



Unidad 8

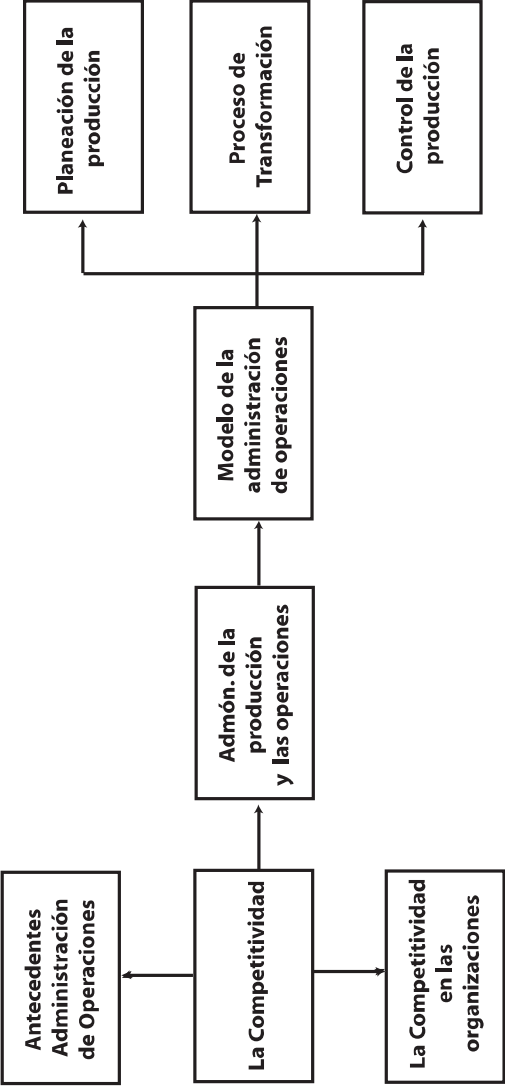
La administración de las operaciones y la tecnología

Objetivos:

Al finalizar la unidad, el alumno:

- Explicará la importancia de la administración de operaciones y de la competitividad.
- Identificará la importancia que reviste para las empresas la administración de la producción y las operaciones.
- Describirá el procedimiento para desarrollar un modelo de administración de operaciones.

Conceptos centrales



Introducción

La administración de operaciones es un aspecto de suma importancia para cualquier empresa. Podemos afirmar que de su eficacia dependen en gran medida los resultados que se obtienen a través del esfuerzo de todos los que colaboran en la organización.

A lo largo de la historia, los seres humanos han buscado de muy diversas maneras incrementar su potencial productivo. Esto los ha llevado a desarrollar la tecnología y a diseñar mecanismos de planeación y control de la producción cada vez más complejos.

Al principio la producción, y más específicamente su planeación y control, eran un asunto exclusivo de los ingenieros. En la actualidad, con la necesidad cada vez mayor de las empresas de ser competitivas en un ambiente de negocios sumamente dinámico y también globalizado, la administración de operaciones emerge como una disciplina donde los conceptos que hemos estudiado a lo largo de las unidades anteriores se mezclan con la terminología técnica propia de la ingeniería y dan origen a aplicaciones administrativas específicas.

En la presente unidad vamos a analizar algunos de los conceptos más representativos de la administración de operaciones con objeto de aprender su terminología básica y la forma como se entrelaza con los demás elementos de la administración de empresas.

8.1. La búsqueda de competitividad

En el mundo actual las empresas se enfrentan a una realidad abrumadora: el mercado es cada vez más limitado, por lo que la competencia es cada vez mayor y más fuerte. En este contexto, la búsqueda de la competitividad es una de las metas más importantes de las organizaciones.

¿Qué es la competitividad?

A la **competitividad** la podemos definir de una manera muy sencilla, como la capacidad de una persona u organización de permanecer en el mercado a lo largo del tiempo con igual o mayor participación en el mismo. Evidentemente, lograr que una empresa sea competitiva depende del esfuerzo conjunto de todos los miembros de la organización, pero también influye el medio ambiente que rodea a la empresa.

La **estrategia competitiva** es la búsqueda de una posición competitiva favorable en un sector industrial.¹

La competencia entre las empresas es una cuestión determinante para su éxito. En este sentido, la definición de una adecuada *estrategia competitiva* es fundamental, ya que implica lograr una posición ventajosa y sostenible contra los competidores del sector industrial al que pertenece la empresa.

