



# APUNTE ELECTRÓNICO

## Administración Estratégica de Operaciones de Bienes y Servicios

Licenciatura en Administración





# COLABORADORES

## **DIRECTOR DE LA FCA**

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez

## **SECRETARIO GENERAL**

Dr. Armando Tomé González

-----

## **COORDINACIÓN GENERAL**

Mtra. Gabriela Montero Montiel  
Jefa del Centro de Educación a Distancia  
y Gestión del Conocimiento

## **COORDINACIÓN ACADÉMICA**

Mtro. Francisco Hernández Mendoza  
FCA-UNAM

## **COORDINACIÓN DE MULTIMEDIOS**

L.A. Heber Javier Mendez Grajeda  
FCA-UNAM

-----

## **COAUTORES**

Mtra. Mónica América Hernández Reyes  
Mtra. Patricia Rodríguez López

## **DISEÑO INSTRUCCIONAL**

Lic. Guadalupe Montserrat Vázquez Carmona

## **CORRECCIÓN DE ESTILO**

Mtro. José Alfredo Escobar Mellado

## **DISEÑO DE PORTADAS**

L.CG. Ricardo Alberto Báez Caballero

## **DISEÑO EDITORIAL**

Lic. Griscell Ortiz Lezama



**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**  
Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**  
Secretario General



**Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez**  
Director

**Dr. Armando Tomé González**  
Secretario General



**Mtra. Gabriela Montero Montiel**  
Jefa del Centro de Educación a Distancia  
y Gestión del Conocimiento

---

## **Administración Estratégica de Operaciones de Bienes y Servicios Apunte electrónico**

Edición: noviembre 2018

D.R. © 2018 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, Ciudad de México.

Facultad de Contaduría y Administración  
Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria  
Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, Ciudad de México.

ISBN: En trámite.  
Plan de estudios 2012, actualizado 2016.

“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”

“Reservados todos los derechos bajo las normas internacionales. Se le otorga el acceso no exclusivo y no transferible para leer el texto de esta edición electrónica en la pantalla. Puede ser reproducido con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica; de otra forma, se requiere la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.”

Hecho en México



## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estrategias de producto o servicio, diseñar procesos, calidad, capacidad de operaciones, localización y distribución de instalaciones con el fin de lograr ventaja competitiva de empresas productoras de bienes y/o servicios tanto públicas como privadas mediante la adecuada toma de decisiones.

## TEMARIO OFICIAL

(64 horas)

	Horas
1. Conceptos básicos en la administración de operaciones	8
2. Estrategias de operaciones en un entorno global	6
3. Diseño de bienes y servicios	6
4. Nociones básicas de Administración de la calidad	6
5. Estrategias para el diseño de procesos	10
6. Planeación de la capacidad	8
7. Estrategias de localización	8
8. Estrategias de distribución de instalaciones	8
9. Herramientas para la toma de decisiones en operaciones	4
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>



# INTRODUCCIÓN

Quienes se dedican a la administración de empresas, ya sea de bienes tangibles o servicios, y buscan competir a través del uso eficiente y eficaz de los recursos de la organización, calidad, costo y, sobre todo, mediante la satisfacción de las necesidades de los clientes, deben tener en cuenta la importancia de todas y cada una de las áreas funcionales que integran a la organización. Además, tienen que considerar las actividades particulares de cada una de estas áreas, así como su interrelación e influencia en las utilidades de la organización y en la rentabilidad de la inversión de los accionistas.

Sin importar el tamaño o tipo de empresa, todavía es común escuchar de parte de algunos ejecutivos que lo central son las ventas, porque a partir de ellas las empresas obtienen los ingresos necesarios para operar. Esto es una verdad, pero la cuestión es ¿si no producimos?, ¿qué vendemos?, ¿y si lo que producimos no satisface las necesidades de nuestro mercado objetivo en cuanto a calidad, precio, durabilidad, seguridad en el manejo, etcétera, nos lo comprarán?

En este contexto, el presente manual pretende exponer teórica y prácticamente las diferentes actividades que se realizan en el área de operaciones: diseño del producto y proceso de producción, establecimiento y control de la calidad, localización y distribución de instalaciones, planeación de las capacidades materiales, tecnológicas y humanas requeridas para la producción, además de las herramientas necesarias de que se vale dicha área para la toma de decisiones.

Las nueve unidades que integran el temario de la materia son la base para el desarrollo de este material. A continuación, se presenta una breve descripción de cada unidad.



### 1. Introducción a la administración de las operaciones

Aborda los antecedentes históricos del área, así como su evolución desde la perspectiva tanto operativa como administrativa, además de analizar aspectos tecnológicos, económicos, sociales y culturales a partir del estado actual y el planteamiento de retos futuros.

### 2. Estrategias de operaciones en un entorno global

La globalización, como fenómeno tecnológico, social y financiero, representa grandes retos para las organizaciones, que deben flexibilizarse para adaptarse a los continuos cambios a través de estrategias que les permitan superar los desafíos impuestos por los mercados.

### 3. Diseño de bienes y servicios

El diseño de un bien o servicio debe realizarse bajo la premisa de satisfacer las necesidades que plantean los consumidores: la permanente comunicación con nuestro mercado objetivo a través del área de mercadotecnia es la clave para desarrollar-diseñar aquellos satisfactores que nos conviertan en una empresa exitosa. El diseño de bienes y servicios es una actividad por demás dinámica, ya que día con día nuestros clientes buscan más y mejores productos o servicios con los cuales se sientan satisfechos.

### 4. Administración de calidad

Es un hecho que la calidad la construye toda la organización, no es tarea exclusiva del área de operaciones, aunque sí es responsable de controlarla para mantenerla o en su caso mejorarla. Entre otras labores, el área de operaciones se encarga de contratar a los proveedores que contribuyan por medio de sus productos/materias primas o servicios a la construcción de la calidad, y

seleccionar el proceso de producción que permita obtener la calidad que demanda el mercado objetivo.

#### 5. Estrategia del proceso

La definición del proceso de producción o prestación del servicio está en función de varios factores, como la calidad, velocidad de producción, volumen de producción, grado de estandarización del producto y materias primas, disminución o eliminación de



mermas y desperdicios, y eliminación de inventarios. En consecuencia, la selección del proceso resulta estratégica, por lo que se deben conocer sus características, pros y contras.

#### 6. Planeación de la capacidad

En esta unidad, se resalta la necesidad estratégica de determinar la capacidad instalada tanto en maquinaria y equipo, como en instalaciones físicas y mano de obra. De esto dependerá el cumplimiento a la demanda del mercado, pero también definirá nuevos objetivos de venta-producción para no permitir capacidad instalada ociosa, lo que redundaría en altos costos para las organizaciones.

#### 7. Estrategias de localización

Esta unidad toca temas relativos a la localización de las instalaciones, bien de transformación o de servicios. La ubicación de las instalaciones tiene repercusiones internas y externas. Los costos de producción, gastos de distribución, productividad de los recursos y abasto a los canales de venta son algunos de los temas a resolver cuando se determina la localización de la planta.



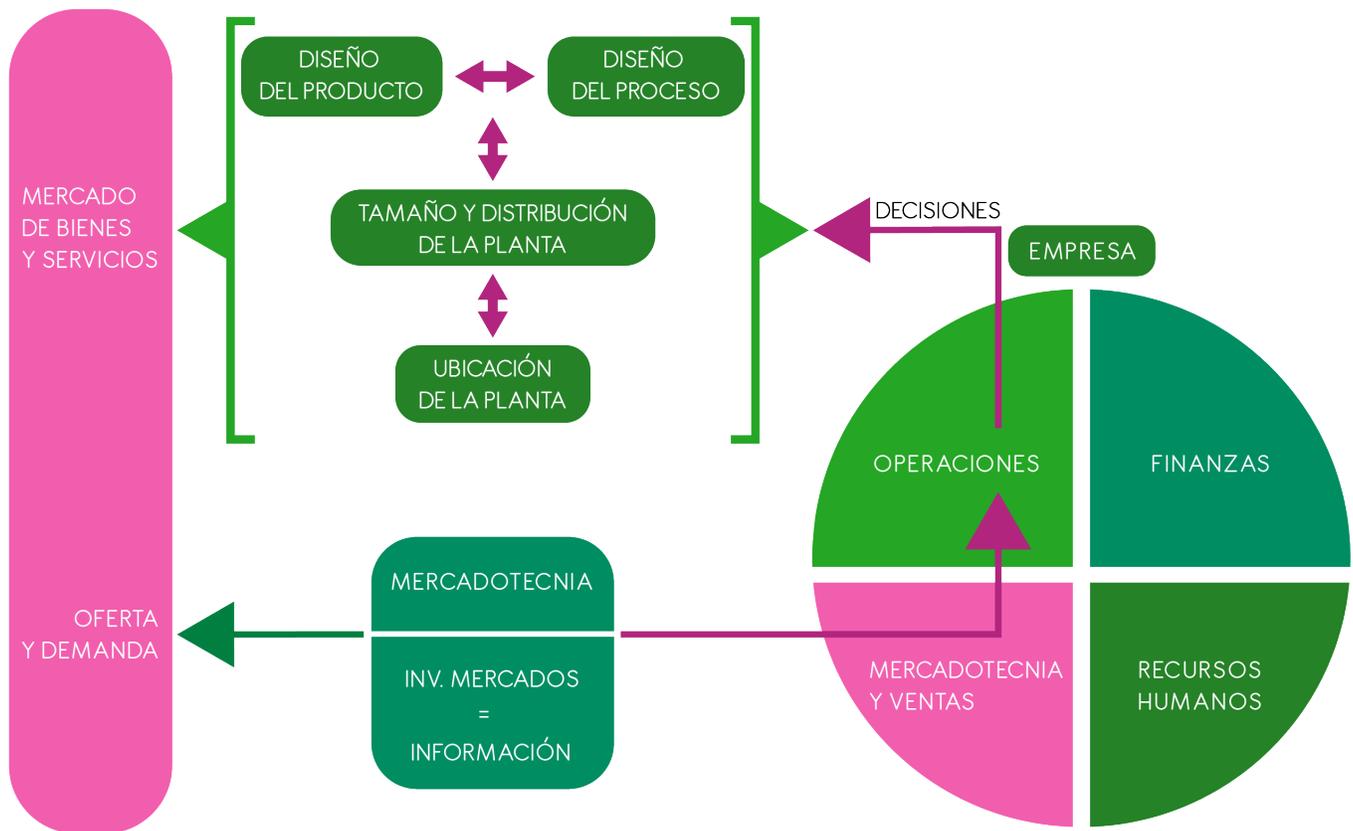
#### 8. Estrategias de distribución de instalaciones

En este apartado, se enfatizan la eficiencia, disminución de accidentes, tipo de proceso, productividad y costos. Son los temas principales que se abordan cuando se decide qué tipo de distribución es ideal para nuestras instalaciones.

#### 9. Herramientas para la toma de decisiones en operaciones

Tanto en la planeación como en la selección e implementación de las estrategias de operaciones es necesario aplicar ciertas técnicas y métodos. En esta última unidad, se analizan las más representativas.

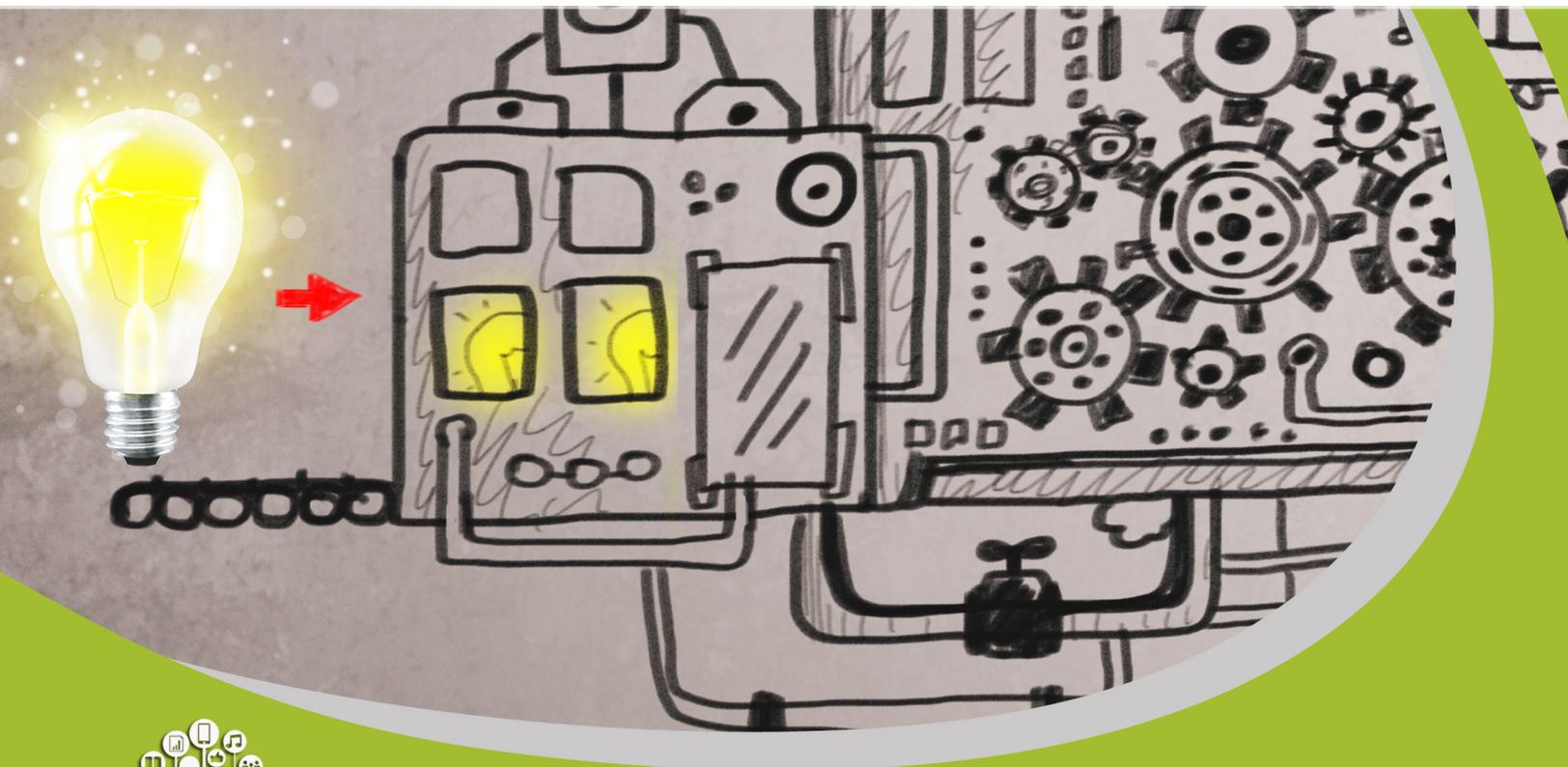
# ESTRUCTURA CONCEPTUAL





# UNIDAD 1

## CONCEPTOS BÁSICOS EN LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES





## OBJETIVO ESPECÍFICO

El alumno conocerá los conceptos básicos de la administración de operaciones y reconocerá su importancia.





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno comprenderá los principales conceptos relativos a la administración de operaciones.

## TEMARIO DETALLADO

(8 horas)

<b>1. Conceptos básicos en la administración de operaciones</b>
1.1. Antecedentes históricos
1.1.1. Enfoques de operaciones centradas en la eficiencia; la revolución por la calidad; personalización del diseño; competencia basada en el tiempo; la revolución por el servicio, efectos de la tecnología y la globalización, desafíos modernos
1.1.2. Comprensión de las diferencias de bienes y servicios
1.1.3. Definición de administración de operaciones
1.1.4. Funciones, decisiones y objetivos del área de operaciones
1.2. Enfoques para el estudio de la administración de operaciones
1.2.1. Las operaciones como sistema
1.2.1.1. Subsistema de conversión
1.2.2. Las operaciones como área funcional
1.2.2.1. Relación con otras áreas funcionales
1.2.3. La visión de procesos
1.2.3.1. Concepto de proceso



1.2.3.2. Proceso anidado
1.2.3.3. Procesos de servicio
1.2.3.4. Procesos de manufactura
1.2.4. La generación de valor agregado
1.2.4.1. Proceso sustantivo o central
1.2.4.2. Proceso complementario o de apoyo
1.2.4.3. Cadena de valor

# INTRODUCCIÓN

La historia es importante. El conocimiento del origen de las cosas y su evolución a lo largo del tiempo ayuda a tener una visión completa, lo que nos permite entender mejor el presente y, quizás, adelantarnos al futuro.

Actualmente, las empresas exitosas son administradas desde la perspectiva de la teoría general de sistemas (TGS), la cual ha permitido comprender y aprovechar la interrelación entre las diferentes áreas que las integran, para enfrentar las amenazas y aprovechar las oportunidades del medio ambiente en el que se desempeña.

Para administrar exitosamente una empresa, debe quedar claro algo que parece obvio: ¿a qué sector de la economía pertenece la empresa, al primario, al secundario o al terciario? Distinguiendo esto, podremos definir en qué mercados compete y, más aún, establecer las estrategias adecuadas y determinar los recursos idóneos.





## **1.1. Antecedentes históricos**

### **1.1.1. Enfoques de operaciones centradas en la eficiencia; la revolución por la calidad; personalización del diseño; competencia basada en el tiempo; la revolución por el servicio, efectos de la tecnología y la globalización, desafíos modernos**

Existe un antes y un después de la Revolución Industrial. Hasta antes de que este acontecimiento iniciara en Inglaterra (siglos XVIII y XIX), la producción era artesanal, lo que implicaba que se producían pocas unidades de un mismo producto: no existía un grado de estandarización ni en el tamaño del bien, ni en la cantidad de materias primas por cada unidad producida, o en cualquiera de sus características. No se utilizaban términos como automatización, productividad, etcétera, y la producción se realizaba con técnicas manuales y herramientas rudimentarias, comparadas con las del presente.

La producción ha sido importante en todo momento porque desde siempre hemos tenido necesidades que satisfacer, por tanto, consumimos satisfactores. Por ejemplo, requerimos algo que nos cubra cuando hace frío, algo que cubra nuestros pies para que no sufran heridas, algo para escribir un mensaje, etcétera.

A partir del crecimiento del comercio o intercambio de bienes entre las diversas naciones, se hizo necesaria la producción de mayores cantidades de productos, por lo que se inventaron máquinas que funcionaban mecánicamente, y se capacitó a los trabajadores para que produjeran más y mejores productos.



El proceso evolutivo de la administración de las operaciones ha atravesado distintas etapas. La primera corresponde a la administración industrial (1880-1910), con Frederick Taylor como principal exponente. En esta época había una marcada orientación hacia la búsqueda de la eficiencia, productividad, racionalidad y organización del trabajo, así como a las ganancias de las empresas.

A mediados del siglo XX, predominó la visión del uso de las máquinas, la automatización de los procesos y la producción en masa. Esta etapa se conoce como *fordismo*, ya que Henry Ford desarrolló el sistema de producción en línea, que permitió una mayor producción en menos tiempo a menor costo.

La siguiente etapa es la administración de la producción, cuya importancia se debe –entre otros factores– al reconocimiento de la presencia de un cliente o consumidor y la satisfacción de sus necesidades.

Como concepto, la administración de operaciones surgió a mediados del siglo XX, aunque algunos autores señalan la década de 1970. En esta etapa, no solamente se produjeron bienes tangibles, sino también servicios o bienes intangibles, debido al crecimiento del sector servicios en las economías. En este momento, se acuñó el término “gerencia de operaciones de bienes y servicios”. También en este lapso nacieron las propuestas de los japoneses con su sistema de producción Toyota, que busca mejorar la productividad e incluye a los proveedores como parte de la eficiencia y la competitividad de la empresa, además del desarrollo del sistema *justo a tiempo*, y algunas herramientas como el diagrama de causa y efecto desarrollado por Ishikawa.

Desde finales del siglo XX, hemos escuchado conceptos como administración de la calidad total (TQM), reingeniería de procesos, pensamiento sistémico, *empowerment*, *benchmarking*, administración de la cadena de suministros, cadena

de valor, entre otros. Todos ellos se ubican en la etapa de la administración de las operaciones, conocida como *administración por procesos*.

### 1.1.2. Comprensión de las diferencias de bienes y servicios

La principal diferencia entre un producto y un servicio es la *tangibilidad* del primero y la *intangibilidad* del segundo. Los productos se perciben a través de los sentidos, los podemos ver, tocar, oler, escuchar y saborear, y nos producen emociones. Los servicios –al igual que los productos– generan emociones como alegría, tristeza, rabia, miedo, y sentimientos como tranquilidad, celos, odio, entre otros, mas no se captan con los sentidos. Otra diferencia es que el producto se fabrica o produce; el servicio se realiza o lleva a cabo. Esto no solamente es una situación semántica, sino un hecho real: en el servicio, no estamos transformando materias primas, como se hace en la producción.

Por definición, los servicios son actividades que se llevan a cabo por personas o empresas para satisfacer las necesidades de los clientes o consumidores. Aunque se definen como actividades, los servicios requieren de ciertos productos que los complementen



para satisfacer las necesidades de los consumidores. Un ejemplo de lo anterior es cuando vamos a una estética a que nos arreglen el cabello, las uñas, etcétera. El servicio consiste en que un experto nos tiñe el cabello o nos arregla las uñas, pero para que se cumpla en su totalidad el servicio es necesario que el estilista utilice



un tinte de buena calidad, o la manicurista ciertas herramientas (tijeras, pinzas, etcétera) para que se “materialice” el servicio.

Por definición, los productos son algo tangible que se produce y vende para satisfacer ciertas necesidades de los consumidores, las cuales pueden ser físicas o reales, y psicológicas o emocionales.

### **1.1.3. Definición de administración de operaciones**

El proceso administrativo se incluye en la administración de operaciones, ya que esta última implica la planeación, organización, dirección y control de los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros que se requieren para producir bienes y brindar servicios.

La administración de operaciones es un proceso mediante el cual se establecen los objetivos, se definen las estrategias del área de operaciones y se asignan los recursos necesarios para que las estrategias se lleven a cabo y se cumplan los objetivos del área. En este proceso, quien dirige la empresa, conjuntamente con el que comanda el área de operaciones –con la participación de quienes encabezan las otras áreas funcionales–, ponen sobre la mesa las respuestas a las preguntas ¿qué?, ¿por qué?, ¿cuánto?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿para quién? y ¿con qué producir o generar un servicio?

### **1.1.4. Funciones, decisiones y objetivos del área de operaciones**

Parecería que la función del área de operaciones es la producción, y eso en la actualidad y bajo las nuevas concepciones del consumidor no es del todo cierto.

La función real de esta área es la creación de valor para los consumidores, a través de las actividades de diseño y producción de los bienes o servicios que satisfagan sus necesidades.

El objetivo principal del área de operaciones es contribuir al cumplimiento de los objetivos económicos y sociales de la organización. En particular, le corresponde producir la cantidad, con la calidad y en el tiempo y costo necesarios para satisfacer la demanda del mercado, y contribuir a la generación de las utilidades que hagan rentable la inversión de los accionistas.



## 1.2. Enfoques para el estudio de la administración de operaciones

Para una mayor comprensión del tema que nos ocupa, en este apartado abordaremos el área de operaciones desde tres enfoques:

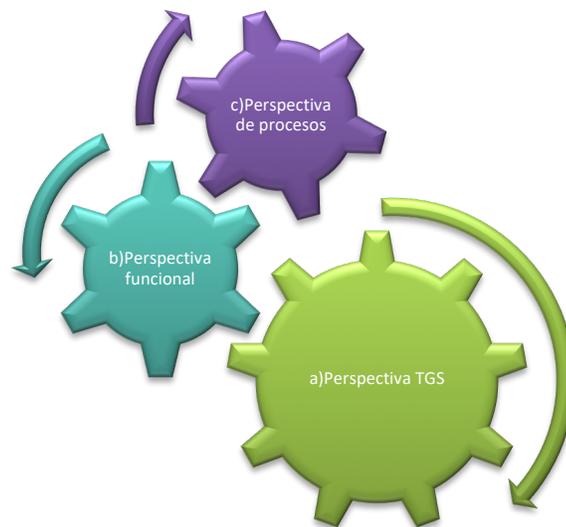


Figura 1.2.1 Enfoques del área de operaciones. Elaboración propia

### 1.2.1. Las operaciones como sistema

Desde la perspectiva de la TGS, la empresa es un sistema integrado por cuatro subsistemas que interactúan armoniosamente entre sí para contribuir al logro de los objetivos de la organización. Cada una de las funciones que se llevan a cabo dentro de las empresas debe enfocarse desde su particularidad a cumplir con la generalidad.



Los sistemas se definen como aquellos organismos (empresas) que requieren del exterior (entradas) ciertos insumos para llevar a cabo las actividades (procesamiento) que le son propias, y a partir de lo anterior obtener ciertos resultados (salidas) útiles para el mismo sistema y el macrosistema donde se desempeña.

En el caso de las empresas, requieren allegarse del exterior recursos materiales, humanos, financieros y tecnológicos, así como información para producir o generar (procesamiento) bienes y servicios (salidas) para satisfacer necesidades de los consumidores, contribuir al crecimiento o mejoramiento de la economía, de la calidad de vida de los ciudadanos (macro sistema), etcétera.

No debemos olvidar que todos los sistemas requieren retroalimentación para seguir funcionando como tales.

#### **1.2.1.1. Subsistema de conversión**

Uno de los cuatro subsistemas que integran a una empresa se conoce como *subsistema de conversión*, en el que se realizan las actividades necesarias para producir los bienes y servicios demandados por el mercado.

Para el subsistema de conversión, los temas relevantes son el volumen de producción y, en su caso, la mezcla de productos que deben ser fabricados; tiempo de producción; capacidad humana, capacidad tecnológica y material.

Por lo anterior, las prioridades de este subsistema son la planeación, programación y control de todas las operaciones que le son relativas: compras de materias primas y materiales para la producción y almacenamiento; la producción



en sí misma; mantenimiento de la maquinaria, equipo e instalaciones físicas; capacitación de los trabajadores, etcétera.

Estratégicamente, son importantes para el subsistema de conversión la ubicación de la planta o de las instalaciones, tamaño y distribución de la planta, y diseño del producto y del proceso de producción.

## **1.2.2. Las operaciones como área funcional**

La función del área de operaciones es la producción de bienes o servicios. Para cumplir este papel, es necesario contar con cierta cantidad y calidad de recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos, y ejecutar diversas actividades.

Estructuralmente, una empresa se allega de tantas áreas funcionales como requiera, las cuales representarán las actividades que cada organización considere prioritarias. Según el tamaño de las operaciones de la empresa, el área de operaciones puede contar con diversos departamentos, como control de calidad, producción, logística, investigación y desarrollo, adquisiciones y abastecimientos, y almacén, por citar algunos. Cada uno de estos departamentos realizará actividades que contribuyan al cumplimiento de la producción en tiempo, forma y cantidad, para que la competitividad de la empresa no se vea disminuida.

### **1.2.2.1. Relación con otras áreas funcionales**

#### **Mercadotecnia y ventas**

Para producir bienes o servicios que satisfagan plenamente las necesidades del consumidor (cantidad, calidad, tiempo, precio, forma y lugar), cualquier empresa requiere información del mercado objetivo (comportamiento): gustos, hábitos de compra y consumo. A la par, se ha de tener un amplio conocimiento de las

acciones que llevan o llevarán a cabo las empresas que compiten en el mismo segmento.

El área funcional que provee de información para determinar el diseño estructural del producto, su envase, empaque y embalaje, así como la cantidad a producir para satisfacer los requerimientos del mercado, además de otras decisiones clave que pueden afectar a la organización, es mercadotecnia. Esta área, a partir de las investigaciones o estudios de mercado, establece un vínculo de comunicación entre la empresa y sus clientes y consumidores.

### **Finanzas**

La administración de los recursos financieros de la empresa está a cargo del área de finanzas. Esta función consiste en obtener, aplicar (o vigilar su aplicación) y controlar el uso de los recursos.

Parte de la función de finanzas está relacionada con la elaboración, asignación y control de los presupuestos. Para que el área de operaciones cumpla con lo que le compete, necesita recursos financieros que le permitan la compra de materias primas, pago de sueldos y salarios, capacitación de personal, renovación o cambio de maquinaria y equipo, mejoramiento o acondicionamiento de las instalaciones físicas, etcétera. Por ello es fundamental que elabore su presupuesto, o en su caso informe al área de finanzas cuáles son y serán sus necesidades económicas para mantener su operación en términos de normalidad. De esta manera, el área de finanzas, al conocer esas necesidades, tendrá elementos suficientes para cumplir en tiempo y forma la entrega de dichos recursos.





Algunos departamentos que integran el área de finanzas:

- Tesorería
- Contabilidad
- Crédito y cobranza
- Costos
- Presupuestos
- Auditoría
- Contraloría

### **Recursos humanos**

El área de recursos humanos es considerada como área de servicios de soporte o apoyo, y sus actividades son por demás importantes para el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Las otras áreas “consumen” los servicios de reclutamiento, selección, contratación, inducción y capacitación, así como administración de la nómina, que implica en la mayoría de los casos el cálculo y pago de la misma, así como el control del personal en cuanto a antigüedad, vacaciones, primas vacacionales, además de asistencias, retardos, etcétera. De esta manera, el área de operaciones es un cliente interno que, para alcanzar sus objetivos y a la par contribuir al cumplimiento de los de la organización, necesariamente está en contacto permanente con el área de recursos humanos.

Cuando consideramos a recursos humanos como área funcional, se integra, entre otros, por los siguientes departamentos:

- Reclutamiento y selección
- Capacitación y desarrollo
- Nóminas
- Relaciones laborales



### 1.2.3. La visión de procesos

En párrafos precedentes mencionamos que la función principal del área de operaciones es la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores, también nos referimos a que puede componerse de diferentes departamentos que llevan a cabo ciertas actividades para que el área cumpla con sus objetivos y con los de la organización. Estas funciones y actividades conllevan una serie de procesos, es decir, un nivel de mayor detalle. Los procesos marcan el flujo de las operaciones de producción, aceleran o reducen el ritmo de la producción, por tanto, las premisas en su diseño son la eficiencia, productividad, calidad y costos (en caso de ser un diseño deficiente, estas premisas se verán mermadas).

#### 1.2.3.1. Concepto de proceso

¿Qué es un proceso? Analicemos un ejemplo. Un productor de pan requiere una serie de actividades que necesariamente están interrelacionadas o entrelazadas para producir un cierto lote de pan. Luego de determinar la cantidad que va a producir conforme a la demanda, el productor tendrá que comprar materias primas (proceso de compra = actividades del departamento de compras). Cuando el proveedor envíe las materias primas, se dará “entrada” al almacén (proceso de almacenamiento = actividades de revisión, conteo y acomodo). Cuando el departamento de producción solicite materias primas para producir y las reciba por parte del almacén, iniciará el proceso de transformación, que atraviesa por varias etapas: cernido-integración-reposo-horneado-reposo.

En la breve descripción de los procesos y actividades relacionadas de nuestro ejemplo, encontramos varias cosas en común. Primero, todo funciona como un sistema: entradas-procesamiento-salidas. Segundo, todo, desde la planeación,



pasando por la organización y la dirección, hasta el control de la producción, está entrelazado por procesos y procedimientos.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede afirmar que un proceso de producción es un conjunto de actividades interrelacionadas y orientadas a la transformación de materias primas y materiales para convertirlas en bienes. A lo largo de los procesos y procedimientos, se genera valor para los consumidores; y los procesos consumen materias primas, tiempo de los trabajadores, productos terminados (en los servicios), etcétera. En todo caso, para determinar los procesos recomendables debe empezarse por saber a qué sector de la economía pertenece la organización.

#### **1.2.3.2. Proceso anidado**

Cualquier proceso es susceptible de subdividirse en subprocesos, y éstos a la vez subdividirse aún más, o sea, dentro de cada proceso existen otros procesos y dentro de éstos otros tantos. Según este principio, comprenderemos la interrelación existente y, por lo mismo, el tipo de factores o insumos requeridos para cada uno.

#### **1.2.3.3. Procesos de servicio**

Los procesos de prestación de servicios están basados en el grado de contacto que se tenga con el cliente. En ocasiones, el cliente participa directamente en la prestación del servicio, por ejemplo, en las tiendas de autoservicio. A veces, el servicio se realiza o ejecuta en la persona del consumidor, por ejemplo, cuando se corta el cabello. Pero en otras ocasiones no se tiene contacto de índole alguna, como cuando se realizan compras por Internet. Sin embargo, aun con las

diferencias obvias de los tres ejemplos anteriores, el cliente se asume como experto en servicios, por lo que supervisa, califica y evalúa la calidad.

#### **1.2.3.4. Procesos de manufactura**

Los procesos de manufactura se realizan para la producción de bienes tangibles.



Todos los procesos de manufactura, producción o transformación implican cambios en la forma y propiedades de los factores utilizados para obtener un producto. En los procesos de manufactura, el consumidor participa proporcionando información mediante la investigación de mercado, pero no está

presente cuando se elabora, por lo que califica el bien a partir de variables como durabilidad, resistencia, apariencia, entre otras, las cuales son para él un sinónimo de buena o mala calidad.

#### **1.2.4. La generación de valor agregado**

Los consumidores plantean sus necesidades y esperan que los productos o servicios las cubran. Pero una empresa que pretenda competir y mantenerse en la competencia debe diseñar y producir bienes o prestar servicios que satisfagan, además de las necesidades explícitas, las necesidades implícitas de sus clientes.

A lo largo de los procesos de transformación y prestación de servicios, debe ocuparnos la generación de valor, entendido como aquello por lo que el consumidor está dispuesto a pagar un mayor precio.



#### **1.2.4.1. Proceso sustantivo o central**

Los procesos sustantivos o centrales derivan de la misión de la empresa. Son los procesos clave mediante los cuales una organización podrá cumplir con la promesa básica. Así, una empresa deberá preguntarse cuál o cuáles son dichos procesos. Por ejemplo, si alguna línea aérea dice ser la más puntual del mundo y esto es lo que ofrece a sus consumidores, está obligada a analizar cuáles son los procesos que participan directamente en su cumplimiento; si un hotel brinda atención amable y eficiente, diseñará e implantará los procesos necesarios para que se cumpla esta promesa.

#### **1.2.4.2. Proceso complementario o de apoyo**

Este tipo de procesos provee de recursos al proceso sustantivo, por lo que no se debe considerar como secundario por la connotación negativa del término. Un proceso complementario es sumamente importante para el cumplimiento de las especificaciones de tiempo, calidad, costo, eficiencia y productividad establecidas por la organización para el área de operaciones.

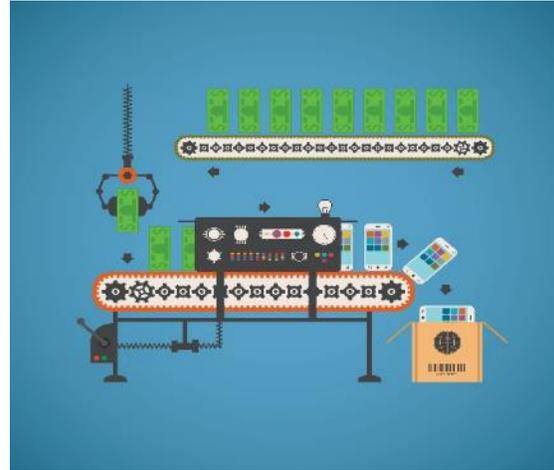
Un ejemplo claro del proceso complementario y de su importancia es el proceso de contratación de personal que lleva a cabo el área de recursos humanos; o cuando el área de finanzas paga a los proveedores de materias primas para que sigan surtiendo y no se detenga la producción.

#### **1.2.4.3. Cadena de valor**

Cuando en el departamento de producción las materias primas y materiales transitan de un proceso a otro para la producción de un bien, van adquiriendo un

valor distinto del original, este valor es aquello por lo que el consumidor/cliente está dispuesto a pagar una determinada cantidad de dinero.

Existen bienes primarios, intermedios y finales, cada uno de los cuales requiere ciertos procesos para adquirir algún grado de utilidad que será determinado por quien lo consume o emplea; y entre más útil resulte el bien, es probable que el cliente/consumidor pague un mayor precio.



La cadena de valor se refiere al “encadenamiento de procesos” relacionados entre sí para generar valor para el consumidor/cliente y, por tanto, para la empresa. Así, conocer y entender lo que para los clientes es el valor de un bien o un servicio contribuye a la definición de los procesos de producción o a los procesos de prestación del servicio, pero sobre todo a mejorar la competitividad y, por ende, a la permanencia y crecimiento de la empresa en un sector determinado de la economía.

## RESUMEN

La comprensión de la importancia del área de operaciones y sus actividades e interrelaciones con las otras áreas funcionales, así como de su impacto en las utilidades, permanencia y crecimiento de la organización, nos permitirá administrar una empresa desde una perspectiva coordinada e integral.



Por otro lado, el conocimiento del nacimiento y evolución de las teorías, herramientas y definiciones aplicables al área de operaciones, además de sus objetivos y estrategias, nos guiarán para ejercer mejor la administración de las operaciones, origen de las ventajas competitivas de cualquier organización.



# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



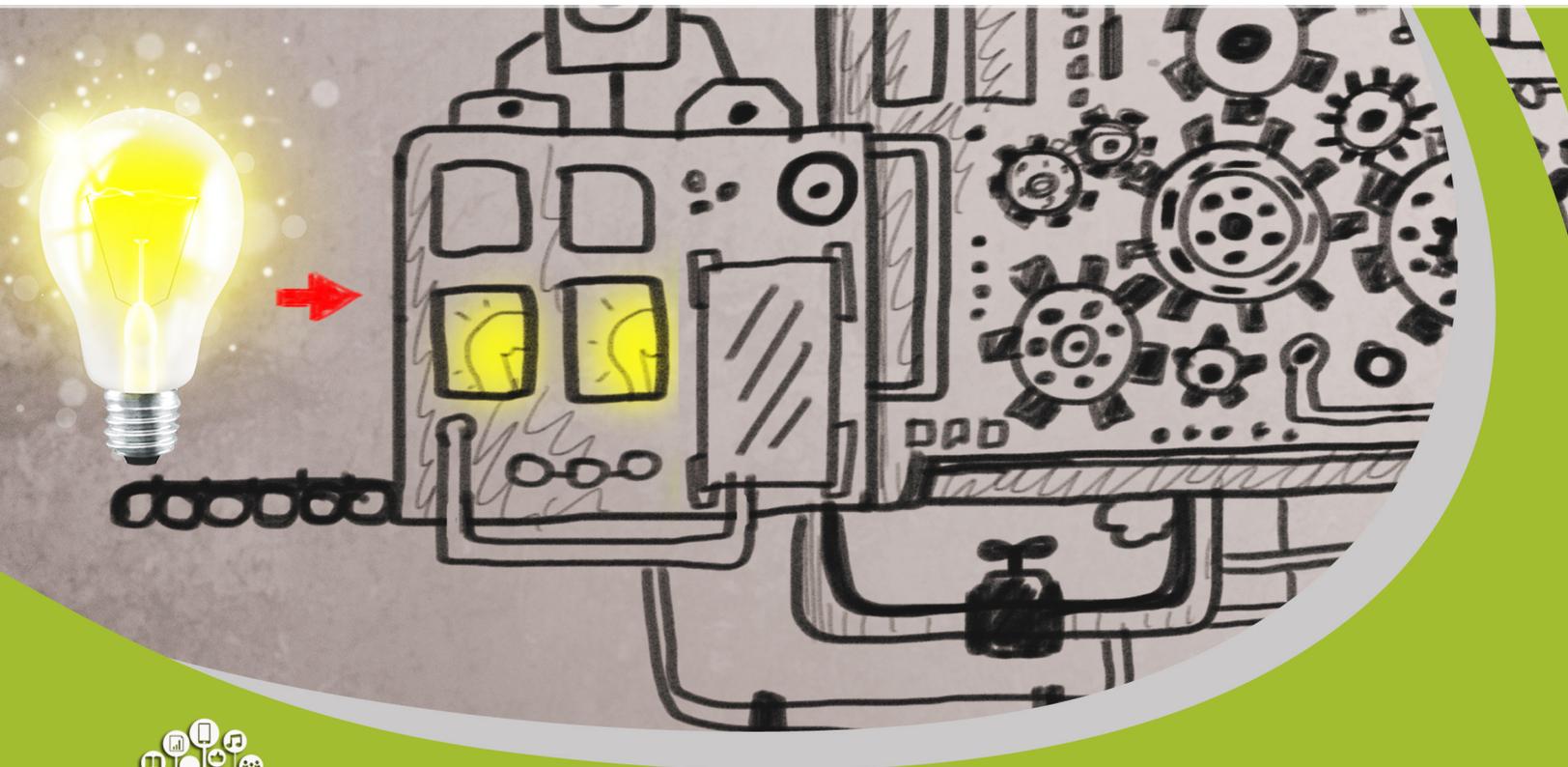
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Barros, O.	Uno	56
Chase, R. B. y Jacobs F. R. y Aquilano	Uno y dos	14-18



# UNIDAD 2

## ESTRATEGIAS DE OPERACIONES EN UN ENTORNO GLOBAL





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno evaluará la estrategia de operaciones recomendable de acuerdo con el entorno de cada organización.

## TEMARIO DETALLADO

(6 horas)

<b>2. Estrategias de operaciones en un entorno global</b>
2.1. Factores globales que afectan la administración de operaciones
2.1.1. Responsabilidad social y ética empresarial
2.1.2. Impacto ecológico
2.2. Estrategias corporativas y de negocios
2.2.1. Monitoreo externo de negocios
2.2.2. Competencias centrales o distintivas en operaciones de la corporación
2.2.3. Procesos centrales (clave) en operaciones de la corporación
2.3. Prioridades competitivas de la administración de operaciones (objetivos)
2.3.1. Costo
2.3.2. Calidad
2.3.3. Tiempo
2.3.4. Flexibilidad
2.4. Las estrategias del área de operaciones para la ventaja competitiva



2.4.1. Producto o servicio
2.4.2. Procesos
2.4.3. Calidad
2.4.4. Capacidad
2.4.5. Inventario
2.4.6. Distribución y localización
2.4.7. Integración vertical

# INTRODUCCIÓN

La globalización es un proceso de integración económica, política, tecnológica y social permanente y constante que nos exige, como profesionales, ampliar y actualizar de la misma forma nuestros conocimientos y experiencias laborales. Por otro lado, el proceso de globalización impone a cada momento nuevos retos a todas las empresas del mundo: si no asumen y reconocen que son parte de esta dinámica, desaparecerán.



## 2.1. Factores globales que afectan la administración de operaciones

La administración en general y la administración de operaciones en particular se ven afectadas por un sinnúmero de factores locales y globales. Es común que en un primer momento nos inclinemos por pensar en los aspectos tecnológicos y económicos y en su impacto directo en las utilidades de las empresas. Paso a paso, pensamos en cómo lograr los objetivos de la organización, aunque cabe preguntarnos si siempre tomamos decisiones conscientes de que existe una sociedad con la que debemos ser responsables, una sociedad a la que pertenecemos como individuos y a la que pertenecen las empresas (las empresas no son únicamente entes económicos).

### 2.1.1. Responsabilidad social y ética empresarial

Cuando una empresa –además de cumplir con todo lo que las leyes y reglamentos nacionales e internacionales le imponen respecto de sus trabajadores, accionistas, proveedores, medio ambiente y sociedad en general–, decide en forma voluntaria contribuir con sus acciones al mejoramiento del medio ambiente, de la sociedad y de la economía en sus diferentes niveles, está siendo socialmente responsable.



El concepto de responsabilidad social tiene sus raíces en el cooperativismo, movimiento social surgido en el siglo XIX en Inglaterra. Aunque como tal nació



entre las décadas de 1950 y 1960, adquirió fuerza hasta principios de la década de 1990.

El movimiento cooperativista se basa en diversos principios éticos fundamentales y universales, como responsabilidad y cooperación. La primera implica llevar a cabo las actividades necesarias para lograr los objetivos y metas, pensando siempre en el compromiso moral que se tiene con los integrantes de la sociedad cooperativa; y la segunda se refiere a solucionar los problemas de los socios de la cooperativa, de su familia y de la comunidad con el apoyo solidario de todos los demás integrantes de la cooperativa. Ambos principios tienen una fuerte orientación interna, sin embargo, existe otro que se encamina mucho más hacia lo externo de la organización, el de preocupación por la comunidad, el cual reconoce que la cooperativa es una organización social que, a partir de su creación-acción, participa en la vida económica y política de la comunidad que la rodea.

Con lo expuesto brevemente en párrafos precedentes, podemos notar que la responsabilidad social tiene fuertes principios éticos y no es moda; sí puede ser una ventaja competitiva, puesto que en el presente los diferentes públicos (*stakeholders*) opinan, exigen y presionan a las empresas y las premian de diferentes formas cuando actúan en pro de la sociedad. Las diferentes sociedades ya no ven a las organizaciones únicamente como proveedores de bienes o servicios, sino como entes económico-político-sociales que las pueden afectar positiva o negativamente.

La responsabilidad social es ahora un concepto global (véase [ISO-26000](#)) y es la globalización de las sociedades la que obliga y compromete en esta responsabilidad a todas las organizaciones del mundo. Hay tal consenso acerca de la exigencia de responsabilidad social por parte



de las organizaciones que ya existe una norma de aplicación internacional, la ISO-26000.

ISO 26000  
Consultado el 22 de marzo de 2017 de  
[https://es.wikipedia.org/wiki/ISO\\_26000](https://es.wikipedia.org/wiki/ISO_26000)

## 2.1.2. Impacto ecológico

Según la [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales](#) (SEMARNAT), el impacto ambiental es la “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Consultado el 22 de marzo de 2017 de  
<http://www.gob.mx/semarnat>

Los impactos ambientales se clasifican en cuatro grandes grupos:



Figura 2.1.2: Clasificación de los impactos ambientales. Elaboración propia



En forma natural, el medio ambiente se modifica permanente y constantemente, pero cuando esto sucede –al contrario de cuando es el humano quien lo modifica– regularmente no se altera el equilibrio de la naturaleza.

Cuando a partir de la Revolución Industrial cambiaron los métodos y herramientas de producción, también dio inicio un cambio en el medio ambiente, pero no fue un cambio natural, sino uno ocasionado por las acciones del hombre.

El empleo y explotación del petróleo contribuyó al aumento de la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera y a la destrucción de la capa de ozono por las emisiones de gases contaminantes provenientes del uso intensivo de los sistemas de producción –generalmente de los países desarrollados–, con el calentamiento global como consecuencia. Las áreas boscosas han disminuido; esos espacios ahora se utilizan para la ganadería y la agricultura. El crecimiento de las grandes ciudades –debido a las migraciones provenientes del campo– se cimienta en terrenos que anteriormente eran bosques, valles, selvas, lagos, entre otros. Lo anterior, sumado a las emisiones de gases contaminantes, a la sobreexplotación de los recursos naturales por el crecimiento poblacional mundial, a la contaminación de mares y a un largo etcétera, ha ocasionado la extinción de especies tanto vegetales como animales y ha alterado el inicio y la duración de las estaciones del año.

Es necesario, entonces, comprometernos a desarrollar nuevos métodos de producción, al uso racional de los recursos naturales, a actuar de manera responsable con el medio ambiente del que somos parte –aunque muchos todavía piensen que somos sus dueños–. Somos la única especie en la Tierra que no ha sido capaz de adaptarse al medio ambiente, sino que permanentemente busca que el medio se adapte a ella sin importar la destrucción de todo lo que se oponga.



Afortunadamente, en algunos ámbitos se han creado nuevos métodos de producción, por ejemplo, la hidroponía (trabajo/labor con agua), método de cultivo para frutas y verduras que consiste en no utilizar suelo agrícola, sino “alimentar” a las raíces de los vegetales mediante una solución de

agua a la que previamente se le han agregado los minerales que aportan los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de las plantas. La hidroponía no es una técnica nueva, sino un regreso al origen, su antecedente prehispánico son las chinampas o jardines flotantes que utilizaban los aztecas como método de cultivo en el lago de Texcoco, y que todavía podemos observar en Xochimilco (las chinampas sí son superficies de tierra, pero todos los nutrientes requeridos para los cultivos los aporta el agua –en aquella época sin contaminar– de los canales que las rodean).

Otro ejemplo de los nuevos métodos de producción es el utilizado en los cultivos orgánicos –que tampoco es nuevo–, cuyos principios se basan en el respeto a la salud de los ecosistemas agrícolas, actividad biológica de los suelos, ciclos y diversidad biológica. En los cultivos orgánicos no se utiliza ninguna clase de producto químico o sintético; es un método de cultivo que parte de una comprensión absoluta de la naturaleza.



## 2.2. Estrategias corporativas y de negocios

Desde la perspectiva de la planeación estratégica, existen tres niveles de estrategia: corporativo, directivo y funcional.

La *estrategia corporativa* se diseña para un grupo de empresas que son propiedad de un grupo de personas y legalmente conforman un corporativo. Este tipo de estrategia se fundamenta en la decisión de cuál o cuáles son los negocios en que resulta conveniente su participación para el grupo. Este nivel estratégico no se centra en un solo negocio, y es frecuente encontrarnos con la diversificación como estrategia (la diversificación permite maximizar los beneficios y limitar los riesgos).

Cuando no existe un grupo de empresas, puede decirse que el nivel corporativo de una sola es la asamblea general de accionistas, que son todos aquellos socios que la formaron con sus aportaciones de capital. Como en el primer caso, este nivel de la administración será el que tome las decisiones que puedan afectar de alguna manera al capital social de la organización. Además de la diversificación, el grado de integración es una decisión del nivel corporativo, entre otras estrategias.

La *estrategia directiva* se refiere a las decisiones que toma el director general, a quien se han asignado ciertas responsabilidades y obligaciones, tradicionalmente es el representante legal de la organización ante diferentes instancias tanto públicas como privadas. Este nivel es el que establece estrategias de unidad de negocio. Por ejemplo, es el director de la empresa quien determina cuál o cuáles son las ventajas competitivas (costo, calidad, servicio, flexibilidad) con que la organización enfrentará al mercado; él mismo define los precios de venta. Otra

estrategia típica de este nivel es la composición o integración del portafolio de productos con que la empresa competirá en el mercado.

Y la *estrategia funcional* es la instrumentación operativa de las actividades (estrategias) que contribuyan al cumplimiento de las estrategias establecidas en los otros dos niveles de decisión. Como ejemplos, citamos el método o métodos de producción,



estructura del producto, selección o determinación de los canales de venta-distribución, nivel de inventarios, programación de la producción, selección de los proveedores, capacitación del personal, etcétera.

### **2.2.1. Monitoreo externo de negocios**

Pareciera que cuando mencionamos “monitoreo externo de los negocios” únicamente nos referimos al monitoreo de las acciones de la competencia directa o indirecta, al comportamiento del sector industrial o de servicios al que pertenecemos, a la integración del mercado, o al ciclo de vida de la empresa – propia o de la que somos empleados–; sin embargo, existen otras variables a las que debemos prestar atención, porque pueden afectar a nuestra posición competitiva, e incluso amenazar la supervivencia de la organización.

La inflación, el nivel de empleo/desempleo, la balanza comercial, las inversiones directas e indirectas, las tasas de interés, los tipos de cambio, y algunas otras variables, son indicadores macroeconómicos que reflejan el comportamiento de las economías. Todos ellos son indicadores de la actuación de los sectores

público y privado en lo financiero, político, económico, social, en lo comercial, etcétera; el conocimiento de su integración y cálculo, así como su monitoreo permanente y constante tanto a nivel nacional como internacional nos ayuda a tomar otro tipo de decisiones, que aun en ocasiones permite adelantarnos para obtener alguna ventaja, disminuir o eliminar alguna desventaja.

## 2.2.2. Competencias centrales o distintivas en operaciones de la corporación

Es un hecho que en la actualidad todas o casi todas las empresas en el mundo están ocupadas en ser competitivas, producir más rápido y con mejor calidad; entregar productos o servicios en el menor tiempo posible; atender al cliente en menos tiempo, y observar mayor comodidad y seguridad en las instalaciones del servicio, mayores tiempos de garantía, menores costos y mejores servicios. Son algunas de las propuestas de los proveedores de bienes y servicios en todo el mundo.



