector research*. Johannesburg: University of Witwatersrand.
- Termes, R. (2004). *Antropología del capitalismo*. Madrid : RIALP S.A.
- Tricker, B. (2010). *Dirección corporativa - Aciertos y errores de un puesto clave*. Quito: Ediecuatorial .
- Unión Europea . (2002). *Libro verde la comisión Europea*. Barcelona : ESADE - IPES .
- Vallaes, F. (12 de Abril de 2005). *¿Qué es la Responsabilidad Social Universitaria?* Recuperado el 20 de Agosto de 2010, de Palestra Portal de Asuntos Públicos - Universidad Católica del Perú: <http://palestra.pucp.edu.pe/index.php?id=111>
- Vargas Sánchez, A., y Vaca Acosta, R. M. (2005). Responsabilidad Soical Corporatica y Cooperativismo: Vínculos y potencialidades. *CIREC - España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*. , 241 - 260.
- VINCULAR. (2007). *Modelo de Gestión de RSE*. Chile : VINCULAR.
- Werther, W., y Chandler, D. (2011). *Strategic Corporate Social Responsibility*. USA: SAGE.