¿Pero qué hace que un consumidor o cliente se decida por un proveedor de bienes o servicios, y no por otro? La respuesta la podemos encontrar en *cómo* y *quiénes* lo hacen, o bien *con qué* lo hacen. Para responder estas preguntas es necesario que las empresas se planteen, en primer lugar, ¿con qué me voy a distinguir de mi competencia?, ¿qué puedo hacer mejor que la competencia? Luego, a partir de estos planteamientos, podrán concluir si a través de sus procesos productivos o administrativos lograrán la mejor calidad, la mayor cantidad, el mejor tiempo, la mayor rapidez. Si a través de la selección y capacitación de las personas que laboran dentro de la empresa, lograrán la satisfacción y lealtad de los clientes. Si a partir de la mejor tecnología, se



satisfarán las expectativas del consumidor respecto de “más rápido”, “lo puedes encontrar en todos lados”, “garantía por más tiempo”, etcétera.

En resumen, si afirmamos que las competencias centrales o distintivas de una empresa son un conjunto de atributos o características que la hacen diferente a las demás, y a partir de ellas puede lograr su ventaja competitiva, entonces, la innovación, flexibilidad, servicio, calidad y rapidez son las ventajas competitivas.

Además, sus procesos de producción, distribución y ventas, su personal, tecnología, sistema administrativo y, en general, el uso eficiente y eficaz de todos sus recursos tanto materiales como administrativos, son en suma y en lo individual su competencia central o distintivo.

### **2.2.3. Procesos centrales (clave) en operaciones de la corporación**

Cualquier proceso es una serie de pasos para la consecución de algún objetivo: aumentar la rapidez con que se recibe a un enfermo grave en un hospital y mejorar el tiempo requerido para ingresarlo al servicio de urgencias para ser atendido; acrecentar o mantener la calidad del producto que satisface las necesidades de los clientes; que en un negocio de comida a la carta un platillo se entregue con la temperatura adecuada; que todos los invitados de una boda tengan prácticamente al mismo tiempo el servicio de alimentos y bebidas, etcétera. Así, tanto para la producción como para la prestación de servicios es necesario llevar a cabo una serie de pasos. Con todo, el punto es qué serie de pasos o proceso contribuirán a obtener o mantener la ventaja competitiva, ¿cuál(es) es (son) el (los) proceso(s) complementario(s) y cuál(es) es (son) el (los) proceso(s) central(es)?

Imaginemos lo que sucede en la mayoría de los hospitales cuando un enfermo llega sin acompañante con un fuerte dolor de estómago, alta temperatura, y otros síntomas por demás preocupantes. ¿Qué harías? ¿Primero le solicitarías al enfermo que llene los formularios de ingreso? ¿Lo ingresarías para que inicie la revisión por parte de un médico para que establezca un diagnóstico, y en paralelo le tomarías sus datos generales, y le pedirías que firme los formularios? ¿Cuál es el proceso fundamental: el llenado de los formularios o el diagnóstico?

En el caso anterior, es claro que el proceso administrativo es un proceso de soporte o complementario; y el proceso central corresponde a la evaluación y diagnóstico del médico. Compites con la rapidez y eficiencia médica con que es atendida una emergencia, no con la rapidez y eficiencia con que los datos del paciente se ingresan al sistema para registrar su ingreso (aunque para el control médico y administrativo sí es necesario llevar a cabo este registro).

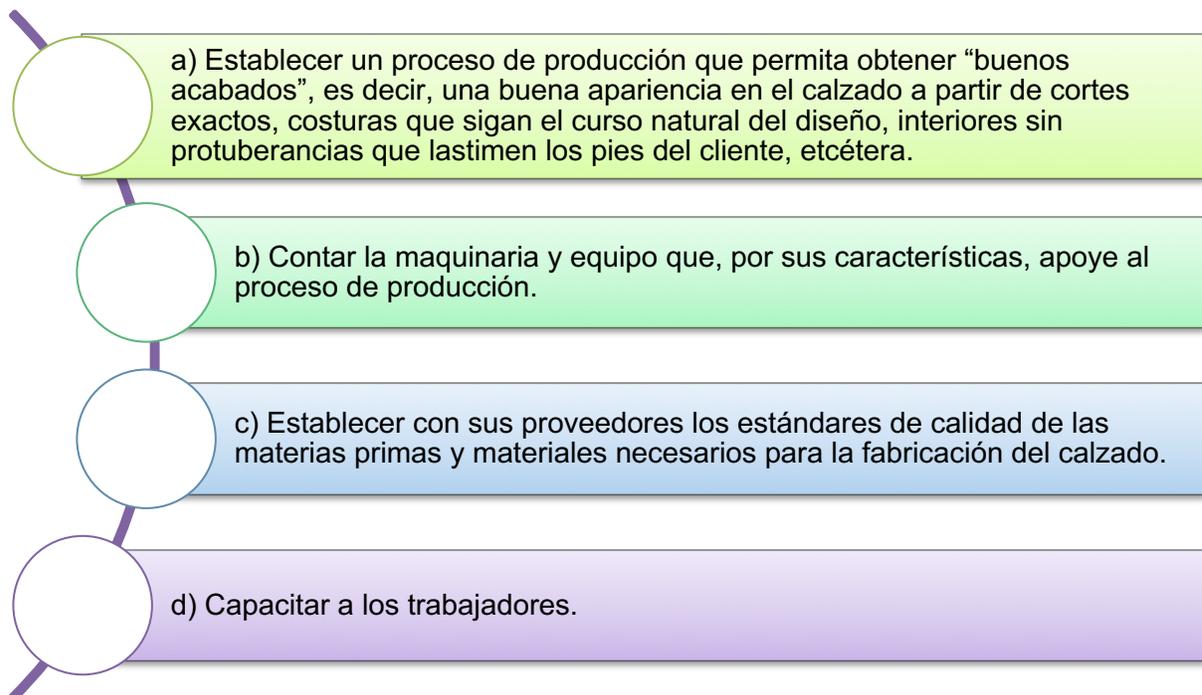


La definición de los procesos centrales, además de ayudar a conseguir y mantener la ventaja competitiva, permite asignar los recursos económicos, materiales, humanos y tecnológicos de manera más eficiente.

## 2.3. Prioridades competitivas de la administración de operaciones (objetivos)

Si la calidad es la ventaja competitiva de una empresa que fabrica zapatos de piel, ¿cuál es la prioridad competitiva de su área de operaciones? Regularmente, para los bienes físicos la calidad suele asociarse con la durabilidad o la apariencia; dependerá, por supuesto, del mercado objetivo al que nos dirijamos cuál de estos dos conceptos va a predominar.

Entonces, las prioridades competitivas para el área de operaciones en la fábrica de zapatos serán las siguientes:



**Figura 2.3.1: Prioridades competitivas para el área de operaciones.**  
Elaboración propia.



Dicho en otras palabras, las prioridades competitivas del área de operaciones son los objetivos, actividades (estrategias funcionales) y recursos con los que contribuya al cumplimiento de las estrategias directiva y corporativa, y a la satisfacción de necesidades y creación de valor para el consumidor.

Las prioridades competitivas del área de operaciones son dinámicas (deben tender a mejorar con el tiempo), pero no inestables: lo que se establece como prioridad (calidad, costo, servicio, etcétera) no podrá cambiar de un periodo a otro, pues esto derivaría en descontrol para el personal y quizás en su desmotivación. Las prioridades competitivas de operaciones derivan de la ventaja competitiva de la organización, ¿acaso esta última la cambiamos a cada momento?

El área de operaciones de cualquier empresa tiene una misión: producir o generar satisfactores que cumplan e incluso rebasen las expectativas de los consumidores.

### **2.3.1. Costo**

El costo es un concepto financiero muy relacionado con los resultados financieros de la empresa y se origina en el área de operaciones. Los tres elementos que lo componen—materia prima directa, mano de obra directa y gastos indirectos de fabricación— se incurren o se consumen en el área de operaciones. La administración del costo eficiente brinda una ventaja competitiva. El registro y administración del costo son difíciles, y la estrategia de precio depende en gran parte del costo. Estas y otras tantas afirmaciones son totalmente ciertas, por eso resulta tan importante el conocimiento y comprensión de lo que sucede en el área de operaciones.



Como en el área de operaciones se genera el costo de producción, todas las actividades que se realizan dentro de ella contribuyen al aumento o disminución de dicho costo. La planeación, programación y control (de la producción, adquisiciones y abastecimientos, del nivel de inventarios y su rotación, del proceso de producción en sí mismo, de las mermas, desperdicios y desechos, la productividad de la mano de obra, etcétera) son permanentes y constantes para mantener o reducir el costo sin sacrificar la calidad y, por tanto, mantener la ventaja competitiva.

### 2.3.2. Calidad

La calidad es una ventaja competitiva por los siguientes motivos:

Es aquel conjunto de características o atributos de un producto o servicio, tangibles e intangibles y que, a juicio del consumidor, son relevantes e indispensables.



Para el consumidor, es el punto de partida cuando decide adquirir un bien o contratar un servicio; utiliza su concepción de calidad para comparar y así tomar su decisión de compra.



Para el consumidor actual, es una característica obligada.



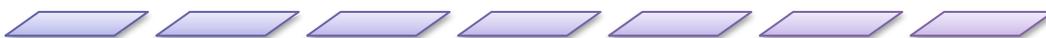
El reconocimiento de la calidad de nuestros productos o servicios contribuye a tener una mayor participación en el mercado.



Producir con calidad disminuye los costos de la falta de calidad.



La empresa que ofrece y cumple con la calidad que se le exige trascenderá mercados y tiempos.



**Figura 2.3.2: Motivos por los que la calidad es una ventaja competitiva. Elaboración propia.**

Para las empresas modernas, la calidad no es un conjunto de indicadores numéricos fijados como objetivo de cumplimiento, sino que es parte de sus valores, de su filosofía de actuación, del compromiso con sus mercados objetivos en lo particular y con la sociedad en general.

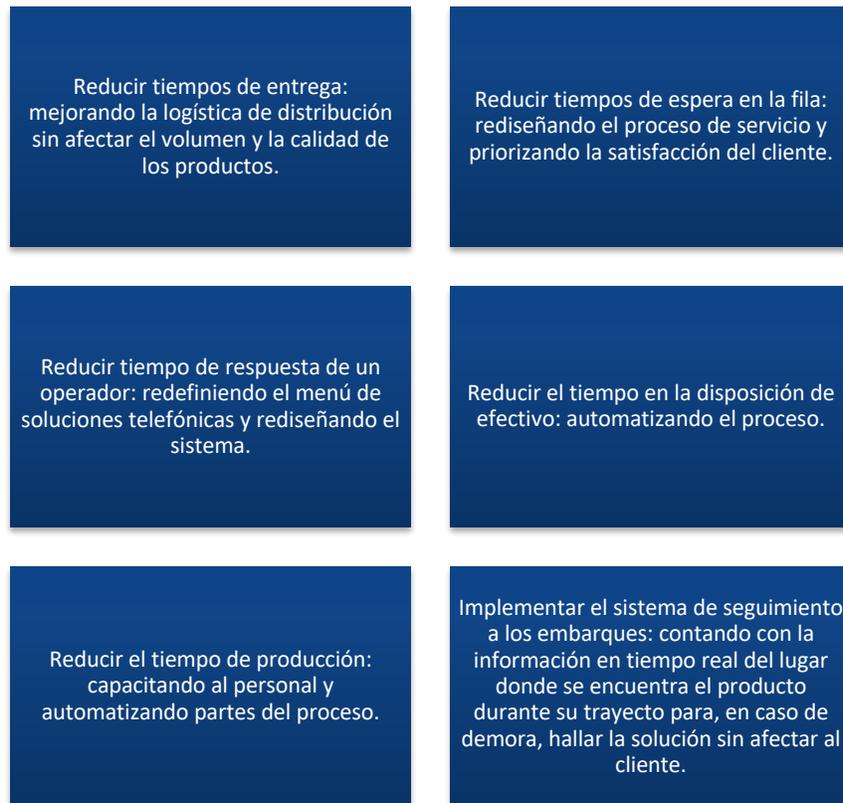


### 2.3.3. Tiempo

Cuando una empresa quiere llegar antes que la competencia al punto de venta con la calidad y cantidad requeridas, cuando pretende competir con la innovación y, por tanto, diseñar y desarrollar primero un nuevo producto que rebase las expectativas del consumidor, cuando busca lanzar al mercado el último avance tecnológico lo más pronto posible al mejor precio, etcétera, el tiempo es un recurso que se convierte en una prioridad competitiva para el área de operaciones. El tiempo está en función de la capacidad de respuesta del sistema de producción.

El tiempo es una prioridad competitiva que, sumado a otros factores, integra las ventajas competitivas de calidad y servicio. Llegar primero o más rápido no es importante si la entrega llega con productos defectuosos. Reducir el tiempo de diseño de un nuevo producto será importante si ese producto satisface las necesidades del consumidor y las de la empresa que lo diseña. El lanzamiento del avance tecnológico dejará de importar si el mercado lo considera extemporáneo.

Ejemplos de objetivos estratégicos “abanderados” por la prioridad competitiva tiempo, acompañados por una propuesta de solución que le corresponde al área de operaciones:



**Figura 2.3.3: Ejemplos de objetivos estratégicos “abanderados” por la prioridad competitiva tiempo. Elaboración propia**

Por definición, la productividad es el cociente obtenido al dividir el resultado de alguna operación de producción o de servicios (unidades producidas, clientes atendidos, etcétera) entre la cantidad de recursos utilizados para su obtención. Cuando el cociente que se obtiene va de 1 en adelante, se dice que la productividad es positiva; aunque lo recomendable es que vaya más allá de este número para que la productividad no solamente sea positiva, sino satisfactoria.

El factor tiempo también se ocupa para calcular la productividad. Por ejemplo, si producimos 5 unidades en 2 horas, significa que cada hora se fabricaron 2.5 unidades, y conforme aumenta el número de unidades producidas, pero el tiempo ocupado es el mismo, la productividad ha mejorado. Siguiendo con el ejemplo, si



hacemos 10 unidades en 2 horas, significará que se produjeron 5 unidades cada hora, lo que da un incremento de la productividad por hora/factor. Claro, como en todos los factores de la producción, el tiempo como tal también tiene sus límites.

### **2.3.4. Flexibilidad**

Las estacionalidades climáticas, ciclos económicos, cambios en los hábitos de compra y consumo de los consumidores, ingreso o salida de competidores en el mercado, cambios en las estrategias y políticas gubernamentales, migración, cambios en la integración de la pirámide poblacional, y muchos otros eventos, afectan la oferta y demanda de bienes y servicios. Todo lo anterior deriva en el aumento o disminución del volumen de producción y de servicios, en la abundancia o escasez de materias primas, en la mezcla de productos o servicios que se ofrecen por parte de las empresas, en la oferta-demanda de mano de obra y de tecnología.

Por esto y mucho más, la flexibilidad en la administración y uso de recursos con que se llevan a cabo las operaciones se convierte en una prioridad competitiva. La flexibilidad en la administración y empleo de los recursos se refiere a la habilidad de tomar decisiones que contribuyan a la adaptación para la supervivencia en las condiciones cambiantes del medio que rodea a la organización.

Ejemplos de la flexibilidad en distintos recursos de las operaciones de bienes y servicios:

a) Capacidad instalada excedente de maquinaria y equipo

Una solución puede ser el establecimiento de convenios mediante la firma de contratos de prestación de servicios de maquila con empresas del ramo que requieran capacidad y no cuenten con ella.

Otra solución es la incursión en nuevos mercados (nacionales o internacionales) con el mismo producto o servicio y con el consecuente cambio en el volumen de producción.



b) Escasez de materias primas

Una solución puede ser que el departamento de investigación y desarrollo se enfoque a la búsqueda de materias primas o materiales sustitutos que no modifiquen la calidad del producto.

c) Cambios en el comportamiento del mercado objetivo

Mercados masivos que buscan diferenciarse de otros.

La personalización masiva es una estrategia que ha tenido bastante éxito. Conceptualmente, se refiere a que cada consumidor, con base en sus gustos y personalidad, “define” ciertas características del producto; y la empresa ensambla componentes estandarizados y producidos en masa de acuerdo con lo que solicita cada cliente.

Cabe aclarar que las situaciones que obligan a la flexibilidad en la administración y uso de los recursos de las empresas no necesariamente son externas. Se ocasionan, por ejemplo, en el caso de insuficiencia de la capacidad instalada, por descomposturas de la maquinaria y equipo por falta de mantenimiento. El excedente en la capacidad instalada pudo haberse originado por un pronóstico equivocado del área de ventas; y la escasez de materias primas, por una mala programación de las compras.

## 2.4. Las estrategias del área de operaciones para la ventaja competitiva

Como estrategia funcional, la estrategia del área de operaciones está dentro del marco de la estrategia de la empresa, por lo que la primera deberá reforzar a la segunda. La estrategia de operaciones establece sus propios objetivos, los cuales serán congruentes con los de las otras áreas funcionales (recursos humanos, finanzas, mercadotecnia, etcétera) y con los de la empresa; de este modo, el área de operaciones estará contribuyendo al logro de la ventaja competitiva.

La estrategia de operaciones responde a las siguientes preguntas:

- ¿Qué vamos a producir? ¿Cómo lo vamos a producir? ¿En dónde lo vamos a producir? ¿Con qué lo vamos a producir? ¿Quién lo va a producir?
- ¿En qué consiste nuestro servicio? ¿En dónde brindaremos nuestro servicio? ¿Quiénes atenderán a los clientes? ¿Cómo nos identificarán nuestros clientes?

### 2.4.1. Producto o servicio

Para definir el tipo de producto a fabricar o el tipo de servicio a brindar, es necesario que el área de operaciones tenga clara la respuesta de las siguientes cuestiones:





- ¿Cuál es la misión, visión y valores de la organización?
- ¿Cuáles son los objetivos a corto, mediano y largo plazos de la organización?
- ¿Cuál es la ventaja competitiva de la organización?
- ¿En qué mercados compete la organización?
- ¿Quiénes son los clientes?
- ¿Qué necesidades de los clientes están insatisfechas?
- ¿Qué productos o servicios pueden satisfacer las necesidades de los clientes?

En general, la estrategia de producto parte de su diseño estructural, es decir, de la cantidad, tipo y calidad de materia prima y materiales requeridos por cada unidad de producto. Otra etapa de la estrategia es el diseño industrial utilizado para ciertos productos, de los cuales es necesario plasmar en imágenes las ideas que más tarde se materializarán al fabricar los bienes.

El diseño del producto debe realizarse pensando en la seguridad y facilidad en el uso o consumo, sencillez y costo de producción, y facilidad de reparación. Además, el diseño del producto involucra el diseño del envase que lo contiene, el empaque que lo protege y el embalaje que facilita su transportación. Aparte de cumplir con su función técnica, estos tres elementos “comunican” cualidades y características del producto que no siempre son materiales, sino que pueden ser insustanciales (por ejemplo, la frescura de una bebida se “siente” cuando se toca el envase, la seguridad se “percibe” cuando vemos que el sello de seguridad no ha sido violado). De igual manera, la estrategia de producto se relaciona con su tamaño y presentación, así como con la variedad de sabores, colores, aromas, etcétera.

La estrategia de servicios también inicia con las preguntas planteadas en párrafos precedentes. La estructura de un servicio se refiere a todos aquellos elementos materiales que rodean al servicio y que complementan la promesa básica.

Por ejemplo, si una sala de cine ofrece sana diversión, comodidad y estrenos permanentes, tendrá que pensar en cuáles son los bienes materiales que le apoyarán para cumplir con ello. Si su mercado objetivo son niños entre 6 y 10 años, una sana diversión se materializa con la proyección de películas infantiles; y la



comodidad se concreta a través de la infraestructura (butacas de un tamaño distinto a las destinadas a los adultos, sanitarios adaptados a la estatura de los niños que asisten, escalones con una altura que permita a los niños desplazarse más fácil, etcétera). En otras palabras, el diseño del servicio implica considerar el perfil adecuado de las personas que estarán en contacto con los usuarios.

## 2.4.2. Procesos

Resulta importante para la estrategia de operaciones la forma como se fabricarán los productos o brindarán los servicios. La cuestión a resolver es ¿cuál es el proceso –serie de pasos– más adecuado para fabricar un producto que cumpla con las expectativas de los consumidores y los objetivos de la organización?





El proceso en la fabricación y/o ensamblado de bienes tangibles dependerá del diseño del producto, grado de estandarización, volumen y calidad requeridos. En el caso de los servicios, el proceso estará determinado por el grado de contacto que se tenga con el consumidor.

### **2.4.3. Calidad**

Calidad es un concepto que existe en la mente del consumidor y es una percepción individual. Si producimos algún bien o prestamos algún servicio, nuestro parámetro de calidad será lo que el consumidor considere como tal.

En los servicios, suele ocurrir que, aun cuando un empleado calificado realice su mejor esfuerzo al atender al consumidor, éste no se “sienta” satisfecho. La capacitación del empleado puede garantizar la calidad de su trabajo, pero no la calidad en el servicio; esta última depende de la percepción y de la idea preconcebida del cliente, o incluso de su estado de ánimo.

Para calificar la calidad en el servicio, existen conceptos como amabilidad, rapidez, empatía, amigable, servicial, limpio, sucio, irrespetuoso, igualado, etcétera. ¿Pero para cada uno de nosotros estos adjetivos tienen el mismo significado?, ¿aplican en las mismas circunstancias? En el caso de los bienes tangibles, tales adjetivos suelen ser durable, resistente, seguro, con buen desempeño, práctico, cómodo, ligero, pesado, grande, etcétera. Los anteriores y todos aquellos adjetivos que apliquen para calificar la calidad en un producto, tanto positiva como negativamente, son mensurables, y los consumidores – independientemente de su perfil– suelen coincidir en su significado y aplicación.



Encontramos, entonces, diferencias entre *calidad en el producto* y *calidad en el servicio*. Sin embargo, esto no conlleva que en los productos sí podamos establecer estándares de calidad, y en el caso de los servicios debamos transitar de un lado a otro, día con día, consumidor a consumidor (esto, en lugar de beneficiar, produciría un caos, que al final sería percibido por los clientes, derivando en insatisfacción y falta de calidad).



Ejemplos de cómo en los servicios es posible establecer estándares de calidad mensurables son la reducción del tiempo de espera para recibir algún objeto que se haya comprado, para asignar una mesa en un restaurante, para ser atendido en un consultorio, etcétera.

En cualquier caso, el conocimiento de los gustos y necesidades de los clientes es el mejor instrumento para diseñar los productos o servicios que satisfagan sus necesidades y expectativas de calidad.

## 2.4.4. Capacidad

¿Ociosa o insuficiente? Es la primera pregunta que surge cuando se está definiendo la estrategia de operaciones: la capacidad es clave para la competitividad y competencia. Cualquiera que sea la decisión para la capacidad, involucra el costo de producción –principalmente los gastos indirectos– los ingresos y, en consecuencia, las utilidades de la organización, además de la pérdida de credibilidad o deterioro de la imagen de la empresa, disminución o



pérdida en la participación del mercado, costos de oportunidad por el exceso o insuficiencia de inventarios, y algunos otros costos y gastos.

La capacidad instalada, tanto en la producción como en los servicios, representa la medida de la maquinaria y equipo, de las instalaciones físicas y aun de la mano de obra de que dispone la organización para atender sus mercados.

¿Qué es mejor, el exceso o la insuficiencia de capacidad? En este sentido, la estrategia de operaciones se basa, por un lado, en la evaluación de cuál alternativa es más o menos costosa; y por otro, en qué alternativa representa mayores y mejores ganancias, o cuál es la alternativa que “cruza” los costos con las ganancias. Para dar respuesta a lo último, suele utilizarse el método del punto de equilibrio.

Ahora bien, las respuestas a la última interrogante pueden ser tan variadas como la creatividad del administrador de operaciones lo permita. La solución ideal es la que apoya o se basa en la estrategia de la empresa. De esta forma, si se pretende una estrategia de crecimiento a partir de nuevos mercados con los mismos productos –y la capacidad en ese momento es insuficiente–, se tendrá que evaluar si se contratan los servicios de maquila para el corto plazo, o si se invierte en nueva maquinaria y equipo para aumentar la capacidad, con una visión de largo plazo.

¿Toda la capacidad instalada es insuficiente o estamos ante un cuello de botella?

¿Lo resolvemos subcontratando o invirtiendo en activos fijos?

¿Conviene ofrecer la capacidad excedente a empresas del ramo que la requieran, incrementamos nuestras ventas o desarrollamos nuevos productos que ocupen la misma maquinaria?



¿Es mejor la estrategia de concentración y no invertir en incrementar la capacidad instalada?

En el caso de los servicios, es más frecuente el uso de estrategias promocionales para ocupar la capacidad ociosa. Léase paquetes que incluyen avión, hotel y alimentos en temporadas bajas de los destinos turísticos; ampliación de horarios matutinos y nocturnos en salas de cine para películas de estreno; convertir grandes salas de cine, donde se proyectaba una sola película, en un conjunto de pequeñas salas para proyectar varias películas simultáneamente, estrategia de concentración en el servicio –entretenimiento– atendiendo a varios mercados objetivos.

Podríamos seguir planteando distintos escenarios y casos, cada uno con un análisis particular, y obtendríamos respuestas diversas, mas siempre concluiríamos que el tema de la capacidad instalada es por demás estratégico.

### 2.4.5. Inventario

El exceso o falta de inventario puede derivarse de una mala planeación, cambios imprevistos en el comportamiento del mercado, políticas obsoletas, proveedores poco serios, intereses personales, un análisis equivocado de la oferta y la demanda, etcétera. El punto es que, al igual que la capacidad instalada, el exceso o insuficiencia de materias primas directas, materiales directos e indirectos, así como de productos terminados, derivará en costos financieros, costos de oportunidad y costos de mercado.





Las funciones de los inventarios son importantes estratégicamente: prevención de cambios en la oferta y en la demanda, cubrirse de cambios en precio por escasez natural o especulativa, protegerse de cambios en precios por la inflación, etcétera. En cuanto a su clasificación, los inventarios se dividen en determinísticos si se conoce la demanda, o probabilísticos cuando la demanda no es conocida. Saber qué tipo de inventario es adecuado nos permitirá saber cuándo y cuánto pedir o comprar de materias primas o materiales en una empresa de transformación; o bien, de productos terminados si se trata de una comercializadora.

También es central identificar si la demanda es dependiente o independiente. La primera es aquella que, literalmente, depende de otro producto o servicio (por ejemplo, la demanda de esferas está sujeta a la compra de árboles de Navidad; la demanda de bloqueadores estará determinada por los periodos vacacionales). Y la independiente es la demanda de bienes o servicios que no están relacionados o no son dependientes (por ejemplo, la demanda de teléfonos celulares es independiente de la demanda de útiles escolares, o la demanda de zapatos para hacer ejercicio es independiente de la demanda de tortillas).

Para calcular la cantidad del inventario en un producto o servicio de demanda independiente, se utilizan el método de lote económico de compra (EOQ) y el modelo de la orden de producción. El lote económico de compra se calcula mediante la fórmula  $Q = \sqrt{2GS/CI + 2Be}$ , que incluye los costos de comprar, los costos de almacenar y los costos de financiamiento del inventario.

El modelo de orden de producción consiste en apegarse a las cantidades de producto requeridas para producir, con base en las necesidades de los diferentes clientes, con las características de producto particulares de cada uno de ellos.



Es frecuente que cuando se habla de inventarios surja la pregunta ¿y por qué no el justo a tiempo (JAT)? Algunos responden que el JAT no existe; otros argumentan que es cuestión de pertenecer a la cadena de suministro adecuada, o que será imposible implementarlo. Empecemos por recordar que el JAT es una técnica no un objetivo, fundamentada en la eliminación de los desperdicios originados por compras o producción excesivas, entre otras causas, y en la calidad de los productos; y para que tenga éxito requiere del compromiso e involucramiento de los empleados. Lo anterior derivará en mayor productividad, menores costos, mejor calidad y satisfacción de los clientes y, por tanto, en mayores ventas. Con todo, la principal intención del JAT no es eliminar los inventarios (los propone, pero reducidos).

## 2.4.6. Distribución y localización

Desde la perspectiva estratégica de operaciones, a este apartado podemos darle dos lecturas. La primera, enfocada a la necesidad de definir la *localización* de las instalaciones de servicio o de la planta de producción, y a determinar, a partir de esta localización, cuál es el mejor método o sistema de *distribución de los productos* que permita ser más eficientes en el abasto para nuestros clientes.

La segunda lectura concierne a la *distribución de las instalaciones* de servicio o transformación, y su localización para estar más cerca de los consumidores y de los canales de venta y distribución.

En ambos casos, se alude a la importancia de la distribución y localización en beneficio de la productividad, eficiencia, costo, seguridad, accesibilidad, mano de obra especializada, tiempo de entrega y cercanía con los clientes y proveedores. Sumando todo como estrategia de operaciones tendríamos una gran aportación para cualquiera que fuera la ventaja competitiva de la organización.

## 2.4.7. Integración vertical

Para cumplir y mantener su ventaja competitiva, todas las empresas buscan calidad constante y estabilidad en el suministro de materias primas y materiales directos e indirectos, de partes y refacciones, y de todo aquello que pudiera requerirse para fabricar un producto o brindar un servicio bajo los estándares establecidos para satisfacer los gustos y necesidades de los clientes. Incorporado a la calidad y al suministro, se busca un costo que permita obtener mayores márgenes de ganancia.



La unión de los tres factores –calidad, suministro y costo– que redunde en beneficios para la organización puede obtenerse mediante la estrategia conocida como integración vertical, la cual tiene las modalidades “hacia atrás” o “hacia adelante”, o una combinación de ambas. La integración vertical consiste en la creación o compra de una o varias empresas que provean de bienes o servicios a la que le “sucede” o le “antecede” en la cadena de valor.

La integración vertical hacia atrás significa que se compra o crea a una empresa que puede proveer, precisamente, de materias primas, materiales, partes y refacciones, etcétera, a aquella que se encarga de transformar o ensamblar para obtener el producto final. La integración vertical hacia adelante ocurre cuando se crea o compra una empresa que se haga cargo de la distribución o venta de los productos.



La integración vertical es una estrategia corporativa, en tanto significa incursionar en negocios distintos al original, pero además por las implicaciones financieras y jurídicas que derivan de ella. Es una estrategia que necesariamente afecta en su planeación y programación a las operaciones de producción, logística, mantenimiento, niveles de inventarios, estándares de calidad, costo de producción, etcétera.

La estrategia de integración vertical es una estrategia intensiva de capital, por tanto, deberán evaluarse los beneficios reales que aportará a la organización. A lo largo del siglo XX, tal estrategia tuvo su mejor momento; en el presente siglo sucede lo contrario, aunque no en todos los sectores.

## RESUMEN

La influencia global en las estrategias de operaciones obliga a las organizaciones de todo el mundo a buscar la adaptación al medio en donde se compite, a través de la adopción de estrategias que parecen generalizarse. Más allá de la globalización, pero precisamente por ella, es necesario que las empresas definan desde su gestación cuáles serán las competencias, prioridades, procesos y ventajas competitivas que las distingan y que les ayuden a permanecer, crecer y trascender.

La importancia del área de operaciones deriva de que precisamente en esta área se genera el costo de producción, y sobre todo es donde se “produce” la calidad, a partir del diseño del producto y de los procesos, y de sus funciones: planeación y programación de la producción, administración de las compras de materias primas e insumos para la producción, administración de los distintos inventarios, desarrollo de nuevos productos, investigación de nuevos materiales, etcétera. Y a través de ellas cumple con su mayor responsabilidad, la materialización de los deseos de los clientes de la empresa, al convertirlos en bienes y servicios que satisfagan las expectativas de sus mercados.



# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



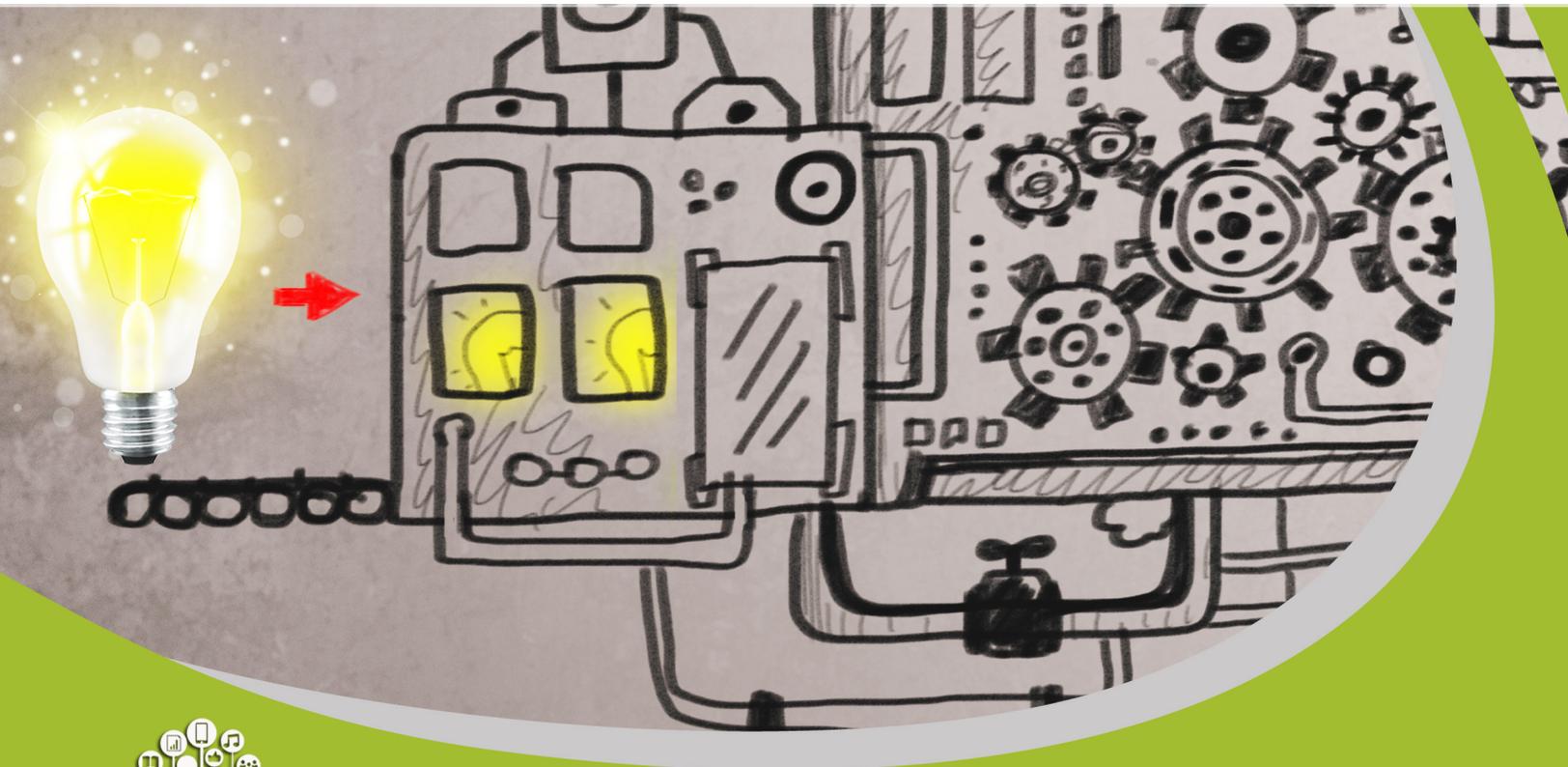
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Chase, R. B., Jacobs, F.R. y Aquilano	Seis	427
Faulhaber, T. A.	Uno	73
Hunger, D. J.	Uno	55
Hunger, D. J.	Dos	71
Hunger, D. J.	Tres	163
Perdiguero, T. G. y García Reche, A.	Dos	178



# UNIDAD 3

## DISEÑO DE BIENES Y SERVICIOS





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno comprenderá el proceso de diseño de bienes y servicios.

## TEMARIO DETALLADO

(6 horas)

<b>3. Diseño de bienes y servicios</b>
3.1. Estrategias para desarrollo de productos y servicios en operaciones
3.1.1. Estrategias de selección del proceso para el diseño del producto y/o servicios con base en ciclo de vida del producto
3.1.2. Innovaciones tecnológicas para el diseño del producto y/o servicio
3.2. Proceso de desarrollo de nuevos productos
3.2.1. Fuentes de innovación
3.2.2. Desarrollo del concepto
3.2.3. Diseño del prototipo
3.2.4. Pruebas piloto
3.2.5. Diseño interfuncional (ingeniería simultánea o concurrente)
3.2.6. Despliegue de la función de calidad (QFD)
3.2.7. Ingeniería de valor
3.3. Tendencias del mercado para el diseño del producto y/o servicios
3.3.1. Características tangibles e intangibles del producto y/o servicio
3.3.2. 4 e's (envase, empaque, etiqueta, embalaje)
3.3.3. Estrella del servicio (confiabilidad, seguridad, comodidad, exclusividad, prestigio)

# INTRODUCCIÓN

Los productos o servicios se consideran como “buenos” en la medida que satisfacen las necesidades de los consumidores y de la organización que los diseña, desarrolla y produce para enviarlos al mercado a competir para lograr, entonces, una mayor participación en el mercado que se desprenda de la preferencia de los clientes, y con ello cumplir los objetivos sociales y financieros que la empresa se haya fijado.



En un escenario global donde, a partir de la permanente lucha por el mercado que se da entre las empresas competidoras y de la constante demanda de nuevos productos y servicios por parte de los clientes, los productos tienen un

ciclo de vida más corto, por lo que es indispensable el diseño o rediseño de productos y servicios si se quiere permanecer o ingresar a nuevos mercados nacionales o internacionales.

La innovación en el producto o servicio, sumada a la flexibilidad, costo, calidad y servicio, es una ventaja competitiva. Además, forma parte de la ventaja competitiva cuando hacia adentro de la organización se le concibe como parte de la estrategia de producto o servicio, y se establecen los procesos necesarios para que entre las partes involucradas con el diseño y rediseño de productos o servicios mantenga una adecuada comunicación; y cuando hacia afuera se considera la participación de los clientes y proveedores escuchando sus opiniones.



## **3.1. Estrategias para desarrollo de productos y servicios en operaciones**

Las estrategias para el diseño, desarrollo y producción de productos y servicios del área de operaciones están relacionadas con los objetivos de la organización y con sus estrategias de mercado. Estas últimas se derivan del momento del ciclo de vida en que se encuentre la empresa, de la industria a la que pertenece, del mercado en el que participa o de alguna combinación de las tres. A la par, la estrategia de producto está relacionada con la estrategia financiera de la organización en lo que se refiere al portafolio de productos, donde unos requieren alta inversión y otros –en una etapa del ciclo de vida distinta– aportan o proveen de recursos monetarios para apoyar la introducción de los nuevos productos, o el mantenimiento de otros existentes.

Las estrategias para el diseño, desarrollo y producción de productos de empresas que cuentan con un amplio portafolio de productos, diversificado o no, se basan en el porcentaje de participación en el mercado que tiene cada producto y del rápido o lento crecimiento de dicho mercado, situaciones que se traducen en flujos de efectivo. La matriz Boston Consulting puede utilizarse como herramienta de análisis, ya que permite conocer la participación de cada producto/marca en el mercado (Eje X) y el crecimiento de ese mercado (Eje Y).

Una empresa puede decidirse por la estrategia de concentración en un solo mercado y diseñar nuevos productos o rediseñar los existentes para ese único mercado y sus necesidades, o bien concentrarse en un solo producto y, en este caso, a través del rediseño –innovaciones o mejoras en el producto– buscar adaptarlo para diferentes mercados. Como ejemplo, podemos citar las empresas que hace varios años producían en nuestro país chocolate en tablilla, que era de uso común en los hogares mexicanos, pero, debido a los cambios de hábitos de consumo, empezó a bajar su demanda, entonces, los fabricantes tuvieron que desarrollar nuevas presentaciones: chocolate en polvo, jarabe de chocolate, etcétera; es decir, buscaron satisfacer los gustos de otros mercados convirtiendo el chocolate en tablilla, en una barrita para consumirse como golosina.



Una estrategia más por la que pueden optar las empresas es la *diversificación*, lo opuesto a la estrategia anterior. Con la diversificación de productos, la empresa pretende satisfacer otras necesidades del mismo mercado, o incursionar en nuevos mercados que tengan distintas necesidades. Tanto en la concentración como en la diversificación, la empresa, a través de su área de operaciones, llevará a cabo el diseño o rediseño de productos.

Debido a los cambios tan rápidos que se presentan en el mercado, para las empresas es importante evaluar la decisión de diseñar y desarrollar nuevos productos; o bien, mejorar mediante el rediseño de los ya existentes. A veces, esta cuestión se resuelve mediante las alianzas estratégicas con empresas que estén realizando investigaciones acerca del mismo producto, y cuyo grado de

desarrollo sea mayor. En otras ocasiones, se unen los avances de ambas empresas y de este modo se pueden subsanar omisiones o errores, acelerando el proceso de desarrollo de productos. Una manera más es acelerar el desarrollo de un producto: puede ser la compra de la empresa desarrolladora, con lo que se adquiere toda la experiencia y tecnología de la misma.

La *diferenciación* también se puede adoptar en la estrategia de producto. Cuando se adopta o pretende adoptar esta estrategia, las primeras preguntas que debe responder la empresa que esté evaluando su implementación son ¿por qué el consumidor debe comprar mi producto y no el de la competencia?, ¿qué atributos de mi producto lo hacen único? Las respuestas provienen de aquellas características inherentes al producto como el sabor, contenido nutricional, origen de las materias primas, tiempo de vida en anaquel, compromiso con el medio ambiente, etcétera. Así, la característica “diferenciadora” del producto debe ser tan importante para el consumidor de manera que lo perciba como exclusivo, y esté dispuesto a pagar un precio mayor por él.

¿Qué tan rápido puede una empresa entregar su producto? Depende de qué tan rápido lo produzca. Desde el diseño, la estrategia de producto tendrá en cuenta la factibilidad y facilidad de fabricación, no solamente por lo que esto representa en costos, sino por la rapidez con que se requiere llegar al mercado. Que el consumidor pruebe o utilice primero un producto que otro le da al primero una cierta ventaja. Por ejemplo, será el punto de referencia del consumidor en cuanto a confiabilidad y seguridad en el manejo, rendimiento por cantidad utilizada; otras ocasiones, los consumidores muestran cierta lealtad al producto que consumieron en primer lugar. Otro caso



es que el canal de venta, en un primer momento, le asigne al producto que llegó primero, o al que llega más rápido, un lugar preferencial en el anaquel.

### 3.1.1. Estrategias de selección del proceso para el diseño del producto y/o servicios con base en el ciclo de vida del producto

El ciclo de vida de los productos consta de cinco etapas: desarrollo, introducción, crecimiento, madurez y declinación.

Como su nombre lo indica, en la etapa de desarrollo se están determinando –a través del diseño o rediseño– las características físicas, técnicas y funcionales del producto que lo definen como tal.



En la siguiente etapa, introducción, el producto ya ha sido aprobado para producirse y se lanza al mercado.

En estas dos primeras etapas, la inversión en investigación y desarrollo, publicidad, promoción y distribución son intensivas en capital.

Una vez que el producto es conocido y aceptado por los consumidores, y lo empiezan a adquirir, recomendar y recomprar, da inicio la etapa de crecimiento. En este momento no se ha dejado de invertir en los rubros mencionados en la primera y segunda etapas, pero las cantidades invertidas son menores y los ingresos por ventas se incrementan.



En la etapa de madurez, se recupera la inversión realizada debido a que los gastos e inversiones son mucho menores que los ingresos. En este momento, ya se ha conquistado al mercado o mercados y se busca mantenerse en esta etapa todo el tiempo que sea posible. El gasto de *marketing* es mínimo; se hacen campañas publicitarias y promocionales de mantenimiento y recordación de marca; por lo regular, ya existe un gran número de competidores en el mercado y éste se encuentra dividido entre las empresas que participan en él.

Si la decisión de la organización es que el producto concluya su ciclo de vida, es decir, que pase a la etapa de declinación, no habrá más inversión ni gastos, cesará la producción y en algún momento se dejará de distribuir. Si el producto en condición de madurez a punto de entrar a la declinación tuviera potencial en otros mercados, las empresas tendrían que iniciar nuevamente el ciclo de vida, con las inversiones y gastos que derivaran tanto en el área de operaciones como en la de ventas y distribución. En este último caso, el área de operaciones puede realizar innovaciones en el producto para adecuarlo tanto a los nuevos mercados como a las innovaciones de la industria.

En este contexto, el área de operaciones debe cuestionarse acerca de cuál es el diseño del producto o servicio adecuado al momento del ciclo de vida del mercado. Por ejemplo, cuando un prestador de servicios o un productor de algún bien sabe que hay mercados donde no está disponible el servicio o bien que están ofreciendo, y existe la necesidad por parte de los consumidores, tiene que “abrir mercado”, lo que significa una gran inversión, a partir de la decisión de producir el bien dentro del mercado al que pretende introducir su producto, ya que esta decisión conllevaría invertir en una planta que lo fabrique, tecnología, mano de obra, condiciones legales, financieras, etcétera; o bien, establecer una estrategia con alguna empresa del lugar para que produzca el bien.



El ciclo de vida del producto se ha utilizado además para evaluar el mercado, la empresa, las marcas, etcétera. Sin embargo, en todos los casos se han presentado problemas reales para determinar precisamente en qué etapa del ciclo de vida está uno o algunos de los conceptos enunciados en renglones precedentes, y es aún más complicado adelantarse a estas etapas, puesto que no se sabe cuándo empezarán o cuánto durarán.

Para ejemplificar lo anterior, pensemos en algunas prendas de vestir importadas por comercializadoras establecidas en nuestro país. El ciclo de vida de estas prendas transcurre tan rápido y es tan corto que incluso pareciera que se “saltan” la madurez. A este fenómeno se le conoce como *moda pasajera*. Algunos consumidores se refieren a este tipo de prendas como desechables, ya que están fabricadas con materias primas de baja calidad; tres o cuatro veces se usan, después –aunque sigan siendo útiles– ya no se ven bien y hay que desecharlas, además llegaron nuevos modelos que los consumidores desean tener.

También existen servicios que transitan tan rápido por el ciclo de vida que dan la misma impresión de no atravesar por la etapa de madurez.

Otro problema del concepto ciclo de vida es que se piensa que todo producto o servicio situado en la etapa de madurez –quizás a punto de abandonarla– ya ha recuperado la inversión que se realizó desde las etapas de desarrollo, introducción y crecimiento, pero no necesariamente ha sucedido, ya que la etapa de madurez puede significar un alto grado de conocimiento y reconocimiento en el mercado, pero no un alto volumen de ventas, todo dependerá de la variable que se tome como base desde la planeación para determinar las etapas del ciclo de vida.

### 3.1.2. Innovaciones tecnológicas para el diseño del producto y/o servicio

La utilización de computadoras y *software* especializados en todas las áreas de diseño (ingeniería, arquitectura, moda, etcétera) ha reducido el tiempo y los costos empleados en el diseño de productos. Ahora, las empresas pueden visualizar y analizar componente por componente del producto diseñado, a partir de imágenes



tridimensionales u otras modalidades como la realidad virtual. Por medio de esta última, el diseñador, en un primer momento, y el usuario, en exposiciones de tecnología, pueden interactuar como si la imagen fuese un producto real.

En los servicios, el uso de la realidad virtual está incrementándose principalmente en la distribución de instalaciones de servicio, para seguridad de los clientes, aprovechamiento del espacio físico en función del costo por metro cuadrado ( $m^2$ ), e incluso para mejorar el recorrido de los clientes por los espacios de exhibición de los productos/marcas. Esto incrementa la posibilidad de que todos los productos estén a la vista del consumidor y se mejora la probabilidad de compra (por ejemplo, la distribución en las tiendas departamentales y de autoservicio a las que asistimos regularmente).

El diseño asistido por computadora es un proceso conocido por las siglas CAD (del inglés *computer aided design*), que mejora la fabricación, desarrollo y diseño de los productos con la ayuda de la computadora. Con este proceso se pretende fabricarlos con mayor precisión, a un menor precio y mucho más rápido que como si se hiciera solamente por el hombre.



El diseño asistido por computadora nos muestra el proceso completo de fabricación de un determinado producto con todas y cada una de sus características como tamaño, contorno, etc. Todo esto se graba en la computadora en dibujos bidimensionales o tridimensionales. Estos dibujos o diseños se guardan en la computadora. Así su creador puede con posterioridad mejorarlos, o compartirlos con otros para perfeccionar su diseño. La fabricación de productos por medio del diseño asistido por computadora tiene muchas ventajas respecto a la fabricación con operarios humanos. Entre estas están la reducción de coste de mano de obra, o la eliminación de errores humanos.

También en la computadora se simula en funcionamiento de un determinado producto, se comprueba, por ejemplo, en un engranaje cuáles son sus puntos de fricción críticos y poder corregirlos. Con el diseño asistido por computadora se puede fabricar productos complejos que serían prácticamente imposibles de realizar por el ser humano. Se estima que en un futuro se podrá eliminar por completo la fabricación de costoso simuladores, ya que todo será comprobado por el diseño asistido por computadora.<sup>1</sup>

### **Tipos**

*CAD analítico.* Usa procedimientos analíticos para definir sus límites o acciones. Los programas del tipo CAD analíticos, surgieron después de los primeros métodos gráficos por la necesidad de cuantificar y permitir evaluar los resultados de las variables que involucra el diseño estructural. En los CAD analíticos el dibujo o trazado permanece en la memoria de la computadora como una serie de relaciones de puntos-coordenadas, sentido y dirección en programas vectoriales o como un grupo de píxeles, en programas de renderizado y tratamiento de imágenes.

*CAD paramétrico.* Usa parámetros para definir sus límites o acciones. Un programa paramétrico de CAD difiere básicamente de cualquier otro tradicional en un aspecto clave. En un programa paramétrico la información visual es parte de la información disponible en el banco de datos, o sea, una representación de la información como un objeto, en la memoria de la computadora.

---

<sup>1</sup><http://www.larevistainformatica.com/DISENO-ASISTIDO-COMPUTADORA.HTML>

En la actualidad, el CAD paramétrico ha substituido, casi por completo, a las técnicas clásicas de diseño en tres dimensiones mediante el modelado de sólidos y superficies, y se ha convertido en un conocimiento imprescindible para cualquier profesional de la ingeniería o la informática técnica.

### Elementos de los sistemas CAD

El proceso de CAD consiste en cuatro etapas.

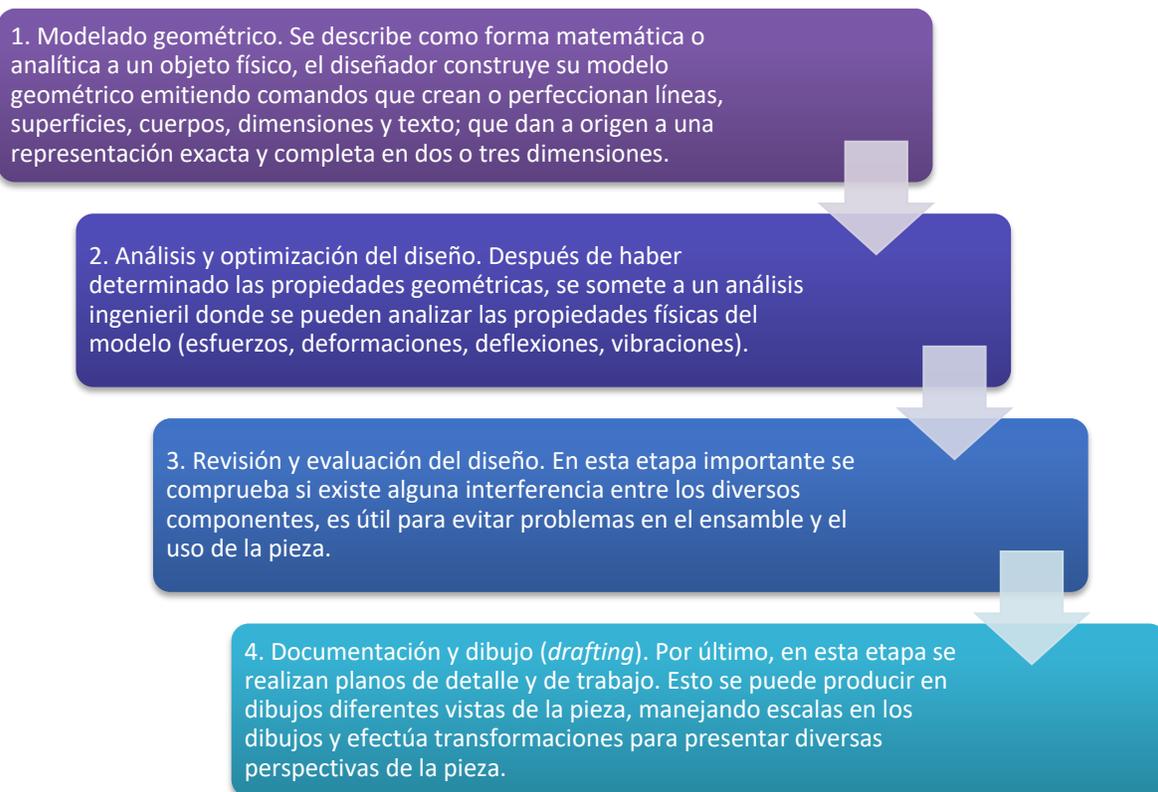


Figura 3.1.2. Proceso de CAD. Elaboración propia

### Ventajas de su uso

- Es posible utilizar librerías de elementos comunes.
- Se elimina la distinción entre plano original y copia.
- El almacenamiento de los planos es más reducido, fiable (tomando ciertas medidas de seguridad) y permite realizar búsquedas rápidas y precisas mediante bases de datos.
- Aumenta la uniformidad en los planos.



- La calidad de los planos es mayor. No hay tachones ni líneas más gruesas que otras.
- El tiempo invertido en las modificaciones se reduce enormemente.
- Reducción del tiempo empleado en operaciones repetitivas.
- Los datos pueden exportarse a otros programas para obtener cálculos, realizar informes, presentaciones...
- Se puede obtener un modelo en 3D para visualizarlo desde cualquier punto de vista.
- Pueden exportarse los datos a programas de CAE y a máquinas de CNC.
- Obtener simulaciones, animaciones y hacer análisis cinemáticas.
- Facilitan el trabajo en equipo.<sup>2</sup>

El tiempo, costo y exactitud en el diseño obtenidos con el uso del CAD contribuyen a mejorar la competitividad de las empresas.

---

<sup>2</sup> Diseño asistido por computadora. Consultado el 27 de marzo de 2017 de [http://www.ecured.cu/index.php/Dise%C3%B1o\\_asistido\\_por\\_computadora](http://www.ecured.cu/index.php/Dise%C3%B1o_asistido_por_computadora)

## 3.2. Proceso de desarrollo de nuevos productos

El surgimiento o detección de alguna necesidad insatisfecha es el punto de partida del desarrollo de nuevos productos. Desde siempre, el hombre ha necesitado herramientas para labrar el campo u obtener su alimento de alguna otra fuente distinta de la tierra; vestido para cubrirse de las inclemencias del tiempo, por aspectos culturales, o bien para ser aceptado en otros grupos; contenedores para transportar agua en sus recorridos; focos para iluminar una habitación; calculadoras, computadoras, reproductores de sonido, aparatos electrónicos, etcétera.

Los cambios sociales, económicos, políticos e incluso medioambientales que se suceden desde hace tiempo han derivado en nuevas y distintas necesidades de las que regían en siglos pasados. La velocidad de las comunicaciones entre las personas que habitan en los diferentes continentes ha contribuido también para que las empresas desarrollen constante y permanentemente nuevos productos con nuevas o mejoradas funciones o aplicaciones, con nuevas características físicas y técnicas, como tamaño, peso, consumo de energía, rendimiento, capacidad de almacenamiento de información, etcétera.

El proceso de desarrollo de nuevos productos inicia con el monitoreo del mercado, lo que representa obtener con cierta frecuencia información del consumidor a través de investigaciones de mercado en cualquiera de sus modalidades y dar seguimiento a las acciones de la



competencia. Otra fuente de información e ideas para el desarrollo de nuevos productos es el personal de la misma empresa.

A partir del monitoreo, se identifican necesidades insatisfechas en los diferentes mercados donde participa la organización. Las necesidades insatisfechas detectadas generan ideas acerca de nuevos productos que podrían satisfacerlas. Así, el departamento de investigación y desarrollo, y el de ingeniería, en permanente comunicación, trabajan las ideas para convertirlas en productos – prototipos–, y en paralelo cuestionan la capacidad técnica de la organización para fabricar el producto, y la relación de este último con las metas y objetivos de la organización.



El diseño y desarrollo del producto implican definir las especificaciones técnicas, materiales y funcionales. Cuando el desarrollo ha concluido, se revisa el diseño y se evalúa si a partir de las especificaciones presentes el producto satisfará las necesidades de los consumidores.

El siguiente paso suele ser la realización de una prueba de mercado, la que habitualmente se lleva a cabo en mercados conocidos como “de prueba” y cuyas características deben ser similares al mercado donde se piensa lanzar el nuevo producto.

Las pruebas de mercado aportan información acerca de si el producto requiere alguna modificación o no. Cuando no requiere cambios, se fabrica e introduce al mercado, lo que inicia el ciclo de vida del producto. A lo largo de las dos primeras etapas, se evalúa y posiblemente se le harán cambios no sustanciales para



adecuarlo a las necesidades de los consumidores. Pero si los cambios son radicales, además de costosos (si así fuera, se evalúa la inversión realizada en el desarrollo, en comparación con el potencial del producto-mercado para tomar una decisión al respecto), queda en entredicho el desempeño de los departamentos de investigación y desarrollo e ingeniería, y de la organización en general, puesto que para lanzar al mercado un producto se requiere autorización de los directivos.

### **3.2.1. Fuentes de innovación**

Además del departamento de investigación y desarrollo, cuya función es precisamente generar nuevas ideas sobre nuevos productos y materiales o materias primas o mejoras y cambios a los existentes, internamente algunos empleados entusiastas y visionarios –a partir de vivencias propias o de amigos y familiares– generan ideas de nuevos productos y las aportan a la organización.

Por otro lado, los proveedores y clientes suelen ser una fuente externa de ideas para la innovación en el producto. Por ejemplo, los proveedores pueden sugerir nuevos usos para las materias primas o materiales que le venden a la organización; y los clientes, al no encontrar algún producto que satisfaga sus necesidades, quizá propician ideas y las comparten con las empresas.

Otra fuente de innovación es la compra de alguna idea o producto a los desarrolladores, sean empresas o personas físicas.

Las enfermedades, el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales y la modificación de la pirámide poblacional se han convertido en fuentes de innovación para el desarrollo de nuevos productos. Por ejemplo, al aumentar la expectativa de vida de la población mundial, cada día hay un mayor número de personas de más de 70 años de edad, quienes padecen ciertas enfermedades y



tienen distintas necesidades, lo que representa una posibilidad de desarrollo de nuevos productos y servicios. Continuando con este caso, tomando la innovación en un servicio, y partiendo del supuesto de que dichas personas no tengan familiares que las asistan, pueden ingresar a lugares de retiro, en donde serán atendidas las 24 horas del día. En estos lugares hay médicos, enfermeras, nutriólogos y psicólogos, y espacios diseñados con rampas, elevadores, entre otros aditamentos. Además, se les provee a los usuarios de sillas eléctricas, se les organizan reuniones para que interactúen con los otros residentes del lugar, etcétera. Este tipo de servicio cada día es más común, a diferencia de años atrás. Antes, la tasa de mortalidad era a edades más tempranas, por tanto, no existía esa necesidad que en nuestro siglo se presenta como consecuencia del incremento en la expectativa de vida que proviene del desarrollo de nuevos medicamentos y, fundamentalmente, de un estilo de vida distinto.

### 3.2.2. Desarrollo del concepto

El desarrollo del concepto o idea es la etapa en la que se reúne la información básica necesaria para dar respuesta a preguntas como las siguientes: ¿cómo será el producto?, ¿con qué materiales será más conveniente fabricarlo?, ¿cuánto costará producirlo?, ¿cuál es el tamaño del mercado?, ¿tenemos la maquinaria y equipo para fabricarlo, o habrá que invertir en ello?, ¿cómo lo distribuiremos?, ¿cuáles serán las ganancias que obtendremos con su venta?, etcétera. A lo largo del proceso de desarrollo, se está diseñando el producto y obteniendo prototipos reales o virtuales, los que se utilizan para que el departamento de mercadotecnia realice, precisamente, pruebas de concepto con el mercado objetivo.

En el caso de los servicios, el desarrollo del concepto suele obtenerse mediante bocetos realizados la mayoría de las veces por arquitectos o diseñadores gráficos. En tales bocetos, se combinan formas y colores, además de imágenes

de personas, mobiliario, decoración en general, y otros elementos necesarios para tener una imagen amplia de la “ambientación” del lugar, la cual visual y físicamente deberá cumplir con lo que se ofrece al consumidor (por ejemplo, tranquilidad, diversión, romanticismo, frescura, sobriedad, etcétera).

### 3.2.3. Diseño del prototipo

El prototipo es un ejemplar de prueba, es una muestra “real” del producto utilizada para llevar a cabo pruebas en laboratorio que confirmen si las especificaciones que posee el producto son las requeridas para su uso en ciertas condiciones de presión, humedad, luz, resistencia, etcétera.



Además, el prototipo permite establecer, si es el caso, los límites para informarlos al consumidor al momento de venderle el artículo; o realizar cambios pertinentes que satisfagan las condiciones de calidad pretendidas.

En los servicios, los prototipos se refieren a la distribución de las instalaciones, atención y comportamiento del personal que estará en contacto con el consumidor; y a la realización de “ensayos” que simulan las condiciones reales esperadas en la prestación del servicio.

### 3.2.4. Pruebas piloto

Las pruebas piloto o ensayos suelen llevarse a cabo en condiciones reales, pero controladas, en instalaciones o laboratorios específicamente diseñados para tal efecto, que pueden estar dentro o fuera de las instalaciones del fabricante. De



hecho, dependiendo del producto o servicio, en la actualidad se realizan las pruebas piloto en las oficinas o planta del cliente, es el caso de un *software* diseñado especialmente para alguna empresa. Conforme avanza el desarrollo del sistema, se instalan módulos para efectuar pruebas de funcionamiento; y al tener el 100% del sistema se “corren” pruebas de operaciones reales para revisar el funcionamiento de cada módulo e interfaces que componen el sistema.

En este tipo de pruebas, el sistema que ya tenía la empresa seguirá funcionando hasta que el nuevo opere al 100% de manera adecuada. A esta modalidad de pruebas se le conoce como *pruebas en paralelo*.

### **3.2.5. Diseño interfuncional (ingeniería simultánea o concurrente)**

Del diseño del producto se desprende el diseño del proceso mediante el cual se fabricará. En los hechos, no se termina de diseñar un producto y después se diseña el proceso: son actividades relacionadas, dependientes y por lo mismo simultáneas, de ahí proviene el calificativo de “interfuncional”.

A la ingeniería simultánea se le denomina así porque de manera simultánea diseña tanto el producto como el proceso, para cumplir con la calidad del producto, factibilidad y facilidad de producción y costo de producción, entre otros factores.

La forma cómo funciona el concepto de ingeniería simultánea le permite a las empresas ahorrar tiempo de salida al mercado con sus productos, lo que representa una ventaja sobre su competencia.

Algunos objetivos de la ingeniería simultánea:



Figura 3.2.4. Objetivos de la ingeniería simultánea. Elaboración propia

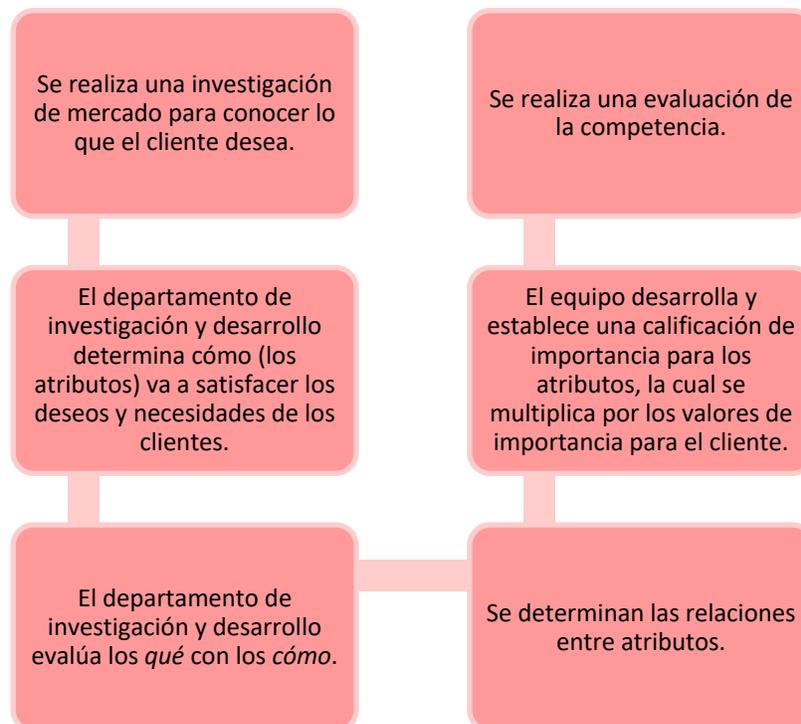
### 3.2.6. Despliegue de la función de calidad (QFD)

La información acerca de las necesidades de los consumidores que se obtiene en una investigación de mercados es necesaria y sumamente importante para el diseño y desarrollo de nuevos productos, ya que a lo largo de estos procesos se busca “materializar” las necesidades planteadas por el mercado objetivo, a partir de la interpretación y comprensión de la información con que se cuenta.

El despliegue de la función de calidad se enfoca a la identificación de las características del producto que satisfarán las necesidades de los clientes, y en cuáles de estas necesidades es necesario realizar los esfuerzos sobre la calidad.

La casa de la calidad es una matriz utilizada para relacionar los deseos de los clientes y el producto. En esta matriz, se realiza un “cruce” de información: los deseos del cliente y lo que técnicamente la empresa puede hacer para cumplirlos. En otras palabras, se cruza información para que gráficamente se visualicen los *qué* (deseos de los consumidores) y los *cómo* (atributos del producto).

Para aplicar la casa de la calidad en la solución de calidad de un producto, se dan los siguientes pasos:



**Figura 3.2.6: Proceso para aplicar la casa de la calidad Elaboración propia.**

Todos los pasos anteriores se ilustran mejor en la siguiente imagen, donde se aplica la matriz de la casa de la calidad.



**Autobuses del Noreste**

- Relación alta (5)
- ★ Relación media (3)
- ▲ Relación baja (1)

						Futura	Estrella Blanca
		Venta por Internet	Conductores capacitados	Autobuses último modelo	Equipado		
Barato	5	●	●	●	●	R	R
Seguro	2		●	●	★	B	R
Puntual	3			★	▲	B	D
Frecuente	1					R	R
Cómodo	4			●	●	B	D
Nuestras calificaciones de importancia		25	35	64	54		
Valores meta (atributos técnicos)		70%	Cap. constante	Volvo 9700	WC, Clima, TV		
Evaluación Técnica		70%	Ok	Si	Si	<i>Noreste</i>	
		50%	Ok	No	Si	<i>Futura</i>	
		30%	Ok	No	No	<i>Estrella</i>	

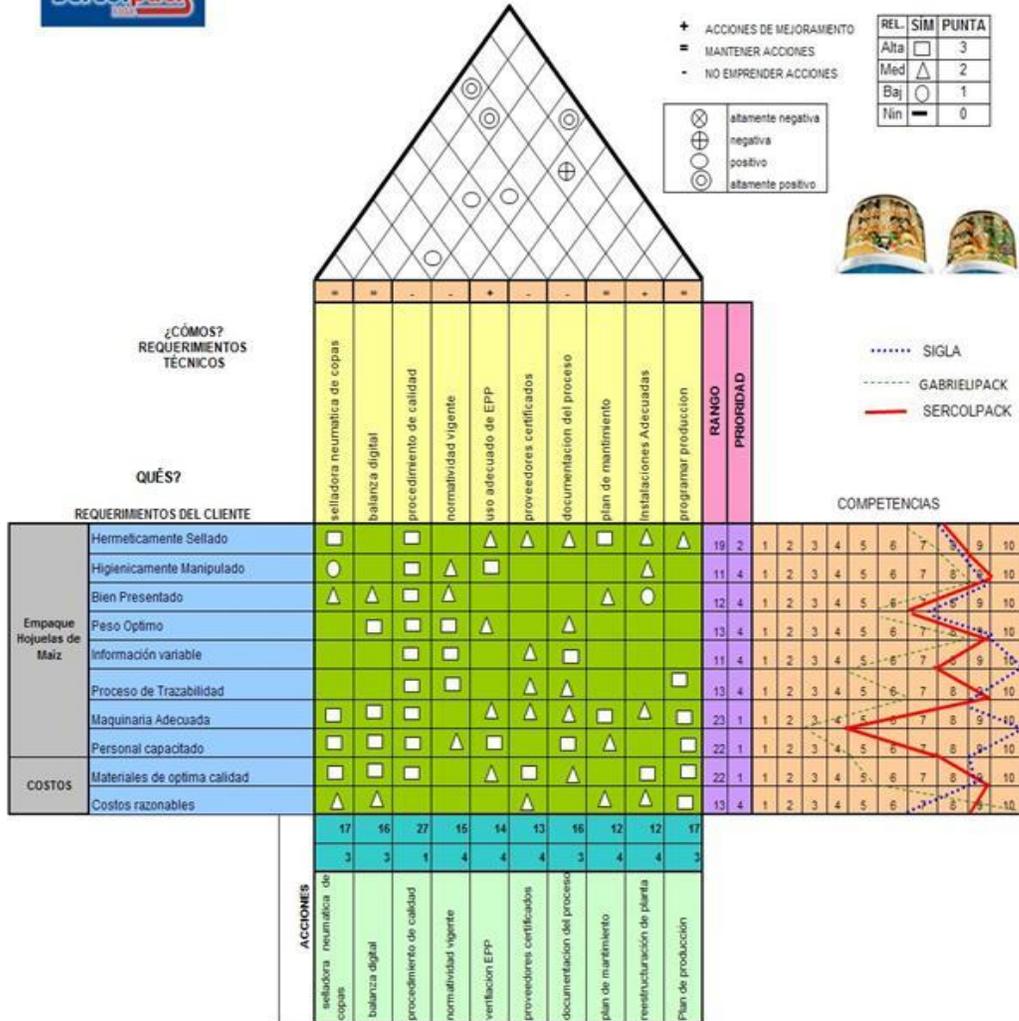
B = bueno  
R = regular  
D = deficiente

**T. Carlos. Casa de la calidad de una compañía de autobuses**

Consultado el 13 abril de 2011 de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa\\_de\\_la\\_calidad\\_QFD.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casa_de_la_calidad_QFD.png)



**MATRIZ QFD: EMPAQUE HOJUELAS DE MAIZ**



Vargas, Zulette. *Matriz QFD: Empaque hojuelas de maíz*  
 Consultado el 5 de junio de 2011 de  
<http://zulette-vargas.blogspot.mx/>



Objetivos de la casa de QFD:

1. Priorizar las necesidades del cliente.
2. Interpretar y traducir las necesidades en características técnicas.
3. Diseñar productos y servicios centrados en las necesidades de los consumidores.

### **3.2.7. Ingeniería de valor**

El diseño de un producto, tanto estructural como funcionalmente, puede mejorarse a lo largo de todos los momentos incluso hasta en la etapa de producción.

Cuando se busca reducir los costos en que se incurre a lo largo del ciclo de vida del producto –a partir del diseño y desarrollo–, además de la estandarización de componentes, mejorar el mantenimiento del producto, o bien producir un producto menos complejo, se utiliza la ingeniería de valor. Este tipo de ingeniería pretende corregir o mejorar sin afectar la funcionalidad, es decir, sin afectar aquello para lo que se crea un producto. Por ejemplo, cuando en una licuadora se busca bajar los costos a partir de eliminar o modificar algunos de sus componentes (el botón de encendido), disminuir el peso de la base modificando los materiales de los que está hecha, o bien, sustituir el vaso de vidrio por uno de plástico, no se está afectando la función de la licuadora –moler alimentos–, se le está entregando uno o varios beneficios extra al consumidor.



## 3.3. Tendencias del mercado para el diseño del producto y/o servicios

### Diseño modular

La intención del diseño modular es la personalización del producto o servicio. Aprovechando las ventajas de la producción estandarizada, este tipo de diseño es congruente con la tendencia a consumir productos únicos que hacen sentir único al consumidor y que posee un producto exclusivo.

#### 01. Macro tendencia: un nuevo racionalismo

El nuevo racionalismo se acerca más al diseño industrial anónimo que a una tendencia formal/emocional; parecería un paso hacia atrás, hacia las raíces de la BauHaus de Walter Gropius, al diseño bien pensado y bien ejecutado. Esta tendencia se alimenta de una propuesta de hace algunos años conocida como movimiento super normal, desarrollado por los diseñadores Jasper Morrison (Inglaterra) y Naoto Fukasawa (Japón), donde los objetos eran “sirvientes discretos y funcionales” que no contaminaban visualmente los espacios, sino que se dedicaban a cumplir funciones con materiales y colores neutros, apostando por durabilidad y función en vez de impacto y belleza.

El nuevo racionalismo toma estos conceptos como base, pero los fusiona con la visión del diseño industrial aplicado en los detalles al que nos han acostumbrado multinacionales como Apple, donde, por ejemplo, los contornos de los objetos son los que le dan esa apariencia perfecta. A simple vista son paralelepípedos perfectos de materiales impasibles, pero encierran funciones y hasta procesos que son utilizados de una manera innovadora e inteligente y permiten crear un producto discreto y funcional, que esconde su aportación estética en detalles y procesos.

Así podemos encontrar una silla elegante y lineal hecha con tan sólo tres tubos doblados y unidos entre sí, que crea una estructura muy ligera y simple con pocos procesos, o un reloj en el que las horas son indicadas con cortes en la madera, su único material. Lámparas modulares



translúcidas o mesas de metal torneado, procesos y materiales aplicados en diseños que sirven para servir.

## 02. Micro tendencia: materiales en tensión

Últimamente los diseñadores toman muy en cuenta el aspecto de la sustentabilidad: de dónde vienen los materiales que utilizan y cuál es el impacto que provocan en el ambiente; usar materiales naturales y con procesos poco agresivos ha sido otro de los intereses que han evolucionado en una aplicación más consciente de los materiales.

Ahora se aprovechan también las características físicas de los materiales, como la flexibilidad y la memoria, así se ahorran y simplifican los procesos de fabricación y, a su vez, el objeto luce más y demuestra una técnica refinada y un *know-how* especializado.

Por ejemplo, madera en tensión que utiliza su flexibilidad para darle estructura a una silla o hasta a una bicicleta, o mesas sin pegamento que basan su estructura en ensamblajes precisos.<sup>3</sup>

### 3.3.1. Características tangibles e intangibles del producto y/o servicio

El consumidor busca satisfactores que atiendan sus expectativas de calidad, precio, funcionalidad y manejo, pero además que dichos satisfactores (productos o servicios) le hagan identificarse, comunicarse y relacionarse con otros consumidores afines, a partir del uso y reconocimiento de una marca, producto o servicio, que comunica ciertos atributos de imagen a través de un envase, etiqueta, logotipo u otro elemento.

El diseño de un producto o servicio involucra aspectos tangibles e intangibles que le permitirán distinguirse de la competencia y que contribuirán a obtener o mejorar el posicionamiento que ocupa en la mente del consumidor. La conjunción exacta

---

<sup>3</sup> Texto tomado de Código,Arte-Arquitectura-diseño. (2013), Sección: Diseño. Consultado el 10 de octubre de 2018 de <https://revistacodigo.com/disenio/tendencias-2013-diseno/>

de los atributos tangibles e intangibles de un producto conseguirá que sea más competitivo y, por lo mismo, tenga mayores posibilidades de éxito en el mercado.

Los atributos tangibles de un restaurante son sus instalaciones amplias, los cuadros que decoran las paredes, el servicio o montaje de mesa, la calidad o exclusividad de los ingredientes con que preparan los alimentos, el mobiliario de buen material y diseño. En este caso, el atributo intangible puede ser el estatus: si asisten comúnmente al lugar personalidades de la cultura y el arte, de la política, empresarios, etcétera.

### 3.3.2. 4 e's (envase, empaque, etiqueta, embalaje)

En el diseño del producto, es importante considerar el diseño del envase, del empaque, la etiqueta y el embalaje. Todos estos elementos, además de cumplir con las funciones de contener y proteger al producto, comunican por sí mismos beneficios como seguridad en el manejo y



transportación, garantía de frescura; emociones (alegría y jovialidad, entre otras); elegancia y sofisticación, etcétera. Asimismo, por definición, la etiqueta es un elemento que transmite al consumidor, tanto a través de texto como de imágenes y colores, los contenidos nutricionales, caducidad, textos o leyendas que exige la ley (“el consumo de este producto...”), frases publicitarias, logotipos de identificación de marca, y diferentes conceptos que integran la promesa básica, la personalidad del producto-consumidor. El diseño del envase, empaque, embalaje y etiqueta se realizan de manera coordinada entre mercadotecnia y operaciones.

### 3.3.3. Estrella del servicio (confiabilidad, seguridad, comodidad, exclusividad, prestigio)

La estrella del servicio es el atributo o característica intangible en el que una empresa concentra sus esfuerzos: es en sí misma la promesa básica. Las



plataformas de *marketing* y producción giran alrededor del desarrollo, crecimiento, mejoramiento y cuidado de ella. La estrella del servicio distingue y diferencia un servicio o producto de otro; es la punta de lanza de la estrategia de

diferenciación. Diseño e integración al servicio de elementos tangibles deben contribuir a que el consumidor perciba y experimente la exclusividad, el prestigio, la seguridad, etcétera. Los procesos, personas e instalaciones –en su diseño ambiental, distribución y localización– son clave para cumplir con lo que se promete al cliente.



## RESUMEN

El diseño del producto o servicio es una decisión estratégica que contribuye al cumplimiento de los objetivos de la organización.

El diseño y desarrollo del producto busca que, desde la perspectiva técnica, sea factible y fácil de producir, que los costos de producción no sean excesivos y la producción permita llegar al mercado lo antes posible.

Las estrategias en el diseño y desarrollo del producto están relacionadas con la etapa del ciclo de vida en que se encuentra el producto, la empresa o la industria. Las etapas del ciclo de vida son la introducción, crecimiento, madurez y declinación.

Para el diseño del producto o servicio, los parámetros a seguir son las necesidades y expectativas de los consumidores.

En la actualidad, se cuenta con diferentes herramientas informáticas para facilitar el diseño o rediseño del producto. A partir de ellas se reducen los costos y tiempos, y se diseñan productos más acordes a las necesidades de los consumidores.

El proceso de desarrollo de nuevos productos consta de varias etapas, que inician con el monitoreo para la detección de necesidades del mercado objetivo, se generan ideas que se convierten en prototipos, se hacen pruebas hasta llegar al producto y se satisfacen las necesidades.



Para el desarrollo de nuevos productos, se recurre a información de fuentes internas y externas. Las internas pueden ser los empleados o departamentos especializados; y las externas, los mismos clientes o proveedores, entre otros.

En el proceso de desarrollo y diseño de productos, se utilizan algunas técnicas como la ingeniería simultánea, ingeniería de valor y despliegue de la función de calidad.

La tendencia en el diseño de productos es el diseño modular, lo que permite la personalización masiva.

Un producto o servicio se compone de elementos y atributos tangibles e intangibles.



# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



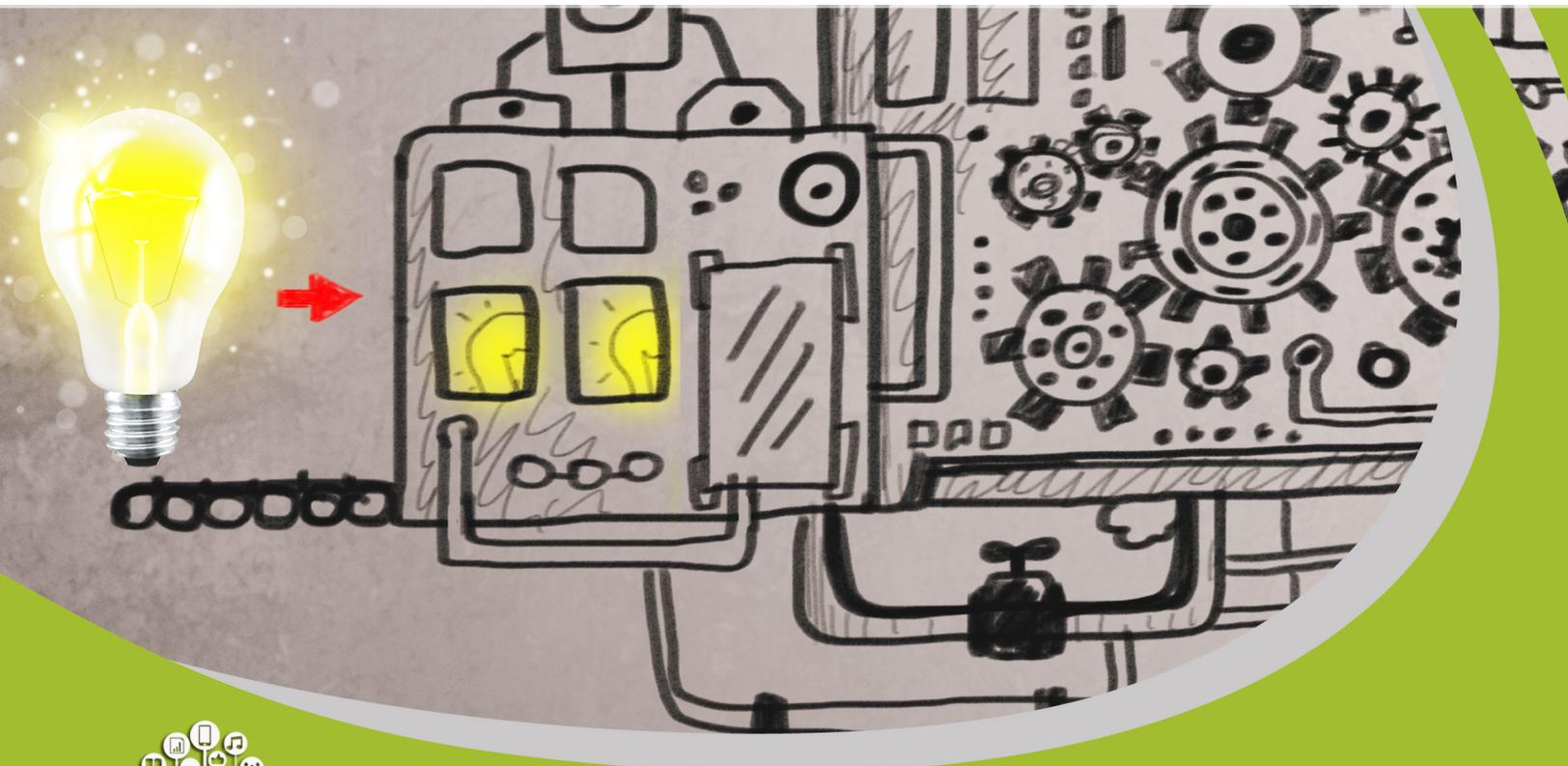
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Cantillo, J. B. y Curiel, S.	-	971
Kotler, Ph. y Armstrong, G.	Cuatro	337
Lamb, Ch.,	Tres	333
Stanton W.	Tres	284



# UNIDAD 4

## NOCIONES BÁSICAS DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno documentará las corrientes modernas de calidad y las comparará con la teoría clásica de calidad.

## TEMARIO DETALLADO

(6 horas)

<b>4. Nociones básicas de Administración de la calidad</b>
4.1. Concepto de calidad
4.2. Ciclo de la calidad
4.3. Dimensiones de la calidad
4.3.1. Desempeño
4.3.2. Características
4.3.3. Confiabilidad
4.3.4. Capacidad de reparación
4.3.5. Durabilidad
4.3.6. Apariencia
4.3.7. Servicio al cliente
4.3.8. Seguridad
4.4. Determinantes de la calidad
4.4.1. Calidad del diseño
4.4.2. Capacidad de calidad en los procesos de operación
4.4.3. Calidad de conformidad



4.4.4. Calidad del servicio al cliente
4.4.5. Cultura de la calidad en la organización
4.5. Costos de la calidad
4.5.1. Prevención
4.5.2. Evaluación
4.5.3. Fallas internas
4.5.4. Fallas externas
4.6. Fijación de estrategias de operaciones con base en calidad
4.6.1. Estrategias de operaciones con base a costos
4.6.2. Estrategias de operaciones basadas en las dimensiones de la calidad
4.6.3. Estrategias de operaciones basadas en determinantes de la calidad

# INTRODUCCIÓN

En esta unidad, se aborda el tema de calidad, de gran relevancia para las organizaciones, sobre todo en el área operativa, donde se llevan a cabo los controles más importantes para asegurar que el cliente recibe un producto o servicio que cumple con sus expectativas y con ciertos estándares o especificaciones.

Se inicia con la descripción del concepto de calidad y la forma como la entienden diversos autores, así como el ciclo o proceso que lleva la calidad en una organización y que se relaciona con la manera de administrar.

Posteriormente, se analizan las dimensiones de la calidad en un producto o servicio, y los factores que la determinan.

Finalmente, se ahonda en los costos generados por la calidad o la no calidad para las empresas, y las estrategias más importantes relacionadas con la calidad que se pueden diseñar en el área operativa.



## 4.1. Concepto de calidad

En la actualidad, para ser competitiva y mantenerse en el mercado, es de suma importancia que cualquier organización invierta tiempo, dinero y esfuerzo en tratar de satisfacer al máximo a sus clientes a través de sus productos y servicios. Para lograrlo, debe conocer y cumplir con los estándares de calidad mínimos que el cliente solicita y, de ser posible, superar sus expectativas.



Hablar de calidad puede ser muy fácil, pero definirla no es sencillo, puesto que es un concepto con diversos significados según la perspectiva desde la que se analice. Es tan variable el concepto que cada persona y empresa tienen su propia definición al respecto.

Para comprobar lo anterior, Evans y Lindsay (2008:10)<sup>4</sup>, mostraron los resultados de una investigación en la que se les pide la definición de calidad a los administradores de diversas empresas estadounidenses, donde las ideas más citadas fueron las siguientes:

<sup>4</sup> Evans, J. y Lindsay, W. (2008). Administración y control de la calidad (7.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial Cengage Learning. p. 10



**Figura 4.1: Definición de calidad a los administradores de diversas empresas estadounidenses, Información tomada de Evans y Lindsay, (2008:10)**

De las ideas anteriores, podemos resaltar las ideas “producto bueno y útil” y “satisfacer a los clientes”. Partiendo de estas concepciones iniciales, Cantú (2011: 3)<sup>5</sup> nos da una definición básica al respecto: “La calidad abarca todas las cualidades con que cuenta un producto o un servicio para ser de utilidad a quien lo emplea; es decir, cuando sus características tangibles e intangibles satisfacen las necesidades de los usuarios”.

Nuevamente, nos encontramos con palabras como “utilidad” y “satisfacción de necesidades de usuarios”. Finalmente, desde el enfoque de satisfacción del cliente, el mismo Cantú (Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad (4.ª ed.). México: Editorial McGraw-Hill. p.4) alude a la definición de calidad que

<sup>5</sup> Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad (4.ª ed.). México: Editorial McGraw-Hill. p.3



maneja la [Norma ISO 9000](#): “Estas normas interpretan la calidad como la integración de las características que determinan en qué grado un producto satisface las necesidades del consumidor”.

Hasta el momento nos ha quedado claro que la calidad está relacionada con la utilidad del producto o servicio y el nivel de satisfacción que brinda al cliente. Pero como ya se mencionó, la definición de calidad es muy variable en función de la perspectiva sobre la que se analiza.

A continuación, se muestra una tabla con las principales perspectivas de definición de calidad, presentes en toda organización, citadas por Evans y Lindsay (2008)<sup>6</sup>.

**Tabla 1. Perspectivas y definiciones de calidad.**

Perspectiva	Concepto de calidad
Con base en el juicio	Esta noción es muy común y con frecuencia la utilizan los consumidores. La calidad es sinónimo de superioridad o excelencia. Está ligada a normas inflexibles y altos logros. “Como tal, no se puede definir con precisión, usted la reconoce cuando la ve” (p. 13).
Con base en el producto	La calidad es una función de una variable medible, específica.  Mayores características o cantidades superiores = calidad superior.  “A mayor precio, mayor calidad” (p. 13)
Con base en el usuario	La calidad se determina de acuerdo con lo que desea el cliente. Se definirá como la “adecuación al uso, o cuán bien desempeña

<sup>6</sup> Evans, J. y Lindsay, W. (2008). Administración y control de la calidad (7.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial Cengage Learning.



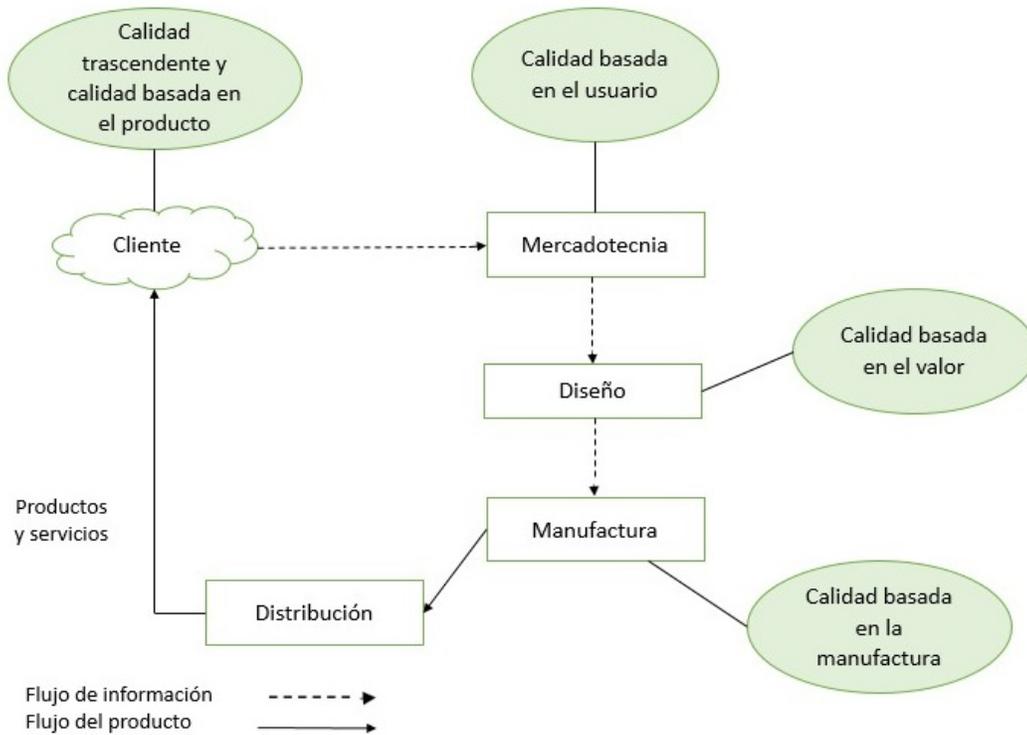
Con base en el valor	su función el producto” (p.13). Un producto de calidad es aquel que es tan útil como los productos con los que compete y se vende a un menor precio, o bien, “aquel que ofrece mayor utilidad o satisfacción a un precio comparable” (p. 14).
Con base en la manufactura	La calidad es el resultado deseable de la manufactura o “la conformidad con las especificaciones” (p. 15).

**Fuente: elaboración propia, con base en Evans y Lindsay (Evans, J. y Lindsay, W. (2008). Administración y control de la calidad (7.ª ed.). México: Editorial Cengage Learning).**

Como podemos observar, son visiones diferentes que convergen de forma natural y cotidiana en las organizaciones cuando se habla de calidad. Todas ellas son necesarias y complementarias unas de otras, tal y como concluyen Evans y Lindsay (2008:16):

Debido a que los individuos en las distintas áreas de la empresa hablan “idiomas” diferentes, es necesaria la existencia de distintos puntos de vista acerca de lo que constituye la calidad en diversos puntos dentro y fuera de una organización para crear productos de verdadera calidad que satisfagan las necesidades del cliente.

En el siguiente esquema aparece cómo se integran estas perspectivas:



**Imagen 1. Esquema integrador de las perspectivas de calidad.**

Información tomada de Evans y Lindsay (2008:16)



## 4.2. Ciclo de la calidad

El ciclo de la calidad también es conocido como el ciclo PDCA, por las siglas de las actividades que lo integran<sup>7</sup>:

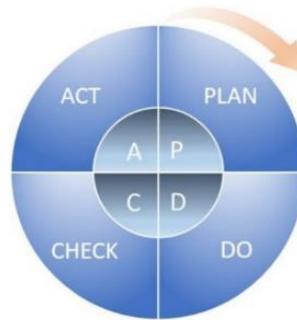
- P. PLAN (PLANEAR): establecer los planes
- D. DO (HACER): llevar a cabo los planes
- C. CHECK (VERIFICAR): verificar si los resultados concuerdan con lo planeado
- A. ACT (ACTUAR). Actuar para corregir los problemas encontrados, prevenir posibles problemas, mantener y mejorar

Cantú (2011:11) hace referencia a los orígenes de esta herramienta: “Edwards Deming fue uno de los primeros que utilizó este esquema lógico en la mejora de la calidad y le dio un fuerte impulso, basado en los estudios del control de procesos que había desarrollado previamente Walter A. Shewhart”.

Para muchos expertos en temas de calidad, el ciclo PDCA es considerado una estrategia básica de mejora continua, cuya estructura de cuatro etapas permite a cualquier organización establecer las bases para llevar a cabo un proceso continuo de mejora (figura siguiente).

---

<sup>7</sup> Ideas retomadas del artículo “Mejora continua”. Consultado de ([http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58\\_ciclo\\_pdca\\_estrategia\\_para\\_mejora\\_continua.html](http://www.calidad-gestion.com.ar/boletin/58_ciclo_pdca_estrategia_para_mejora_continua.html)).

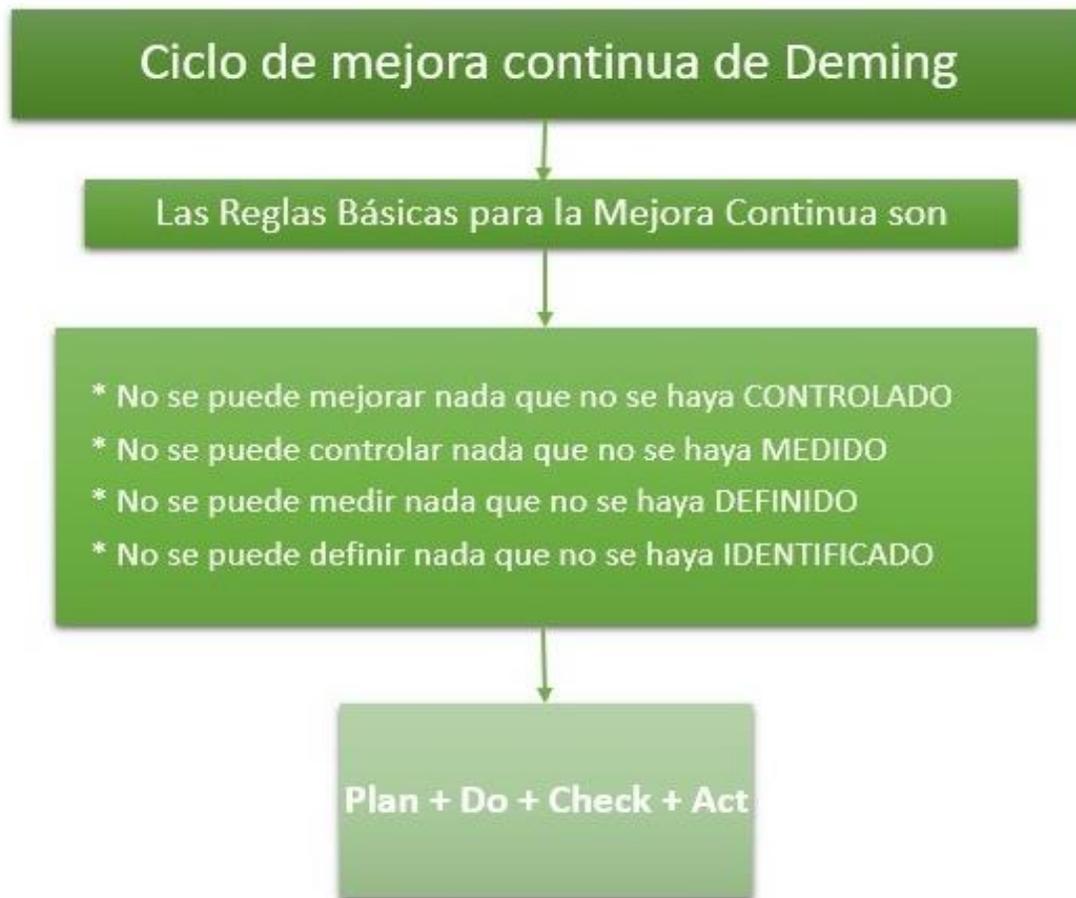


**Figura 4.2.1: Ciclo PDCA. Información tomada de Cantú (2011:11)**

Se puede notar que se trata de un ciclo continuo, es decir, no tiene fin: una vez que hemos planeado y realizado las actividades, viene la verificación de su desarrollo para ubicar elementos a mejorar; y finalmente la determinación de acciones correctivas que darán lugar a la modificación de la planeación de actividades, momento en el que el ciclo vuelve a comenzar al introducir las mejoras provenientes de la experiencia anterior.

Dada la continuidad de este proceso, al ciclo PDCA también se le denomina “espiral de mejora continua”, y es considerado como una de las principales herramientas empleadas en diversos sistemas de certificación de calidad, como los de la [International Organization for Standardization](#) ISO (Organización Internacional de Normalización), reconocidos a nivel internacional.

Parte fundamental para la aplicación de esta herramienta es el seguimiento de ciertas reglas básicas que Deming establece para su buen funcionamiento, y que se presentan en la siguiente imagen.



**Figura 4.2.2: Reglas básicas de la mejora continua.**  
Información tomada de Cantú (2011:11)

A continuación, analizaremos más a fondo cada una de las etapas de este ciclo:

### **Planear**

En teoría, sabemos que todo puede mejorar y perfeccionarse. Siguiendo esta idea, la etapa de planeación busca identificar las áreas o actividades que son susceptibles de poder mejorarse en la organización, y que de manera directa o indirecta impactarán la calidad del producto o servicio ofrecido a los consumidores.

La detección de las oportunidades de mejora inicia con el diagnóstico, que permite saber en qué estado se encuentra la organización respecto a la calidad. Para llevar a cabo este diagnóstico, es fundamental contar con la información de ciertos grupos estratégicos como los descritos a continuación.

- *Clientes.* Quienes dan su opinión sobre el producto o servicio que reciben y si cumple o no con sus expectativas de calidad. La investigación de mercado y la técnica QFD (despliegue de la función de calidad) son herramientas clave para allegarnos de información sobre los clientes.
- *Personal.* Quienes conocen a fondo la actividad que desempeñan y muchas veces tienen opiniones valiosas acerca de lo que se requiere cambiar para mejorar la calidad. Sobre el personal de las áreas operativas (producción/operaciones) y de aquellas de mayor contacto con el cliente (ventas/atención a clientes/servicios posventa).
- *Proveedores.* Quienes pueden dar opiniones mucho más objetivas sobre el desempeño como empresa y lo que ofrece al cliente tomando en cuenta los insumos que proporcionan.
- *Directivos o la cabeza de la organización.* Quienes plantean la visión de calidad en la organización, así como las estrategias y objetivos que se han planteado sobre este aspecto.



Una vez que hemos realizado el diagnóstico, podemos analizar la información recabada para desarrollar los siguientes elementos.



- *Objetivos de calidad (replantados o nuevos)*. Por un lado, en relación con el producto o servicio ofrecido; y por otro lado, los ligados a la labor administrativa y operativa de la organización.
- *Plan de calidad del producto/servicio*. Identificación de las características o dimensiones de la calidad más importantes para los clientes y para la organización, las cuales se deberán traducir en especificaciones claras de diseño. Posteriormente, se plantean objetivos de calidad y se diseñan indicadores de medición de avance de estos objetivos.
- *Plan de calidad para el área administrativa/operativa*. Identificación de las actividades a mejorar, objetivos a cumplir respecto a la calidad y el diseño de los indicadores de medición de avances en el logro de dichos objetivos.

Para Cantú (2011: 21), independientemente del tipo de organización, producto o proceso, la planeación de la calidad se puede generalizar en una serie de pasos:

- Identificar a los clientes.
- Determinar sus necesidades.
- Traducir sus necesidades al lenguaje de la empresa.
- Desarrollar productos con características que respondan de manera óptima a las necesidades de los clientes.
- Desarrollar un proceso capaz de producir las características del producto o servicio.
- Transferir el proceso a la operación.

Como podemos observar, los primeros tres pasos de esta propuesta están determinados por el diagnóstico sobre el estatus de la calidad en la organización y el punto de vista de grupos estratégicos.



## Hacer

En esta etapa, se comienzan a implementar los planes tanto de producto/servicio como del área administrativa/operativa. Para ello, es importante contar con lo siguiente:

- Compromiso de los altos mandos o directivos, así como de los responsables de cada una de las áreas involucradas, con la finalidad de que apoyen en la conformación de una cultura de compromiso con la calidad en el personal que está a su cargo.
- Compromiso del personal para que pueda implementar los cambios necesarios en su actividad. En este punto, es necesario desarrollar reuniones de trabajo para informar al personal claramente cuáles son los objetivos de calidad que se persiguen, los cambios específicos a desarrollar en su ámbito de trabajo y los beneficios que estos cambios traerán para cada uno de ellos y para la organización en general.
- Conformación de un grupo de trabajo o comité de calidad que apoye en la implementación de los planes desarrollados, sobre todo en la labor de convencimiento con el personal de las áreas administrativas y operativas, con el propósito comprometerlos a participar en estos proyectos.

## Verificar (control de la calidad)

Toda vez que se han implementado los planes, llega la etapa de control o verificación, donde se va a evaluar el logro o cumplimiento de los objetivos de calidad que se plantearon en el plan de producto/servicio y en el plan administrativo/operativo.





Evans y Lindsay (2008: 134) hacen referencia a los conceptos clave que sobre el control de calidad proponían dos gurús:

Mientras Deming consideraba fundamental en el control la identificación reducción de las fuentes de variación; Juran exponía que los requisitos básicos para llevar a cabo el control de calidad eran:

- La determinación de lo que se va a controlar.
- El establecimiento de las unidades de medición para evaluar la información de manera objetiva.
- La fijación de las normas de desempeño.
- La medición del desempeño real y finalmente.
- La interpretación de la diferencia entre el desempeño real y las normas, para poder emprender una acción en cuanto a la diferencia.

Para Cantú (2011: 11), el paso 1 es la fijación de los objetivos de calidad y la unidad de medida de cada uno:

Dar a conocer objetivos y unidades de medida a todo el personal operativo. Sumado a lo anterior, debe brindárseles los medios para que puedan llevar a cabo la función de control y autocorrección. Con ello se podrá mantener el proceso o la actividad de acuerdo a su capacidad planeada, evaluar el desempeño del proceso o actividad y el cumplimiento de especificaciones de calidad del producto o servicio a través de análisis estadísticos.

Como podemos darnos cuenta, las herramientas de medición son clave para llevar a cabo el control de la calidad. En primer lugar, tenemos los indicadores, parámetros utilizados para medir el nivel de cumplimiento de una actividad o evento, y que fueron establecidos en la etapa de planeación o al inicio de la etapa de control, y que deberán estar estrechamente vinculados con los objetivos de calidad.

A continuación, se muestran varios ejemplos de indicadores:

Actividad	Objetivo de calidad	Indicador
Instalación de codificadores y equipos de transmisión	Reducir las quejas de clientes por mal servicio de instalación de equipos	Número de quejas/ Número de clientes atendidos
Proceso de elaboración de pasteles	Reducir el número de productos con defectos	Número de productos defectuosos/ Número de productos elaborados
Atención telefónica	Incremento en el número de clientes satisfechos atendidos por minuto	Número de clientes satisfechos por minuto/ Número de clientes atendidos por minuto

**Figura 4.2.3: Ejemplos de indicadores. Información tomada de Cantú (2011:11)**

Además de los indicadores, existen otras herramientas de control de la calidad que se describen a continuación, de acuerdo con la definición de cada una de ellas según Cantú (2011).

Herramienta de control de calidad	Descripción																					
<p><b>Histograma</b></p>	<p>Representación gráfica de la distribución de un conjunto de datos. En el control de calidad, muestran la frecuencia de las observaciones o variaciones que tiene un proceso o actividad. Se toman datos variables (alturas, pesos, densidades, tiempo, temperaturas, costos, etcétera) y en el histograma se despliega su distribución (p. 178).</p> <div data-bbox="1386 397 1858 722" data-label="Figure"> <p>TIEMPO DE ESPERA DEL CLIENTE Mediciones de media hora por un día</p> </div> <p style="text-align: right;"><i>Imagen 4, Ejemplo de histograma</i> Fuente: <a href="http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/histograma.htm">http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/histograma.htm</a></p>																					
<p><b>Diagrama de Pareto</b></p>	<p>Es una herramienta que ayuda a identificar y separar de forma crítica las causas que generan los principales problemas de calidad. Permite ubicar las causas críticas que más errores o defectos generan (p.179).</p> <div data-bbox="1375 844 1858 1177" data-label="Figure"> <p>Destilación de Aceite</p> <table border="1"> <tr> <td>Frecuencia</td> <td>15</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Porcentaje</td> <td>41.7</td> <td>19.4</td> <td>13.9</td> <td>11.1</td> <td>8.3</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>% acumulado</td> <td>41.7</td> <td>61.1</td> <td>75.0</td> <td>86.1</td> <td>94.4</td> <td>100.0</td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: right;"><i>Cruz A., Iliana E.</i> <i>Imagen 5. Ejemplo de diagrama de Pareto. 15 de mayo de 2015</i> Fuente: <a href="http://ilianac.blogspot.mx/2009/06/ejemplo-diagrama-de-pareto.html">http://ilianac.blogspot.mx/2009/06/ejemplo-diagrama-de-pareto.html</a></p>	Frecuencia	15	7	5	4	3	2	Porcentaje	41.7	19.4	13.9	11.1	8.3	5.6	% acumulado	41.7	61.1	75.0	86.1	94.4	100.0
Frecuencia	15	7	5	4	3	2																
Porcentaje	41.7	19.4	13.9	11.1	8.3	5.6																
% acumulado	41.7	61.1	75.0	86.1	94.4	100.0																

<p><b>Hoja de verificación</b></p>	<p>Formato que facilita levantar datos de manera ordenada de acuerdo con el estándar requerido en el análisis que se realice. Permite llevar el registro de defectos, verificar sus causas y detectar las principales variaciones que se presentan en un producto o servicio (p.181).</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE DEFECTO</th> <th>NUMERO DE OCURRENCIA</th> <th>TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deformidades.</td> <td>/////////////////.....</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Burbujas en la madera.</td> <td>//////////.....</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Orificios mal elaborados para instalar los tornillos.</td> <td>////////////////////////// ////////.....</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Desprendimiento de la pintura.</td> <td>////////////////////////// ////////.....</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>Piezas que no encajen.</td> <td>/////////////////.....</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>//////////.....</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td></td> <td><b>200</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Imagen 6. Ejemplo de hoja de verificación 9 de abril de 2012</i></p> <p><i>Fuente: <a href="https://es.slideshare.net/Mennys-SPC-UTT/hojas-de-verificacin">https://es.slideshare.net/Mennys-SPC-UTT/hojas-de-verificacin</a></i></p>	TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE OCURRENCIA	TOTAL	Deformidades.	/////////////////.....	11	Burbujas en la madera.	//////////.....	45	Orificios mal elaborados para instalar los tornillos.	////////////////////////// ////////.....	15	Desprendimiento de la pintura.	////////////////////////// ////////.....	38	Piezas que no encajen.	/////////////////.....	83	Otros	//////////.....	8	<b>TOTAL</b>		<b>200</b>
TIPO DE DEFECTO	NUMERO DE OCURRENCIA	TOTAL																								
Deformidades.	/////////////////.....	11																								
Burbujas en la madera.	//////////.....	45																								
Orificios mal elaborados para instalar los tornillos.	////////////////////////// ////////.....	15																								
Desprendimiento de la pintura.	////////////////////////// ////////.....	38																								
Piezas que no encajen.	/////////////////.....	83																								
Otros	//////////.....	8																								
<b>TOTAL</b>		<b>200</b>																								
<p><b>Diagrama causa-efecto</b></p>	<p>También es conocido como diagrama de Ishikawa o de espina de pescado. Es una forma de representar el conjunto de causas que pueden provocar un problema o influir en determinada característica de calidad. Son muy utilizados cuando hay lluvia de ideas en un grupo que analiza cierta situación o problema.</p> <p>En el diagrama, se recomienda ubicar las causas en seis categorías, conocidas como las seis M: materiales, maquinaria, métodos de trabajo, medición, mano de obra y medio ambiente (p. 181).</p>	<p><i>Imagen 7. Ejemplo de diagrama causa-efecto Consultado 31 de marzo de 2017</i></p>																								

Fuente: <http://www.geocities.ws/minneliamoreno/ModeloTomaDeDecisiones/Foro/Enlace/4.html>

<p><b>Diagrama de dispersión</b></p>	<p>Técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre dos variables. Por ejemplo, una característica de calidad y un factor que la afecta, dos características de calidad relacionadas o dos factores relacionados con una característica de calidad (p. 185).</p>	<p style="text-align: right;"><i>Urbina, Edgar.</i> Imagen 8. Ejemplo de diagrama de dispersión. Noviembre de 2010 Fuente: <a href="http://juvensyuhoca.blogspot.mx/2010/11/introduccion-se-desea-dar-una-vision.html">http://juvensyuhoca.blogspot.mx/2010/11/introduccion-se-desea-dar-una-vision.html</a></p>
<p><b>Gráficos de control</b></p>	<p>Es uno de los medios más efectivos para detectar la presencia de defectos en un periodo de tiempo, número de muestras diversas, etcétera (p. 187).</p>	<p style="text-align: right;"><i>Camisón, Cesar</i> Imagen 9. Ejemplo de gráfico de control. 16 de diciembre de 2009 Fuente: <a href="http://www.mailxmail.com/curso-gestion-calidad-procesos-tecnicas-herramientas-calidad/grafico-control">http://www.mailxmail.com/curso-gestion-calidad-procesos-tecnicas-herramientas-calidad/grafico-control</a></p>

**Figura 4.2.4: Herramientas de calidad. Elaboración propia.**



## **Actuar**

Cuando hemos revisado el avance en el logro de los objetivos de calidad, la siguiente actividad es analizar las causas del “no logro” de estos objetivos. Al hacer esto, detectaremos áreas o actividades donde aún se tienen oportunidades de mejora importantes que nos pueden llevar a lo siguiente:

- Aplicar nuevas herramientas para la obtención de información en algún aspecto específico de calidad.
- Replantear los planes y objetivos de calidad de producto/servicio o administrativa/operativa.
- Aplicar nuevas herramientas de control de la calidad.

Cantú (2011:11), menciona que en esta etapa la finalidad es desarrollar e implementar las mejoras a cada actividad o proceso de la organización. Para que se logre esto, es básico contar con un comité de calidad que diseñe, coordine e institucionalice la mejora de calidad a través de las siguientes acciones:

Aumentar el peso de la calidad en la evaluación del desempeño del personal en todos los niveles de la organización y la participación de la alta dirección en la revisión del progreso de las mejoras de la calidad. Dar entrenamiento y capacitación para que cada empleado conozca el programa de mejora de calidad y el periodo de tiempo que abarcara.

Por su parte, Evans y Lindsay (2008:108), sugieren atender en esta etapa las recomendaciones que Joseph Juran hace al respecto:

- Contar con un programa específico de mejoramiento de la calidad donde se pruebe que la mejora es necesaria.
- Identificar proyectos específicos de la mejora.
- Organizar el apoyo para los proyectos.
- Diagnosticar las causas de problemas o no calidad.



- Proporcionar remedios para las causas.
- Probar que los remedios son eficaces en las condiciones operativas actuales.
- Ofrecer el control a fin de conservar las mejoras.

## 4.3. Dimensiones de la calidad

Las ocho dimensiones de la calidad fueron propuestas por David Garvin, experto en temas de calidad y quien, en su obra *Competing on the eight dimensions of quality*, desarrolla un esquema que permite mejorar la comprensión del concepto de calidad al aterrizarla en ciertas características específicas a través de las cuales se puede evaluar un producto.

Esquema de las ocho características o dimensiones:

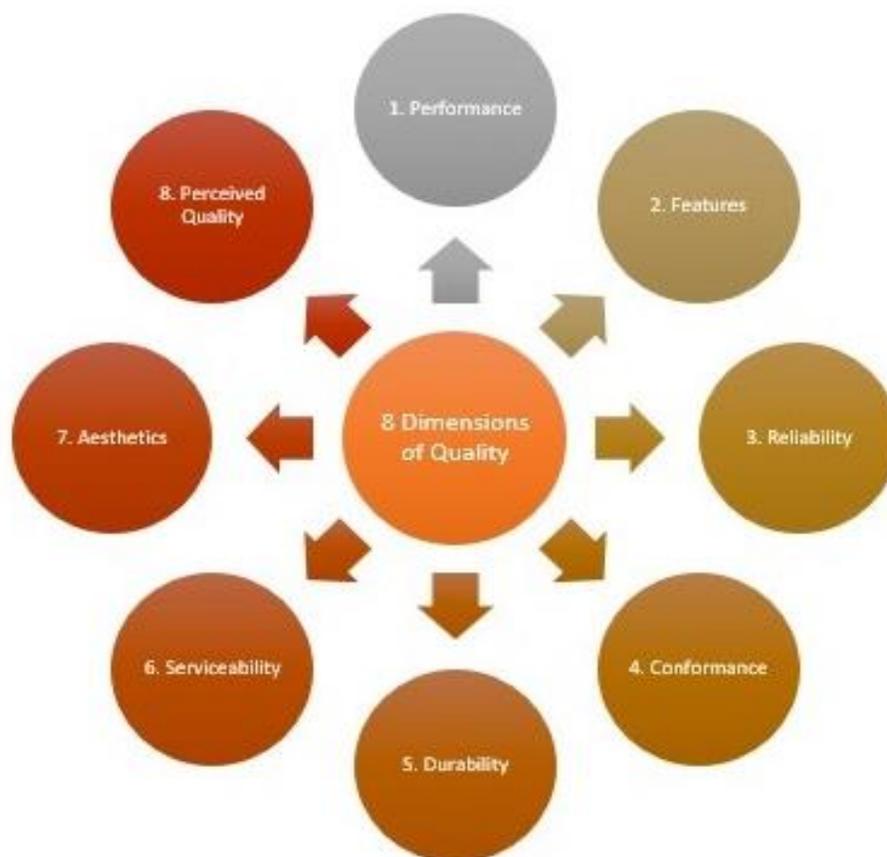


Figura 4.3.1: Dimensions of quality. Elaboración propia.

Ahora bien, Chase y Aquilano (2009) sintetizan estas ocho dimensiones en seis atributos básicos del diseño de un producto, como se muestra a continuación.

Las dimensiones de la calidad del diseño

DIMENSIÓN	SIGNIFICADO
Desempeño	Características principales del producto o servicio
Características	Detalles, campanas y silbatos adicionales, características secundarias
Confiabilidad/durabilidad	Congruencia del desempeño con el tiempo, probabilidad de falla, vida útil
Capacidad de servicio	Facilidad de reparación
Estética	Características sensoriales (sonido, sensación, vista, etcétera)
Calidad percibida	Desempeño anterior y reputación

**Figura 4.3.1: Dimensiones de la calidad del diseño. Elaboración propia.**

*Richard B. Chase (2009)  
Administración de operaciones: producción y cadena de suministro  
pp. 310-311*

### 4.3.1. Desempeño

El desempeño –también conocido como rendimiento– hace referencia a las características de operación primaria de un producto, es decir, a la función principal para la cual fue hecho. Por ejemplo, en un televisor de pantalla plana, el rendimiento lo podemos evaluar a través de ciertas características: sonido, nitidez de imagen o recepción de señal.

Según David A. Garvin (1987), el rendimiento abarca atributos o características que podemos percibir y medir. Los fabricantes los aprovechan para desarrollar escalas de medición que generan rangos y, en función de ellos, dan un mayor valor comercial al producto.



Un ejemplo claro de lo anterior lo tenemos en las cámaras digitales, donde el rendimiento lo podemos medir con atributos como la calidad de imagen que va ligada con los pixeles del lente de la cámara. Tomando solamente el atributo de pixeles, las empresas desarrollan rangos de 8 megapixeles, 10 megapixeles, 15 megapixeles, etcétera, y en función de ello van incrementando el precio de cada producto.

### 4.3.2. Características

Son cualidades que complementan las funciones básicas o primarias de un producto y que pueden incrementar la satisfacción del cliente o usuario. Por ejemplo, en un avión la función principal es el servicio de transporte de pasajeros vía aérea, pero una característica que complementa el servicio y que agrada al cliente es la bebida o la botana gratis durante el vuelo.

David Garvin (1987) afirma que, a través de las características complementarias, las empresas brindan al cliente la opción de elegir entre una amplia gama de posibilidades y “personalizar” sus compras. Por ejemplo, adquirir un celular color rojo, azul, dorado o verde; o una laptop con la carcasa o tapa blanca, negra o con la cara de Mickey Mouse.

### 4.3.3. Confiabilidad

La confiabilidad es la seguridad del producto de no tener un defecto o no fallar durante su uso en determinado periodo. También se puede definir como el cumplimiento de estándares de calidad o



certificaciones que aseguran que el producto no tiene defecto o presentará alguna falla.

Es a través de esta dimensión de calidad que se analizan los siguientes elementos<sup>8</sup>:



**Figura 4.3.3.1: Elementos de dimensiones de la calidad. Elaboración propia.**

Para esta dimensión, es básico definir manuales de funcionamiento y uso adecuado del producto que permitan establecer las garantías relacionadas con reparaciones y cambios o devoluciones.

#### **4.3.4. Capacidad de reparación**

David Garvin afirma que la capacidad de reparación es la facilidad que presenta el producto para ser reparado y que se va a ligar a la rapidez de compostura, que muchas veces llega a ser un dolor de cabeza para los consumidores.

La facilidad de compostura la podemos aterrizar en los elementos siguientes:

---

<sup>8</sup> Garvin, D. (1987). "Competing on the eight dimensions of quality". Consultado de <https://hbr.org/1987/11/competing-on-the-eight-dimensions-of-quality>

FÁCIL	COMPLEJA
La reparación la puede hacer cualquier persona	La reparación la hace un especialista
Existen diversos centros para reparaciones	Hay un solo centro de reparación
La reparación se hace en un día	La reparación tarda semanas o meses

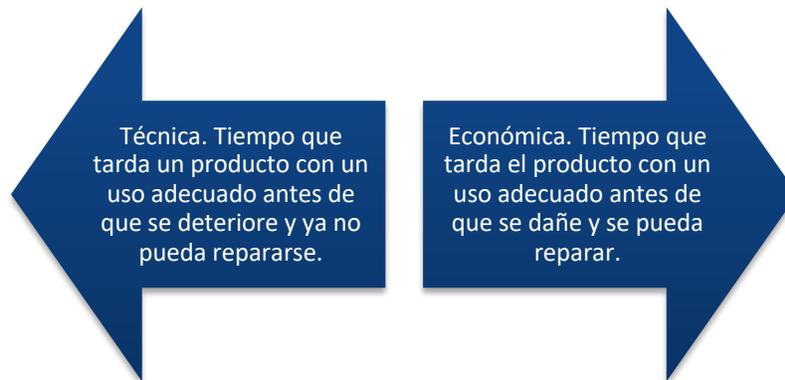
**Figura 4.3.4: Elementos de la capacidad de reparación. elaboración propia**

Actualmente, la velocidad de respuesta y cobertura de atención han tomado gran fuerza y se han convertido en un servicio posventa muy importante, y que brinda grandes ventajas competitivas para las empresas: incrementa el grado de satisfacción de los consumidores con un producto o servicio.

### 4.3.5. Durabilidad

La durabilidad está muy relacionada con el tiempo de vida útil de un producto, hasta que se tiene que reemplazar. Por ejemplo: una computadora puede tener una vida útil aproximada de cinco años antes de que presente deterioro que imposibilite su uso adecuado.

Hay dos dimensiones de la durabilidad:



**Figura 4.3.5: Dimensiones de la durabilidad. Elaboración propia.**

El tiempo de vida del producto se liga a costos de reparación, tiempos perdidos por inconveniencias, pago de mantenimientos preventivos (revisiones), etcétera.

### 4.3.6. Apariencia

También llamada estética del producto, valora elementos tangibles como aspecto, textura (tacto), olor, sabor y ruido que genera. Todos estos elementos se combinan y conforman el concepto de apariencia que el cliente percibe a través de sus sentidos y que le da una idea de la calidad del producto. Por ejemplo: en un pastel se evalúan el aspecto (fresco, de días, apetecible, no apetecible), consistencia (seco, fresco), olor (de acuerdo con el sabor) y sabor (según los ingredientes).



Aun en un servicio podemos evaluar estos elementos. Por ejemplo, en el caso de una cafetería como Starbucks se juega mucho con estos elementos: al entrar se

percibe aroma a café y una música agradable (sonido); asimismo, los colores y mobiliario, así como la decoración tienen una lógica que nos lleva al café. El producto como tal (café) es evaluado con estos elementos de estética (sabor, olor, consistencia, color, etcétera).

Según David Garvin (1987), la estética es otra dimensión que se ha ido convirtiendo en un elemento de ventaja competitiva: la empresa exitosa será aquella que encuentre la mezcla óptima de estos elementos en sus productos o servicios y que sean acordes a las preferencias de sus consumidores.

### 4.3.7. Servicio al cliente

Se refiere a la rapidez, cortesía, competencia y un buen servicio que se da a los clientes en aspectos como asesoría técnica, reparaciones, mantenimientos, quejas y sugerencias. La capacidad de respuesta será clave en esta dimensión y se aterriza en una simple frase como “estar disponible para darle servicio al cliente en todo momento y lugar”. Cuando una empresa cumple su promesa de servicio al cliente, es confiable y el cliente se vuelve leal al producto o servicio.



De acuerdo con Garvin (1987), esta dimensión ha tomado gran fuerza y es altamente apreciada por los clientes que por muchos años se vieron obligados a soportar largos periodos de espera y tratos poco amables en el servicio posventa, de reparaciones, asesoría o simplemente la presentación de una queja.



### 4.3.8. Seguridad (conformidad y calidad percibida)

Esta dimensión se liga a la calidad percibida por el cliente y que va a variar de acuerdo con cada tipo de consumidor. Por tanto, podemos decir que es un criterio totalmente subjetivo, pues cada persona tiene su propia percepción de calidad en función de la publicidad, marca e imagen de la empresa y sus productos o servicios.

Además del anterior, Garvin (1987) subraya otro aspecto: la conformidad. Esta dimensión se relaciona con el grado en que el diseño del producto y sus características operativas (rendimiento) cumplen las normas o estándares establecidos.

La forma como se mide la conformidad puede ser interna (número de productos defectuosos que no cubren el estándar) o externa (número de reparaciones de productos dentro del periodo de garantía que da la empresa).

Una vez que se han explicado cada una de las dimensiones, es importante destacar que las ocho entran en juego para desarrollar diversas estrategias de calidad que permitan a las empresas generar valor a sus productos y una ventaja frente a los competidores. De esta manera, se tienen las siguientes estrategias con ciertas dimensiones dominantes:

- *Basada en producto.* Desempeño, durabilidad y confiabilidad.
- *Basada en el usuario.* Estética y calidad percibida.
- *Basada en la manufactura.* Conformidad, seguridad y confiabilidad.

Algunos ejemplos de aplicación de estas ocho dimensiones se pueden consultar en los videos:



### “8 Dimensiones de la calidad de BlackBerry”

8 Dimensiones de la calidad de BlackBerry. Bolívar, Luis Eduardo. [Archivo en video]  
 Consultado el 31 de marzo de 2017 de  
<http://www.youtube.com/watch?v=rpO79N8wQok>



### “8 Dimensiones de la calidad Apple Ipod”

8 Dimensiones de la calidad Apple Ipod. Xabbarca. [Archivo en video]  
 Consultado el 31 de marzo de 2017 de  
<http://www.youtube.com/watch?v=82CstTgkp8o>

## Imagen 12. Ejemplos de dimensiones de la calidad

DIMENSIÓN	MEDIDAS	
	EJEMPLO DE PRODUCTO: IMPRESORA LÁSER	EJEMPLO DE SERVICIO: CUENTA DE CHEQUES EN UN BANCO
Desempeño	Páginas por minuto Densidad de impresión	Tiempo para procesar las solicitudes del cliente
Características	Múltiples bandejas de papel Capacidad de color	Pago automático de cuentas
Confiabilidad/ durabilidad	Tiempo promedio entre fallas Tiempo estimado de obsolescencia Vida esperada de principales componentes	Capacidad de variación en el tiempo para procesar las solicitudes Ir conforme a las tendencias de la industria
Capacidad de servicio	Disponibilidad de centros de servicio autorizados Número de copias por cartucho de impresión Diseño modular	Informes en línea Facilidad para obtener información actualizada
Estética	Disposición del botón de control Estilo de la caja Amabilidad del distribuidor	Aspecto de la recepción del banco Amabilidad del cajero
Calidad percibida	Identificación del nombre de marca Calificación en <i>Consumer Reports</i>	Respaldado por líderes de la comunidad

**Figura 4.3.8: Ejemplos de dimensiones de la calidad.**  
 Información tomada de Richard (2009:311)<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Richard B. Chase (2009) Administración de operaciones: producción y cadena de suministro México: McGraw-Hill Interamericana Editores. p. 311



## 4.4. Determinantes de la calidad

Para ser efectivas en la búsqueda de la satisfacción de sus consumidores, las organizaciones deben tener muy bien definidos cuáles son los factores clave que determinarán la calidad de los productos o servicios que ofrecen. Ello será fundamental para maximizar su inversión de recursos y diseñar estrategias que les permitan ser competitivas y permanecer en el mercado.

### 4.4.1. Calidad del diseño

El primero de estos factores es la calidad del diseño del producto, que, según Evans y Lindsay (2008:27), influye sobremanera en el valor de un producto en el mercado:

Las mejoras en el diseño diferencian al producto de sus competidores, mejoran la reputación de calidad de una empresa y aumentan el valor percibido del producto.

Estos elementos permiten a la empresa manejar precios más altos, así como lograr mayor participación en el mercado, lo que a su vez origina ingresos más elevados que compensan los costos de mejorar el diseño.

Un mejor cumplimiento en la entrega de la producción o el servicio da lugar a costos más bajos mediante ahorros en el reproceso, desperdicio, corrección de errores y costos de garantías.

Para desarrollar un diseño de producto competitivo, es importante que se conozcan las necesidades de los clientes y, sobre todo, traducirlas en características de diseño específicas y bien aterrizadas que se puedan producir a un costo razonable. Es aquí donde esta actividad se vuelve compleja, ya que muchas veces no es sencillo lograr el equilibrio apropiado entre los costos de



manufactura en función de especificaciones de diseño bien definidas y el impacto que esto tendría en la satisfacción de las necesidades del cliente.

Cantú (2011: 107) hace algunas reflexiones sobre diseño y percepción de calidad del cliente:

El juicio sobre la calidad de un producto conduce, al final, a la medida de satisfacción del cliente, que es proporcional de manera directa, al grado en que las cualidades del producto cumplen con sus expectativas cuando entra en uso. Esto convierte a la calidad en un concepto cualitativo e intangible, que para controlarlo es necesario traducirlo en algo cuantitativo y tangible.

Lograr esta “tangibilización” de las necesidades del cliente requiere una labor de equipo entre las áreas de mercadotecnia, ingeniería de producto, producción (operaciones) y finanzas. Cada una aportando los conocimientos y el criterio que su labor cotidiana les brinda: qué quiere el cliente (MKT), qué elementos de diseño se pueden producir (ingeniería y producción) y, finalmente, el estudio de costos de producción y la utilidad que se genera a la empresa (finanzas).

Este trabajo en equipo se complementa con herramientas como el despliegue de la función de calidad (QFD, *quality function display*), técnica muy utilizada para que la voz del cliente se despliegue a lo largo de toda la organización.

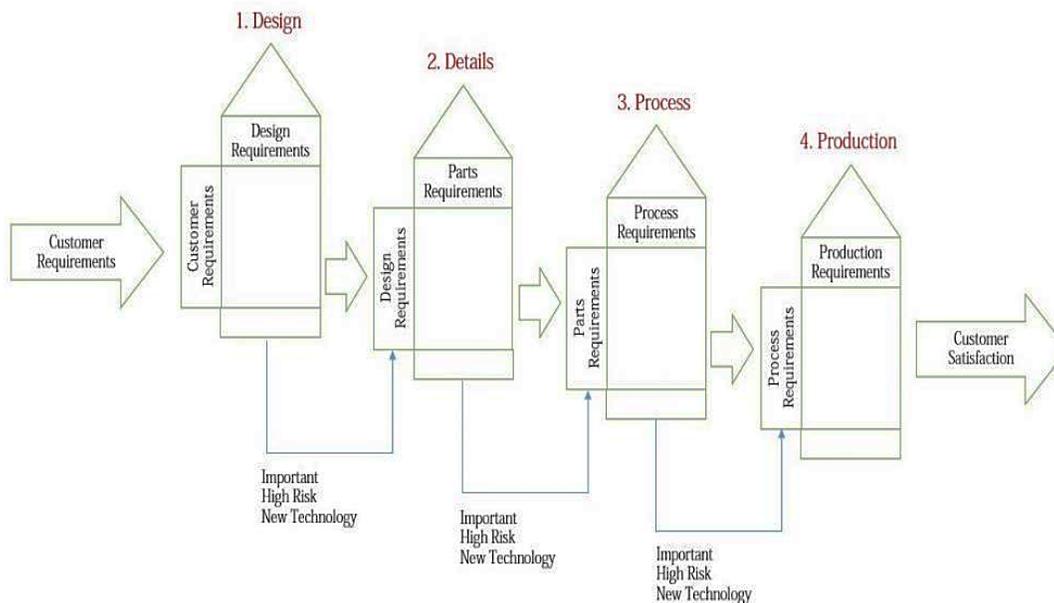
Sobre la técnica QFD, Cantú (2011:107-108) observa:

Se orienta hacia decidir lo importante, diseñar para reducir la variabilidad y optimizar el diseño del producto. Su objetivo es asegurar que se cumplan las expectativas del cliente desde el diseño del producto y su proceso de manufactura hasta que lo utiliza el consumidor.

Su procedimiento completo abarca cuatro fases:

1. Establecer el diseño general del producto: se relacionan y evalúan los atributos requeridos por el cliente con las características técnicas del producto, lo cual da como resultado las especificaciones de diseño.

2. Realizar la correlación y evaluación entre las especificaciones de diseño y las características principales de los componentes o partes del producto (fase de diseño a detalle), de lo que resultan las especificaciones convenientes para las partes
3. Correlacionar y evaluar las especificaciones de los componentes y las características del proceso de producción (fase de proceso) y se obtiene como resultado las especificaciones del proceso.
4. Enlazar las especificaciones del proceso con las características de producción (fase de producción) para obtener las especificaciones de producción más apropiadas.



**Figura 4.4.3: Fases de la técnica QFD. Información tomada de Vietnamwcm Consultado el 19 de septiembre de 2008 de <http://vietnamwcm.wordpress.com/category/quality-function-deployment/>**



## 4.4.2. Capacidad de calidad en los procesos de operación

Un segundo factor determinante de la calidad ofrecida a los consumidores lo conforman los procesos que desarrolla la organización. Cantú (2011:143-145) puntualiza un poco más sobre esta idea:

El valor al cliente está no solo en el conjunto de funciones básicas con que cuenta un producto, sino también mediante los diversos procesos que hacen posible que ese producto llegue a sus manos y cumpla con dichas funciones. Y que en su conjunto forman lo que se conoce como la cadena de valor.

La cadena de valor se puede describir como un conjunto de eslabones que representan los diversos procesos que se llevan a cabo en una organización para proporcionar al consumidor un producto o un servicio de calidad. El último eslabón en la cadena es el consumidor, quien mueve al resto de los procesos para satisfacer sus necesidades.

Es importante señalar que el concepto de la cadena de valor fue propuesto por Michael Porter, quien estudió a profundidad sobre las diversas funciones que desarrollan las organizaciones y cómo impactan en la creación de valor para el cliente. Cantú (2011:145) hace referencia a las ideas más importantes de Porter:

Podemos visualizar la cadena de valor como el conjunto de actividades que se utilizan para diseñar, producir, comercializar, entregar y darle servicio a un producto.

De estas actividades, habrá dos tipos: primarias (abastecimiento, operaciones, distribución, ventas o comercialización y servicio al cliente) y complementarias (que dan soporte a los procesos o actividades primarias y que pueden ser las áreas de desarrollo tecnológico recursos humanos y servicios como finanzas, legal, sistemas o relaciones públicas).

A mayor grado de integración y coordinación entre las actividades primarias y las de soporte, mayor será la oportunidad para una organización de crear valor para sus clientes.



**Figura 4.4.2: Estructura de la cadena de valor. Información tomada de Arimany, Luis.**  
 “Estructura de la cadena de valor”. Consultado el 10 Noviembre de 2010 de <https://www.luisarimany.com/la-cadena-de-valor/>

Una vez que se han identificado las funciones primarias y las de soporte, es necesario analizar cómo cada una genera elementos que aumentan el valor del producto (calidad) para los consumidores. Posterior a esto, señala Cantú (2011:150), se realizará lo siguiente:

Determinar estándares de calidad e indicadores que permitan medir el desempeño de cada función y cómo aporta elementos de valor al producto o servicio final que recibe el consumidor.

Por ejemplo, en la función de abastecimiento, uno de los principales objetivos de calidad que se plantean es la adquisición de insumos que cumplan con las especificaciones de calidad que marca la empresa y que se determinaron a partir de las especificaciones de diseño del producto.

Por lo tanto, lo que se buscará será la reducción de fallas o no cumplimiento de especificaciones de calidad de los insumos adquiridos. El indicador generado para medir el desempeño de esta actividad sería:

Número de fallas por no cumplimiento de especificaciones de calidad / Número de productos adquiridos.



Lo ideal es tener este indicador en 0, lo cual nos dice que no hay fallas y todos los insumos cumplen al 100% las especificaciones de calidad.

Uno de los procesos sustantivos por excelencia en las organizaciones es el proceso productivo o de operación, que genera la mayor parte de valor del producto o servicio. Para lograr que este proceso sea competitivo, es indispensable contar con las especificaciones de diseño del producto o servicio que permitan adquirir insumos de calidad y diseñar el proceso productivo en función de dichas especificaciones.

De acuerdo con Cantú (2011:152), el proceso productivo “es la secuencia de actividades, movimientos e inspecciones por medio de la cual las materias primas se transforman en un producto terminado”

Pasos básicos para el diseño del proceso productivo:



**Fuente:** elaboración propia con base en Cantú (Cantú, H. (2011).

**Desarrollo de una cultura de calidad (4.ª ed.). México: Editorial McGraw-Hill. p.p. 153-156).**



Por otro lado, será clave para la organización, la flexibilidad del proceso y su capacidad para adaptarse a los cambios en el diseño del producto en función de los cambios en los gustos y preferencias de los consumidores. Evans y Lindsay (2008: 25) complementan esta idea cuando abordan el tema de la flexibilidad no solamente del proceso productivo, sino de todas las funciones de la organización:

El éxito en los mercados competitivos exige la creación de una capacidad para el cambio rápido y flexibilidad, como ciclos de introducción de productos más cortos y una respuesta más rápida y flexible a los clientes. Seguir el ritmo de la competencia requiere con frecuencia la simplificación de procesos y la capacidad para hacer transiciones rápidas de un proceso a otro.

Las actividades en el manejo de procesos comprenden no sólo las competencias centrales de una organización, que crean valor agregado directo para los clientes, sino también aquellos procesos de apoyo que facilitan la creación de valor.

### **4.4.3. Calidad de conformidad**

La calidad de conformidad es el grado en que un producto cumple con estándares de calidad dispuestos en una norma.

Las normas de calidad pueden estar establecidas por una organización a nivel internacional, un país o un sector empresarial. Se fijan para asegurar el cumplimiento de ciertas especificaciones, ya sea del diseño del producto, el diseño del proceso productivo y los mecanismos de control de calidad utilizados por la organización. De alguna manera, el consumidor tiene mayor confianza o seguridad cuando adquiere un producto que cumple con cierta norma de calidad, y está dispuesto a pagar un mayor precio por él.



Entonces, el cumplimiento de las normas de calidad incrementa el valor del producto que percibe el consumidor y, en muchas ocasiones, marca una diferencia frente a los competidores.

En el ámbito internacional, son las [normas ISO](#) las más reconocidas por su aplicación en diversos países desde hace ya algunos años. También cada país desarrolla sus normas de calidad, tanto obligatorias como voluntarias. En México, las obligatorias son denominadas [NOM \(Norma Oficial Mexicana\)](#), y las voluntarias responden a la denominación NMX (Normas Mexicanas).

Conocidas las normas que se deben cumplir, es necesario establecer las especificaciones de calidad de los atributos o dimensiones del diseño del producto o servicio, especificaciones del diseño del proceso de producción y herramientas de control de calidad que se aplicarán.

Respecto al control de calidad, una vez concretadas las especificaciones de diseño, se aterrizarán en estándares medibles de cada atributo, así como los rangos de posibles desviaciones al estándar que podrán ser aceptables. Esto servirá para que, cuando se realicen las revisiones de calidad a los insumos, productos semiterminados y productos terminados, se tengan bases para definir cuáles pueden ser aceptados y cuáles no.

Por ejemplo, si se tiene como estándar que un frasco de mermelada en presentación chica tenga 245 g de contenido neto, se establecerán las desviaciones hacia arriba y hacia abajo del estándar para aceptar productos. Entonces, podremos tener +10 y -10 g de desviación aceptable, lo cual indica que se aceptarán frascos de 260 a 240 g, no más y no menos.

#### 4.4.4. Calidad del servicio al cliente

El servicio al cliente es una de las áreas que mayor potencial de generación de valor pueden tener, pero muchas veces no es valorada por las organizaciones. Se considera costosa la inversión en tecnología, recurso humano, procesos e infraestructura para llevarla a cabo. Sin embargo, es fundamental. En este sentido, Evans y Lindsay (2008: 154) resumen de manera concisa la filosofía de calidad de una organización enfocada a sus clientes: “Para crear clientes satisfechos, la empresa debe identificar las necesidades de los clientes, diseñar los sistemas de producción y servicios para cumplirlas y medir los resultados como la base de la mejora”.

Para que un cliente sea leal a un producto, marca o empresa, primero debe estar satisfecho con los beneficios del producto y los elementos de valor agregado (real o percibido) que se le brindan. Sobre este aspecto, Evans y Lindsay (2008: 157) hacen referencia a lo siguiente:



La satisfacción del cliente ocurre cuando los productos o servicios cumplen o superan sus expectativas (elemento clave en todas las definiciones de calidad). Para superar las expectativas, una empresa debe ofrecer a sus clientes un valor en constante mejora. El valor, entendiéndolo como la calidad relacionada con el precio.

Los clientes ya no compran sólo con base en el precio; comparan el paquete completo de productos y servicios que ofrece una empresa (que en ocasiones se conoce como paquete de beneficios para el consumidor) con el precio y las ofertas de la competencia.



El paquete de beneficios para el consumidor influye en la percepción de la calidad e incluye un producto físico y sus dimensiones de calidad; el apoyo previo a la venta, como la facilidad al hacer los pedidos; la entrega rápida, puntual y precisa; y el soporte posventa en que se destacan: el servicio de campo, las garantías y el soporte técnico. Si los competidores ofrecen mejores opciones por un precio similar, los consumidores seleccionan de modo racional el paquete con la máxima calidad percibida.

Además del valor, la satisfacción y la lealtad se ven afectadas en gran medida por la calidad del servicio, la integridad y las relaciones que las empresas establecen con sus clientes.

Como podemos darnos cuenta, cada vez los clientes se vuelven más exigentes en términos de calidad y esto responde a que actualmente se tengan de un solo producto o servicio una amplia gama de opciones para elegir, cada una con un paquete específico de beneficios. Entonces, el panorama se complica para las empresas que desean atraer y mantener satisfechos a sus clientes.

Para Evans y Lindsay (2008), hay pasos que se consideran importantes en la relación con los clientes y el servicio que la empresa les brinda.



**Identificación de los clientes.** Consiste en conocer quiénes nos compran y cuáles son sus características, y en función de ello generar diversos segmentos o grupos que buscan diferentes beneficios o requieren cierto tipo de atención.

**Recopilar información de nuestros clientes.** Esto significa conocer la voz del cliente a través de diversas estrategias como tarjetas de comentarios y encuestas formales, grupos de enfoque, contacto directo con los clientes (áreas de atención o servicio a clientes), inteligencia de campo (vendedores, proveedores, *mystery shoppers*), análisis de las quejas y seguimiento por Internet.

**Aterrizar todos los comentarios vertidos por la voz del cliente en mejoras específicas:** diseño del producto, diseño del proceso o diseño del servicio al cliente.

En cuanto al diseño del servicio al cliente, no deben perderse de vista los siguientes elementos:

a. **Accesibilidad y compromisos.** Contar con números telefónicos, direcciones de correo u oficinas específicas para atención a clientes. Además de establecer compromisos para solucionar cada situación expresada por el cliente y ligada a la calidad del producto o servicio que le brindamos.

b. **Selección y desarrollo de los empleados que tienen contacto con los clientes.** Se atenderá especialmente el perfil y capacitación de los empleados que tendrán contacto con el cliente. Debe resaltarse la actitud de servicio, el trato cálido y la empatía, sin dejar de lado los conocimientos técnicos del producto o servicio que ofrece la empresa.

c. **Requisitos relevantes del contacto con los clientes.** Diseñar un proceso de atención y políticas de servicio de acuerdo con las actividades que se tratan en el área (quejas, preguntas frecuentes, asesoría técnica, cancelaciones de servicio, devoluciones de productos, etcétera).

d. **Manejo eficaz de las quejas.** No ver la queja como un problema, sino como una oportunidad de mejora, y motivar a los clientes para que presenten las quejas, facilitándoles la forma de hacerlo, y la solución eficaz de las mismas.

e. **Aprovechar la tecnología.** Con la tecnología se puede simplificar para los clientes la realización de ciertas actividades que de otro modo le implicarían mayor tiempo y el desplazamiento físico a otro lugar.

Por ejemplo, para los bancos ha sido una gran ventaja el contar con portales o sitios web donde sus clientes puedan realizar actividades básicas (depósitos y pagos) y tener al mismo tiempo acceso a información específica sobre sus cuentas, además de ejecutivos de cuenta en línea que brindan atención personalizada y asesoría técnica.

f. Establecer un sistema de medición de la satisfacción del cliente con el servicio recibido, donde la herramienta más utilizada es la encuesta de satisfacción.

**Fuente:** elaboración propia con base en Evans y Lindsay (Evans, J. y Lindsay, W. (2008).

**Administración y control de la calidad (7.ª ed.).**

**México: Editorial Cengage Learning. pp. 168-180).**

### 4.4.5. Cultura de la calidad en la organización

Para implementar de manera exitosa un sistema de calidad basado en los requerimientos del cliente y que se extienda desde el diseño del producto hasta los procesos primarios y complementarios, es necesario contar con el compromiso de toda la organización, es decir, deben estar involucrados todos los niveles jerárquicos (desde la alta dirección hasta los operativos).



Cantú (2011:62) apunta el reto actual en las organizaciones que desean implantar algún concepto de calidad:

Lograr que sus administradores tengan la habilidad para crear la cultura adecuada que permita romper los paradigmas y el miedo al cambio. Si bien es difícil cambiar la cultura organizacional (ambiente, mitos e ideologías que identifican al personal de una organización), lo que se puede hacer es enfocarla hacia una cultura de la calidad.



Para lograr esta nueva orientación hacia la calidad, es necesario contar con un equipo de agentes de cambio que sean reconocidos como líderes en la organización y que tengan una cultura personal congruente con la cultura de calidad que se pretende alcanzar.

Complementando las ideas anteriores, podemos aseverar que el equipo de trabajo o comité responsable de la implantación de una nueva orientación hacia la calidad debe estar totalmente convencido de que el camino hacia el éxito y la competitividad está ligado estrechamente a la calidad de los productos y servicio ofrecidos a los clientes. Convencidos de esto, será más fácil que puedan establecer los valores que serán base de la cultura de calidad, y pondrán en práctica normas y políticas de calidad que den lugar a códigos de comportamiento que se espera generen nuevos hábitos en el personal y prácticas diferentes en las áreas de trabajo.

Asimismo, son fundamentales el entrenamiento y capacitación constante, antes y en los primeros meses de adaptación hacia la cultura de calidad, así como transmitir de forma correcta y motivadora los objetivos que se persiguen con el nuevo enfoque a la calidad, los principales cambios a los procesos o actividades cotidianas y el tiempo en que se espera lograr los primeros resultados.

Cantú (2011: 56-57) enuncia las principales fallas en estos procesos de cambio a la cultura de calidad:

- Muchas veces se supone que, con explicar las razones para cambiar, el personal lo hará. Lo cual no es posible ya que es un proceso que implica una parte emocional (miedos, tabús, paradigmas). Por lo tanto, se requiere de una minuciosa planeación y el establecimiento de objetivos y conocer más a fondo las reacciones personales de los empleados ante el cambio.
- No se tienen objetivos bien definidos y esto se da cuando no se conoce o no se tiene bien claro por qué se tiene que cambiar y los beneficios que traerá consigo el cambio. Eso genera frustración en el personal y lo desmotiva a seguir colaborando en el proceso.

- No se tienen claros los problemas a atacar, lo cual se presenta cuando no sabemos exactamente qué procesos cambiarán, qué políticas y normas de calidad se implantarán.
- No darle importancia a los empleados, lo cual se genera cuando solo se busca cambiar procesos y no a las personas. Orientar la cultura hacia la calidad implica el reeducar a las personas, capacitarlas, entrenarlas y supervisarlas.

Con lo visto hasta el momento, podemos deducir que, si se buscan resultados concretos y aplicar cualquier concepto de calidad, se debe contar con la



participación activa y comprometida del personal en todos niveles. Convencer y reeducar al personal no es labor sencilla, pero se tienen diversas herramientas o técnicas que permiten trabajar este aspecto desde diversos enfoques. Una de

estas herramientas es la técnica de las 5 S's, Cantú, H. (2011: 61-62):

Una técnica muy utilizada en la implantación de sistemas de calidad total con el propósito de reforzar la cultura de calidad personal. Esta técnica es una metodología japonesa que tiene por objetivo desarrollar un ambiente de trabajo agradable y eficaz, el cual permita el correcto desempeño de las funciones diarias, con lo cual se logran los estándares de calidad del producto o servicio, precio o condiciones de entrega requeridos por el cliente. Las cinco S's se dividen en dos grupos:

- Condiciones de trabajo y entorno físico: clasificación de objetos y herramientas (SEIRI), organización de cada cosa en su lugar (SEITO), limpieza del área de trabajo (SEISO).
- Orientación a la persona: bienestar personal (SEIKETSU) y disciplina (SHITSUKE).



## 4.5. Costos de la calidad

El tema de cuánto cuesta la calidad siempre ha sido preponderante para las organizaciones, quienes, además de tener como objetivo satisfacer las necesidades del consumidor, también buscan la generación de utilidades.

Para definir qué son los costos de calidad, Cantú (2011:8-9) hace referencia a las ideas que los principales gurús de calidad aportaron sobre el tema:

Feigenbaum nos dice que el costo de la calidad consiste en identificar y cuantificar los costos derivados del esfuerzo de una compañía hacia la planeación de la calidad, los costos de verificar que los parámetros de calidad están siendo logrados, los costos de fallas en proceso y los rechazos de los clientes.

Por su parte, Crosby considera que los costos de la calidad son más bien de la *NO calidad* y se incurre en ellos al tener que volver a hacer las cosas, porque fueron mal hechas la primera vez.

Los costos de la “no calidad” hacen disminuir la productividad de la empresa, y son generados principalmente por el incumplimiento de los requisitos (estándares) establecidos para las diferentes actividades. Ciertos costos de la no calidad no son percibidos por las empresas y, por tanto, muy pocas veces se miden. Algunos de estos costos pueden ser tiempos muertos de maquinaria, secretarías o gerentes; errores en facturación, documentos, contratos; mal servicio y trato vía telefónica; mala planeación de insumos, etcétera. Si bien algunas empresas no los ven o no los quieren ver, el cliente los percibe, lo que es riesgoso para una organización, pues está en juego su permanencia en el mercado.

Trillanes Gallardo, en su artículo “El costo de la no calidad”, sostiene que se debe enfocar la calidad para poder identificar los costos de la no calidad dentro de los procesos, puesto que lo más caro es cuando “el cliente detecta defectos en el producto o servicio recibido”; menos caro es cuando “la organización corrige internamente los defectos”, pero lo menos caro es cuando “el empleado previene defectos y mejora continuamente la calidad”. Para disminuir el costo de la no calidad, debemos aprender a clasificar los costos, y una buena forma es hacerlo a través de cuatro grupos: prevención, evaluación, fallas internas y fallas externas.

Cantú (2011: 8) llega a la misma conclusión que Trillanes y respecto a la clasificación de los costos de la calidad comenta:

Juran, uno de los grandes autores sobre calidad, concluye que en las organizaciones existen costos asociados a la calidad de dos tipos: evitables e inevitables.

Los costos evitables se relacionan con los errores cometidos durante el proceso, desde que el producto empieza a elaborarse hasta que lo recibe el consumidor. Y dentro de los costos evitables tenemos a las fallas internas y fallas externas.

Por otro lado, los inevitables son costos en los que se incurre para mantener los costos evitables en un nivel bajo. Se dividen en costos de prevención y costos de evaluación.

### 4.5.1. Prevención

Son los costos ligados a todas las inversiones que se realizan para incrementar los niveles de calidad en la organización. De acuerdo con Cantú (2011: 9), son los siguientes:





- Planeación de la calidad
- Revisión de nuevos productos
- Control de procesos
- Auditorías al sistema de calidad
- Evaluación de la calidad de los proveedores
- Capacitación y entrenamiento de los trabajadores

Por su parte, Trillanes Gallardo complementa esta lista con las siguientes actividades:

- Preparación de cotizaciones
- Evaluación de producto/servicio
- Diseño y desarrollo de producto
- Desarrollo de proveedores
- Preparación de especificaciones

## 4.5.2. Evaluación

Son costos de las actividades de evaluación que las organizaciones realizan para detectar errores cometidos durante el proceso de producción u operación. Cantú (p. 9) los enlista así:

---

Inspección de recepción de materiales

---

Inspección de proceso

---

Inspección y pruebas finales del producto

---

Auditorías de calidad del producto

---

Mantenimiento de la exactitud del equipo de laboratorio y medición

---

Materiales auxiliares para realizar pruebas

---

Evaluación de la calidad del producto en inventario que pueda haber sufrido alguna degradación

Trillanes Gallardo complementa la lista anterior con las siguientes actividades:

- Adquisición de equipos de medición
- Formación de auditores de procesos

### 4.5.3. Fallas internas

Son todos los costos asociados a los errores cometidos desde que comienza la producción hasta antes de enviar el producto al mercado, es decir, antes de que llegue al cliente y sea él quien los detecte.



Para Cantú (2011: 9) estos costos pueden ser los siguientes:

- Desperdicios por mal diseño

- Retrabajo de tiempos y materiales
- Análisis de viabilidad de productos que no cumplen con alguna especificación
- Reinspecciones
- Costos de sobrellenado
- Descuentos en precios por problemas de calidad

#### 4.5.4. Fallas externas

Costos que están asociados a errores que ocurren desde el inicio, desde que el producto sale de la planta y hasta que lo recibe y usa el consumidor. Cantú, H. (2011: 9):

- Costos de garantía
- Análisis de quejas de clientes
- Material devuelto por clientes
- Concesiones para que el cliente acepte productos defectuosos



Trillanes Gallardo complementa esta lista con las siguientes actividades:

- Mermas de producto en punto de venta o transporte
- Ventas perdidas imputables a sus proveedores

Hasta el momento, hemos mencionado aquellos costos vistos o no por la empresa que generan la no calidad y pueden de alguna u otra forma ser medibles o cuantificables. Pero también es importante destacar que existen costos de la no calidad que no son cuantificables, se les conoce como costos ocultos de la no calidad:

- Ventas perdidas



- Clientes insatisfechos
- Publicidad negativa (malas recomendaciones)
- Demandas por parte de clientes
- Quejas ante organismos gubernamentales o no gubernamentales

Muchas veces, estos costos no se cuantifican, pero arriesgan a largo plazo la imagen y permanencia de la empresa en el mercado. Como no se advierten los impactos negativos a corto plazo, las empresas no se centran en estos aspectos, que también hablan de la calidad y el valor que se entrega a los consumidores.

## 4.6. Fijación de estrategias de operaciones con base en calidad

Como ya se analizó, la calidad debe ser vista como un elemento estratégico en las organizaciones, ya que les permite satisfacer a sus clientes y permanecer en el mercado. Cantú (2011: 101) señala que la calidad es clave en la generación de valor para el cliente, enfoque que cada vez siguen más organizaciones a nivel mundial:

El valor que un cliente supone que recibirá de un producto o servicio es el factor que lo convencerá de adquirirlo para satisfacer alguna necesidad. Por ello, al estructurar, dirigir y administrar una empresa como una cadena de valor hacia el cliente se debe considerar a la calidad, sin excepción, como una estrategia corporativa para la competitividad.

A continuación, se describen las principales estrategias de operaciones basadas en la calidad que implementan las empresas en la búsqueda de la calidad de sus productos y la generación de valor para sus consumidores.

### 4.6.1. Estrategias de operaciones con base en costos

La estrategia basada en costos se refiere a que todos los esfuerzos de la organización deben concentrarse en lograr una operación que mantenga los costos en un nivel bajo y competitivo.



Cantú (Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad (4.ª ed.). México: Editorial McGraw-Hill. p. 102), explica las condiciones para la aplicación de esta estrategia:

Las empresas que utilizan esta estrategia se enfocan en mercados que compran por precio bajo, pasando las características del producto a un segundo término. Esto no significa que la calidad no sea importante, ya que cuando algún competidor ofrezca un producto con el mismo precio, pero con mayor calidad, el consumidor aceptará esta opción.

Es importante destacar que, cuando no se aplica de forma correcta, este tipo de estrategia puede ser riesgosa, a causa de que se vuelve una obsesión reducir costos para poder ofrecer el precio más bajo del mercado, y muchas veces se acaba sacrificando la calidad de algunos insumos o la operación de ciertas funciones que no se consideran estratégicas para el negocio.

Las opciones de las organizaciones para reducir costos pueden ser muy diversas:

- *Diseño estándar del producto con pocas variaciones.* Por lo general, se buscan mercados masivos para poder comercializar este tipo de productos.
- *Altos volúmenes de producción o atención a usuarios.* El costo unitario de un producto baja conforme se incrementa el volumen de producción.
- *Proveedores confiables en tiempo, calidad y servicio.*
- *Uso de tecnología.* Automatización de procesos.
- *Cultura de reducción de costos en toda la organización.*
- *Controles rigurosos de costos de producción y gastos de administración.*

Ejemplos de la aplicación de esta estrategia:

- Walmart, líder en precios bajos en el sector de supermercados.

- Nike y otras empresas de ropa y calzado deportivo son líderes en costos de producción al establecer sus plantas en el sur de Asia.
- Como país, China se ha vuelto el líder en estrategia de costos de producción de miles de artículos de todo tipo.



## 4.6.2. Estrategias de operaciones basadas en las dimensiones de la calidad

Esta clase de estrategia se basa en el diseño del producto y las dimensiones en que se va a sustentar. Su finalidad es lograr que el cliente perciba mayor valor en el producto o servicio, que lo vea como algo especial o único y, por tanto, esté dispuesto a pagar más por él.

Se busca diferenciar el producto de la competencia y que las características clave o que le dan la ventaja no sean fáciles de imitar. La estrategia de diferenciación a largo plazo genera la lealtad del consumidor si la promesa de valor o las características (dimensiones) en las que se basa el diseño del producto son ciertas y el consumidor percibe un beneficio real.

Se puede generar valor de diferentes formas:

- Diseño del producto (atributos y características)
- Marca
- Calidad
- Buen servicio y atención al cliente
- Servicio postventa
- Capacidad de respuesta



Cantú (Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad (4.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial McGraw-Hill. p. 103), observa algunos detalles en la aplicación de esta estrategia:

La estrategia de diferenciación lleva a las empresas a innovar constantemente los diseños del producto para agregar funciones, mejorar la apariencia y sus características complementarias. Esta innovación tiene un costo, por lo cual es difícil que una empresa pueda desarrollar diferenciación y tener un bajo costo al mismo tiempo.

Por ende, se recomienda implementarla cuando se tiene un mercado donde los consumidores no se preocupan por el precio, sino que valoran mucho más las características del producto que lo hacen diferente.

El único riesgo de utilizar esta estrategia es la facilidad y rapidez con que los competidores lleguen a imitar las características (dimensiones) que dan la ventaja al producto o servicio. Para evitar este riesgo, se sugiere invertir en I&D (investigación y desarrollo).

Ejemplos de aplicación de esta estrategia:

- Apple, que en sus inicios invirtió en el desarrollo de productos. El funcionamiento, confiabilidad y cumplimiento de normas de calidad fueron la clave para posicionarla como una marca diferente con precios altos, pero con productos que valían cada peso pagado.
- En sus inicios, Domino's Pizza se diferenció por la dimensión de capacidad de servicio y ofreció la entrega a domicilio antes de 30 minutos, si no, la pizza era gratis. En su momento, fue una gran ventaja para esta cadena de franquicias, mas fue copiada fácilmente y muchos de sus competidores hoy manejan el mismo beneficio.



- Starbucks, cuyo diseño de servicio destaca dimensiones como capacidad de servicio y la empatía, es clave en el trato con los usuarios. Para las dimensiones de características y estética, ha desarrollado una mezcla significativa de elementos como las instalaciones, mobiliario, aroma a café, música, colores, sabores y presentaciones de sus cafés, postres y otras bebidas, que dan vida a un concepto diferente por el cual los consumidores pagan un precio más elevado.

### **4.6.3. Estrategias de operaciones basadas en determinantes de la calidad**

Esta estrategia es muy parecida a la de diferenciación, ya que la organización selecciona una o varias determinantes de la calidad que serán bases para lograr una ventaja frente a los competidores, y poder brindar a los consumidores un producto o servicio de calidad que satisfaga sus necesidades y cumpla sus expectativas.

#### **Calidad del diseño**

Las automotrices han encontrado como una gran ventaja la calidad de los diseños de sus automóviles, los cuales se protegen legalmente y son considerados secreto industrial. En un auto, elementos como desempeño, funciones extra, estética y seguridad de los usuarios son clave.

#### **Capacidad de calidad en los procesos de operación**

Continuando con el ejemplo de la industria automotriz, la capacidad de crear valor para el producto en cada etapa del proceso proveedor-empresa-cliente es fundamental.

Algunos procesos que integran la cadena de valor:

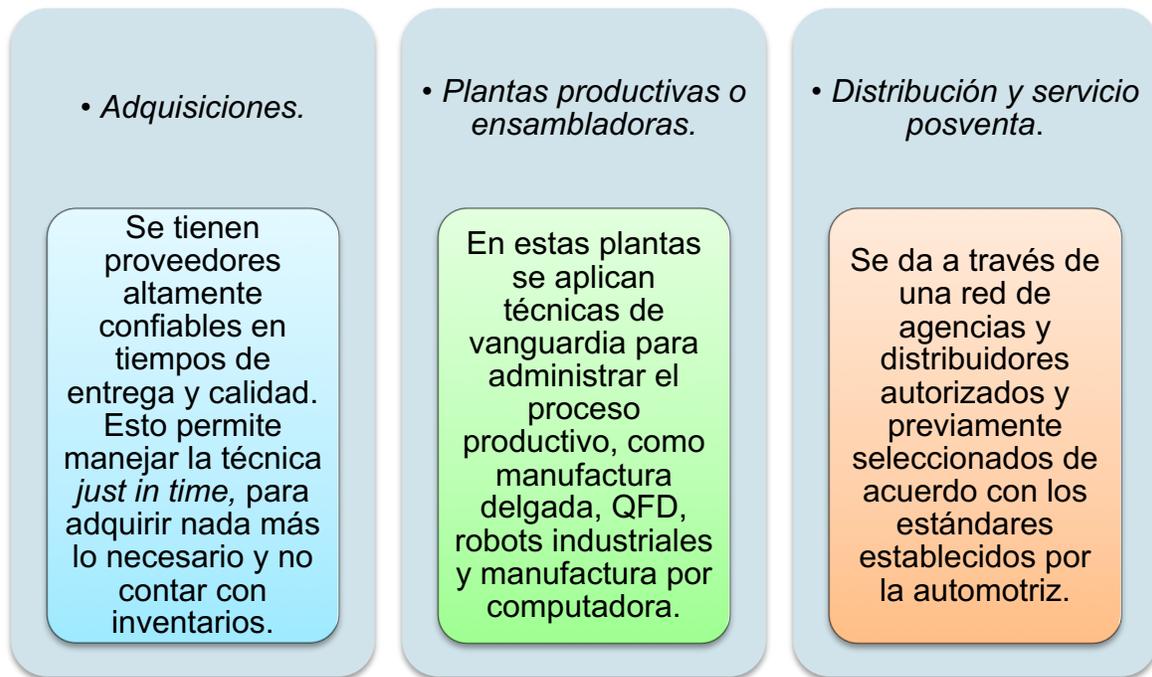


Figura 4.6.3. Capacidad de calidad en los procesos de operación. elaboración propia

### Calidad de conformidad

El sector automotriz es uno de los más avanzados en la implementación de sistemas de gestión de calidad y, por ende, cuenta con un robusto sistema de normas de calidad y certificaciones nacionales e internacionales.

Ejemplos de estas normas a nivel internacional:

- ISO 9000 específica para sector automotriz
- ISO 14000 que mide impacto ambiental
- ISO 18000 que evalúa seguridad e higiene
- ISO/TS 16489 que certifica los sistemas de gestión de calidad

Asimismo, se tiene un buen número de normas oficiales (NOM) y normas mexicanas (NMX) por cumplir y que se consideran en el [Programa de Certificación Nacional de Calidad y Servicio en Mecánica Automotriz](#) (AMPSAS).



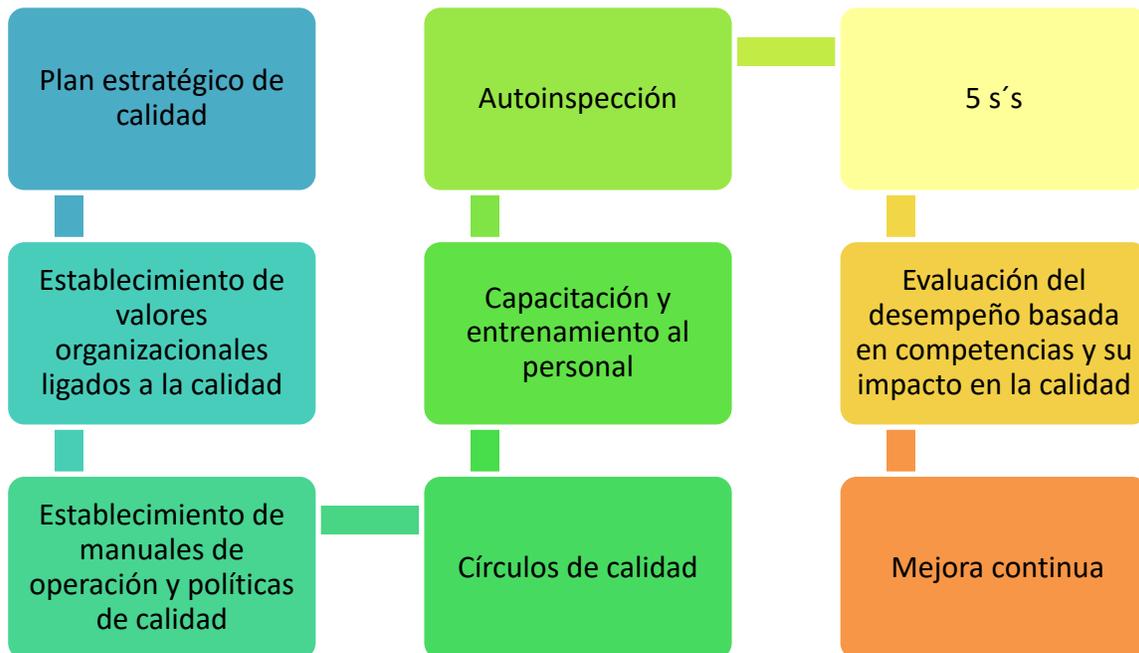
### **Calidad del servicio al cliente**

En el servicio al cliente, los medios de contacto que manejan las automotrices son diversos y van desde números telefónicos, correo electrónico, página web y atención en línea, hasta los centros o agencias de servicio donde se brinda mantenimiento a los automóviles.

Las automotrices tienen muy claros los procedimientos que delegan a los centros de servicio y a las agencias o distribuidores autorizados, así como la aplicación de políticas de calidad para cada tipo de actividad que se realiza con los clientes: ventas, servicio posventa, quejas, sugerencias, garantías, servicios de mantenimiento y reparación de fallas, refacciones, etcétera.

### **Cultura de la calidad en la organización**

Como son el sector más avanzado en el desarrollo e implantación de sistemas de calidad, algunas de las principales acciones que las automotrices desarrollan en lo que se refiere a la cultura de calidad son las siguientes:



**Figura 4.6.3.1: Principales acciones que se refiere a la cultura de calidad.**  
elaboración propia



## RESUMEN

En su definición más sencilla, la calidad es la satisfacción del cliente a través de un producto o servicio cuyas características y su funcionamiento satisfacen sus expectativas.

Las organizaciones que desean fabricar productos o prestar servicios con calidad deben aplicar el ciclo de la calidad, cuyas etapas son planear, hacer, verificar y actuar. Este ciclo no tiene fin y se denomina *espiral de la calidad*. Además, en cada etapa se pueden aplicar diversas técnicas administrativas.

Las dimensiones de la calidad propuestas por David A. Garvin son los principales atributos del producto o servicio en que basan las empresas su diferenciación o valor: rendimiento, características, estética, confiabilidad, capacidad de reparación, durabilidad, apariencia, servicio al cliente y seguridad.

Por otro lado, existen factores que determinan el nivel de calidad que una organización brinda a sus clientes: calidad del diseño, capacidad de calidad en los procesos de operación, calidad de conformidad, calidad de servicio al cliente y la cultura de calidad de la organización.

Pero la calidad no es gratis y genera costos visibles y ocultos. Diversos autores consideran que son costos de la *no calidad* y se dividen en costos de prevención, costos de evaluación, fallas internas y fallas externas.

Las principales estrategias de operaciones que implementan las organizaciones que trabajan con un sistema de calidad son las basadas en costos, en las dimensiones de la calidad y en las determinantes de la calidad.

# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



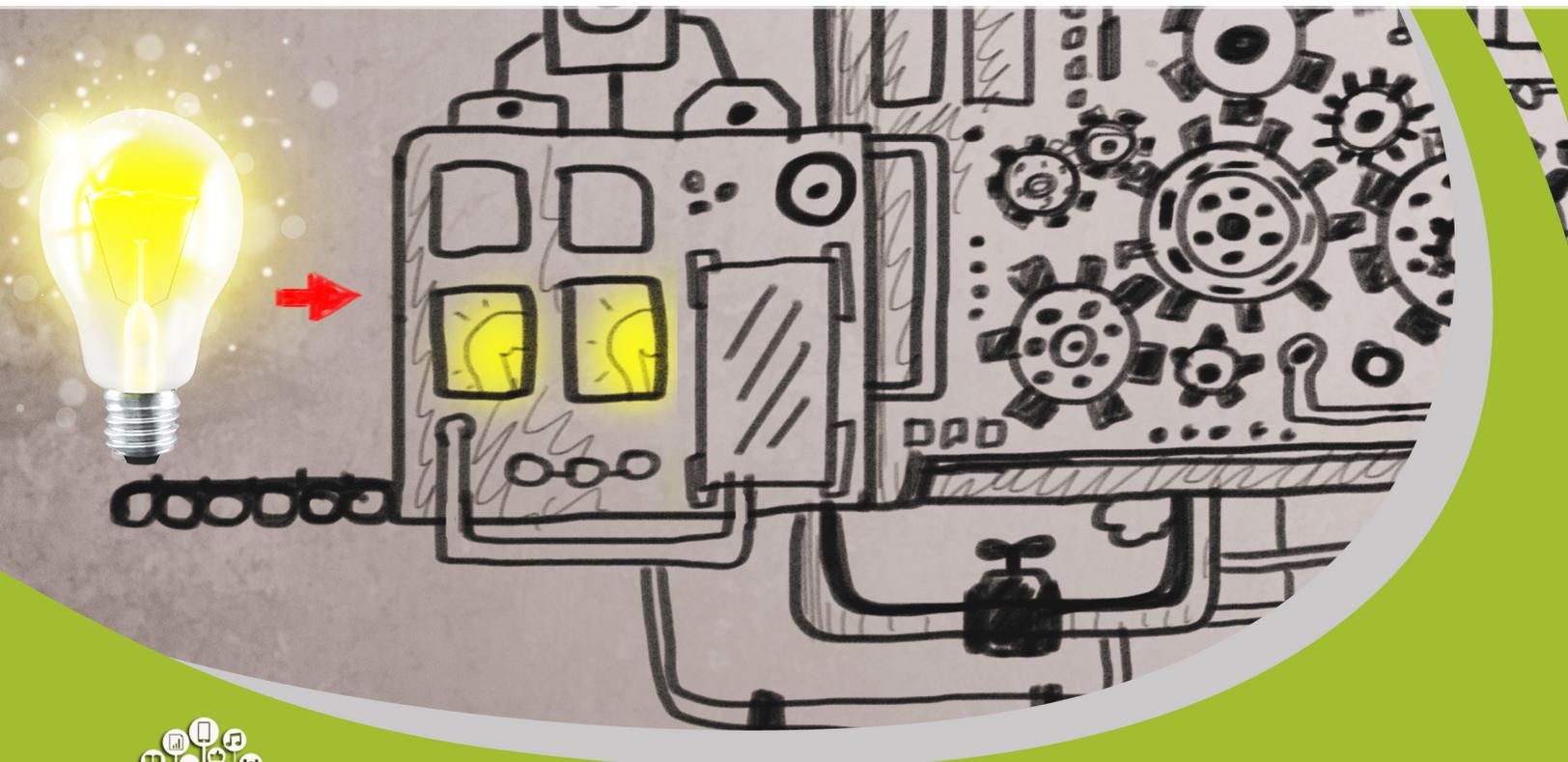
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas	
Cantú, H.	1	3-4	
		8-9	
		11	
		17-25	
		56-62	
Chase, R., Jacobs, R. y Aquilano, N.	2	101-110	
		4	143-146
			178-187
Evans, J. y Lindsay, W.	5	310-311	
		1	10
			13-16
			56-62
			107-110
2	134		
	143-156		
4	168-180		
	5		



# UNIDAD 5

## ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO DE PROCESOS





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno comprenderá la estrategia aplicable al diseño de procesos.

## TEMARIO DETALLADO

(10 horas)

<b>5. Estrategias para el diseño de procesos</b>
5.1. Dimensiones de análisis para el diseño de procesos
5.1.1. Naturaleza de la demanda de productos/servicios
5.1.2. Grado de integración vertical
5.1.3. Flexibilidad de la operación: mano de obra, materias primas, habilidades administrativas
5.1.4. Grado de automatización
5.1.5. Calidad del producto/servicio
5.1.6. Situación financiera de la organización
5.2. Procesos de manufactura
5.2.1. Enfocados al proceso
5.2.1.1. Proyecto
5.2.1.2. Taller de tareas
5.2.1.3. Celular
5.2.1.4. Por orden
5.2.1.5. Intermitente
5.2.2. Enfocados al producto



5.2.2.1. En línea
5.2.2.2. Continua
5.2.2.3. Mixta
5.3. Procesos de servicio
5.3.1. Tipos de procesos de operación de servicios: cuasi manufactura, cliente como participante y cliente como producto
5.3.2. Ciclo del servicio
5.3.3. Matriz de niveles de servicio y contacto con el cliente
5.3.4. Aplicación de reingeniería de procesos de estrategia para el diseño de procesos



# INTRODUCCIÓN

El volumen, costo y calidad, así como la necesidad de llegar lo más pronto posible al mercado son, entre otras muchas razones, el fundamento para tomar la decisión de cuál es la mejor forma de fabricar o producir bienes y servicios que satisfagan las necesidades de los consumidores en tiempo y forma, y a la vez permitan a la organización generar mayores utilidades para sus accionistas.

Al respecto, los administradores de operaciones deben resolver el siguiente cuestionamiento: ¿cuál es el mejor proceso para transformar eficiente y productivamente materias primas en artículos o productos terminados? La respuesta siempre estará en función del tipo de producto que se pretenda ofrecer al mercado objetivo; es decir, si dicho producto debe ser único y exclusivo, se fabricará de una forma distinta a si se trata de un producto de consumo masivo.

El crecimiento del sector de servicios obliga –al igual que en la producción– a cuestionarse sobre las actividades y el orden en que deben realizarse para brindar un servicio que satisfaga las expectativas de los consumidores. Servicios masivos como uso de Internet o consumo de energía eléctrica, así como servicios personalizados, por ejemplo, una cirugía estética conllevan retos distintos para las organizaciones de servicios, que deberán buscar la diferenciación a partir de la rapidez, costo, interacción con el cliente, perfil del personal, y otras variables.

## 5.1. Dimensiones de análisis para el diseño de procesos

Un proceso de fabricación es un conjunto de pasos o actividades que se llevan a cabo con la intención de transformar materias primas y materiales en productos que satisfagan las necesidades del mercado objetivo. El diseño del proceso está muy relacionado en un primer momento con el diseño del producto, por tanto, con el volumen de producción y variedad de modelos a fabricar. De todo lo anterior se desprenderán el grado de automatización que demandará el proceso, así como el nivel de estandarización tanto en las materias primas como en las dimensiones del producto.

En el caso de los servicios, el diseño del proceso dependerá del grado de contacto que se vaya a tener con el consumidor, es decir, el grado de interacción de los empleados con los clientes cuando el servicio se esté consumiendo y, por ende, produciéndose. En los servicios, el consumidor participa generalmente en el proceso: el servicio es el proceso en sí mismo.

Tanto en el diseño del proceso de fabricación de productos como en el de prestación de servicios, deberá tomarse en cuenta el tamaño de las instalaciones, ya que también del tipo de proceso dependerá la maquinaria o equipo necesarios. La distribución de los espacios dentro de las instalaciones es otro factor muy importante, pues debe garantizar la seguridad del personal y de los consumidores.





Como la decisión del proceso se basa también en el personal, es de suma importancia definir con claridad la cantidad y perfil del personal involucrado directa e indirectamente.

### **5.1.1. Naturaleza de la demanda de productos/servicios**

Cuando nos encontramos con la definición del tipo de proceso que se requiere, nos preguntamos de qué naturaleza es la demanda de nuestro producto o servicio. En este orden, el concepto económico de demanda está relacionado con el volumen de producción: a mayor demanda, mayor producción, y viceversa. Desde esta misma perspectiva económica, la clasificación del producto contribuye a la determinación del tipo de proceso. Existen productos de consumo masivo, personalizado, duradero o no duradero, de consumo industrial, bienes de capital, complementarios, sustitutos, etcétera. La demanda de productos (cualquiera que sea su clasificación), se verá afectada por la sensibilidad que presente el mercado a los precios y al comportamiento del comercio, el cual puede ser estacional, cíclico o constante.

Cuando de nuestro producto o servicio conocemos lo dicho en el párrafo precedente, podremos definir el proceso de fabricación o prestación de servicios y, por tanto, administrar de mejor manera los recursos tecnológicos, humanos, financieros y materiales que se ocupan en el proceso. Sabremos, como ejemplo, que un producto de consumo masivo requiere producirse en grandes cantidades, por lo que deberá tener un alto grado de estandarización en su diseño estructural y material, que en el proceso de producción será necesario el uso de maquinaria y equipo especializados que contribuyan al cumplimiento de los volúmenes demandados por el mercado, que la mano de obra deberá estar altamente capacitada, que la automatización del proceso puede ser la respuesta para la

productividad y eficiencia, que el mantenimiento de la maquinaria y equipo deberá programarse con rigor, y otras condiciones que se analizarán más adelante.

Sin importar de qué producto o servicio se trate, es difícil pronosticar la(s) cantidad(es) a producir. De hecho, el área de operaciones no pronostica la producción, sino que se basa en el pronóstico de ventas para determinar las cantidades a producir de cada artículo, las cantidades a comprar de las distintas materias primas, la programación de turnos de mano de obra y la programación de la maquinaria y equipo.

Entre otras acciones, el departamento de ventas apoya en el uso de la estadística para poder pronosticar las ventas. Asimismo, este departamento está en contacto con el mercado y conoce o reconoce los ciclos y estacionalidades que lo rigen.

### 5.1.2. Grado de integración vertical

La calidad, costo y servicio son ventajas competitivas, todas ellas relacionadas con la eficiencia y otros factores. Por definición, la eficiencia supone una optimización del uso de los recursos necesarios para lograr o cumplir con una función u objetivo. También se refiere a la habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado.



Aludiendo a la eficiencia, las organizaciones que pretenden tenerla, en función de la competitividad, analizan y evalúan, entre otros elementos, la cadena de suministros o cadena productiva a la que pertenecen; y, por otro lado, hacen lo mismo con su cadena de valor.



La cadena de suministros se integra por todos los proveedores de bienes y servicios que una organización requiere para operar en términos generales de principio a fin.

La cadena de valor se determina por los procesos de producción o etapas por las que atraviesan los productos que se fabrican; o bien, se define como el camino que recorren las materias primas para ser transformadas hasta convertirlas en productos terminados.

El análisis y evaluación consiste, en el primer caso, en determinar qué proveedores cumplen y cuáles incumplen con los criterios de exigencia que impone la organización en cuanto a procesos y calidad, tiempos de entrega, precios, etcétera; y en el segundo caso se busca determinar cuáles procesos de producción son estratégicos y cuáles no lo son, para, en su caso, replantearlos y, si fuera necesario, dedicarles mayores y mejores recursos. En resumen, se busca determinar cómo se está logrando el grado de eficiencia pretendido, o cómo puede lograrse.

Las preguntas que surgen antes y después del análisis de evaluación son ¿comprar o producir?, ¿qué es más conveniente para lograr la ventaja competitiva?

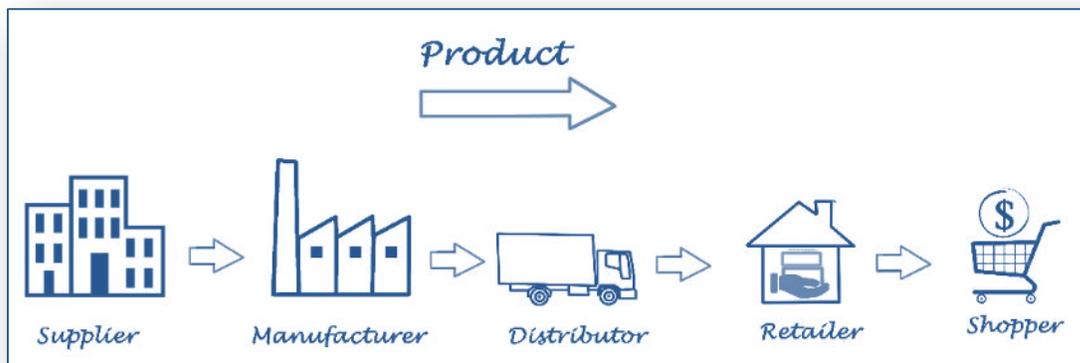
Si la respuesta fuera producir, una opción es la integración vertical, que implica comprar o crear una empresa que se integre a la cadena de valor, sea partícipe de la filosofía empresarial y contribuya “desde adentro” a la consecución de la ventaja competitiva.

La estrategia de integración vertical es una de las decisiones financieras más importantes que puede tomar una organización, en tanto implica la inversión en

activos fijos tangibles y, en consecuencia, afecta su presupuesto de capital, pero es una estrategia basada en los costos, eficiencia y rentabilidad. Es una estrategia que involucra todo o parte de la cadena de suministros y la cadena de valor de una empresa.

La integración vertical es de dos tipos:

1. *Integración vertical hacia atrás.* Integración de *proveedores* de materias primas, materiales y servicios requeridos para la producción.
2. *Integración vertical hacia adelante.* Integración de *proveedores* de distribución y venta para la comercialización del bien o servicio.



Los resultados de eficiencia, rentabilidad, costos, calidad y servicio deben justificar la inversión que se realizará con la integración vertical en cualquiera de sus modalidades. Es común realizar proyecciones de los resultados financieros que se obtendrán con esta estrategia.

La integración vertical redonda, además, en un mejor control sobre la calidad de los productos y la calidad en el servicio si se trata de la distribución y atención al cliente.



Uno de los defectos de la integración vertical –aun cuando existen leyes y reglamentos– es que las industrias quedan en manos de unos cuantos que tienen el control del mercado y ejercen presión sobre todos los participantes, no solamente sus competidores, sino con los proveedores tanto de bienes como de servicios, con los consumidores en el sentido de cantidad ofrecida, calidad y precio, y con las alternativas de innovación.

### **5.1.3. Flexibilidad de la operación: mano de obra, materias primas, habilidades administrativas**

El comportamiento de la oferta y la demanda obliga a las empresas a actuar con cierto grado de flexibilidad tanto en el volumen de producción como en la variedad de productos.

Al diseñar el proceso, se deben considerar todos los recursos que se utilizarán a lo largo del mismo, de tal modo que siempre se cuente con las cantidades necesarias de materias primas y materiales y la cantidad de mano de obra que cumpla con el perfil técnico-profesional, y de esta manera reaccionar a los cambios que se presenten.

Tradicionalmente, se fabrican grandes lotes de producto que se mantienen en inventario para responder a las variaciones del mercado. Pero cuando las expectativas de incremento en la demanda no se presentan la empresa deberá ofrecer descuentos y promociones para desplazar los inventarios. De acuerdo con esta perspectiva, el programa de producción se establece pensando en la problemática y costos de cambio y arranque de la maquinaria y equipo, principalmente, aunque también se incurre en los costos de inventario.



Contrario a lo anterior, el método de producción Toyota (SPT) considera la producción de pequeños lotes alternando entre los diferentes productos a fabricar, lo que le otorga una flexibilidad sin precedente. Desde esta perspectiva, la mano de obra se refiere a trabajadores con diversas habilidades y conocimientos, y se aplica el concepto *multitareas*, con lo que sin problema se cubre desde el ausentismo –cualquiera que sea la causa– hasta la disminución en la cantidad requerida de trabajadores.

Desde esta visión, se utiliza la técnica *single minute exchange of die* (SMED), la cual permite reducir los tiempos de cambio de formato o herramienta entre lote y lote, y con ello los costos de cambio y arranque de la maquinaria y equipo. Su beneficio radica en poder reaccionar más rápidamente a los cambios del mercado.

El sistema de producción Toyota, de igual modo, busca eliminar costos e incrementar la productividad erradicando desperdicios, como el exceso de inventario, y otros como la sobreproducción, los procesos de producción innecesarios, y otros movimientos innecesarios.



Figura 5.1.3: Ejemplo del método SMED. Información tomada de Espín Carbonell, F. Técnica SMED. Reducción del tiempo preparación. Figura 1. Tiempo de cambio de lote y nivel de servicio, p. 6. Consultado el 10 marzo de 2015 de <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED.pdf>

### 5.1.4. Grado de automatización

Cuando se está diseñando un proceso de producción o prestación de servicios, y a la par se piensa en la calidad estandarizada, eliminación de costos de mano de obra y desperdicios, reducción de tiempos de producción o en un bajo contacto con el consumidor –en el caso de los servicios–, la respuesta suele ser la automatización del proceso, acompañada necesariamente de la estandarización de las cantidades y calidades de materias primas, de tiempo de uso de maquinaria y equipo, de tamaños de envases y contenidos de los mismos, y de la



capacitación o especialización de los trabajadores, en el caso de las empresas productoras o de transformación.

En los servicios, también se pensará en el beneficio de la automatización. Además de analizar –al igual que en la producción– cuál o cuáles procesos pueden automatizarse, deberá hacerse énfasis en la capacitación de los consumidores, ya que cuando existe un alto grado de automatización derivará en un bajo grado de contacto con el cliente, y será él quien deba realizar los pasos del proceso para obtener el beneficio del servicio.

Los procesos automatizados pueden limitar la personalización del producto o servicio en demérito del consumo y, por tanto, de las ventas de la empresa.

Otro aspecto a considerar es que se requieren grandes inversiones para adquirir la maquinaria y equipo necesarios para la automatización, además del incremento del costo de producción en los gastos indirectos a partir de la depreciación de los activos. En consecuencia, debemos realizar una evaluación profunda del costo-beneficio.

### **5.1.5. Calidad del producto/servicio**

La calidad de un producto o servicio involucra, aparte de su diseño estructural, el diseño del proceso mediante el cual se producirá.

Para la organización en su conjunto, la prioridad debe ser el consumidor, sus deseos, necesidades y, por lo mismo, su concepción de los atributos de calidad que debe tener el producto o servicio.



Otra consideración sobre la calidad son las normas internacionales que establecen estándares para poder participar/competir en los diferentes mercados. Desde siempre, las normas internacionales han tenido como objetivo la estandarización de la calidad, para lo que certifican los procesos a partir de los cuales se producen bienes o se prestan servicios (con esto se garantiza que el resultado siempre será el mismo).

Una variable más a tomar en cuenta es la participación de la empresa en el mercado, y la imagen que a lo largo de su historia construirá o ha construido. En esta imagen, sus mercados objetivos le reconocen cualidades que para ellos son indicadores de calidad, lo que ha logrado principalmente a partir de la forma como elabora los productos, es decir, sus procesos.

En el caso de los productos, los consumidores suelen calificar como un producto de calidad a aquel que tiene un buen desempeño y funcionamiento, es durable, tiene una buena capacidad para repararse, ente otros.



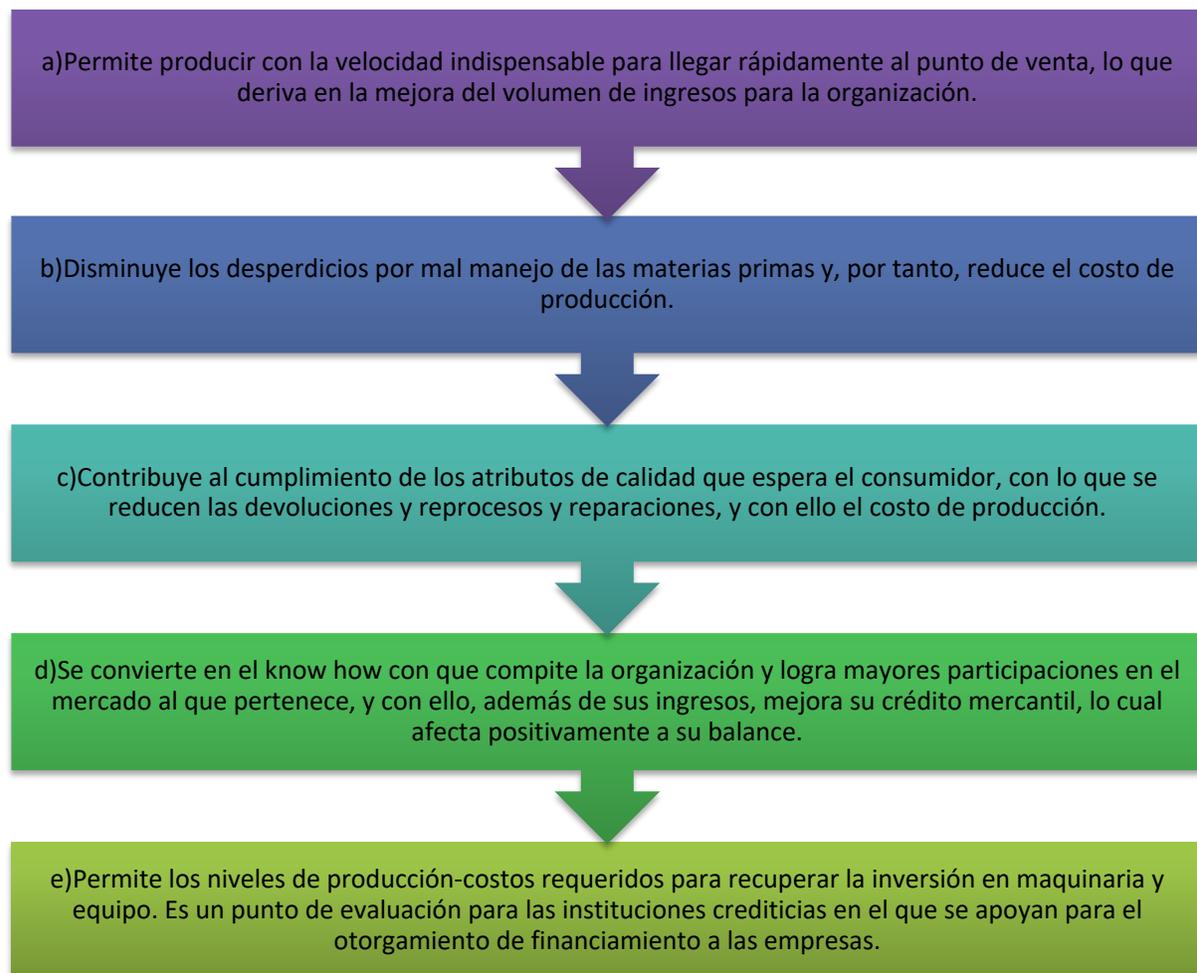
En los servicios, el consumidor califica como calidad la capacidad de respuesta a una necesidad, accesibilidad, respeto mostrado por los empleados, amabilidad, comprensión, etcétera.

El reto para el área de operaciones es diseñar el proceso acorde con el producto o servicio, mismo que le permitirá cumplir con los requerimientos de calidad que satisfagan a su mercado objetivo. Todas las organizaciones que pretendan enfrentar a la competencia partiendo de los atributos de calidad en sus productos o servicios, deben adoptarla como filosofía de actuación, más que como un objetivo numérico: la calidad es una ventaja competitiva que se logra, en gran parte, mediante el diseño del proceso.

## 5.1.6. Situación financiera de la organización

“Necesitamos producir más y mejor, con los mismos, con diferentes o con menos recursos”. La anterior es una expresión común que invita a mejorar la productividad, eficiencia y rentabilidad, que se logra a partir de la correcta definición y diseño del proceso que se empleará para producir.

Un proceso de producción adecuado reúne las siguientes características:



**Figura 5.1.6: Proceso de producción adecuado. Elaboración propia.**

## 5.2. Procesos de manufactura

¿Cómo producir con calidad y en la cantidad requerida por los consumidores?  
¿Cuál es el mejor método de fabricación que permitirá cumplir con las especificaciones técnicas del producto que satisfagan las expectativas del mercado objetivo, y a la par contribuya para que la organización cumpla con sus objetivos de costo, eficiencia y rentabilidad?

La respuesta a los cuestionamientos anteriores está relacionada con el sector de la economía a la que pertenece la empresa u organización, tipo de producto que se pretenda producir o el servicio que se ofrezca, volumen que demande el mercado y variedad de modelos del bien o servicio.



La selección del proceso de producción debe considerar –además de lo citado en el párrafo precedente– los efectos en el largo plazo que el mismo proceso tendrá en la flexibilidad de producción, es decir, en el volumen y variedad y, definitivamente, costo y calidad.

Un proceso de manufactura o servicios también está relacionado con la forma como se distribuye la maquinaria y equipo a lo largo y ancho de la planta. En este orden, existen distribuciones enfocadas al proceso y otras de enfoque al producto, que se describen a continuación.



## 5.2.1. Enfocados al proceso

Como se mencionó antes, el tipo de proceso de producción o prestación de servicios considera el acomodo o distribución de las instalaciones físicas y de la maquinaria y equipo. Para los productos que se producen en volumen bajo, pero con gran variedad, se recomienda la distribución departamental-funcional, que tiene un enfoque de personalización, es decir, cada producto/servicio requiere ciertos procesos de acuerdo con los requerimientos de los clientes. La flexibilidad es la característica de los procesos que utilizan esta distribución.

### 5.2.1.1. Proyecto

En este caso, como su nombre lo indica, cada producto o servicio es un proyecto *per se*. Las características particulares lo hacen único, por tanto, las cantidades de recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros, así como los tiempos de fabricación o prestación del servicio, son distintos para cada proyecto. La construcción de una casa, un corte o tinte de cabello, una cirugía reconstructiva, la contabilidad de una empresa en un despacho de contadores, etcétera, poseen características totalmente particulares.

### 5.2.1.2. Taller de tareas

En este tipo de proceso, el volumen es mayor y la variedad menor –en comparación con el proceso por proyecto–; a pesar de esto, siguen siendo servicios o productos con un alto grado de personalización. Suele sacrificarse la variedad en función del volumen, las máquinas y el equipo son de uso común y se piensa más en su productividad.



Tanto en el proceso por taller de tareas como en el proceso por proyecto, la trayectoria o flujo de productos fabricados o de las personas que consumen un servicio es irregular, es decir, no todos pasan por los mismos procesos, “saltan” o avanzan en zigzag, aun cuando la distribución de los procesos sea lineal. Como ejemplo, pensemos en un laboratorio médico, donde todos los pacientes deben aguardar su turno en la sala de espera, pero no todos pasarán a rayos X, o a que les tomen muestra de sangre, o a recoger resultados de estudios realizados; o en un taller mecánico, no todos los automóviles requieren alineación y balanceo, no todos los vehículos utilizarán el servicio de lavado y engrasado de motor, etcétera.

### **5.2.1.3. Celular**

El término *celular* se refiere a un tipo de distribución de las instalaciones donde se reúnen la maquinaria, equipo y mano de obra especializados en un solo lugar, para atender la producción o prestación de servicios, cuya variedad está limitada a la especialidad relacionada. La variedad suele ser baja y el volumen probable, pero no necesariamente (depende de la capacidad instalada).

Como en todos los casos, la distribución en células de trabajo busca mejorar la eficiencia y costo, procesos de fabricación o prestación de servicios en cuanto al recorrido de materias primas, materiales o personas (usuarios) dentro de la célula de trabajo, los cuales pueden ser intermitentes o lineales.

La distribución en el proceso del tipo celular se puede considerar como una fábrica con enfoque al producto dentro de otra fábrica con enfoque al proceso. El ejemplo común es el de un hospital, dentro del cual se encuentran diferentes áreas de especialidad, como el piso de maternidad, traumatología o urgencias.

#### 5.2.1.4. Por orden

El proceso de producción por orden no se refiere tanto al recorrido de las materias primas o materiales, ni al tipo de maquinaria o equipo, ni a la distribución de las instalaciones, sino a la necesidad de satisfacer la fabricación de cierto producto o servicio, con características definidas y particulares, y en cantidades establecidas por el cliente (por estas particularidades que pueden parecerse a la personalización, se encuentran dentro de esta clasificación). Una orden de trabajo requiere cierta cantidad de mano de obra y cierto tiempo de uso de maquinaria, además de una formulación o especificación técnica distinta de otros productos, aunque sean similares o equivalentes.

Un ejemplo es la producción de cierto tipo de medicamento que contenga el mismo tipo de sustancias, pero en diferentes cantidades o combinaciones. La empresa que lo produce puede tener su propia marca con características distintivas, y a la vez maquilar un producto similar para dos instituciones públicas de salud, con diferentes mercados objetivos. La empresa producirá lotes de características diversas, según lo que sus clientes institucionales requieran, y a lo que necesite su propio mercado objetivo de consumidores finales.



El concepto de *orden de trabajo* está más bien relacionado con la administración de los costos de producción. Mediante este sistema de costeo, se pretende asignar con mayor exactitud el costo de producir para cada cliente, y en función de

eso fijar el precio de venta y determinar la rentabilidad de las operaciones con el mismo.

### 5.2.1.5. Intermitente

El concepto *intermitencia* en un proceso de producción puede tener dos vertientes de interpretación: la primera se refiere al recorrido irregular de los materiales en la producción de bienes, y de los consumidores en el caso de los servicios; y la segunda está relacionada con el tipo de producción no continua, y puede ser estacional o cíclica, lo que implicará lo siguiente:

- a) Tener detenida la planta durante un tiempo para no generar inventarios, es decir, producir solamente lo que se pretende vender en cierto momento. Esta alternativa de producción únicamente considera los costos de inventario de producto terminado, y resta importancia a los demás costos. A veces, resulta mejor programar la producción de pequeños lotes como lo sugiere el método de producción Toyota.
- b) Diversificar la variedad de productos, pero con procesos de fabricación y materias primas similares para que se puedan utilizar los mismos equipos o máquinas. Con esto se logra el uso constante y permanente de los equipos y, por tanto, la eficiencia de los costos de producción en general.



## 5.2.2. Enfocados al producto

La producción con este enfoque se basa en los altos volúmenes para la generación de inventarios y en la estandarización de los productos; existe un alto grado de automatización con maquinaria especializada y el grado de especialización de la mano de obra dependerá del proceso específico. Los costos de producción son muy bajos debido a que el costo de producción se divide entre más unidades producidas.

Los procesos con este enfoque consideran las economías de escala que se obtienen, entre otros medios, de negociaciones de compras en altos volúmenes y del uso intensivo de maquinaria y equipo. En todo caso, la base sigue siendo la eficiencia.

Este enfoque es utilizado generalmente para productos o servicios de uso o consumo masivo y bajo precio.





### **5.2.2.1. En línea**

En esta modalidad de proceso de producción, el recorrido de los materiales es lineal, e idealmente no hay retrocesos ni detenciones, que afectarían toda la línea de producción. La maquinaria y equipo tienen un acomodo igualmente lineal para que los productos avancen en orden de un proceso a otro, puesto que todos los productos requieren iguales componentes y trabajos; en este caso, la mano de obra no demanda alta especialización.

Este proceso exige un alto grado de estandarización, por lo que no es flexible respecto a la personalización. Puede ser transformación, producción o ensamblado de partes y servicios. Los automóviles son un ejemplo de ensamblado de partes, la producción de café es un caso de producción en línea y las compras por Internet ejemplifican los servicios de proceso en línea.

### **5.2.2.2. Continua**

En este tipo de proceso, el volumen en unidades (millones por segundo) hace la diferencia respecto de la producción en línea. Además, la maquinaria es altamente especializada, al igual que la mano de obra.

La generación de energía eléctrica, el servicio telefónico y la extracción de petróleo son ejemplos claros de este tipo de proceso: no aplican el concepto de lote como ocurre en la producción en línea.

### **5.2.2.3. Mixta**

Producir para generar inventarios a la par que se produce por orden es frecuente en el caso de las empresas de alimentos congelados. La empresa puede tener su

propia marca para comercializar sus productos y paralelamente producir para otras empresas, bajo sus propias especificaciones en tamaño, combinación por paquete, etcétera. Este es un caso de procesos mixtos de producción: uno corresponde al enfoque a los procesos y el otro al enfoque al producto.



Asimismo, es común encontrarse con procesos mixtos conviviendo en una misma empresa; en los servicios sucede lo mismo. Por ejemplo, en un restaurante existe un área de producción o elaboración de alimentos y otra donde se ubican los comensales. En cuanto a la producción de alimentos, puede adoptar el proceso por taller de tareas, proyecto o en línea; y el servicio al comensal es por proyecto.

PROCESO LINEAL	PROCESO INTERMITENTE
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
Flujo regular y continuo.	Flujo irregular, ya que no necesariamente utiliza todos los procesos o actividades.
Alto volumen de producción.	Bajo volumen de producción.



Baja variedad de productos.	Alta variedad de productos.
Se pueden lograr altos niveles de eficiencia.	No todas las áreas son eficientes dentro del proceso. La carga de trabajo por departamento es altamente variable (existen unos con sobrecarga y otros subutilizados).
Requiere control permanente en cada etapa para no paralizar la línea por fallas que ocurran.	Requiere control del trabajo asignado en cada departamento a través de una planificación y los trabajos aceptados.
Tiempo regular para la finalización de los productos.	Tiempo indefinido e irregular para la finalización de los productos.
Se debe conocer la cantidad a producir y la especificación (que es poco variable) para determinar cuándo se entregarán al cliente.	Se debe saber cuándo iniciar y terminar cada orden de trabajo en cada departamento para poder aceptar nuevos pedidos y conocer cuándo se entregarán al cliente.
<b>RIESGOS</b>	
El paro de una máquina puede ocasionar un cuello de botella que interrumpa la operación del proceso.	Es posible que se acepten tantos pedidos o tantas variables que afecten los tiempos de producción, llegando a incumplir los tiempos de entrega de los productos.
<b>VENTAJAS</b>	
Necesidad de personal con menos destrezas, ya que hacen la misma operación.	Alto nivel de flexibilidad para aceptar al cliente requerimientos o especificaciones de los productos o servicios.
<b>DESVENTAJAS</b>	
Bajo nivel de flexibilidad para aceptar requerimientos del cliente, ya que es	Necesidad de personal con alto nivel de destreza, debido a que en la mayoría de



difícil adaptar la línea para fabricar otros productos.	los casos no se hacen operaciones estándar.
Exige bastante control para mantener balanceada la línea de producción.	Exige una gran cantidad de trabajo en planificación, programación y control de la producción para obtener un adecuado nivel de eficiencia en cada departamento y un buen nivel de atención al cliente.

**Figura 5.2.2.3: Tipos de procesos. Información tomada de Aguilar Álvarez, H. D. (2012).**

***Procesos lineales y procesos intermitentes.***

**Universidad Galileo. Guatemala. Consultado el 18 de marzo 2015 de**

**[http://es.slideshare.net/hector\\_aguilar/proceso-lineal-y-proceso-intermitente-12120917](http://es.slideshare.net/hector_aguilar/proceso-lineal-y-proceso-intermitente-12120917)**



## 5.3. Procesos de servicio

Las empresas del sector de servicios deberán estar conscientes de que el servicio es el proceso en sí mismo, de que es imposible reprocesar un mal servicio, que no existen las devoluciones ni se puede entregar otro servicio a cambio de uno defectuoso. La selección del tipo de proceso adecuado dependerá del grado de contacto que se tenga con el consumidor, del grado de individualización, estandarización o masificación del servicio.

Además, cuando se diseña el proceso de un servicio, deberá pensarse en adjetivos calificativos como rápido, amable, agradable, servicial, seguro, limpio, acogedor, etcétera, y que cada cliente o consumidor tiene una perspectiva y aplicación particular de cada uno de estos adjetivos.

Otra consideración importante en los servicios es hacerse la pregunta de en qué proceso o paso de un proceso es posible sistematizar o automatizar, para delegar el proceso en el consumidor, buscando su satisfacción, pero también la eficiencia y rentabilidad para la organización.

Es cierto que los servicios son intangibles, porque se refieren a conceptos, pero también requieren de artículos o bienes tangibles para materializarse. Por ejemplo, la cama de un hotel puede o no “materializar” el concepto de comodidad que tiene el consumidor. A través de la actitud del personal, se “materializa” el concepto de amabilidad en el trato. La seguridad del lugar la vemos concretada como consumidores cuando en la entrada del hotel vemos a un guardia de seguridad, seguros en las puertas de la habitación o señalizaciones de salida de emergencia, entre otros elementos.



Por lo anterior, cuando diseñamos el proceso de servicio debemos incluir los bienes tangibles que encontrará el consumidor desde que entra hasta que sale del sistema.

### **5.3.1. Tipos de procesos de operación de servicios: cuasi manufactura, cliente como participante y cliente como producto**

#### **Cuasi manufactura**

Este tipo de proceso, característico de los servicios, enfatiza los costos de producción, la tecnología, los productos físicos y la estandarización del producto. El énfasis está en la producción eficiente. No pretende la subordinación del servidor al consumidor, puesto que se concentra en objetos, no en personas.

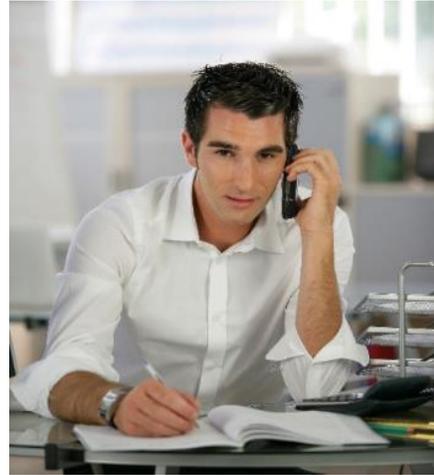
Se denomina *cuasi manufactura* porque las empresas que lo utilizan son de servicios, no de transformación o producción. Y presenta un enfoque al producto porque se “produce” en línea; y un enfoque al proceso debido a que tiene máquinas o equipos de uso general.

#### **El cliente como participante**

En las tiendas de autoservicio, restaurantes tipo buffet, cajeros automáticos, compra en línea de boletos de avión o para conciertos, quien lleva a cabo el proceso de “producción” del servicio es el consumidor. Se ponen a disposición del consumidor básculas, checadores de precio, alimentos para que él mismo se sirva la cantidad y combinación que desee, *software* en plataforma para que realice sus compras con medios electrónicos, etcétera.

Cuando se automatizan los procesos de servicios, se debe tomar en cuenta que, al igual que en la producción de bienes, se capacita al trabajador; en los servicios

de bajo contacto, se “capacita” al cliente para que él mismo obtenga el servicio que requiere. Como ejemplo, pensemos en una llamada telefónica para activar una tarjeta de crédito: las instituciones que la expiden brindan, a través de una grabación, varias opciones dentro de diversos menús, y el cliente seleccionará la que considere que le puede ayudar a realizar la operación deseada. Se le va guiando paso a paso desde que “entra al sistema de producción del servicio”, pero es él quien efectúa la operación. El proceso suele ser *en línea* porque todos los clientes harán lo mismo: marcar el teléfono y elegir las opciones que realizan la operación que desean; aun cuando todos y cada uno de los usuarios desee operaciones distintas, los pasos son iguales para todos. Aunque cada producto requiere de distintos procedimientos, el recorrido por el sistema de producción de los usuarios será lineal.



### **El cliente como producto**

Se considera que el cliente es un producto en sí mismo cuando el servicio se realiza sobre él. Por ejemplo, un corte o tinte de cabello, una cirugía estética o reconstructiva, la depilación con rayo láser, etcétera; en todos estos casos el proceso de servicio lo deberá realizar alguien más, personal profesional y capacitado. Cuando se trata de un servicio de esta índole, el proceso de producción suele ser por proyecto o taller de tareas (aunque algunos procedimientos clínicos de diagnóstico o procedimientos quirúrgicos pueden ser producción en línea, en cuanto a que siempre se lleven a cabo respetando algún protocolo). En este proceso, se tiene un alto grado de contacto con el cliente-consumidor, por lo que el personal tendrá una capacitación que incluya una fuerte orientación hacia las personas, en contraposición con el proceso de cuasi manufactura.



### 5.3.2. Ciclo del servicio

El ciclo de servicio se refiere a todo el proceso que se requiere para que se “produzca” y consuma; es decir, todos los momentos del servicio, desde que el consumidor entra al sistema hasta que sale de él.

El ciclo del servicio son la serie de eventos, situaciones, contactos y decisiones que comprenden toda la secuencia de un servicio. Puede ser muy sencillo, como en una operación bancaria; o muy compleja, como el trámite de un crédito hipotecario. En todo caso es importante definir dónde empieza y dónde termina el ciclo. Por ejemplo, en el caso del ciclo de una venta, debe terminar al momento de lograr el cobro de la transacción; o en un servicio de préstamo de libros en una biblioteca, hasta que se recupere el libro prestado.

Así como en los procesos de manufactura se cuenta con hojas de ruta y diagramas de proceso, conviene que se establezca un diagrama de flujo para el servicio que se pretende brindar, en donde se muestren la secuencia de acciones o acontecimientos que se pueden presentar, destacando las situaciones que implican varias posibles decisiones por parte del cliente; por ejemplo, al momento de terminar el servicio en un restaurante, las variantes de la clientela para pagar.

### 5.3.3. Matriz de niveles de servicio y contacto con el cliente

A lo largo de esta unidad, en lo que se refiere a los servicios, se ha mencionado la necesidad de definir el tipo de procesos que intervienen en la prestación del servicio, en función del grado de contacto que se tiene con el consumidor. Ahora, en la siguiente matriz observamos cómo el cruce del grado de contacto y el nivel

de personalización con la eficiencia afectan a la segunda en beneficio o detrimento de los resultados.

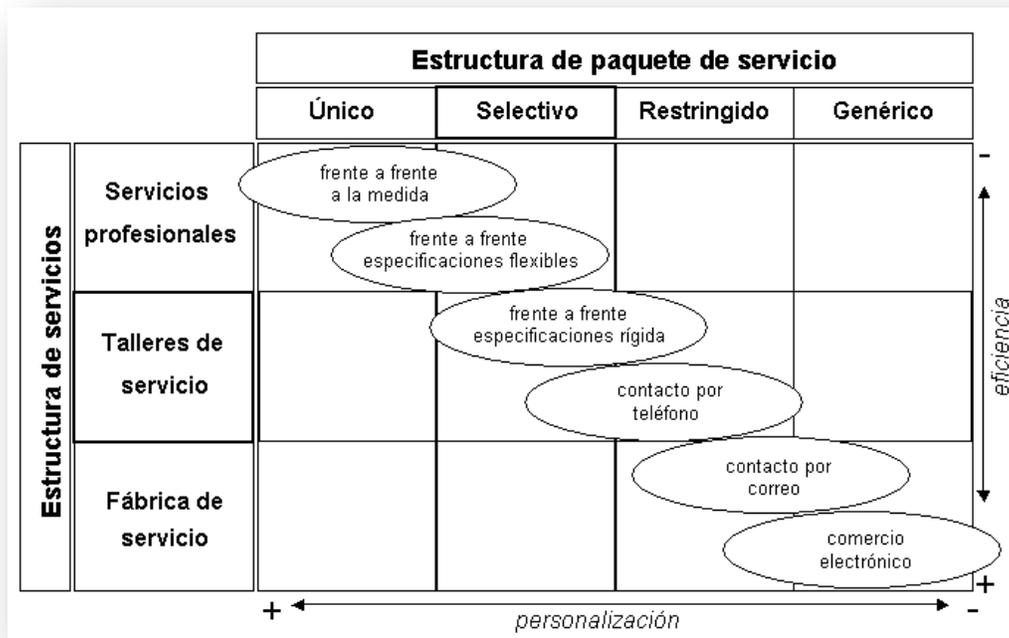


Figura 5.3.3: Matriz de niveles de servicio y contacto con el cliente. Información tomada de Gómez, M. (2004). *Diseño del servicio al cliente*. Cuba. Consultado el 20 de marzo 2015 de <http://www.monografias.com/trabajos17/servicio-cliente/servicio-cliente.shtml>

## 5.4. Aplicación de reingeniería de procesos de estrategia para el diseño de procesos

Al igual que en la producción de bienes, en los servicios puede ocurrir que los procesos determinados no arrojen los resultados deseados, por lo que una de las alternativas de solución puede ser la aplicación de la reingeniería de procesos. Esta técnica busca reducir los costos y tiempos, así como mejorar la calidad y servicio.

Esta técnica se distingue de otras porque es una propuesta radical: sugiere empezar de cero, como si nada hubiera existido y como si nada hubiera sido eficiente o suficiente. Esto, en consecuencia, la hace sumamente costosa, además de que exige mucho tiempo en la definición e implantación de resultados.

La reingeniería propone abandonar todo lo que se hacía anteriormente en la empresa y encontrar nuevos procesos que agreguen valor al consumidor. Implica cambios estructurales y culturales dentro de la organización. No es una propuesta de automatización, sino de procesos que mejoren el servicio al consumidor y la rentabilidad de la empresa. Su enfoque es netamente hacia el consumidor y, por tanto, a los procesos.



## RESUMEN

En esta unidad, se abordaron los procesos de producción o prestación de servicios, que varían según el tipo de producto, mercado objetivo, objetivos económicos de la empresa y competitividad. Se hizo referencia, además, a algunas formas de distribuir las instalaciones para que estén acordes con el tipo de proceso. Todo lo anterior deriva en la eficiencia de la producción.

También se explicó brevemente la estrategia de integración vertical, que afecta, por el lado de la cadena de suministro, a los procesos de producción y de servicios.

De igual manera, la automatización fue un tema cuando se analizó la producción de grandes volúmenes y altos grados de estandarización. Y se hizo la transición de los procesos a la producción, y su aplicación en los servicios, a los cuales nos referimos de acuerdo con el grado de contacto con el consumidor.





# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



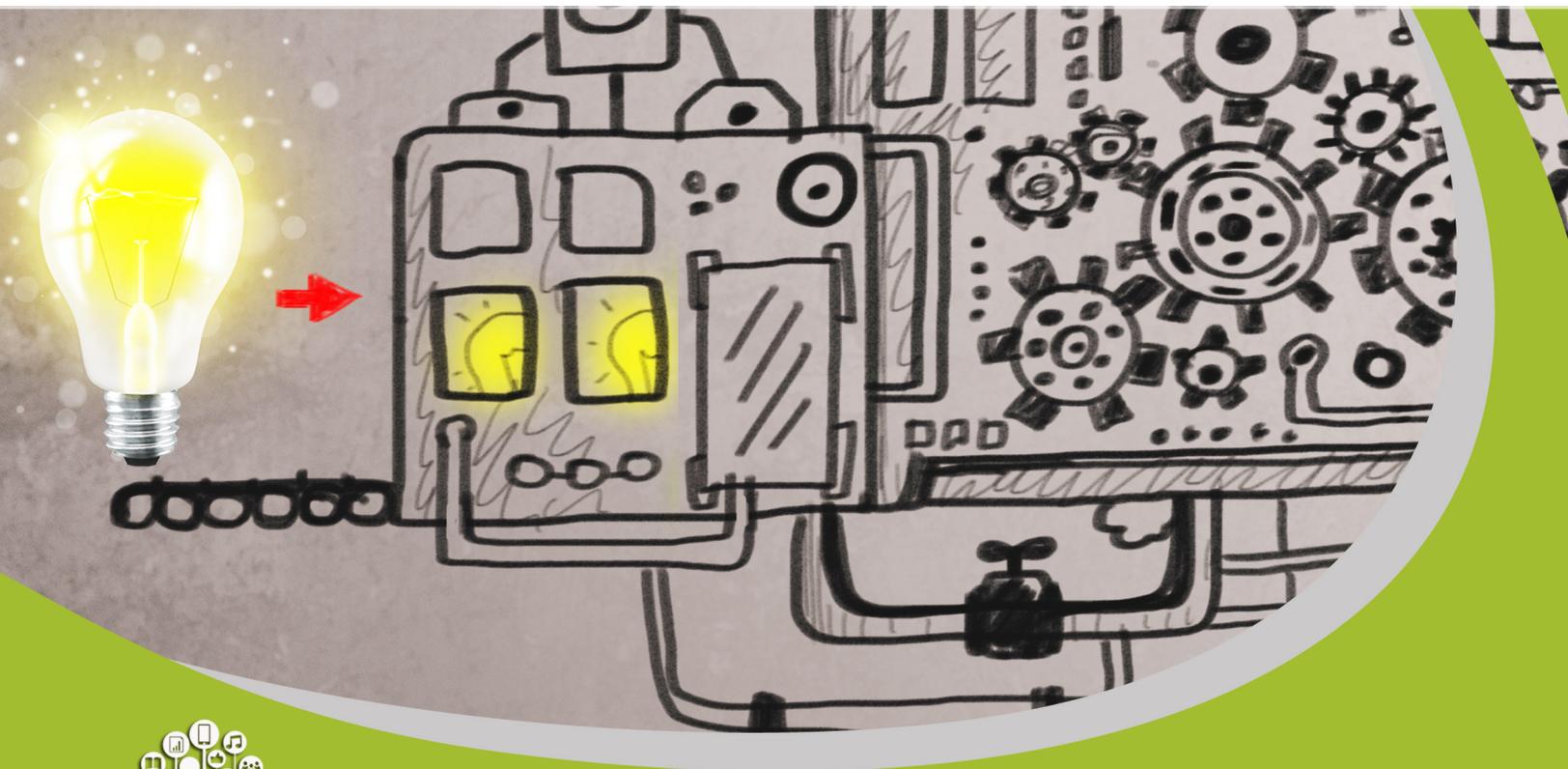
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Slack, Chambers, Harland, Harrison y Johnston	1,7 y 8	3-43 215-265 266-311
Krajewsky, Ritzman y Malhorta	1,4 y 5	3-44 119-149 150-184
Chase, R.B., Jacobs, F.R. y Aquilano	6, 7 y 8	158-203 204-253 254-305



# UNIDAD 6

## PLANEACIÓN DE LA CAPACIDAD





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno calculará la capacidad de planta con base en los presupuestos estratégicos de la organización.

## TEMARIO DETALLADO

(8 horas)

<b>6. Planeación de la capacidad</b>
6.1. Concepto de capacidad de operaciones: instalada, aprovechada y ociosa
6.2. Cálculo de capacidad con base en mano de obra, maquinaria, materia prima e instalaciones.
6.3. Aplicación de métodos de pronóstico a la planeación de la capacidad
6.3.1. Métodos cualitativos
6.3.2. Métodos cuantitativos
6.4. Planeación de la capacidad a corto plazo
6.4.1. Teoría de restricciones (TOC)
6.4.2. Cuellos de botella
6.5. Planeación de la capacidad a largo plazo:
6.5.1. Economías y deseconomías de escala
6.5.2. Fabricar o hacer y <i>outsourcing</i>
6.6. Herramientas para la planeación de la capacidad
6.6.1. Modelo de filas de espera
6.6.2. Simulación



6.6.3. Árboles de decisiones

6.6.4. Punto de equilibrio un solo producto y multiproducto

6.7. Incremento de la capacidad

6.7.1. Por adquisición de activos fijos

6.7.2. Por arrendamiento financiero



# INTRODUCCIÓN

Sin importar a qué ramo o sector pertenezcan, todas las organizaciones cuentan con recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros. En su conjunto, estos recursos son aprovechados para realizar las actividades propias de la empresa y, en consecuencia, lograr sus objetivos.

Cuando en el contexto de las operaciones de producción y servicio nos referimos a la capacidad, estamos aludiendo a la cantidad y categoría o tipo de recursos con los que se pretende operar para satisfacer en tiempo y forma los requerimientos del mercado objetivo.

En algún momento, tanto los empresarios como los administradores de una organización se preguntan cómo determinar la capacidad de recursos necesarios. Como analizaremos a lo largo de esta unidad, la respuesta a la interrogante conlleva dimensiones subjetivas y objetivas, por lo que se deben utilizar métodos tanto cuantitativos como cualitativos.

En la medida en que se planea el desarrollo y crecimiento de la empresa, la determinación de la capacidad es una decisión que necesariamente tiene implicaciones y repercusiones a corto y largo plazos.

## 6.1. Concepto de capacidad de operaciones: instalada, aprovechada y ociosa

- ¿Podemos fabricar la cantidad de unidades necesarias para surtir en tiempo y forma los pedidos de nuestros clientes?
- ¿Podemos satisfacer las expectativas de comodidad y seguridad de aquellos clientes que pretendan realizar eventos con 500 invitados en nuestras instalaciones?
- ¿Nuestro hotel tiene disponibles suficientes habitaciones para ofrecer a los organizadores del Congreso Anual de Medicina?
- ¿Cómo lograremos una cantidad mayor de visitantes de tal manera que en esta temporada vacacional tengamos una ocupación mayor que la del año pasado?
- ¿La plantilla de personal está excedida o es insuficiente para el tamaño de operación manual que requiere nuestro proceso de fabricación?

Las preguntas anteriores, entre muchas otras similares, nos permiten adentrarnos en el concepto de *capacidad de operaciones*. La capacidad de una organización se refiere, como se mencionó en la introducción, a la cantidad y tipo o categoría de recursos que se tienen para producir un bien o prestar un servicio.





A partir del criterio anterior, la capacidad presenta las siguientes modalidades:

1. *Instalada*. El 100% de los recursos con los que cuenta una organización.
2. *Ocupada*. Parte de la capacidad instalada que está siendo ocupada en los fines para los que se pensó.
3. *Ociosa*. Parte de la capacidad instalada que no está siendo ocupada, pero se encuentra en buenas condiciones de uso.
4. *Real*. Resulta de restarle a la capacidad instalada la capacidad que se encuentra inhabilitada (en el caso de los equipos, por reparación o mantenimiento; y en el caso de la mano de obra, ausencias por enfermedad, periodo vacacional, etcétera). Es la capacidad que está en condiciones de utilizarse o aprovecharse.

La capacidad de los recursos se mide en función de su tipo:

- a) Capacidad de maquinaria y equipo = unidades/tiempo
- b) Capacidad de almacenamiento = unidades/mt<sup>2</sup>
- c) Capacidad de mano de obra = unidades/tiempo
- d) Capacidad de distribución = unidades/ mt<sup>2</sup>
- e) Capacidad de almacenamiento de datos = cantidad de *bytes* y sus múltiplos (KB, MB, GB, etcétera)
- f) Capacidad hotelera = número de habitaciones
- g) Capacidad restaurantera = número de comensales/mesas-sillas
- h) Capacidad de transporte = número de asientos

El conocimiento de la capacidad instalada nos permite –además de saber si podemos o no satisfacer las necesidades de nuestros clientes– realizar la planeación y programación de la producción, adoptar ciertas políticas de inventario tanto de materias primas como de producto terminado, establecer el programa de



mantenimiento de instalaciones/de maquinaria y equipo, planear y programar vacaciones de los trabajadores, identificar necesidades de contratación de personal eventual, aplicar inversiones/cambios o actualización de tecnología, etcétera.



## 6.2. Cálculo de capacidad con base en mano de obra, maquinaria, materia prima e instalaciones

### **Cálculo de capacidad con base en mano de obra**

La cantidad de unidades que un trabajador o un grupo de trabajadores pueden producir en un determinado tiempo (minutos, horas, días, etcétera), es la capacidad “instalada” de mano de obra con la que cuenta una empresa.

Para determinar con mayor precisión la capacidad de mano de obra, se deberán llevar a cabo ciertos estudios (por ejemplo, un análisis de tiempos y movimientos), los cuales nos permitirán establecer tiempos estándares que se utilizarán como objetivos de cumplimiento (puede haber variaciones que serán aceptables siempre y cuando no excedan ciertos límites tanto superiores como inferiores).

A fin de cumplir con los estándares, es necesario establecer –a la par de otro tipo de medidas– programas de capacitación que contribuyan a “igualar” la eficiencia de todos y cada uno de los trabajadores.

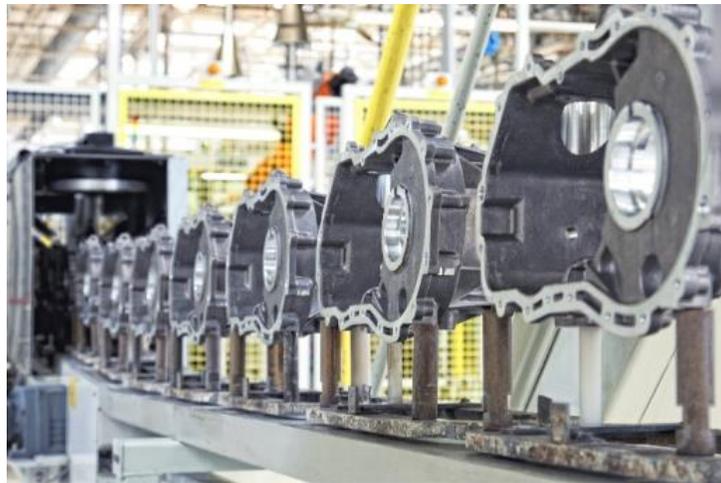
Así como las capacidades físicas, materiales y tecnológicas con que cuenta una organización sufren deficiencias en algún momento, la capacidad de mano de obra se puede ver afectada por enfermedades de los trabajadores o de sus familiares, conflictos laborales o personales, desmotivación por falta de incentivos emocionales y materiales, etcétera. Por esto, al planear deberemos considerar la posibilidad de tener un “excedente” de capacidad disponible, fija o temporal, sin que tal excedente derive en capacidad ociosa.

Asimismo, el cálculo de la mano de obra está relacionado con el grado de automatización del proceso de producción, variaciones en el comportamiento de la producción, grado de especialización requerida, y otros tantos factores por demás importantes. Todo ello convierte este cálculo en un proceso complejo que deberá considerar múltiples variables, puesto que va más allá de una simple multiplicación.

### **Cálculo de la capacidad con base en la maquinaria**

A simple vista, pareciera que se trata únicamente de solicitarle al proveedor que nos cotice una máquina y que en la descripción incluya el número de unidades que es capaz de transformar o producir en determinado tiempo. Sin embargo, esto es algo más complicado.

La capacidad de una máquina, en un primer momento, al igual que todos los recursos de la producción, está relacionada con el volumen que se requiere producir, bien se trate de abastecer bajo el concepto de justo a tiempo o para generar



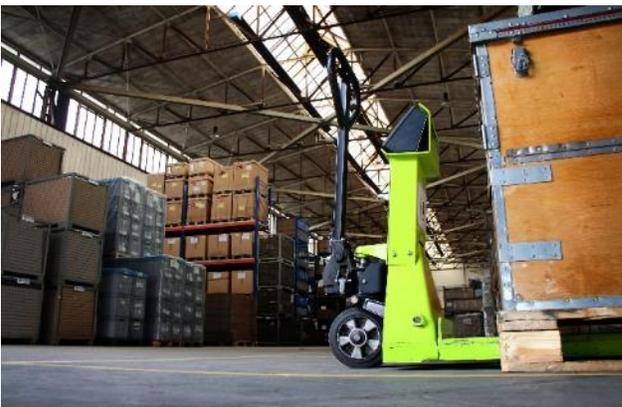
inventarios de producto terminado. El cálculo de la capacidad de una máquina también está vinculado con la velocidad a la que produce. Esto último resulta muy importante porque, si todas las máquinas que se ocupan en todo el proceso trabajan a la misma velocidad, no pasaría nada, existiría una sincronía perfecta en el sistema; mas esto sucede pocas veces, y cuando no es así, la situación deriva en cuellos de botella y, por ende, en altos inventarios de producción en proceso.

En ocasiones, la capacidad de una máquina tiene relación con el tamaño de las instalaciones o capacidad física del sistema. Una máquina que, gracias a su velocidad, produce grandes volúmenes en poco tiempo, puede tener un tamaño inadecuado y, entonces, será necesaria la adaptación, lo que tendrá como consecuencia una mayor erogación.

### **Cálculo de la capacidad con base en las instalaciones**

El tamaño de las instalaciones se refiere a la cantidad de metros cuadrados ( $m^2$ ) con que cuenta una empresa, sea de servicios o transformación. En el caso de una empresa productora o transformadora, se debe considerar durante la planeación el espacio donde se instalarán la maquinaria y el equipo, así como las áreas de almacenamiento, carga, descarga, mantenimiento y estacionamiento, además de las de tránsito para vehículos o equipos de transporte.

En esta perspectiva, el cálculo de la capacidad también incluye las distancias que, como medidas de seguridad tanto para los trabajadores como para los equipos y maquinaria, deben existir entre los centros de trabajo, respetando los lineamientos o reglamentaciones que apliquen al respecto.



Existen algunos factores que condicionan el tamaño o capacidad de las instalaciones y constituyen todo un proyecto de inversión. Como ejemplos de los condicionantes, están la disponibilidad de recursos financieros, políticas económicas, leyes y reglamentos, restricciones

tecnológicas y disponibilidad de materias primas. De esta última y como ejemplo de afectación en la capacidad de las instalaciones, tenemos el caso del almacén,



cuyas dimensiones pueden depender de la escasez, que a su vez obligará a que las compras deban hacerse por cantidades superiores.

Ahora bien, los factores determinantes de la capacidad de las instalaciones son, en un primer momento, el tamaño del proyecto y su relación con la demanda, los proveedores de suministros e insumos, el financiamiento necesario para operar, la organización y la tecnología y equipo.



## 6.3. Aplicación de métodos de pronóstico a la planeación de la capacidad

- ¿Cómo determinar la capacidad requerida para producir o brindar un servicio?
- ¿Cómo saber cuál es la cantidad que produciremos?

Estas y probablemente otras muchas preguntas surgen cuando se está en la etapa de planeación de la capacidad. El punto de partida para resolverlas suele ser la elaboración de pronósticos para estimar la demanda de bienes o servicios, y en función de esta demanda se determinará la cantidad de recursos necesarios para producir.

Para la administración de la producción y operaciones, el pronóstico de ventas es el primero que se elabora, y de él dependerán los pronósticos de operaciones, como materias primas necesarias, horas mano de obra, horas máquina, etcétera.

El proceso suele ser así: el departamento de ventas estima la demanda, y de dicha estimación deriva el pronóstico de ventas, el cual se puede ver modificado por el área de operaciones con base en las políticas de inventario de producto terminado y disponibilidad de recursos para la producción.

La elaboración de pronósticos abarca tres horizontes de tiempo.

Horizonte de tiempo	Factor de pronóstico	Algunas unidades de pronóstico
Largo plazo (años)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas instalaciones</li> <li>• Capacidad de instalaciones</li> <li>• Presupuesto de capital</li> <li>• Nuevas líneas de producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metros</li> <li>- Kilos</li> <li>- Horas</li> <li>- Clientes</li> <li>- Volúmenes</li> <li>- Espacios</li> <li>- Galones</li> <li>- Pesos</li> <li>- Dólares</li> </ul>
Mediano plazo (meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades por departamento</li> <li>• Cantidad de mano de obra</li> <li>• Grupos de productos</li> <li>• Compras e inventarios</li> </ul>	
Corto plazo (semanas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades de maquinaria y equipo</li> <li>• Perfil específico de mano de obra</li> <li>• Recursos financieros operación diaria</li> <li>• Existencias inmediatas de materias primas y materiales</li> </ul>	

**Tabla 6.3. Horizontes del tiempo. Elaboración propia.**

Los métodos de pronósticos se clasifican como cualitativos y cuantitativos. Es recomendable que, para establecer un pronóstico que contribuya a reducir en mayor grado la incertidumbre, se combinen métodos; aunque siempre debemos estar conscientes de que las variables tanto internas como externas pueden modificarse en cualquier momento.

### 6.3.1. Métodos cualitativos

Estos métodos se basan en la opinión, experiencia y conocimiento del mercado de quienes participan en su elaboración. No se ocupa la estadística ni modelos matemáticos; se asume que pueden mantenerse estables ciertas variables o factores, y que en función de esto se cumplirá el pronóstico. La intuición es un



factor determinante cuando se utilizan estos métodos, por lo que se dice que son subjetivos.

<b>Método</b>	<b>Característica</b>	<b>Aplicación</b>
Analogía histórica	Se estiman las ventas de un cierto producto con base en el comportamiento de las ventas de un producto similar a lo largo del ciclo de vida de este último.	Pronóstico de ventas para productos nuevos.
Encuestas a clientes	Puede no ser un pronóstico, sino el reflejo de las necesidades reales planteadas por los clientes, que suelen ser compromisos de compra a cambio de precios o descuentos preferenciales.	Pronóstico aplicable a las empresas con pocos clientes, con un alto grado de especialización.
Fuerza de ventas	Utilizado por aquellas empresas cuyos vendedores están en contacto directo con los clientes, es decir, que atienden una cierta zona o región personalmente y, por tanto, conocen bien las necesidades de estos últimos.	Se buscan estimaciones realistas.
Pruebas de mercado	Se “introducen” los productos en ciertos mercados-región con características sociales, económicas, culturales, climáticas, etcétera, similares a las del mercado de interés, y los resultados obtenidos en aquéllos se extrapolan a éste.	Se busca reducir la incertidumbre en el lanzamiento o relanzamiento de productos.
Consenso de comité ejecutivo	Se forma un comité interdepartamental para que la elaboración del pronóstico integre las distintas perspectivas.	Pretende eliminar la posibilidad de un pronóstico que no contemple todas las variables posibles.

**Tabla 6.3.1: Métodos cualitativos. Elaboración propia.**



## 6.3.2. Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos son modelos matemáticos basados en registros de datos históricos. Para estos modelos, los hechos pasados son relevantes para lo que sucederá en el futuro.

Los métodos cuantitativos no garantizan el cumplimiento del pronóstico *per se*, aun cuando se trata del uso de las matemáticas, impera el comportamiento de las variables controlables y no controlables. De hecho, en la práctica los pronósticos suelen utilizarse para fijar objetivos de desempeño; y para su consecución, se establecen las estrategias o acciones que contribuyan a su logro, o bien, que reduzcan la posibilidad de fracaso.

Método	Características	Aplicación
Regresión lineal	Mediante el uso del método de mínimos cuadrados, busca determinar la relación entre la variable dependiente y una o más variables independientes. No requiere datos históricos, ya que el conocimiento de valores futuros de la variable independiente se utiliza para predecir los valores de la variable dependiente.	Pronósticos a largo plazo
Promedios móviles	Requiere del uso de series de tiempo, pues busca obtener el promedio aritmético, el cual será el pronóstico para el siguiente periodo.	Pronósticos de corto plazo
Promedio móvil ponderado	También utiliza series de tiempo, pero el pronóstico no es aritmético, sino ponderado. Tanto el promedio móvil como el móvil ponderado para el cálculo "eliminan" los datos más "viejos", buscando ajustar el efecto de tiempo, desde la premisa de que es más factible	Pronósticos de corto plazo



	que se repitan los hechos más recientes.	
<p>Suavizamiento exponencial simple</p> $\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$ $\alpha = \frac{2}{n + 1}$	<p>Este método emplea lo que se conoce como “constante de suavizamiento”. Utiliza el dato del pronóstico anterior y la demanda real, y al error se le aplica la constante para ajustarlo y obtener una mayor exactitud en el pronóstico del periodo futuro.</p>	<p>Pronósticos de corto plazo</p>
<p>Suavizamiento exponencial con tendencia</p> $\hat{X}_t = \alpha(\hat{x}_{t-1}) + [(1-\alpha)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})]$ $T_t = \beta(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + [(1-\beta)(T_{t-1})]$	<p>También se conoce como “suavizamiento exponencial doble”, debido a que ajusta tanto a la estimación del pronóstico como a la estimación de la tendencia. Ocupa dos constantes de suavizamiento.</p>	<p>Pronósticos de mediano plazo</p>

**Tabla 6.3.2. Métodos cuantitativos, Elaboración propia.**



## 6.4. Planeación de la capacidad a corto plazo

Ante la variación de la demanda, solemos buscar soluciones si se incrementa, pero es necesario pensar también cuando decrece. En el primer caso, es posible contratar los servicios de otras empresas (lo que se conoce como maquila) y más personal, y compraremos mayor cantidad de materias primas. En el segundo caso, la opción es brindar servicio de maquila con nuestra capacidad excedente, no con la intención de generar utilidades, sino para recuperar costos.

En ambas circunstancias, no es tan sencillo como parece. Las cuestiones son diversas: ¿la empresa que nos dará el servicio de maquila cuenta con los recursos de producción, proceso de fabricación, costo y calidad adecuados para nuestra organización?, ¿contamos con los recursos financieros necesarios para incrementar el volumen de compra?, ¿el personal eventual será productivo en la misma medida que el personal fijo?, ¿cuánto puede beneficiar a nuestro costo el fabricar para otras empresas?, ¿estamos preparados técnicamente para lo que el contratante requiere?

Estas interrogantes suelen ser parte de la planeación de mediano o largo plazo: se firman contratos de maquila, se analizan las condiciones técnicas de los proveedores para seleccionar al que mejor convenga, se elaboran presupuestos, entre otras tantas acciones.

¿Pero qué hacer cuando se presentan variaciones por contingencias económicas, sociales, medioambientales, o de cualquier otra índole que afecten a la demanda en el corto plazo? Existen teorías y métodos como los que se explican a

continuación, que nos pueden ayudar a resolver estos cuestionamientos en el corto plazo.

### 6.4.1. Teoría de restricciones (TOC)

Recordemos que, desde la perspectiva de la teoría general de sistemas, las operaciones de una organización se desarrollan con la participación de todas y cada una de las áreas funcionales, afectándose de manera mutua, positiva o negativamente. En consecuencia, si alguno de los recursos, procesos, participantes de la cadena de suministro, o cualquier otro factor involucrado en la operación, no responde en calidad y cantidad requeridas, puede afectar al sistema de tal forma que podría dejar de cumplir con sus objetivos.

Cuando en este capítulo, al igual que en el párrafo anterior, citamos el término *cantidad*, aludimos a la capacidad disponible –en unidades de producción– con que cuenta el sistema productivo en instalaciones físicas, maquinaria, equipo y mano de obra. Y cuando mencionamos “cualquier otro factor”, de entre otros tantos, nos podemos estar refiriendo a la parte administrativa, que fija las políticas de operación de la empresa. Tanto la capacidad en sus diferentes acepciones, así como las políticas de operación, pueden derivar en restricciones del sistema.

En 1984, Eliyahu M. Goldratt escribió la novela *La meta. Un proceso de mejora continua* (lectura obligada para los estudiosos de la administración), donde expone la teoría de las restricciones (TOC, por sus siglas en inglés), la cual considera y trata a las organizaciones de manera sistémica y unificada, y al igual que la TGS,





toma en cuenta todas las variables del entorno donde se desempeña la organización.

La TOC es un conjunto de métodos y conceptos utilizados para administrar de mejor manera las operaciones de producción en particular y las de la organización en general. Estos métodos permiten interpretar aquellas restricciones o situaciones que están ocasionando la ineficiencia del sistema, y su aplicación contribuye al mejoramiento de este último.

No está por demás decir que las restricciones del sistema, aparte de la capacidad insuficiente y las políticas de operación, pueden ser también restricciones de mercado. Es decir, cuando la demanda sea menor a la capacidad de producción, tendremos demasiado producto en inventarios de producto terminado; o cuando el surtimiento de materias primas para la producción por parte de nuestros proveedores no sea suficientemente eficiente, se detendrá la producción. Esto incrementará los costos, por ejemplo, el de arrancar, el de mano de obra ociosa, el retraso en la entrega a los clientes, etcétera.

Otro tipo de restricciones del sistema es el comportamiento o conducta de los trabajadores.

Metodología de la TOC:

1. Buscar e identificar la restricción que presenta el sistema.
2. Decidir la manera de aprovecharla o hacerla eficiente.
3. Subordinar el ritmo del sistema a la restricción.
4. Aumentar la capacidad de la restricción.
5. Volver al paso 1.

Algunos indicadores de la TOC:

---

**Throughput (T).** Velocidad a la cual una organización genera dinero a través de las ventas. Dicho de otro modo, es la rotación de inventarios: entre más rápido tengamos que “reponer” los inventarios –materia prima y producto terminado– estamos produciendo rápido, pues estamos vendiendo igualmente aquello que fabricamos.

---

**Inventario.** Dinero que el sistema ha utilizado en artículos o productos que planea vender. Este indicador no considera el costo de la mano de obra directa ni de los gastos indirectos, únicamente toma en cuenta el costo de la materia prima directa. Su premisa es que existe una fuerte relación positiva entre el monto pagado y las cantidades consumidas de materias para la producción.

---

**Gasto de operación.** Es todo el dinero que el sistema gasta en transformar todos los inventarios en *throughput*. Es decir, lo que se gasta en ventas – publicidad, promociones, distribución, etcétera– y administración – gestión de cobranza, pago a proveedores, diseño de políticas crediticias, etcétera–.

---

Figura 6.4.1. Indicadores de la TOC. Elaboración propia

## 6.4.2. Cuellos de botella

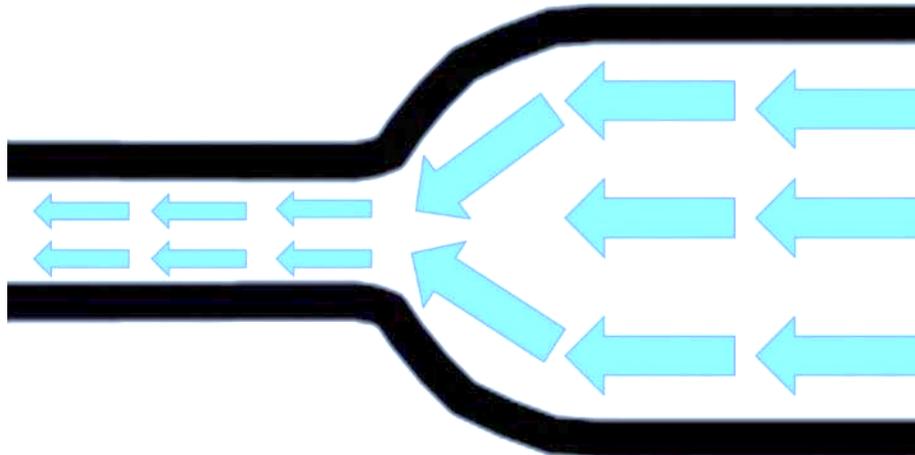


Figura 6.4.2. Cuello de botella. Elaboración propia



En la producción, el concepto “cuello de botella” se utiliza como analogía para referirse a la parte de un proceso cuya capacidad es menor que su demanda. El cuello de botella es una restricción del sistema que marca el ritmo de la producción; y cuando se determina en dónde se encuentra, todas las decisiones en búsqueda de la eficiencia y la productividad, se supeditan al mismo. Habiéndose resuelto y basándonos en la filosofía de mejora continua, habrá que iniciar nuevamente el proceso que indica la metodología de la TOC para detectar otro u otros cuellos de botella, e igualmente resolverlos.



## 6.5. Planeación de la capacidad a largo plazo

La planeación de la capacidad a largo plazo está fuertemente vinculada con el futuro lejano, metas y objetivos relacionados con la visión de la organización. Su planeación requiere considerar la inversión en activos fijos y busca la obtención de financiamiento para adquisición de maquinaria, equipo, o bien para la construcción o adquisición de instalaciones físicas y bienes materiales.

Por las implicaciones financieras de rentabilidad y retorno de inversión, en el proceso de la planeación de la capacidad de largo plazo y las decisiones que derivan del él, es necesario que participen los altos directivos en conjunto con el o los responsables del área de operaciones.

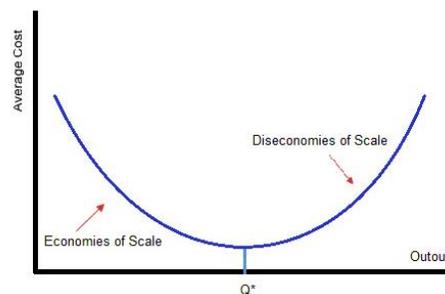
### 6.5.1. Economías y deseconomías de escala

En el área de operaciones se origina el costo de producción, integrado por costos variables y costos fijos. Cuando se analiza la producción en función de los costos (microeconomía), sabemos que a mayor número de unidades producidas se incurre en mayores costos variables, y que se incurre en la misma cantidad de costos fijos independientemente del volumen de producción; pero si este último aumenta, el costo unitario se reduce, pues técnicamente el costo fijo total se divide para su asignación entre las unidades producidas. A este efecto se le conoce como *economías de escala*, que, en términos del área de operaciones, se traduce en el uso de la maquinaria, equipo e instalaciones físicas, aprovechando al máximo su capacidad de producción.

En operaciones, la economía de escala puede ayudar en las negociaciones con los proveedores manejando escala de precios de acuerdo con el volumen de compra, lo que reducirá el costo de producción por concepto de materias primas. En el caso de la capacidad tecnológica en una planta, si no se tiene la demanda suficiente, la capacidad ociosa puede aprovecharse para maquilar a alguna empresa con capacidad reducida (así se recupera costo).

Cuando la capacidad de producción no se aprovecha en toda su magnitud, se dice que estamos “deseconomizando”, igualmente cuando excedemos la capacidad. Por ejemplo, cuando para aprovechar los descuentos o precios compramos en exceso, y no contamos con el espacio necesario en el almacén, deberemos contratar o rentar: el ahorro en precios de compra se ve mermado por el gasto de la renta.

Por definición, las deseconomías de escala son aquellas decisiones o acciones en las que únicamente se aumenta uno de los factores de producción y todos los demás quedan igual. En el ejemplo, estamos incrementando el beneficio de los precios de las materias primas, pero el espacio sigue siendo el mismo. Otro ejemplo es cuando se excede el uso de la capacidad, ya que suele suceder que en un mismo espacio se agregan más equipos y maquinaria o mayor cantidad de trabajadores: a partir del hacinamiento, la productividad se reduce y el costo de la mano de obra crece por el mismo efecto.



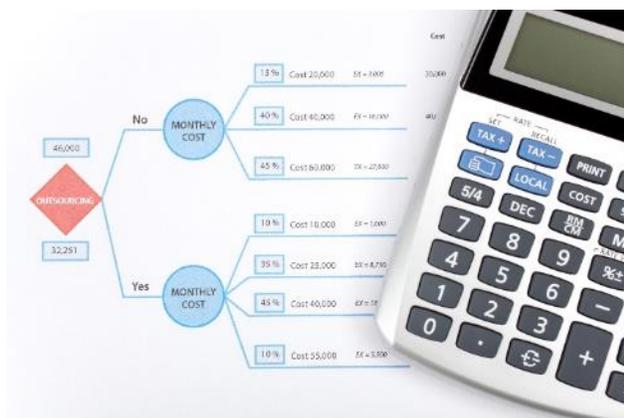
**Figura 6.5.1. Economías y deseconomías de escala. Elaboración propia**

## 6.5.2. Fabricar o hacer y *outsourcing*

- ¿Cuánto me cuesta producir?
- ¿Cuánto me cuesta contratar los servicios de terceros?

La respuesta a estas preguntas puede obtenerse realizando un análisis comparativo desde distintas perspectivas. No es lo mismo tomar la decisión desde la perspectiva de la inversión de capital (y por tanto desde la planeación a largo plazo) que, desde la perspectiva de la tercerización, que puede ser parte de la planeación de corto plazo o largo plazo.

Cuando el concepto de *outsourcing* o tercerización surgió dentro de la administración, se realizaba únicamente sobre aquellas actividades o funciones de la organización que no formaban parte del corazón del negocio –*core business*–. El objetivo final del *outsourcing* era la reducción de costos y la posibilidad de la concentración en actividades clave. Sin embargo, en la actualidad esta visión ha cambiado; cada día se le reconocen más y mayores ventajas que se suman a las primeras: posesión de menos activos fijos –con todo lo que financiera y operativamente hablando deriva de esta situación–, aumento de la productividad eliminando actividades que consumen recursos, posibilidad de acceder al uso de tecnología de punta y a la experiencia y conocimiento de expertos en algún campo de interés definido para la organización.





El *outsourcing* no debe tomarse únicamente como la contratación de un proveedor, sino como el establecimiento de un entendimiento de objetivos de la organización contratante, y por lo mismo se traduce en un compromiso del contratado para contribuir en el cumplimiento de esos objetivos. Debe considerarse, entonces, como una estrategia que permitirá a aquellas organizaciones que la adopten responder con mayor velocidad a las demandas del mercado en cuanto a innovación, variedad, cantidad y tiempo, ya que, si una de las ventajas competitivas es el servicio, el *outsourcing* contribuirá a tener esa ventaja competitiva.

Puntos centrales cuando se utiliza el *outsourcing* como parte de la estrategia:

- Selección del proveedor que se adapte a las necesidades de la organización en términos de cantidad, calidad, precio y tiempo. En este sentido, deberá realizarse un análisis y evaluación de los recursos humanos, tecnológicos, financieros y materiales con que cuenta la organización, además de aspectos operativos como procesos de fabricación, métodos de control de calidad, técnicas y métodos de almacenamiento. No menos importante resulta conocer la parte administrativa, políticas, modelos de dirección, estructura organizacional, etcétera.
- Definir el contenido o estructura del contrato de *outsourcing*, de tal forma que se cubran todos los puntos esenciales para ambas partes en términos de cumplimiento o incumplimiento del contrato.
- Sensibilización en cuanto a la comprensión e integración de las metas y objetivos que pretenden ambas organizaciones.
- La confidencialidad y seguridad de la información, ética e integridad de ambas partes.



La decisión de producir o contratar los servicios de un tercero se verá necesariamente influenciada por el análisis del costo-beneficio, relacionado con la competitividad, productividad y eficiencia, rentabilidad, beneficios tributarios e impactos de la decisión –cualquiera que fuere– sobre la organización en términos generales y en el corto y largo plazos.



## 6.6. Herramientas para la planeación de la capacidad

La planeación es un proceso rodeado de incertidumbre; la consideración del ambiente externo donde está inmersa la organización hace necesaria la inclusión de diversos factores no controlables que pueden representar una amenaza. Si no se llevara a cabo la planeación a partir de lo anterior, tendríamos un grado de incertidumbre todavía mayor; no sabríamos cuánto, qué y cuándo producir, estaríamos a la deriva, no aprovecharíamos las oportunidades que el medio brinda a la empresa.

La planeación permite el establecimiento de objetivos a cumplir, lo que guía las acciones de la empresa y de sus integrantes; es lo que define el cómo serán utilizados y aprovechados sus recursos. No se lleva a cabo para esperar el futuro, sino para construirlo.

### 6.6.1. Modelo de filas de espera

Cuántas veces has estado formado esperando entrar al cine, a un restaurante, al cajero automático, al metro, a pagar en la caja del súper, al banco, etcétera. ¿Sabías que el hecho de que haya, por ejemplo, cinco cajas o mostradores de servicio y únicamente dos estén prestando servicio está relacionado con el costo, eficiencia, productividad, competitividad, etcétera?, ¿y que además la decisión de “abrir” solamente dos cajas en algún momento y las cinco cajas en otro tiene que ver con la oferta y la demanda?



¿Sabías que existen modelos y métodos para determinar cuándo las personas o productos en una línea de espera deben pasar de un proceso a otro?

La teoría de filas de espera tiene varios componentes que nos ayudan a actuar eficientemente brindando satisfacción a nuestros clientes. Las filas de espera buscan dar orden a la entrada al sistema, bien de los productos a procesos de fabricación o de las personas a procesos de servicios.

Bases para el uso de la teoría de filas de espera:

<i>Llegada.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando un producto, componente o persona llega al sistema demandando ser atendido.</li></ul>
<i>Tasa de llegadas.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ritmo al que llegan las unidades al sistema. Se mide en unidad de tiempo, por ejemplo, personas x hora, unidades de producto por segundo, etcétera.</li></ul>
<i>Canales.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Número de puntos de atención o centros de trabajo en donde se forman las filas de espera para entrar al sistema.</li></ul>
<i>Disciplina de la fila.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reglas que determinan el orden en el que se atenderán las llegadas para entrar y recorrer el sistema. Ejemplos: el que llegue primero/sale primero, el que llegue último/sale primero, el que ocupe el menor/mayor tiempo de servicio/se atiende al último, los clientes VIP, etcétera.</li></ul>



**Figura 6.6.1. Modelo de filas de espera. Elaboración propia**

La aplicación de la teoría de filas contribuye a una mejor planeación de la capacidad, por ejemplo, si la tasa de llegadas es mayor que la tasa de servicio, seguramente tendremos una gran fila de productos o personas en espera. La tasa de servicio está relacionada con el tiempo de servicio, o con el número de canales. En el primer caso, se podría adquirir una máquina que trabaje más unidades en menos tiempo, y en el segundo caso, se puede incrementar el número de centros de trabajo o canales. En ambos casos, hay un aumento de la capacidad.



La permanencia en el sistema deriva en el consumo de recursos, es una relación directamente proporcional. Por ejemplo, cuando en una sucursal bancaria la fila de espera para pasar a cajas es muy larga debido a que los tiempos de atención son prolongados, sube la temperatura del lugar, por lo que el aire acondicionado (que automáticamente se enciende cuando la temperatura llega a cierto límite) se encenderá con más frecuencia, consumiendo así mayor energía eléctrica, además de generar enojo o incomodidad a los clientes. ¿Qué debemos hacer para que los usuarios del servicio permanezcan menos tiempo dentro de la sucursal?, ¿tendremos que abrir más cajas?, ¿podremos reducir el tiempo de atención?, ¿podremos “trasladar” algún servicio a los cajeros automáticos?, ¿el aumento en la tasa de llegada está relacionado con las fechas de pago y cobro?, si en una sola caja atendemos a los que tengan una misma operación, ¿avanzará más rápido la fila de espera?

Estos y otros cuestionamientos pueden resolverse mediante el uso de las fórmulas matemáticas del modelo de filas de espera.

1. Probabilidad de que no haya unidades en el sistema $P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$	5. Tiempo promedio que pasa una unidad en el sistema $W = W_q + \frac{1}{\mu}$
2. Cantidad promedio de unidades en la línea de espera $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)}$	6. Probabilidades de que una unidad que llega tenga que esperar por el servicio $P_w = \frac{\lambda}{\mu}$
3. Cantidad promedio de unidades en el sistema $L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$	7. Probabilidad de N unidades en el sistema $P_n = \left[ \frac{\lambda}{\mu} \right]^n P_0$
4. Tiempo promedio que pasa una unidad en la línea de espera $W_q = \frac{L_q}{\lambda}$	$\lambda =$ Cantidad promedio de llegadas por periodo $\mu =$ Cantidad promedio de servicios por periodo

**Figura 6.6.1. Fórmulas matemáticas del modelo de filas de espera. Elaboración propia**



## 6.6.2. Simulación

Cuando se está en el proceso de toma de decisiones, la simulación mediante sistemas computarizados resulta muy útil como herramienta. La simulación posibilita establecer distintos escenarios estructurados a partir de diversas variables. Esto, al igual que otras herramientas utilizadas en la planeación de las instalaciones, reduce el riesgo de tomar decisiones que puedan afectar tanto a la eficiencia y a la productividad como a los costos y, por tanto, la competitividad de la organización.

Todos los programas de simulación requieren información para funcionar, de la cual dependerán los resultados y, en consecuencia, las decisiones que se tomen. Es recomendable, entonces, recurrir a fuentes de información confiables y a la objetividad del encargado del proyecto de simulación.

## 6.6.3. Árboles de decisiones

La capacidad instalada es un término que afecta fundamentalmente a la maquinaria, equipo e instalaciones físicas, lo que nos remite necesariamente al análisis del costo-beneficio que implicaría la inversión en este tipo de activos.

Una herramienta que por definición nos permite observar el resultado financiero de ciertas decisiones es el árbol de decisiones, cuya construcción requiere figuras geométricas (círculos, rectángulos y triángulos), conocidas como nodos, que se unen con líneas (“ramas” del árbol). Además de lo anterior, el diseño de un árbol de decisiones requiere datos numéricos, como costos involucrados con cada decisión y datos que reflejen las probabilidades de ocurrencia de un hecho determinado.

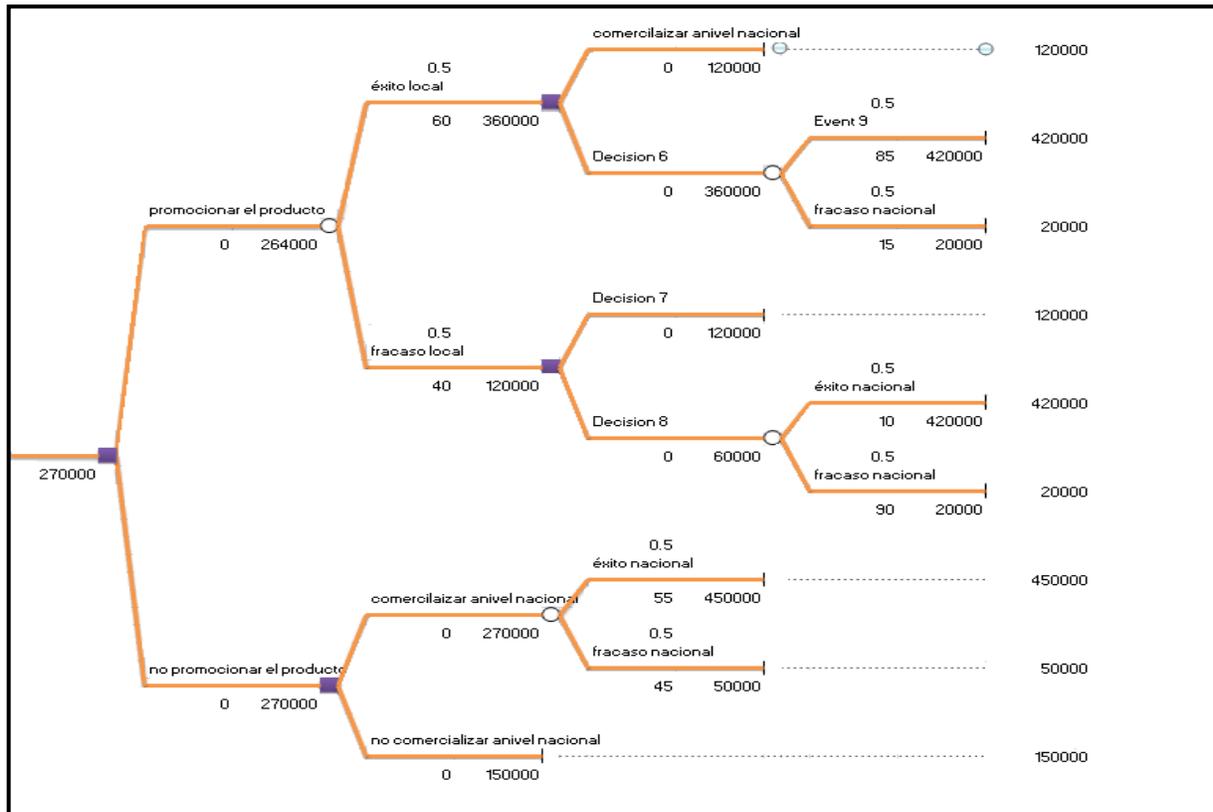


Figura 6.6.3: Árbol de decisiones. Consultado el 31 de mayo de 2012 de <http://danielacajabamba.blogspot.mx/2011/05/ejercicios-de-arbol-de-decisiones.html>

### 6.6.4. Punto de equilibrio un solo producto y multiproducto

El punto de equilibrio es el momento en el que se intersecan las líneas de ingresos y costos totales. La intersección es el momento en que los costos igualan a los ingresos, y por lo mismo los primeros están cubiertos con los segundos: no hay pérdidas ni ganancias.



El punto de equilibrio es el punto de referencia mediante el cual se puede determinar a partir de cuántas unidades producidas y vendidas se empezará a generar utilidades. Este punto se modificará si alguna de las variables consideradas para su cálculo cambia en cualquier sentido.

Como sabemos, los costos totales se integran por costos variables y costos fijos. Los costos variables totales se modifican conforme el volumen de producción, y los costos fijos totales se incurren independientemente de si se produce o no.

Para efectos del costo de la producción, los costos fijos se asignan dividiendo el total de los mismos entre el número de unidades producidas en el periodo, y se obtiene así el costo fijo unitario, entendiendo que a mayor volumen de producción menor costo fijo unitario.

Cuando se tienen identificados plenamente los costos fijos totales, el método de asignación mencionado en renglones precedentes no presenta grandes dificultades si se produce un solo tipo de artículo. Sin embargo, cuando la empresa produce en las mismas instalaciones productos diversos en cantidades también diversas, el método de asignación de costos fijos suele realizarse por línea de producto o mediante el cálculo de la participación porcentual de cada línea de producto en la producción total.

En las operaciones, una variable importante para el cálculo del punto de equilibrio es la capacidad instalada, puesto que esta última se relaciona con un determinado “consumo” de costos fijos y variables. Si en circunstancias ideales no se ocupa toda la capacidad, tendremos costos unitarios más altos, más si se exceden los requerimientos de unidades producidas se modificará la capacidad, y con ella los costos fijos y variables y, por ende, el punto de equilibrio.



## 6.7. Incremento de la capacidad

El incremento temporal de la capacidad puede resolverse mediante *outsourcing* o maquila, contratando mano de obra temporalmente, con la modalidad de contrato por destajo o proyecto, o pagando horas extras a los trabajadores que se tienen en nómina (suele tomarse este tipo de decisiones cuando se trata del corto plazo). Sin embargo, si es un incremento a largo plazo, se pensará en otras opciones que involucren al presupuesto de capital y al desarrollo de un proyecto de inversión.

### 6.7.1. Por adquisición de activos fijos

Cuando se planea crecer en el mismo u otros mercados, a partir del mismo o de los mismos productos, es momento de evaluar el incremento de la capacidad instalada y adquirir nueva maquinaria o equipo.

La forma de evaluar la inversión en activos fijos implica la realización de proyecciones de resultados bajo diferentes escenarios económicos, sociales, políticos, etcétera, la elaboración de presupuestos de ingresos y egresos, así como de los estados financieros proyectados. Esto permitirá visualizar la recuperación de la inversión y su rentabilidad, y se tomará la decisión de inversión con un menor grado de incertidumbre.

### 6.7.2. Por arrendamiento financiero

Otra posibilidad de incremento de la capacidad es el arrendamiento financiero de maquinaria y equipo. A diferencia de la inversión en activos fijos, esta alternativa no requiere invertir grandes cantidades de dinero, únicamente habrá que



asegurarse de que el proveedor cumpla con las condiciones necesarias en cuanto a costo y servicio. En este caso, el servicio está relacionado con el tiempo de respuesta para cambio del equipo o maquinaria, mantenimiento de los bienes arrendados y, en ocasiones, para capacitación del personal en el manejo de la maquinaria o equipo.

Como cualquier contrato de arrendamiento, implica un plazo de vigencia, cláusulas de incumplimiento por ambas partes, y cualquier otra condición o responsabilidad de cada uno de los firmantes. La ventaja de esta modalidad para incrementar la capacidad es que la empresa arrendadora se hace cargo de todo lo relacionado con el equipo, y el arrendatario podrá dedicarse a su negocio plenamente. Con base en la Ley del Impuesto Sobre la Renta [Ley del Impuesto Sobre la Renta](#), otra ventaja es la posibilidad de deducir las rentas. El arrendamiento además ofrece la posibilidad de que al final del contrato el cliente pueda ser propietario del bien contratado, o cambiar por maquinaria o equipo con mayores avances tecnológicos.



## RESUMEN

La planeación y determinación de la capacidad de producción involucra tanto a los recursos humanos como a los tecnológicos y materiales de una organización.



El conocimiento del mercado en el que participa la empresa, sus tendencias y afectaciones externas contribuyen – mediante el uso de los métodos de pronóstico– a decidir cuál es la capacidad que le permitirá a la organización cumplir con sus objetivos de competitividad y rentabilidad.

Para la administración de la capacidad, se cuenta con diferentes herramientas y métodos que sirven como apoyo para el mejor uso y aprovechamiento de los recursos para la producción.

La capacidad instalada implica el corto y largo plazos, y el tema de la capacidad de producción obliga a un análisis integral con la participación de todas las áreas de la empresa.



# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



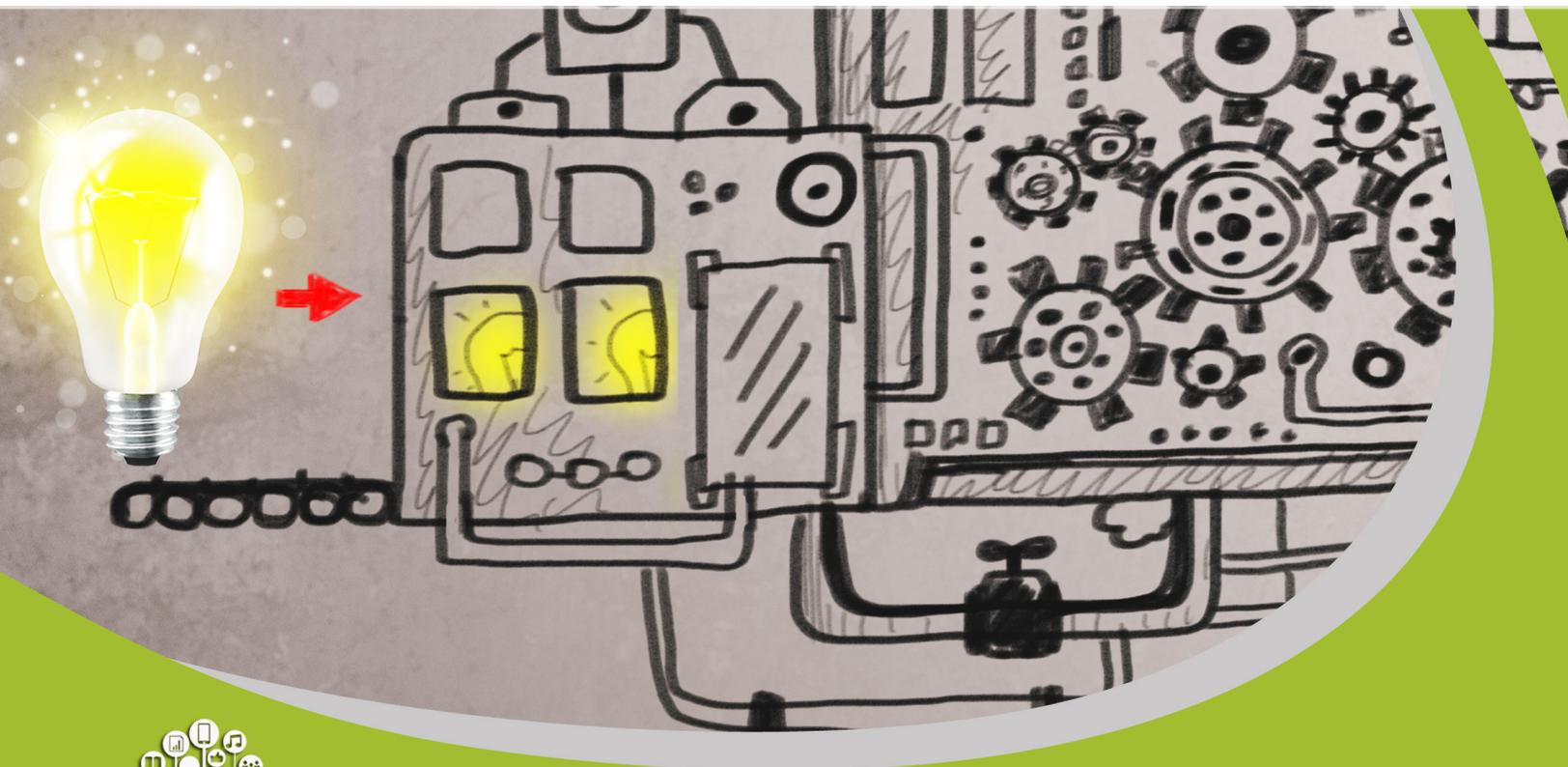
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Krajewsky, Ritzman y Malhorta	7, suplemento C y 10	257-290 291-309 370-417
Chase, R.B., Jacobs, F.R. y Aquilano	8, 8A y 20	254-275 276-305 678-712



# UNIDAD 7

## ESTRATEGIAS DE LOCALIZACIÓN





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno definirá la localización de planta con base en los requerimientos de la organización.

## TEMARIO DETALLADO

(8 horas)

<b>7. Estrategias de localización</b>
7.1. Estrategias genéricas de localización
7.1.1. En base a insumos
7.1.2. En base a mercados
7.1.3. En base a factores ecológicos, sociales, culturales, legales y económicos
7.2. Decisiones en tipo de instalaciones y su localización
7.2.1. Expansión de instalaciones
7.2.2. Reubicación de instalaciones
7.2.3. Nueva localización
7.3. Factores que afectan las decisiones de localización en manufactura
7.3.1. Clima laboral favorable
7.3.2. Proximidad a mercados
7.3.3. Calidad de vida
7.3.4. Proximidad a proveedores y recursos
7.3.5. Proximidad a las instalaciones de empresa matriz
7.3.6. Costos de servicios públicos, impuestos y bienes raíces
7.3.7. Otros factores



7.4. Factores que afectan las decisiones de localización en servicios
7.4.1. Proximidad a los clientes
7.4.2. Costos de transporte y proximidad a los mercados
7.4.3. Localización de los competidores
7.4.4. Factores específicos del lugar
7.5. Métodos cuantitativos y cualitativos para la localización
7.5.1. Análisis de factores
7.5.2. Punto de equilibrio
7.5.3. Método de centro de gravedad
7.5.4. Método del transporte
7.5.5. Método de los factores ponderados
7.5.6. Método heurístico de Ardalan



# INTRODUCCIÓN

Calidad, costo, servicio e innovación son las ventajas competitivas que imperan en los negocios y, por tanto, rigen las decisiones de las organizaciones tanto del sector de transformación como del de servicios, en lo tocante a la ubicación de las instalaciones. Definir la ubicación de las instalaciones está estrechamente relacionado con la posibilidad de disponer del personal necesario que cubra el perfil técnico-profesional, y en algunos casos hasta cultural. Otro aspecto importante es contar con la infraestructura carretera y de servicios a fin de facilitar la comunicación con los mercados de consumidores y proveedores, además de poder trasladar rápida y eficientemente las mercancías y materias primas.

Por otro lado, las empresas buscan ubicar sus instalaciones en espacios geográficos ambiental, económica, social y políticamente estables, puesto que esas instalaciones representan una gran inversión que debe protegerse para obtener de ellas la rentabilidad esperada. Así, para decidir la ubicación de las instalaciones, las empresas analizan y evalúan las políticas públicas que adoptan los diferentes países para proteger a los inversionistas extranjeros, mantener la paz social, fomentar el crecimiento de la economía, etcétera. Por todo ello, determinar la ubicación de las instalaciones es una estrategia compleja, por lo que habrá de estudiarse ampliamente los factores decisivos y los diversos métodos de localización conocidos.

## 7.1. Estrategias genéricas de localización

Calidad, costo, servicio, competencia y crecimiento de los mercados son factores determinantes para la ubicación de las instalaciones, a lo que se han sumado las exigencias legales y medioambientales que impone la globalización al comercio internacional, aparte de los aspectos sociales, culturales y políticos.

### 7.1.1. En base a insumos

La estrategia basada en la cercanía a los proveedores es conveniente cuando se utilizan materias primas perecederas, materiales pesados o voluminosos, y si la transportación resulta muy costosa.

El desarrollo de tecnologías para la conservación de perecederos y alargar la vida en anaquel ha contribuido a que la importancia de la distancia física entre proveedor y cliente se vea disminuida considerablemente. En cuanto a los materiales pesados o voluminosos, las empresas que dependen de ellos optan en algún momento por la integración vertical hacia atrás, ya que en ocasiones la inversión, aunque alta, resulta menor al costo de trasladar los materiales de un sitio a otro. Para disminuir el costo del transporte, se pueden contratar lo que se conoce como *cargas consolidadas*.



## 7.1.2. En base a mercados



Poder llegar más rápido a los puntos de venta y poner los productos en anaquel antes que la competencia es una de tantas prioridades para las empresas de transformación, producción o ensamblado, por lo que han optado por descentralizar operaciones y ubicar cerca de sus mercados plantas de procesos finales. Por ejemplo, las ensambladoras de automóviles que se han instalado en varias partes del mundo para proveer rápidamente tanto a sus mercados nacionales como a los mercados de otros continentes. México es uno de tantos países beneficiados por dicha estrategia, al tomarse como punto de partida para satisfacer las necesidades de los mercados del continente americano.

## 7.1.3. En base a factores ecológicos, sociales, culturales, legales y económicos

La decisión de la localización de las instalaciones es un proceso sumamente complejo debido a las grandes inversiones de capital que esto representa. En consecuencia, es necesario evaluar diferentes ubicaciones para determinar en cuál se obtendrá una mayor rentabilidad a largo plazo.

El análisis para tomar la decisión de la ubicación de las instalaciones deberá considerar aspectos legales, por ejemplo, las leyes que protegen a los trabajadores, aquellas que limitan la inversión extranjera en ciertos sectores, las relacionadas con los impuestos, etcétera. Asimismo, existen factores económicos como la inflación, el PIB, los subsidios que se otorgan a sectores económicos



prioritarios para el crecimiento y desarrollo. Por otro lado, no debemos olvidar los aspectos sociales y culturales: desempleo, composición de la población, nivel de educación, religión, usos y costumbres, entre otros. Sumado a lo anterior –a partir del reconocimiento de la importancia del deterioro del medio ambiente, y otros aspectos ecológicos–, el tratamiento de desechos y residuos, emisión de gases contaminantes, uso de materiales no contaminantes, procesos de producción amigables con el medio ambiente, entre otros, se han integrado a las consideraciones que las empresas deben tomar en cuenta para la localización de sus instalaciones.



## 7.2. Decisiones en tipo de instalaciones y su localización

Desde siempre y por diversos motivos (como la apertura de nuevos mercados, ampliación del portafolio de productos, crecimiento en la participación de mercado, presiones sociales), las empresas se han enfrentado a decisiones relacionadas con el lugar donde ubicarán sus instalaciones.

### 7.2.1. Expansión de instalaciones

Cuando en cierta etapa del ciclo de vida de una organización se hace necesaria una mayor capacidad en instalaciones físicas, se deberá analizar en primer momento la posibilidad de crecer en la misma ubicación, lo que dependerá fundamentalmente del costo de adaptación, tamaño de espacio disponible, mercados a los que se pretende abastecer, disponibilidad de mano de obra y proveedores, entre otros tantos elementos. En caso de que el estudio de factibilidad realizado arroje resultados poco convenientes para la empresa, se deberá estudiar la posibilidad de reubicar una parte o el total de las instalaciones de producción en una nueva localización.

### 7.2.2. Reubicación de instalaciones

La decisión de reubicar las instalaciones puede provenir de la expansión o crecimiento, sin embargo, hay otras variables políticas, económicas, sociales y culturales para hacerlos. Por ejemplo, existen empresas que al principio de su operación se encontraban fuera de las zonas habitacionales, pero estas últimas crecieron tanto que la ubicación actual resultó inoperante, por lo que la opción fue

buscar una nueva localización que les permitiera operar eficientemente. Es factible que, para la reubicación, dependiendo de los requerimientos técnicos y espaciales, se puedan ocupar instalaciones disponibles en alguna localidad que resulte conveniente; mas, si se busca un tamaño de espacio o características técnicas particulares, será necesario construir nuevas instalaciones.

### 7.2.3. Nueva localización

Además de por la expansión de las instalaciones o la reubicación de las mismas, la nueva localización puede presentarse cuando una empresa inicia sus operaciones, por lo que se tendrán que realizar –al igual que en los otros casos– los estudios de factibilidad financiera, organizacional, comercial, tecnológica y legal, por medio del desarrollo de un proyecto de inversión cuyo objetivo fundamental es –a través de las proyecciones de resultados– ayudar a los inversionistas a tomar una mejor decisión, con base en el retorno de la inversión y rentabilidad del proyecto.



## 7.3. Factores que afectan las decisiones de localización en manufactura

Tanto los empleados, consumidores o clientes y proveedores, así como los servicios públicos, infraestructura y el tipo de administración, son factores que pueden determinar la localización de las empresas.

### 7.3.1. Clima laboral favorable

Un clima laboral favorable se presenta cuando los trabajadores o empleados se sienten satisfechos con el tipo de liderazgo y la relación con sus superiores y compañeros de trabajo, el reconocimiento de su desempeño y políticas de remuneración, entre otros factores. Por



tanto, al decidir la ubicación de las instalaciones, se considerarán situaciones sociales, culturales y económicas propias de la región en el momento de designar al personal que dirigirá las operaciones, y se deberá estar consciente de que los trabajadores, a partir de su entorno, perciben y reciben de maneras distintas las actitudes de sus superiores y compañeros.

Otro momento en el que se deben tomar en cuenta los factores enunciados será al diseñar las políticas de remuneración (días, horarios y forma de pago), políticas de incentivos o recompensas, días de descanso por eventos culturales y religiosos, entre tantos aspectos más relacionados con el personal.

### 7.3.2. Proximidad a mercados

La proximidad con los mercados en los que participa una organización tiene ventajas: llegar más rápido a los puntos de venta o reducir los costos de distribución (aunque el tamaño de la demanda y las expectativas de su crecimiento son el factor predominante bajo este criterio). Que las empresas de transformación se encuentren cerca de sus mercados no necesariamente implica que la planta de producción lo esté; esta situación se puede resolver mediante el establecimiento de centros de distribución y venta, o a partir de alianzas estratégicas con otras empresas.

### 7.3.3. Calidad de vida

La calidad de vida de las personas está vinculada al bienestar social, es decir, al acceso a los servicios de salud, educación, seguridad personal y patrimonial, una vida digna, cómoda, agradable y satisfactoria. Conlleva aspectos emocionales y psicológicos, a diferencia del estándar de vida, que tiene relación con los ingresos.



La calidad de vida de los trabajadores es importante cuando se evalúan alternativas de ubicación de las instalaciones. A partir del método de análisis de factores, se pueden incluir algunos: escuelas para los hijos de los trabajadores y para ellos mismos, hospitales y servicios de salud en general, seguridad pública, parques y áreas recreativas, etcétera.

### 7.3.4. Proximidad a proveedores y recursos

El costo de transportación y los tiempos de entrega de materias primas son factores prioritarios para la producción, por lo que muchas empresas deciden ubicarse cerca de sus proveedores. Con todo, a través de un análisis de la cadena de suministros, muchas empresas encontrarán que sus proveedores han desarrollado métodos logísticos que les permiten cumplir en tiempo y con un costo de transportación conveniente para sus clientes, por lo que el precio de venta de materias primas, materiales, partes y refacciones no se verá afectado.

### 7.3.5. Proximidad a las instalaciones de empresa matriz

Hay muchas empresas que administran sus plantas desde un edificio corporativo, en donde suele ubicarse el director de plantas y desde ahí administra las operaciones, por lo que en algunos casos es aconsejable que las plantas se sitúen cercanas al corporativo, o viceversa; desde esta perspectiva se asume que habrá una mejor comunicación. Sin embargo, gracias a las tecnologías de comunicación, se han desarrollado sistemas que, sin necesidad de la cercanía, permiten un flujo adecuado de información y, por tanto, una buena comunicación. Además puede resultar inoperante que las plantas se hallen cercanas a las oficinas administrativas, puesto que en muchos casos estas últimas se ubican en zonas no propias para la producción.





Otro motivo por el cual es recomendable que algunas plantas se sitúen cerca de la planta matriz es porque las primeras surten a la segunda de diversas partes, por ejemplo, para ser ensambladas. No obstante, y con una adecuada programación de las operaciones, este obstáculo puede ser salvado sin necesidad de la cercanía, concepto que en la actualidad ya no resulta clave.

### **7.3.6. Costos de servicios públicos, impuestos y bienes raíces**

La necesidad de los países de atraer capitales productivos y generadores de riqueza y de empleos ha derivado en que se brinden diversas facilidades para el establecimiento de empresas. La lucha por las inversiones obliga a ofrecer servicios públicos a un menor costo, a la vez que se aplican subsidios a la producción de bienes o servicios que contribuyan al crecimiento y desarrollo de los países; las empresas realizan evaluaciones de las políticas públicas, así como del comportamiento de la economía para determinar cuál es la plaza más conveniente para ubicar sus instalaciones.

### **7.3.7. Otros factores**

La competencia, la estabilidad social, las leyes, la disponibilidad de personal en calidad y cantidad, la infraestructura carretera, ferroviaria, marítima y aérea, los impuestos, las creencias y costumbres son otros factores que las empresas analizan para determinar la ubicación de sus instalaciones.

## 7.4. Factores que afectan las decisiones de localización en servicios

A diferencia de las empresas de transformación o producción, para las empresas de servicio es mucho más importante la cercanía con sus clientes. Por ejemplo, los restaurantes, *spas*, estéticas, hospitales, entre otros, necesitan ubicarse lo más cerca posible a sus consumidores, aunque el reciente crecimiento de los servicios “in situ”, ha resuelto parte del problema que podría derivarse de una ubicación lejana (actualmente existe la medicina ambulatoria, en donde las tomas de muestras sanguíneas, radiografías y ultrasonidos, entre otros servicios, se pueden realizar con equipos portátiles).

### 7.4.1. Proximidad a los clientes

En el caso de los servicios, la ubicación de las instalaciones dependerá del grado de contacto que su servicio requiera con el consumidor, ya que en un sistema de alto contacto será indispensable estar próximo al consumidor (cuando el cliente es participante, por ejemplo, las tiendas de autoservicio, los restaurantes tipo bufete; o si el cliente es el producto en sí mismo, como cirugías, estéticas, etcétera). Y en el sistema de bajo contacto se podrán realizar las actividades lejos del consumidor, como en la cámara de compensación de los servicios bancarios.





En todo caso, del grado de contacto y, por tanto, de la ubicación de las instalaciones dependerán también la productividad y eficiencia en las ventas. El potencial presente y futuro del mercado objetivo, el nivel socioeconómico y tamaño de la zona que se pretende cubrir, así como la ubicación de la competencia, también son determinantes para establecer instalaciones de servicio.

### **7.4.2. Costos de transporte y proximidad a los mercados**

El costo de transportación aumenta o disminuye proporcionalmente a la distancia. Por este motivo muchas empresas de servicio deciden ubicar varias sucursales lo más cerca posible a los consumidores. Es el caso de las llamadas tiendas de conveniencia: aunque en ocasiones puede parecer excesivo que haya una tienda a corta distancia de la otra, no lo es, puesto que así el consumidor podrá desplazarse incluso caminando hacia la que considere más “conveniente” en cuanto a distancia, lo que deriva en bajo o nulo costo de transportación.

### **7.4.3. Localización de los competidores**

Cuando en cierta zona se ubica una gran cantidad de competidores, algunas empresas de servicio deciden buscar zonas menos saturadas para colocar sus instalaciones. En cambio, algunas otras encuentran ventajas al estar cerca de la competencia; con frecuencia vemos que las empresas con mayores cantidades de capital se ubican primero que otras, con lo que "abren brecha" para otros competidores, quienes aprovechan la sinergia creada por las primeras para atraer clientes.



Tomando nuevamente como ejemplo las tiendas de conveniencia, las cadenas principales invierten en la ubicación de sucursales en zonas que tienen proyecciones de crecimiento económico importante, aprovechando el desarrollo de vías y medios de comunicación, la instalación de diversas empresas, zonas o complejos habitacionales y, por tanto, el crecimiento potencial del mercado de consumidores. A esto se le conoce como *cluster competitivo*, término propuesto por Michael Porter en su libro *La ventaja competitiva de las naciones* (1990).

Otro aspecto tomado en cuenta por las empresas de servicio para decir dónde ubicar sus instalaciones son los ingresos por ventas, no el costo.

#### **7.4.4. Factores específicos del lugar**

El tráfico de automóviles, espacios de estacionamiento en la vía pública o estacionamientos públicos, tránsito de personas, visibilidad del local, horas pico de actividad social y seguridad pública, son algunos otros factores que las empresas de servicio valoran para definir la ubicación de sus instalaciones.



## 7.5. Métodos cuantitativos y cualitativos para la localización

Es importante conocer los métodos de análisis para determinar la ubicación de las instalaciones. Todos los métodos son de gran utilidad, pero dependerá de la empresa, de sus objetivos y perspectiva, seleccionar el que mejor le apoyará en su decisión, pues algunos se basan en los costos y otros en las variables externas que pueden afectarle.

### 7.5.1. Análisis de factores

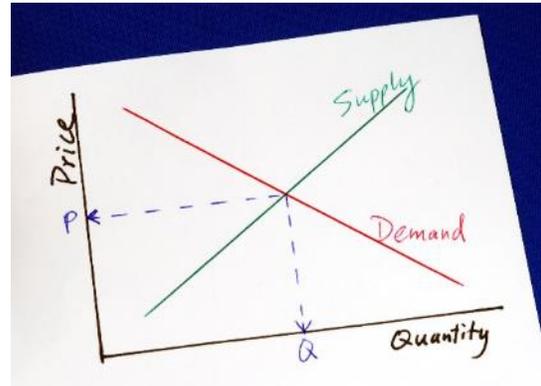
Aun cuando los factores externos son los mismos, no todos tienen la misma importancia para cada empresa. Por lo regular, las organizaciones evalúan la posibilidad de ubicar sus instalaciones en uno o dos lugares al menos, realizando un análisis comparativo de los factores que les parecen relevantes para llegar al resultado que les indique, desde esta perspectiva/método, cuál ubicación resulta mejor para sus intereses.

En este sentido, el método de análisis de factores posibilita estudiar en dos o más ubicaciones factores como disponibilidad de mano de obra, infraestructura, legislación, políticas fiscales, seguridad y vigilancia, nivel socioeconómico de la zona, etcétera.

Cada factor de análisis tiene un valor ponderado en función de la relevancia que revista para la organización. El rango de valores puede ser arbitrario, y al sumar los valores se determinará la ubicación con puntaje más alto y allí se situarán las instalaciones.

## 7.5.2. Punto de equilibrio

El costo de producción se integra de tres elementos: mano de obra directa, materia prima, materiales directos y gastos indirectos. El método del punto de equilibrio se basa en el análisis de costo-volumen, el cual considera los costos fijos y los costos variables que pueden presentarse tanto en los directos como en



los indirectos. Con este método se pretende determinar en qué ubicación se incurre en un menor costo de producción.

El procedimiento de este método consta de tres pasos:

Se determinan los costos fijos y variables para cada localización.

Se elabora una gráfica donde se ubican los costos de cada localización en el eje vertical, y el volumen de producción en el eje horizontal.

Se identifica y selecciona la ubicación del menor costo total para el volumen de producción deseado.

**Figura 7.5.2. proceso de Punto de equilibrio. Elaboración propia**



### 7.5.3. Método de centro de gravedad

Este método permite determinar la ubicación de un centro de distribución que abastezca a varios puntos y minimice los costos de distribución.

Fórmulas para determinar la ubicación con este método:

$$C_x = \frac{\sum d_{ix} V_i}{\sum V_i} \qquad C_y = \frac{\sum d_{iy} V_i}{\sum V_i}$$

El objetivo es determinar las coordenadas X, Y para ubicar el centro de distribución.

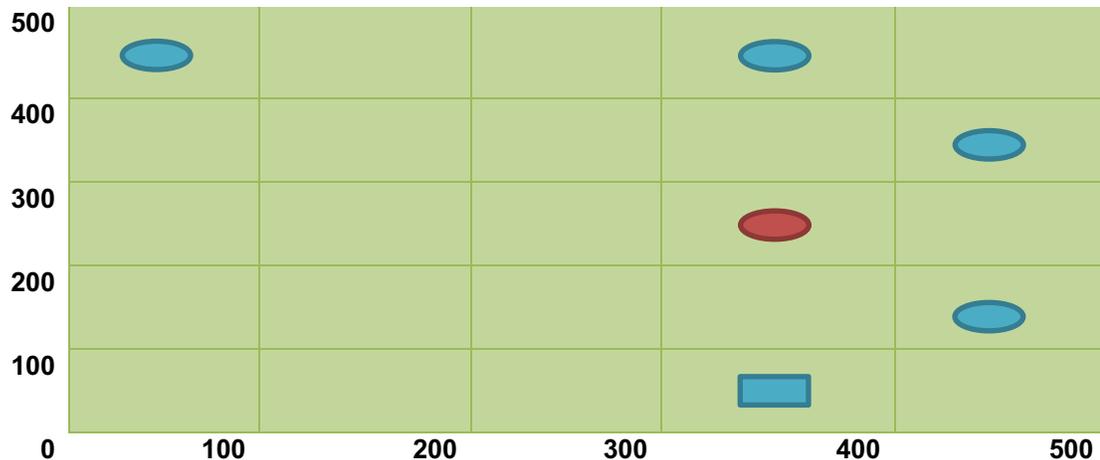
Para iniciar, se colocan las ubicaciones existentes en un sistema de coordenadas. La selección de coordenadas es totalmente arbitraria. El empleo de longitud y latitud puede resultar útil.

#### Ejemplo

UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES MÉTODO CENTRO DE GRAVEDAD		
Ubicaciones	Coordenadas	Galones de gasolina por mes
Tijuana, B.C.	325,70	1,500
Guadalajara, Jal.	400,150	250
Hermosillo, Son	450,350	450
Monterrey, N.L.	350,400	350
Aguascalientes, Ags,	25,450	450

**Tabla 1: Ubicación de las Instalaciones Método Centro de Gravedad. Información tomada de Chase, J. Y Aquilano, N. (2000): Administración de Producción y Operaciones (8.ª Ed.). McGraw-Hill. Pp. 356-357).**

## UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES MÉTODO CENTRO DE GRAVEDAD



**Tabla 2: Ubicación de las Instalaciones Método Centro de Gravedad. Información tomada de Chase, J. Y Aquilano, N. (2000): Administración de Producción y Operaciones (8.ª Ed.). McGraw-Hill. Pp. 356-357).**

### 7.5.4. Método del transporte

El modelo de transporte busca determinar un plan de transporte de una mercancía de varias fuentes a varios destinos.

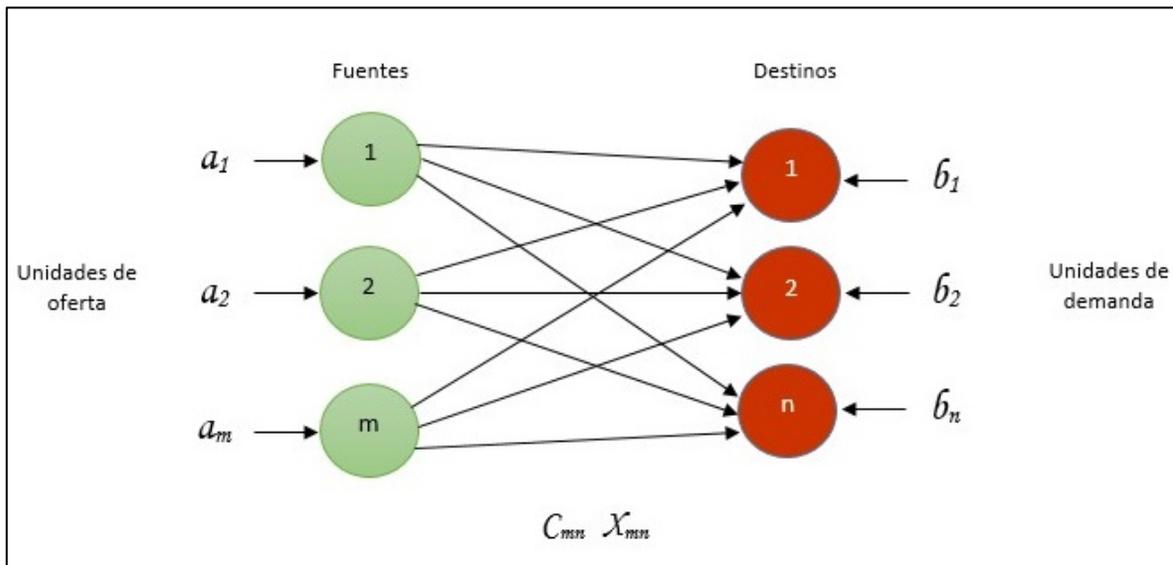
Datos del modelo:

1. Nivel de oferta en cada fuente y cantidad de demanda en cada destino.
2. Costo de transporte unitario de la mercancía a cada destino.

Como nada más hay una mercancía, un destino puede recibir su demanda de una o más fuentes. El objetivo de este modelo es determinar la cantidad que se enviará de cada fuente a cada destino de modo que se minimice el costo del transporte total. <sup>10</sup>

<sup>10</sup> Heizer, J. y Render, B. (2007). Principios de administración de operaciones (5.ª ed.). México: Pearson Educación.

La suposición básica del modelo es que el costo del transporte en una ruta es directamente proporcional al número de unidades transportadas. La definición de “unidad de transporte” variará según la “mercancía” que se transporte.



**Figura 7.5.4. Método del transporte. Elaboración propia**

Se han desarrollado diferentes métodos para resolver este problema de distribución: de la esquina noroeste, el modificado de la esquina noroeste (celda mínima), del trampolín (cruce de arroyo, *stepping stone*), de la distribución modificada (MODI), de aproximación de Vogel y el simplex.

Para que un problema pueda ser solucionado por el método de transporte, se deben reunir tres condiciones:

- La función objetivo y las restricciones ser lineales.
- Los artículos ser uniformes e intercambiables, y los coeficientes de todas las variables en la ecuación ser cero o uno.

- La suma de las capacidades de las fuentes ser igual a la suma de los requerimientos de los destinos; si existe alguna desigualdad, se añadirá una variable de holgura.

### 7.5.5. Método de los factores ponderados

Este modelo permite una fácil identificación de los costos difíciles de evaluar que están relacionados con la localización de instalaciones.

Pasos a seguir:

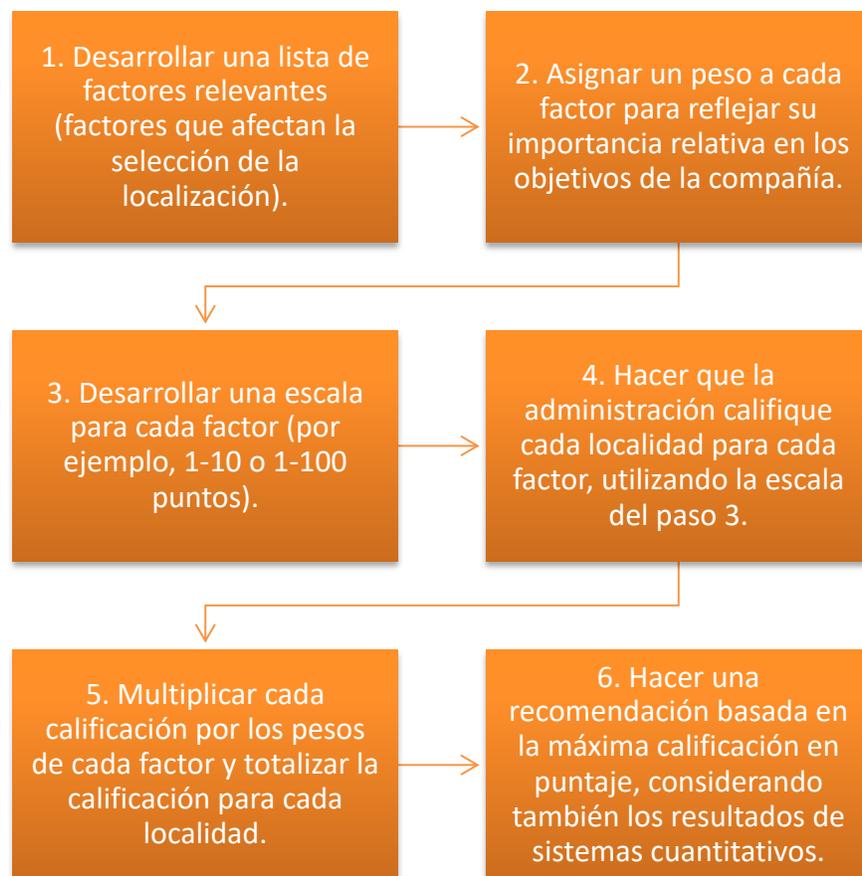


Figura 7.5.5. Método de los factores ponderados. Elaboración propia



Ecuación que se aplica:

$$S_i = \sum W_i \times F_{ij}$$

Donde:

$S_i$  = puntuación global de cada alternativa  $j$

$W_i$  = peso ponderado de cada factor  $i$

$F_{ij}$  = puntuación de las alternativas  $j$  por cada uno de los factores  $i$

### 7.5.6. Método heurístico de Ardalan

El objetivo de este método es encontrar dos o más ubicaciones que puedan atender a un determinado número de colonias, municipios, etcétera, al menor costo ponderado de distancia-viaje. Este método suele utilizarse en empresas de servicio, como escuelas, hospitales, sucursales bancarias, entre otras.

#### Ejemplo

Se quieren establecer dos clínicas para que atiendan cuatro colonias. Supongamos que los terrenos que se están considerando se sitúan dentro de cada una de las colonias, y supongamos que la población está uniformemente distribuida dentro de los límites de la colonia. Supongamos también que ya se ha investigado sobre el uso que darían los colonos a las clínicas, y que asignamos ponderaciones en función de la importancia de cada colonia (puede ser por cantidad de personas, nivel socioeconómico, etcétera). El objetivo es determinar dónde se ubicarán las dos clínicas para que se pueda atender a todos los habitantes de las cuatro colonias al menor valor ponderado viaje-distancia.



<b>UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SERVICIOS MÉTODO HEURÍSTICO DE ARDALAN</b>						
<b>Desde la colonia</b>	<b>Millas a la clínica</b>				<b>Población de la colonia (miles)</b>	<b>Ponderación relativa de la población</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>		
<b>A</b>	0	15	12	16	14	1.1
<b>B</b>	15	0	14	11	12	1.4
<b>C</b>	12	14	0	13	24	0.7
<b>D</b>	13.5	11	13	0	16	1.0

**Tabla 3: Ubicación de las Instalaciones de Servicios Método Heurístico de Ardalaninformacion Tomada de Chase, J. y Aquilano, N. (2000): Administración De Producción y Operaciones (8.ª Ed.). Mcgraw-Hill. Pp. 356-357).**

### **Procedimiento para cálculo método heurístico de Ardalan**

Paso 1. Construir una tabla a partir de los datos iniciales, multiplicando la distancia por la población por el factor de ponderación relativa.

Paso 2. Sume las cantidades de cada columna. Escoja la colonia que implique menor valor y ubique allí una instalación. Recordar que los valores se expresan en unidades ponderadas de población-distancia.

Paso 3. Para cada fila, compare el valor de cada entrada de columna con las clínicas de barrio ya ubicadas. Si el valor es menor, no se debe cambiar. Si el valor es mayor redúzcalo al menor de los sitios ya seleccionados.

Paso 4. Si se desea tener ubicaciones adicionales, seleccione la colonia con el menor valor entre los ya seleccionados.



## RESUMEN

La ubicación de las instalaciones es una decisión estratégica que conlleva fuertes inversiones de capital y tendrá repercusiones en el largo plazo en las ventajas competitivas de costo, calidad y servicio, tanto para las empresas de transformación como para las de servicios.

Los factores y consideraciones necesarios para tomar la decisión de la ubicación de las instalaciones están relacionados con variables externas e internas. En este orden, la estabilidad económica, política y social engloba una serie de variables que deben analizarse para tomar la decisión que beneficie a la organización.

Para fijar la ubicación idónea para las instalaciones, hay diversos métodos cuantitativos y cualitativos. Se aplicará el que se adapte mejor a lo pretendido por la organización.

# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



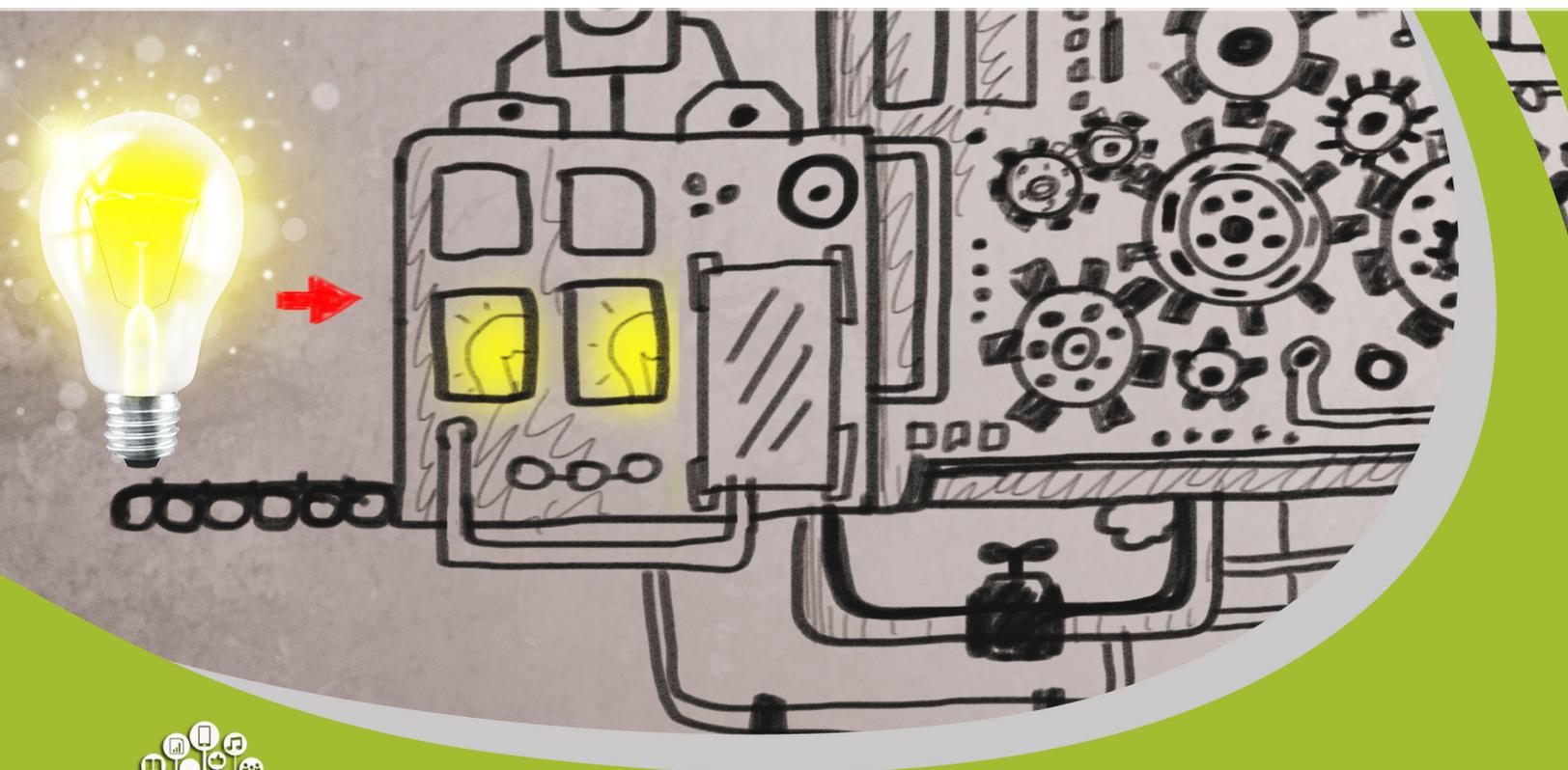
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Martín Peña, M. L. y Díaz Garrido, E.	Del tema 5: apartado 5.1	131-137
Abernathy, W. J. y Hershey, J. C.	Capítulo 2: Ubicación de las instalaciones	629-642
Brown, L. A.; Williams, F. B.; Youngman, C.; Holmes, J. y Walby, K.	Ubicación de las instalaciones de servicios urbanos de población: una estrategia y su aplicación	784-799
Church, R. y Reville, C.	La cobertura máxima problemas de localización"	101-118
Huff, D. L.	Una solución programada para la aproximación de un lugar de venta óptima	293-303



# UNIDAD 8

## ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES





# OBJETIVO PARTICULAR

El alumno definirá la distribución de instalaciones en una planta con base en el proceso y el tipo de producto-servicio.

## TEMARIO DETALLADO

(8 horas)

<b>8. Estrategias de distribución de instalaciones</b>
8.1. Concepto e importancia de la distribución de instalaciones
8.2. Objetivos de la distribución de instalaciones
8.3. Distribución de instalaciones congruentes con las estrategias de operaciones
8.3.1. Manejo de materiales
8.3.2. Por procesos
8.3.3. Por productos
8.3.4. Manufactura celular
8.3.5. Posición fija
8.3.6. Mixtas
8.3.7. Nuevas tendencias en distribución de instalaciones para manufactura



# INTRODUCCIÓN

La eficiencia y productividad, así como el flujo de materiales y de personas y la ubicación de la maquinaria y equipo, son aspectos fundamentales de la estrategia de distribución de la planta o instalaciones. Una adecuada distribución se basa en el tipo de proceso de fabricación, la capacidad instalada, el tamaño de las instalaciones, la flexibilidad en la producción y el costo.

La eficiencia y productividad, y otros aspectos de la estrategia de distribución de las instalaciones de las empresas de transformación y ensamblado, en general se “trasladan” a la estrategia de las empresas del tercer sector de la economía. Y a todos los aspectos anteriores se suma el hecho de considerar en el diseño de la distribución de las instalaciones de las empresas de servicios el grado de participación del consumidor final. Por ejemplo, en una sala de cine, los contenedores para la basura se ubican en el túnel o pasillo de salida, así el consumidor “contribuye” en cierta forma al mantenimiento de la misma. Otro ejemplo son las terminales de computadora situadas en cierta área del aeropuerto, de modo que el pasajero pueda acceder a ellas sin problema para imprimir su pase de abordar, de esta forma una parte de la “carga” de trabajo se asigna al consumidor como si éste fuera un operario, con lo que las aerolíneas aumentan su capacidad instalada en equipo, pero no en mano de obra, que dejan a cargo del pasajero.



## 8.1. Concepto e importancia de la distribución de instalaciones

Podemos definir la distribución de las instalaciones como el acto de organizar el espacio físico en donde se ubicarán los diferentes departamentos (almacén, compras, producción, control de calidad, investigación y desarrollo, etcétera), personas que participan en la producción directa o indirectamente, maquinaria y equipo para llevar a cabo la función de producción tanto de bienes como de servicios. Su importancia radica en que, al realizar una distribución adecuada de los elementos anteriores, se contará con un flujo eficiente del trabajo personas, información y materias primas, a lo largo de todo el proceso de las operaciones de producción y servicios.



## 8.2. Objetivos de la distribución de instalaciones

Objetivos principales de la distribución de instalaciones:



**Figura 8.2: Objetivos principales de la distribución de instalaciones. Elaboración propia**

## 8.3. Distribución de instalaciones congruentes con las estrategias de operaciones

La eficiencia de las operaciones estará determinada, a corto y largo plazos, por la adecuada distribución de las instalaciones, la cual tiene una connotación estratégica, puesto que está relacionada con los procesos, costo, capacidad instalada y, en general, con la eficiencia y productividad.

### 8.3.1. Manejo de materiales

Además del acomodo de la maquinaria y equipo, el manejo y flujo de los materiales y materias primas necesarios para la producción son importantes cuando se toma la decisión de la distribución de las instalaciones físicas. Los materiales suelen fluir desde uno o varios almacenes hasta la línea de producción, por tanto, en el diseño de la planta debe tomarse en cuenta la ubicación de esos materiales y definir cuál será el recorrido que reduzca tiempos y riesgos durante el trayecto. En este último caso, pueden presentarse derrames (sustancias peligrosas como en la industria química), contaminación (como en las materias primas que se utilizan en la industria alimenticia), etcétera.

Otras consideraciones relevantes serán el peso y dimensiones de las materias primas o materiales, así como el tamaño y requerimientos técnicos de los medios para la transportación de los materiales.





Es un hecho que un montacargas demanda amplios espacios para moverse, y las bandas transportadoras, además de espacio, pueden necesitar adaptación de las instalaciones.

### **8.3.2. Por procesos**

Las empresas que fabrican pequeños lotes de artículos y pueden utilizar la misma maquinaria o equipo para varios de ellos (son de uso general) implementan la distribución por proceso. Este tipo de distribución regularmente se ocupa con el método de producción conocido como taller de tareas. Carpinterías, imprentas y hospitales (laboratorio de análisis, salas de cirugía, salas de recuperación, etcétera) son algunos ejemplos de esta clase de acomodo.

### **8.3.3. Por productos**

Esta distribución se caracteriza por el acomodo secuencial de la maquinaria y equipo, ya que los productos se fabrican mediante proceso de producción en línea. Es decir, los productos pasan de un proceso a otro sin detenciones o retrocesos.

Se recurre a la distribución por producto cuando el volumen de producción es muy alto y la variedad de modelos es menor en comparación con otros tipos de proceso de fabricación. La distribución por producto/proceso de fabricación en línea implica un alto grado de estandarización en los productos y reduce el costo considerablemente.



Como ejemplo de la distribución enfocada al producto, podemos citar el ensamblaje en general (juguetes, automóviles, etcétera) o el envasado de líquidos o alimentos (agua, refrescos, frutas en almíbar, etcétera).

### 8.3.4. Manufactura celular

Esta distribución combina características tanto de la distribución por procesos como de la distribución por producto. De la primera toma el acomodo de la maquinaria en centros de trabajo, a los que se les llama celdas, y se fabrican productos o artículos que se procesan de manera similar; y de la segunda aprovecha la poca variedad de modelos derivada de un grado distinto de estandarización y automatización.

Otros beneficios pueden ser que, al formarse pequeños equipos de trabajo, se mejoran las relaciones entre sus elementos, además de que los trabajadores se vuelven especialistas experimentados a partir de la repetición. Así ocurre, por ejemplo, en las empresas de confección de ropa en general.

### 8.3.5. Posición fija

La principal característica de esta distribución es que los materiales, mano de obra, maquinaria y equipo se mueven hacia donde se construye el bien. La industria naviera, aeronáutica y de la construcción son claros ejemplos de esta distribución.

Se conoce como *posición fija* debido a que los equipos, después de haberse trasladado al lugar en donde se construirá el bien, permanecen allí hasta concluir el proyecto, ya que resultaría inoperante y costoso retirarlos día con día.

En esta distribución se recurre a la renta o subcontratación de maquinaria y equipo, y se demanda un alto grado de especialización del personal.

### 8.3.6. Mixtas

No existen limitaciones para que una empresa utilice más de un tipo de distribución en sus instalaciones; es común encontrarse con una combinación de dos o más distribuciones.

La mayoría de las instalaciones para manufactura utiliza una combinación de tipos de disposición física, a fin de obtener mayor eficiencia en sus procesos. Un

ejemplo de esto es el ensamble final de un avión comercial Boeing (como el caso de los modelos 737, 747, 757, 767 y 777). Durante su ensamble final, cada *jet* está en una nave de ensamble de posición fija. Sin embargo, cada dos o tres días, cada aeronave se rueda fuera de la nave y se empuja a la siguiente nave de ensamble, donde se efectúan tareas de ensamble



diferentes, por lo que, aunque un *jet* se ensambla en dos o tres días, en posición fija, pasa a través de entre seis a ocho naves de ensamblado, en una forma de disposición física para producto.



Aunque las mezclas hacen que resulte difícil la identificación de los tipos de disposición física, es importante comprender sus características, ventajas y desventajas en cada caso. <sup>11</sup>

### **8.3.7. Nuevas tendencias en distribución de instalaciones para manufactura**

Las tendencias actuales en la distribución de las instalaciones se enfocan al cumplimiento de la calidad y a la flexibilidad en la producción, tanto en el volumen o tasas de producción como en la variedad de modelos.

Ejemplos de las tendencias:

- Fábricas dentro de la fábrica, esto es, la manufactura celular dentro de instalaciones más grandes de procesos.
- Automatización de equipos para el manejo de materiales, mesas de trabajo giratorias y bandas transportadoras, entre otros.
- La distribución en U, que ayuda a equilibrar la carga de trabajo entre los trabajadores permitiéndoles moverse de un lado a otro de la línea de producción, además de promover la interrelación entre el personal.
- Menos obstáculos visuales como paredes o mamparas.
- Uso de robots, lo que conlleva menos espacio para personal operativo. Así, se aprovecha mejor el espacio disponible para acomodar los equipos, de manera que los recorridos en los procesos sean menores, y se reducen tiempos y consumo de energía.
- Disminución o eliminación del espacio de almacenamiento de materias primas, refacciones y otros materiales.

---

<sup>11</sup> Gaither, N. y Frazier, G. (2000). Administración de producción y operaciones. (8.<sup>a</sup> ed.). México: International Thomson Editores.



## RESUMEN

La distribución de las instalaciones es parte de las decisiones estratégicas de las empresas, en tanto permite elevar la eficiencia, disminuir o utilizar de mejor manera los costos y reducir los tiempos de producción, así como mejorar el flujo de trabajo, materiales e información. Según el proceso, producto y objetivos de las empresas, se elige el tipo de distribución: que considera el manejo de materiales, enfocada al proceso, enfocada al producto, por posición fija, por células de trabajo o distribución mixta.

La búsqueda permanente de la competitividad ha llevado a las empresas a buscar nuevas formas de distribución de sus instalaciones. No es casualidad que las empresas de transformación dediquen mayores espacios físicos al diseño de la distribución de la planta, puesto que ahí se fabrican los bienes que comercializan. Y en el caso de los servicios, es significativo que muchas empresas de comida rápida asignen espacios más grandes para que los clientes consuman los alimentos.

Un ejemplo de la búsqueda de consumo a partir de la distribución de las instalaciones son las tiendas de autoservicio, cuya distribución en piso de venta está planeada para que los consumidores permanezcan todo el tiempo posible en las instalaciones. Se colocan los bienes básicos o de consumo frecuente hasta el final de la tienda, de modo que a lo largo del recorrido los clientes “encuentren” otros artículos “necesarios”.

# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



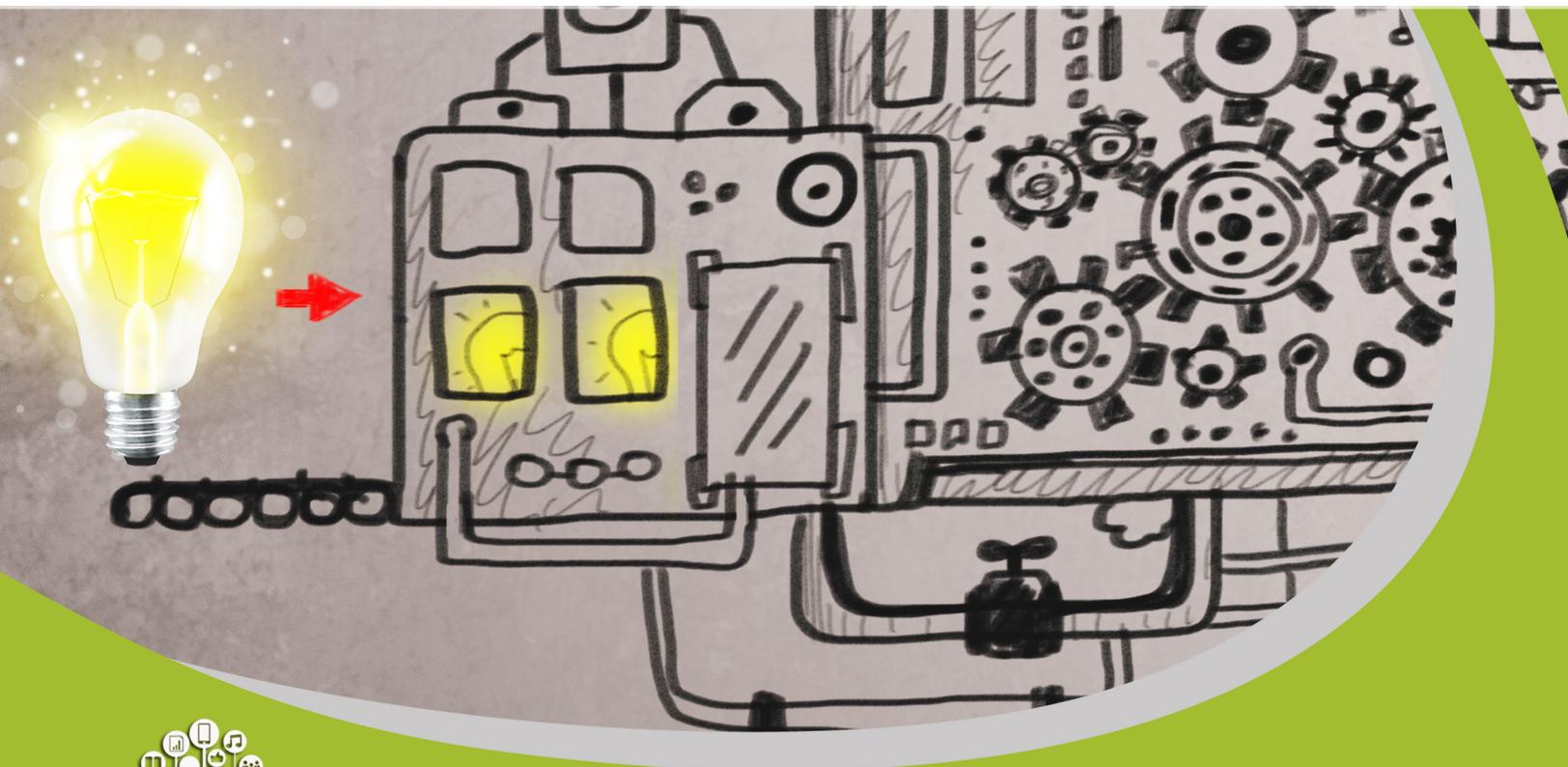
## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Gaither, N. y Frazier, G.	Capítulo 8: Disposición física de las instalaciones	266-311
Heizer, J. y Render, B.	Capítulo 9: Estrategias de distribución de instalaciones	345-387
Muñoz, D. F.	Capítulo 11: Disposiciones de las instalaciones	269-299
Carnero, M., Torres, F.	Capítulo 7: Distribución en planta	265-308
Cuatrecasas, L.	Tema 9: Subtema 9.11: Distribución de equipos puestos en una planta productiva. Método de los eslabones	333-339



## UNIDAD 9

# HERRAMIENTAS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN OPERACIONES





## OBJETIVO PARTICULAR

El alumno conocerá las aplicaciones (software) que se emplean en la práctica para la toma de decisiones concernientes al área de operaciones.

## TEMARIO DETALLADO

(4 horas)

### 9. Herramientas para la toma de decisiones en operaciones

# INTRODUCCIÓN

En la administración de la producción y de las operaciones, la toma de decisiones es un proceso continuo y permanente en el que están inmersas, particularmente, todas las personas que laboran en el área, y en general toda la organización.



Algunas decisiones del área de operaciones tienen repercusiones a largo plazo y regularmente requieren grandes inversiones, ya que se vinculan con el tipo, tamaño y ubicación de las instalaciones, así como con el desarrollo y diseño de un producto o servicio, lo que conlleva fuertes sumas de capital invertido en investigación y desarrollo, y con el diseño del proceso de fabricación (esto último relacionado con la inversión en maquinaria y equipo). A estas decisiones se les conoce como *decisiones estratégicas*.

Otro tipo de decisiones, pero con implicaciones a corto plazo, conocidas como *decisiones operativas* u *operaciones de control*, están relacionadas con la oferta-demanda de bienes y servicios, de y para los mercados en los que participa la organización. Estas decisiones se presentan a lo largo del proceso de planeación de la producción, es decir, al determinar todos los recursos que contribuyan al cumplimiento del programa de producción que satisfará los pedidos de los clientes en tiempo y forma, esto es, en la cantidad y con la calidad necesarias, y a la vez con un costo de producción que permita generar las utilidades financieras requeridas por la organización.

Además de conocer las decisiones que se toman dentro del área de operaciones, es importante estar al tanto de los métodos utilizados para que la toma de decisiones se torne en un acto consciente, eficiente y



productivo, y que redunde en el aprovechamiento de las ventajas competitivas y el cumplimiento de los objetivos de la organización.

## 9. Herramientas para la toma de decisiones en operaciones

### Toma de decisiones

Cada día es necesario tomar decisiones. Como individuos, aprendemos desde pequeños que existen diferentes formas de lograr lo que deseamos. En el mismo proceso de aprendizaje, evaluamos los riesgos y consecuencias de cada alternativa, y finalmente decidimos en función de nuestra conveniencia. Para ejemplificar lo anterior, pensemos por un momento en una escena que en algún momento todos hemos presenciado, aquella en la cual un infante desea y “pretende” alcanzar algún objeto –regularmente un juguete–: como aún no sabe caminar, duda por momentos si se “suelta” del lugar donde está detenido y se acerca caminando, tambaleándose y con mayor riesgo de caer, o si “gatea”, con menor riesgo, para tomar el objeto. Desde su perspectiva, el infante tomará la decisión que más le convenga.

La decisión del infante del ejemplo anterior puede derivar de la experiencia –quizás ya se cayó alguna vez– o de su instinto, y del miedo a lo desconocido. En cualquier caso, su decisión se basa en una evaluación de alternativas. Conforme crecemos, las decisiones que tomamos son quizá más complejas y por lo mismo requerimos, además de la experiencia y el instinto, de otro tipo de herramientas o métodos que nos apoyen técnicamente a





tomar la “mejor” decisión cuando nos encontramos frente a alguna disyuntiva.

Además de lo individual y social, las personas tomamos decisiones en lo laboral, sin importar el nivel jerárquico que ocupemos dentro de una organización. Buscando que las decisiones que se toman dentro de las empresas sean más acertadas en función de la calidad, costo, competitividad y eficiencia, se han desarrollado ciertos métodos para los tomadores de decisiones. Existen métodos cuantitativos y métodos cualitativos, cuyo uso no es excluyente, sino complementario.

### **Proceso de toma de decisiones**

Cuando las alternativas son limitadas, el proceso de toma de decisiones puede parecer más sencillo; con todo, las complejidades derivadas de un mundo globalizado –acompañadas de una gran variedad de alternativas–pueden complicar aún más la toma de decisiones en cuanto a definir cuál de ellas será la mejor. Pero, aunque parezca lo contrario, el proceso de toma de decisiones como tal sigue siendo el mismo, más debe ser mucho más rápido y la cantidad de información que se evalúa es mayor (la velocidad con que se genera es vertiginosa); el proceso es el mismo, pese a que la competencia hoy día sea más feroz, etcétera. En el diagrama que se presenta a continuación, se muestra el proceso fundamental de la toma de decisiones.



## PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

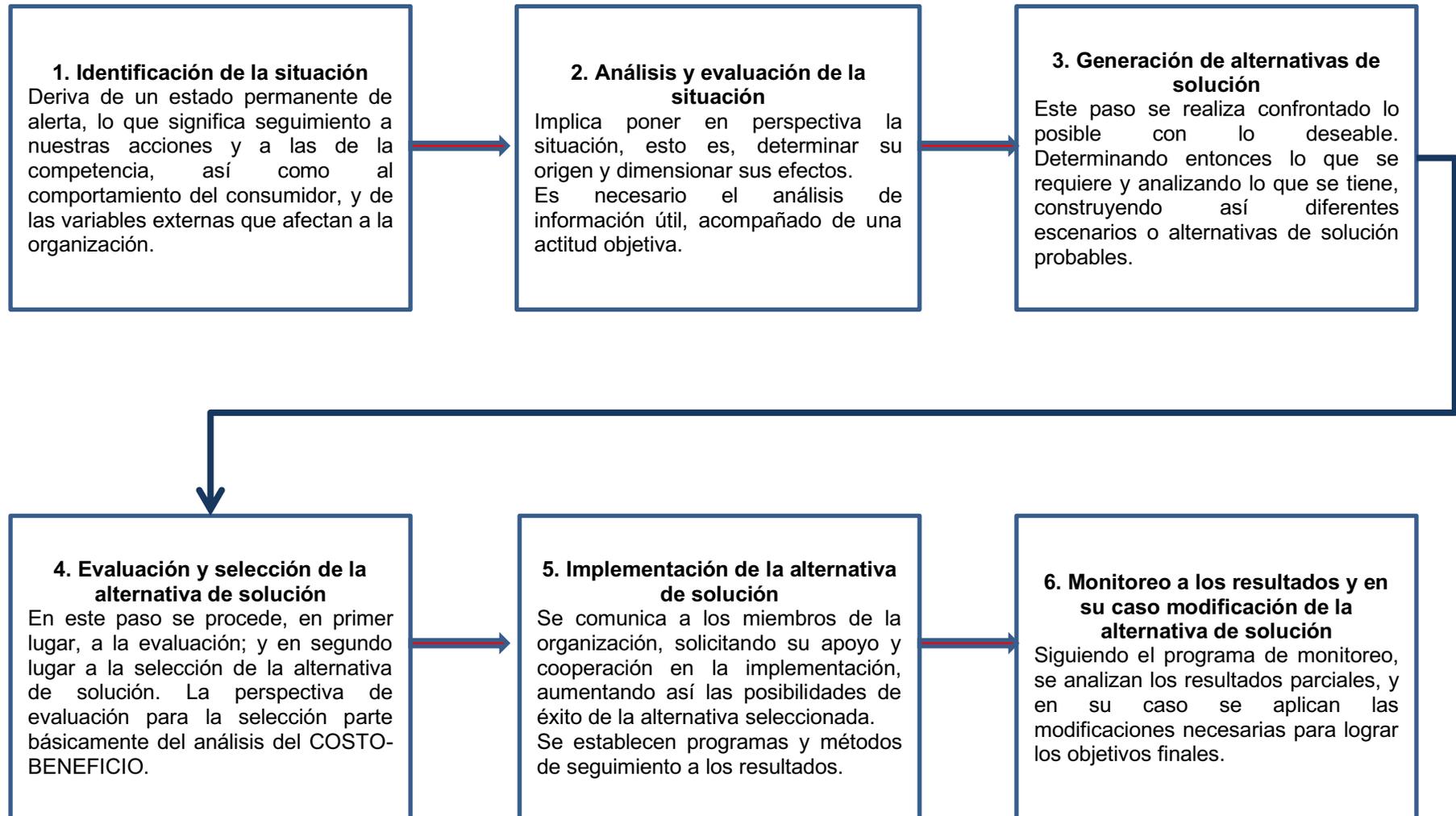


Figura 9.1: Proceso de toma de decisiones. Elaboración propia.



## **Métodos cualitativos de toma de decisiones**

La mayoría de los métodos cualitativos para la toma de decisiones se trabajan a partir de la formación de grupos que pueden o no ser expertos en el tema a resolver, pero sí, necesariamente, deben conocer la problemática que se abordará en las reuniones. Por otro lado, en la mayoría de estos grupos se reconoce formal o informalmente la presencia de un líder o coordinador, lo cual beneficia para efectos de orden; de no existir esta figura, las reuniones serían un caos y no se llegaría a un acuerdo.

Uno de estos métodos es la lluvia de ideas, cuya intención es generar nuevas propuestas para resolver algún problema de la organización. Esta herramienta fue ideada en 1938 por Alex Faickney Osborn, quien argumentaba que en una reunión de grupo no estructurado es más factible desarrollar nuevas y novedosas ideas que las que se generan por un solo individuo. Hoy se duda del beneficio de esta técnica, puesto que el grupo no estructurado puede aportar ideas diversas y originales, pero en desorden y con diferentes enfoques –aunque la exposición de la idea debe ser clara–. Esta técnica es muy utilizada en la publicidad, particularmente en el desarrollo creativo de los mensajes.

La principal regla para esta técnica es no prejuizar las ideas de los demás. Este principio surge del reconocimiento de la validez e importancia de cualquier idea; de hecho, otro principio de esta técnica es generar todas las ideas posibles en un determinado tiempo, aunque carezcan de calidad.

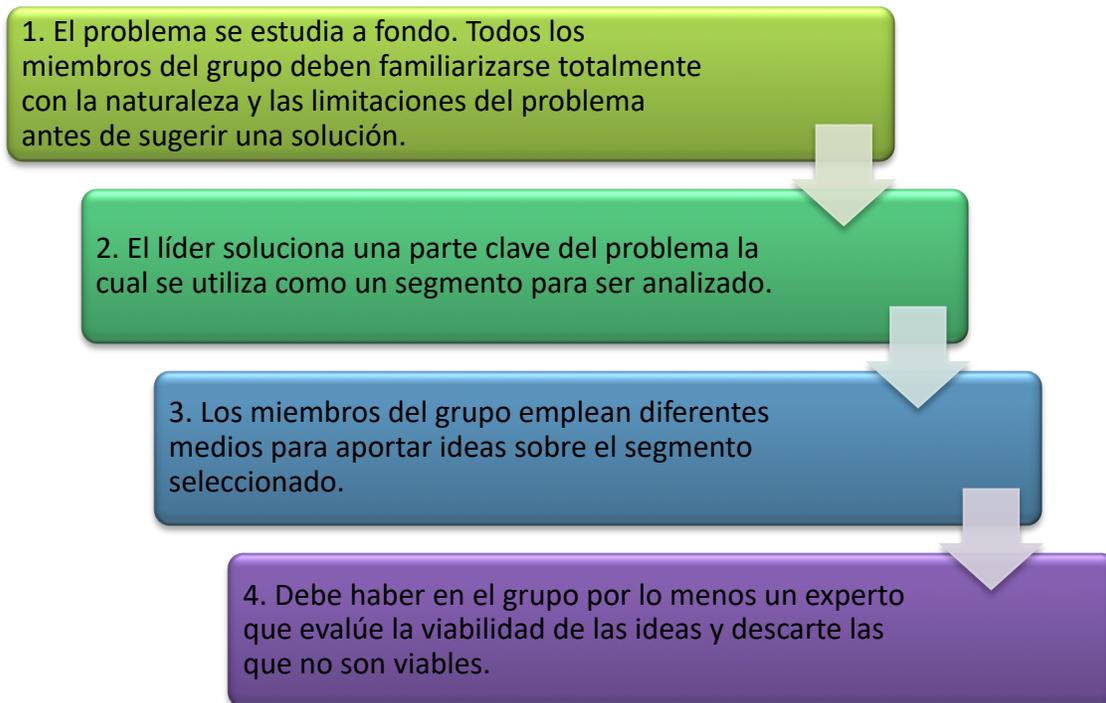
A la fecha, se han desarrollado diferentes programas de computación y se usan medios como el Internet para obtener ideas de los proveedores, clientes, empleados y la población en general.

Un inconveniente de los métodos cualitativos es que dependen en gran parte de la subjetividad de los individuos. Por tanto, existen técnicas enfocadas a la calidad de información para comprobar su veracidad, como las descritas a continuación.

### 1. Sinéctica

Este método se asemeja a la lluvia de ideas, pero la solución final al problema se obtiene con una metodología más estructurada.

Los pasos básicos son:



**Figura 9.3: Pasos de la Sinéctica. Elaboración propia**

La sinéctica tiene como aspectos positivos que es posible evaluar un problema mucho más complejo, debido a que el problema se aborda por segmentos.



La parte negativa es que el grupo requiere entrenamiento para utilizar medios como analogías simbólicas.<sup>12</sup>

## **2. Decisiones por consenso**

Consenso no es mayoría, sino la construcción de soluciones mediante la participación y aportación de todos los miembros de un grupo, hasta llegar a un acuerdo unánime que satisfaga todas las posiciones. Uno de los problemas de este método es que demanda mucho tiempo, lo que lo hace inapropiado para cuando las decisiones deben tomarse rápidamente. Por lo regular, se emplea cuando se busca resaltar la importancia de la participación de todos, y de alguna manera minimizar la imagen autoritaria o impositiva que pudiera tener alguno de los miembros de la organización.

La intención de este método es resolver situaciones que impacten de igual manera a todos los integrantes del grupo; no tendría sentido participar en el consenso de un tema que no afecte a algunos, su voto no podría tener validez, aunque fuera valioso. Suele utilizarse en asuntos como prestaciones o modificaciones laborales, horarios de trabajo, técnicas o métodos de evaluación del desempeño, etcétera.

Muchas aplicaciones de este método se relacionan con situaciones relativas a la mano de obra en el área de operaciones.

## **3. Técnica Delphi**

Esta técnica consiste en reunir a un grupo de personas expertas en un tema determinado (comité). Se asume que, al ser expertos, los miembros del comité podrán aportar mejores ideas en menos tiempo.

---

<sup>12</sup> Moody. P. E. (1991). Toma de decisiones gerenciales. Colombia: McGraw-Hill Latinoamericana. pp. 63-72.



La característica principal de este método es el anonimato, con lo que se busca no crear conflictos entre los participantes. Para resolver un problema, se elaboran cuestionarios que cada experto responde de manera anónima; y en la siguiente reunión quien debe tomar la decisión buscada lee las diferentes respuestas y se discuten en grupo. Dos o tres veces más se lleva a cabo el mismo procedimiento. Si a lo largo de estos procedimientos se presentan variaciones a las respuestas, se solicita una explicación a la variación.

Al final de este ejercicio, se tendrán diversas soluciones (banco de propuestas) para un mismo problema. Algunos autores sugieren tres y otras seis ocasiones para realizar este ejercicio o método; el argumento en favor o en contra del número de veces es el tiempo requerido para obtener una propuesta de solución.

### **Métodos cuantitativos de toma de decisiones: árbol de decisiones, matriz de resultados (matriz de decisión)**

Cuando la decisión que debe tomarse se refiere a una alternativa de solución para un problema más complejo, a la experiencia e intuición del tomador de decisiones se suma el uso de métodos basados en la probabilidad y estadística, y modelos matemáticos.

Construir o no una planta, invertir o no en maquinaria y equipo de producción o de transporte, invertir o no en la estrategia de integración, producir o no un producto para cierto mercado, etcétera, son algunas de las muchas decisiones a tomar en el área de operaciones. Debido al alto costo e implicaciones presentes y futuras, estas decisiones son sumamente complejas, por lo que requieren analizarse desde la perspectiva cuantitativa.

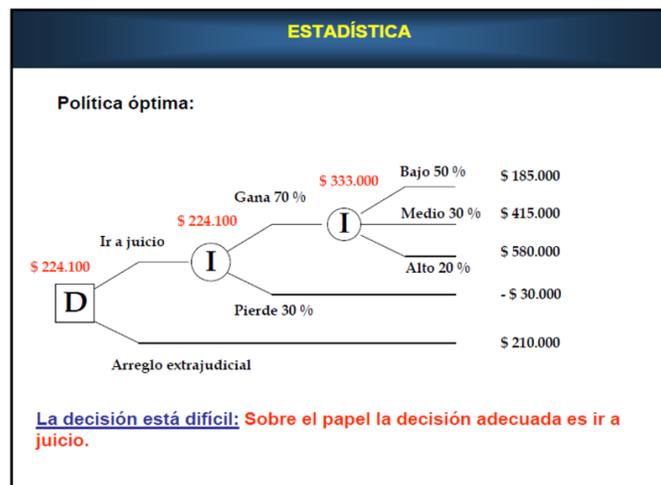
## 1. Árbol de decisiones<sup>13</sup>

Es una estructura ramificada, la cual permite estimar cuáles son las opciones más viables para la solución del problema, a través de sus consecuencias, costos y demás factores, ayuda a construir una imagen balanceada de riesgos, recompensas asociadas y cada posible curso de acción. Un árbol de decisión cuenta con las siguientes características:

- Plantea el problema desde distintas perspectivas de acción.
- Permite analizar de manera completa todas las posibles soluciones.
- Provee de un esquema para cuantificar el costo del resultado y su probabilidad de uso.
- Ayuda a realizar las mejores decisiones con base en la información existente y en las mejores suposiciones.

Su estructura permite analizar las alternativas, los eventos, las probabilidades y los resultados.<sup>14</sup>

### Ejemplo de un árbol de decisiones



**FIGURA 9.4:** Ejemplo de un árbol de decisiones.

Tomado de Introducción a los Árboles de Decisión. Consultado el 07 de abril de 2017 de [http://www.dmae.upct.es/~mcrui/Telem06/Teoria/arbol\\_decision.pdf](http://www.dmae.upct.es/~mcrui/Telem06/Teoria/arbol_decision.pdf)

<sup>13</sup>Árbol de decisión, una herramienta para decidir bien. Consultado el 10 de noviembre de 2014. <http://www.altonivel.com.mx/36690-arbol-de-decision-una-herramienta-para-decidir-correctamente.html>.

<sup>14</sup> Para mayor información y visualización de un ejemplo, consulta: Introducción a los árboles de decisiones. Consultado de [http://www.dmae.upct.es/~mcrui/Telem06/Teoria/arbol\\_decision.pdf](http://www.dmae.upct.es/~mcrui/Telem06/Teoria/arbol_decision.pdf)

Para consultar más ejemplos de los árboles de decisión, visita los siguientes enlaces:



### [“Ejercicio utilizando Diagrama de árbol”](#)

*Ejercicio utilizando Diagrama de árbol.* Usagi, John. Consultado el 31 de marzo de 2017 de [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=rGvZEOzeigY](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=rGvZEOzeigY)



### [“Ejercicio de Diagrama de árbol, lanzar una moneda”](#)

*Ejercicio de Diagrama de árbol, lanzar una moneda.* Morales, Esther  
Consultado el 31 de marzo de 2017 de [https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=yk2Qkn11xFM](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=yk2Qkn11xFM)

## **2. Matriz de decisiones**

Es una herramienta de evaluación que prioriza una lista de opciones. Se suele utilizar en la planificación de proyectos para asegurar que se tomen buenas decisiones, ya que se está ponderando cada opción. Se aprovecha a menudo para reducir una lista de opciones.

### **Para priorizar un problema**

Definir el problema prioritario requiere una toma de decisión compartida, comunitaria, producto de un proceso de discernimiento de acuerdo con los valores o un marco doctrinal: exige un esfuerzo de creatividad e imaginación.

Para elaborar o completar una matriz para la priorización de problemas, es necesario considerar los siguientes elementos:



- Tener en cuenta las causas principales y la forma como afecta a la comunidad.
- Considerar si se ha hecho algo hasta el momento, recuperar la experiencia y aprovechar los logros alcanzados y prevenir nuevos errores.
- Analizar los factores o fuerzas que contribuyen favorable o desfavorablemente para resolver el problema; aquello que puede ser obstáculo o apoyo.
- Elaboración de diferentes alternativas de solución para poder elegir la mejor que contenga tiempo, costo y efectividad.

Para realizar la matriz de decisiones, da los siguientes pasos:

- Define con claridad la decisión que debes tomar en el proyecto. Esto será acordado por todos los miembros del equipo, por escrito, para poder referirse con frecuencia a tal decisión.
- Crea una lista de criterios que se van a utilizar para tomar la decisión. Considera la posibilidad de criterios como costos, beneficios, y cualquier otro factor que estés utilizando para tomar la decisión sobre el proyecto.
- Discute la lista de criterios adicionales con el fin de aclarar y reducir el número de criterios. Asegúrate que todos los criterios se necesiten realmente y estén indicados de manera clara.
- Asigna un peso a cada uno de los criterios al dividir 10 puntos entre la lista de criterios. Cuanto mayor sea el número asignado a un criterio, más importante será a la hora de tomar la decisión.

- Dibuja una tabla de decisión de la matriz ponderada haciendo una lista de los criterios establecidos en la primera columna, los pesos en la segunda columna y las alternativas en la tercera columna.
- Pondera cada fila de la tabla matriz de decisiones tomando el criterio, peso y alternativa al dividir 10 puntos de nuevo.
- Calcula la matriz de decisión usando la multiplicación de los pesos en la segunda columna y a continuación sumando los pesos de todas las filas juntas. Selecciona la alternativa que tenga el puntaje más alto.

Consulta los siguientes ejemplos de la matriz de decisiones:



### **“Teoría matriz de decisión”**

*Probabilidad y estadística. Teoría matriz de decisión.* Barreto, José

Consultado el 31 de marzo de 2017 de

[https://www.youtube.com/watch?v=jac1O5ghb4c&feature=player\\_detailpage](https://www.youtube.com/watch?v=jac1O5ghb4c&feature=player_detailpage)



### **“Tablas de Decisión bajo condiciones de incertidumbre”**

*Tabla de decisión bajo condiciones de incertidumbre.*

Universidad Politécnica de Valencia - UPV

Consultado el 31 de marzo de 2017 de

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=O0dVnM3PdbM](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=O0dVnM3PdbM)



### **“Matriz de decisiones”**

*Matriz de decisiones.* Freydell Alfaró-4M1-Industrial

Consultado el 31 de marzo de 2017 de

<https://freydell.files.wordpress.com/2011/03/matriz-de-decisiones.pdf>



Existen otros métodos cuantitativos. A continuación, presentamos los utilizados con mayor frecuencia, acompañados de una breve descripción.

<b>- Programación lineal.</b>	Enfoque para la resolución de problemas elaborado para situaciones que implican maximizar o minimizar una función lineal sujeta a restricciones lineales que limitan el objetivo.
<b>- Modelos de inventario.</b>	Ayuda a mantener inventarios suficientes para satisfacer la demanda al menor costo.
<b>- Modelo de líneas de espera o de colas.</b>	Ayuda a tomar la mejor decisión en la operación de sistemas que implican líneas de espera.
<b>- Programación de proyectos (PERT–CPM).</b>	Los administradores planean, programan y controlan proyectos con numerosas actividades y variedad de departamentos. En este orden, el PERT (técnica de evaluación y revisión de programas) y el CPM (método de ruta crítica) ayudan a cumplir la programación de proyectos.
<b>- Pronóstico.</b>	Técnica utilizada para predecir aspectos futuros de la operación de un negocio.
<b>- Procesos de Markov.</b>	Estudian la evolución de los sistemas; se puede predecir el comportamiento futuro.
<b>- Modelos de transporte.</b>	Sirven para la planeación de la distribución de bienes o servicios desde varios puntos de suministro a varios puntos de demanda.

**Figura 9.6: Otros métodos cuantitativos. Elaboración propia**

## El uso del Software en Administración Estratégica

Los cambios constantes en su entorno interno y externo, conlleva a las organizaciones a mantenerse actualizadas en el ámbito tecnológico, las organizaciones hoy en día deben utilizar la administración estrategia considerando la optimización de sus recursos y estableciendo estrategias alineadas a la misión, visión y los objetivos generales de la organización.

El software para administración estratégica fortalece a los directivos de la organización para desarrollar, implementar, dar seguimiento y evaluar las estrategias establecidas.

Asimismo, es una herramienta integral para el desarrollo e implementación de administración estratégica, ya que permite llevar un mayor control del desempeño de las estrategias, lo que conlleva a analizar los resultados arrojados por los diferentes indicadores en tiempo real para la toma de decisiones.

La utilización del software permite:

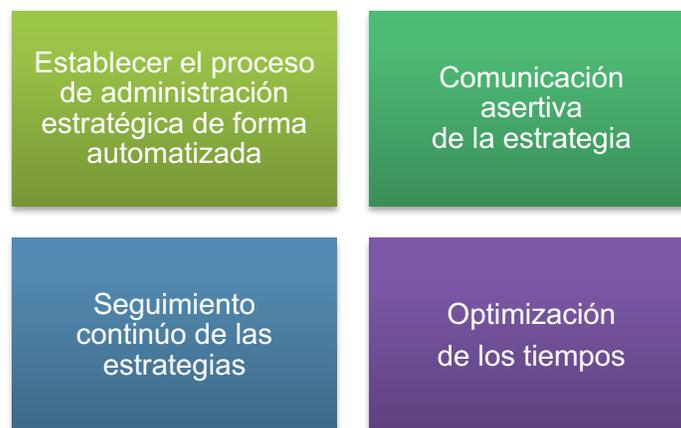


Figura 9.7 Usos de software en administración estratégica

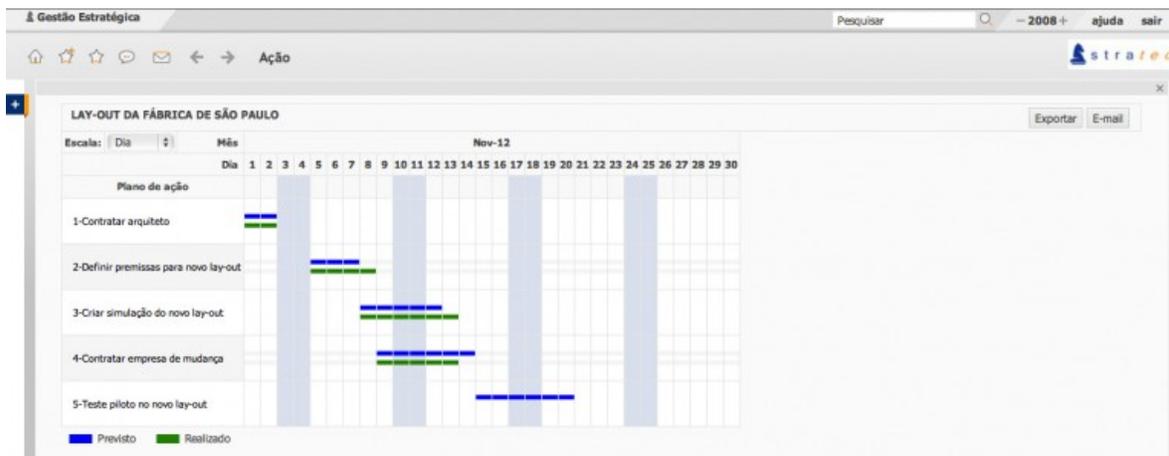


En el mercado existe diverso software, que tiene como funciones principales las siguientes:

- Análisis del entorno interno y externo de la organización, a través de la matriz FODA.
- Dar seguimiento a las estrategias de forma simultánea.
- Graficar las principales métricas que intervienen en el seguimiento de los objetivos y metas de una estrategia (*Dashboard*).
- Desarrollar y establecer planes de acción para la visión, objetivos y metas, considerando posibles desviaciones.
- Seguimiento continuo de la administración de los recursos económicos y materiales, considerando el presupuesto establecido y los tiempos establecidos para cada proyecto, a través de la gráfica de Gantt.
- Informes o reportes continuos del seguimiento y resultados de los indicadores, actividades en proceso o por llevar a cabo (alertas de las metas u objetivos que no se están cumpliendo en tiempo y forma).
- Agenda y coordinación de las reuniones, (acta o minuta, lista de asistencia y la invitación a los participantes).
- Administración del riesgo organizacional (amenaza la aplicación de la estrategia).
- Generación y envío de mensajes de correo electrónico personalizados, alertas, invitaciones y recordatorios automáticos.
- Análisis de las desviaciones a través de la gráfica de Pareto y gráficos en cascada.
- Elaboración de presentaciones y observación del desempeño a partir de las necesidades de los usuarios.
- Visualización por referencia geográfica de área, indicadores y proyectos.
- Retroalimentación a través de foros de intercambio de conocimientos y experiencias.
- Control de estadísticas.

Como ejemplo revisaremos el Software de La empresa Stratec.<sup>15</sup>

En este software se puede identificar la agenda que se actualiza continuamente y permite identificar las actividades que se llevaron a cabo y las que están pendientes (fecha establecida en que se deberán llevar a cabo), y quienes son los responsables de cada actividad, como se puede ver en la siguiente imagen.



**Figura 9.8 Visualización de agenda en software**

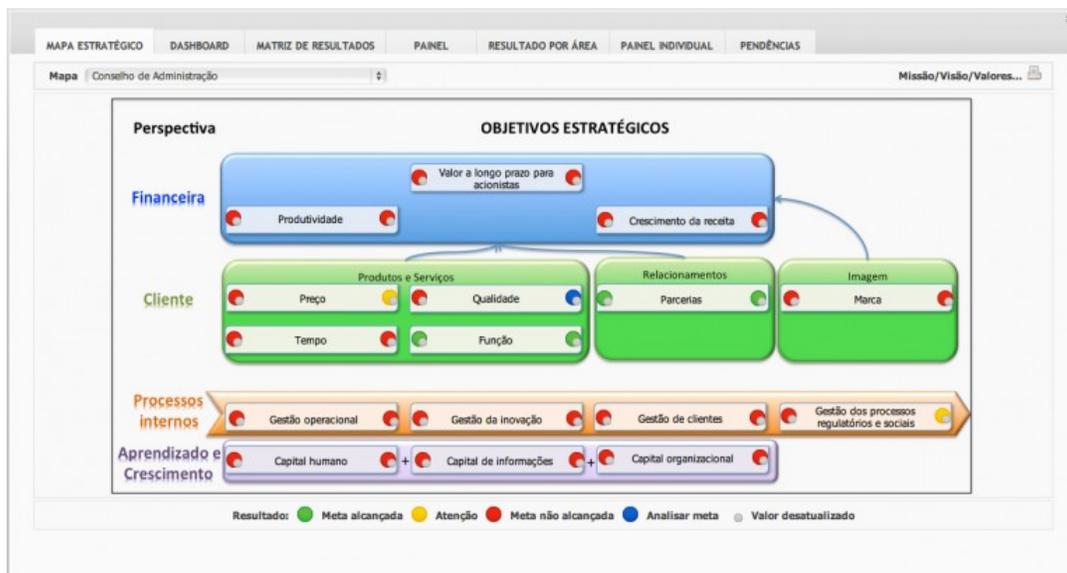
En la siguiente imagen se puede identificar un árbol de gráficos a través de los cuales se revisan los resultados de los indicadores establecidos para controlar y evaluar el desempeño de cada actividad, de igual forma arroja información con respecto al colaborador responsable del logro de las metas u objetivos, el comportamiento del cliente y de los diferentes factores internos y externos que intervienen en el logro de los objetivos organizacionales.

<sup>15</sup> Fuente: <https://www.stratecsoluciones.com/quienes-somos>

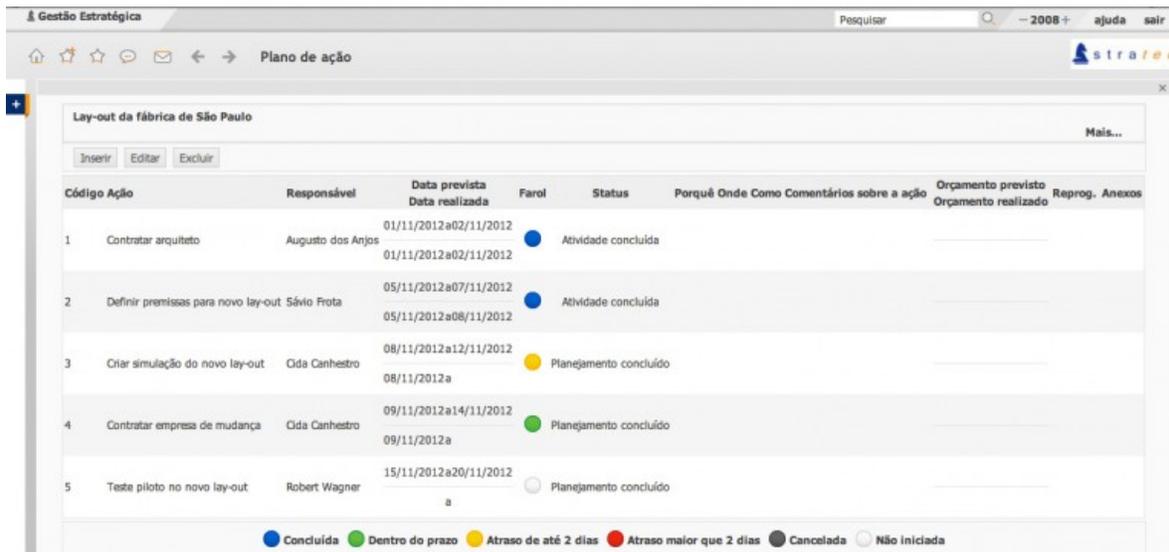


**Figura 9.9** Árvore de gráficos de software

A continuación, se puede identificar el mapa estratégico, en el cual se pueden identificar los objetivos estratégicos para cada área y su indicador, a través del cual se mide el desempeño de los procesos para cada estrategia, de igual forma comunica la estrategia a cada uno de los colaboradores involucrados en la misma.



**Figura 9.10** Mapa estratégico de software

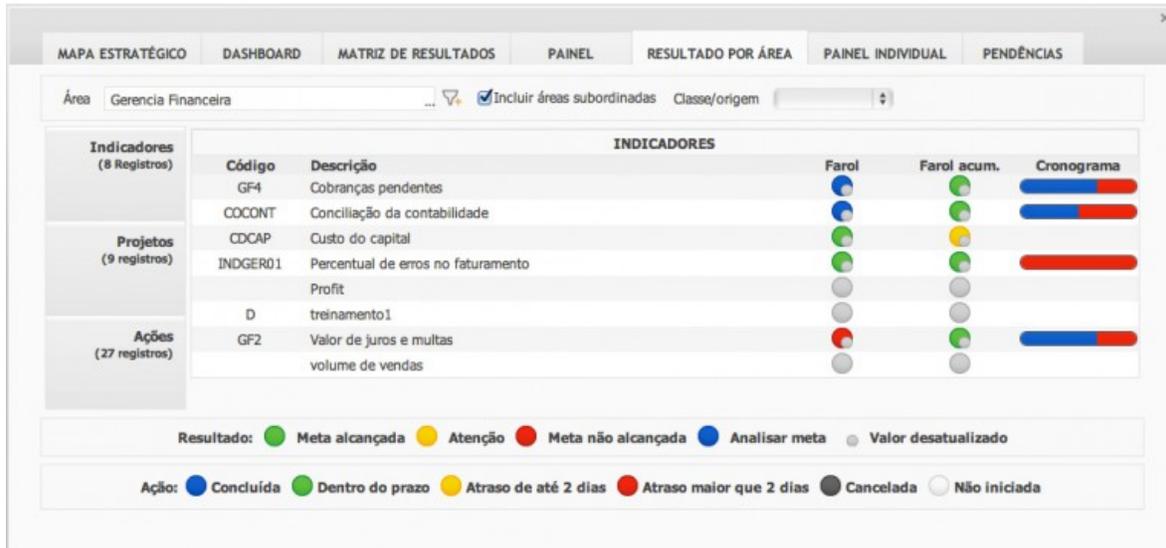


**Figura 9.11** Reporte de seguimiento de software

Basado en el balance *score card*, se ven los objetivos de cada área, a través de semáforos que marcan el estatus de cada acción u actividad, en los mapas se puede ir navegando para conocer el desempeño de los objetivos estratégicos.

Arroja un reporte de seguimiento a través de los cuales se pueden analizar las causas que dan origen a la desviación que conllevó a que las metas no se lograran de acuerdo a lo planeado.

El software muestra una serie de acciones considerando el presupuesto establecido, lo cual permite identificar y analizar el comportamiento de las estrategias establecidas.



**Figura 9.12** Acciones que reflejan el comportamiento de las estrategias

En conclusión las organizaciones hoy en día tienen que integrar la tecnología a sus procesos, con un Software de administración estratégica una organización tiene beneficios significativos, los cuales permiten integrar la información de las diferentes áreas que componen a la misma (financiera, recursos humanos, ventas, contable, producción, etcétera), ya que se logra una estandarización en todas las áreas, la organización funciona como una sola unidad alineada a la misión y visión organizacional, lo cual fortalece la toma de decisiones.

## RESUMEN

Existen decisiones de corto, mediano y largo plazos, algunas más complejas que otras, lo que depende del monto e implicaciones para la organización. Los métodos empleados para la toma de decisiones en las empresas se clasifican en cualitativos y cuantitativos. Los primeros están basados en la experiencia y criterio de quien toma las decisiones; y en los segundos se utilizan modelos matemáticos o modelos basados en la probabilidad y estadística. En todo caso, los métodos son complementarios, no excluyentes. Las decisiones dentro del área de operaciones están relacionadas con la producción y capacidad instalada (maquinaria y equipo e instalaciones físicas, etcétera), entre otros factores.

La combinación de herramientas para la toma de decisiones dependerá de lo que se evaluará. Lo importante es buscar la eficacia y eficiencia en esas herramientas.





# BIBLIOGRAFÍA DE LA UNIDAD



## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Autor	Capítulo	Páginas
Moody, P. E.	Uno	63-72



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Abernathy, W. J. y Hershey, J. C. (1972). A Spatial Allocation Model for Regional Health-Services Planning. *Operations Research*, v. 20, núm. 3, pp. 629-642.

Barros V., O. (1994). Reingeniería de procesos de negocios: un planteamiento metodológico. Santiago de Chile: Dolmen, 228 pp.

Brown, L. A., Williams, F. B., Youngman, C., Holmes, J. y Walby, K. (1974). The Location of Urban Population Service Facilities: A Strategy and Its Applications. *Social Science Quarterly*. V. 54, núm. 4, pp. 784-799.

Cantillo, J. B. y Curiel, S. (2009). Evaluación de la gestión de la tecnología y la innovación en una unidad de información. Disponible en línea. Consultado el 13 octubre 2014 de <http://www.redalyc.org/pdf/1939/193915931005.pdf>

Cantú, H. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad (4.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial McGraw-Hill.

Carnero, M., Torres, F. (2013). *Problemas resueltos de administración de la producción y operaciones*. España: Ediciones Paraninfo, 339 pp.

Chase, R.B., Jacobs, F.R. y Aquilano. (2000): Administración de producción y operaciones (8.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Church, R. y Reville, C. (1974). The Maximal Covering Location Problem. *Papers of the Regional Science Association*. V. 32, pp. 101-118.



Cuatrecasas, L. (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones: Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Madrid: Ediciones Díaz Santos, 755 pp.

Evans, J. y Lindsay, W. (2008). Administración y control de la calidad (7.<sup>a</sup> ed.). México: Editorial Cengage Learning.

Faulhaber, Th. A. y De Allende, B. (1969). Planeación estratégica de la producción. México: Editorial Técnica, 235 pp.

Gaither, N. y Frazier, G. (2000). Administración de producción y operaciones (8.<sup>a</sup> ed.). México: International Thomson Editores, 846 pp.

Heizer, J. y Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones (7.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson Educación de México, 684 pp.

Huff, D. L. (1996). A programmed solution for approximating an optimum retail location. Land Economics. pp. 293-303.

Hunger, D. J. et al. (2007). Administración estratégica y política de negocios (10.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson Educación, 405 pp.

Krajewsky, Ritzman y Malhorta. (2008). Administración de operaciones, procesos y cadenas de valor. (8.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson Educación.

Kotler, Ph. y Armstrong, G. (2003). Fundamentos de marketing (6.<sup>a</sup> ed.). Prentice Hall.

Lamb, Ch., Hair. J. y McDaniel, C. (2002). Marketing (6.<sup>a</sup> ed.). International Thomson Editores.



Martín Peña, M. L. y Díaz Garrido, E. (2013). Fundamentos de dirección de operaciones en empresas de servicios. España: Libros Profesionales de Empresa, Editorial Business & Marketing School (ESIC), 275 pp.

Moody. P. E. (1991). Toma de decisiones gerenciales. Colombia: McGraw-Hill Latinoamericana.

Muñoz, D. F. (2009): Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. México: Cengage Learning Editores, 521 pp.

Perdiguero, T. G. y García Reche, A. (2005). La responsabilidad social de las empresas y los nuevos desafíos de la gestión empresarial. España: Universidad de Valencia, 276 pp.

Slack, Chambers, Harland, Harrison y Johnston. (2000). Administración de operaciones (2.<sup>a</sup> ed.). México: CECOSA.

Stanton, W., Etzel, M. y Walker, B. (2004). Fundamentos de marketing (13.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.



## FUENTES DE CONSULTA

Cañabate, A. (1997). Toma de decisiones: análisis del entorno organizativo. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

Collier, D. A. y Evans, J. R. (2009). Administración de operaciones. (2.<sup>a</sup> ed.). México: Cengage Learning, 828 pp.

Gaither, N. y Fraizer, G. (2000). Administración de producción y operaciones (4.<sup>a</sup> ed.). México: International Thomson, 846 pp.

Gómez, G. (1994). Planeación y organización de empresas (8.<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill.

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigma (2.<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill Educación.

Heizer, J. y Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones (7.<sup>a</sup> ed.). México: Pearson Educación.

Meyers, F. E. y Stephens, M. P. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Pearson Educación

Monks, J. G. (1991). Administración de operaciones. Serie de Compendios Schaum. México: McGraw-Hill, 411 pp.

Nahmias, S. (2007). Análisis de la producción de las operaciones (5.<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill, 785 pp.

Niebel W., B. (2009). Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. (12.<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill Interamericana, 744 p.



Schroeder G., R. (2004). Administración de operaciones, casos y conceptos contemporáneos. (2.<sup>a</sup> ed.). México: McGraw-Hill.

Serra, D. (2007). Métodos cuantitativos para la toma de decisiones. España: Ediciones Gestión 2000.

Slack, Chambers, Harland, Harrison y Johnston. (2000). Administración de operaciones (2.<sup>a</sup> ed.). México: CECSA.

Stevenson, W. J. (1998). Operations management (7.<sup>a</sup> ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin, 914 pp.

Vernon, R. (1966). "International investment and international trade in the product cycle", Quarterly Journal of Economics. 2, 190-207.



## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Cadenas de valor, México, Prentice Hall, 8 a Edición 752 pp.

Collier David A., Evans James R., Administración de Operaciones, México, Cengage Learning, 2ª Edición, 2009, 828 pp.

Heizer Jay, Render Barry, Principios de Administración de Operaciones, Prentice Hall, México, 7ª Edición, 2009, 752 pp.

Krajewski Lee, Larry Ritzman, Manoj Malhotra, Administración de Operaciones; Procesos y

Nahmias Steven., Análisis de la Producción de las Operaciones, México, McGrawHill, 5a Edición, 2007, 785 pp.

Stevenson, William j. Operations Management, EEUU, McGrawHill, 7a Edición, 1998, 914 pp



## **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Chase, Richard B Nicholas J. Aquilano, F. Robert Jacobs, Administración de Producción y Operaciones, México, McGrawHill, 1ª Edición, 2000, 886 pp.

Domínguez Machuca José A., Santiago García González, Miguel Ángel Domínguez Machuca, Antonio Ruiz Jiménez, María José Álvarez Gil. Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos en la producción y los servicios, México, McGrawHill, 1ª Edición en Español, 1995, 504pp.

Domínguez Machuca José A., Santiago García González, Miguel Ángel Domínguez Machuca, Antonio Ruiz Jiménez, María José Álvarez Gil, Dirección de Operaciones; Aspectos Estratégicos en la producción y los servicios, México, McGrawHill, 1ª Edición en Español 1995, 486pp.

Hill Terry, Operations Management; Strategic Context and Managerial Analysis, EEUU, Palgrave, 1 st Edition 2000, 704pp.

Krajewski, Lee J. Larry P. Ritman, Administración de Operaciones; Estrategia y Análisis, México, Prentice Hall, 5 a Edición 894 pp.

Slack, Nigel Stuart Chambers, Christine Harland, Alan Harrison, Robert Johnston, Administration de Operations, Mexico, Company Editorial Continental, 1st Edition 1999, 864 pp.

Plan 2012  
**2016**  
actualizado