Una empresa no puede estar segura de que al establecer una estrategia ésta tendrá el éxito asegurado. Eso dependerá de diversos factores, entre los que se encuentran las propias fortalezas y debilidades de la organización, así como el ambiente de negocios en el que se desenvuelve y las condiciones reinantes en la sociedad a la que pertenece en los ámbitos económico, político y social.

8.1.1. Antecedentes de la administración de operaciones

La administración de operaciones se ha ido desarrollando a lo largo de la historia hasta llegar a ser una disciplina independiente y fundamental para el éxito de las organizaciones, como lo es ahora.

Sus antecedentes directos se remontan a la Revolución Industrial, que es la etapa histórica comprendida entre los años de 1760 y 1830, y que se caracteriza principalmente por las innovaciones en materia tecnológica y en el ámbito financiero y laboral.

¹ Porter, Michael E, *Ventaja competitiva*, México, CECSA, 1997. p. 19.

Al desarrollar maquinaria más sofisticada que las herramientas simples de la Antigüedad el hombre pudo producir más y esto derivó en excedentes que fue necesario organizar para su producción e intercambio. En todo este proceso histórico la etapa que marcó un cambio radical fue la Revolución Industrial.

Antes de la Revolución Industrial no existían las fábricas en el sentido actual del término; la forma de producción más representativa era el gremio. Los gremios “fueron organizaciones en las que se agrupaban los fabricantes de un tipo determinado de productos para efectos de proteger sus intereses”.²

¿Cuáles son los antecedentes históricos de la administración de operaciones?

En ellas se da por primera vez la relación patrón-trabajador que subsiste hoy en día. El control de la producción era estricto y los gremios eran muy cerrados, y sólo se podía acceder a ellos por herencia o con una gran cantidad de dinero.

Por otro lado, en los gremios aparece por primera vez el concepto de jerarquía y subordinación. La exageración en este esquema de trabajo fue lo que llevó a su fin a este sistema de manejo de la producción, ya que era casi imposible acceder al cerrado círculo de los “maestros”³ y la creciente demanda de productos de la sociedad requería de mayores niveles de producción. A grado tal llegó a afectar esto que en el siglo XVIII, y a raíz de la Revolución Francesa, se declara abolido el sistema gremial por ser considerado atentatorio a la libertad de trabajo.

Con la Revolución Industrial llega un periodo de manejo de la producción donde la industrialización, las innovaciones técnicas y la asociación para la integración de grandes capitales marcaron la pauta. Aunque el gran icono de la Revolución Industrial es la máquina de vapor, existen algunos ensayistas, como Santiso o Lewis Munford, que postulan que el reloj ha sido más importante para el progreso de la economía

² Ríos/Paniagua, *Orígenes y perspectivas de la administración*, México, Trillas, 1978. p. 40.

³ Ríos/Paniagua. *Op. cit.*, p. 41.

moderna, ya que, afirman, “si bien la máquina de vapor, como la hiladora y otras más, propiciaron el auge de la industrialización, gracias al uso masivo del reloj la actividad humana puede sincronizarse. El tiempo es dinero y el trabajo exprime las horas para extraer el jugo de la riqueza”.⁴

De esta manera, el trabajo se convierte en una *mercancía* sujeta a las leyes de la oferta y la demanda.

Con el auge de la industrialización surgieron las grandes organizaciones, imposibles de manejar por un solo propietario. A partir de esto surgen las sociedades que integraban grandes cantidades de capital y las organizaciones de crédito que comenzaron a financiar la operación de esas grandes industrias.

El **trabajo alienante** es aquel que por su propia naturaleza, prácticamente priva al hombre de su libertad, por el trato inhumano que reciben los trabajadores.

El lado negativo de todo esto es que durante este periodo de expansión de la producción se cometieron graves abusos con los trabajadores, convirtiéndolos en una especie de apéndice de las máquinas y degradando su condición humana. El trabajador se vio “encadenado” a tiempos y movimientos precisos, a un trabajo cada vez más especializado y, por lo tanto, alienante. El patrón podía reducir los salarios y el trabajador tenía que aceptarlo o buscar otro empleo. De hecho, en la década de 1820 se acostumbraba contratar a niños desde los siete años de edad, a los que se les pagaba mucho menos que a los adultos, por considerarlos “poco diestros”. Un ejemplo revelador en este sentido es lo que citan Ríos y Paniagua:

“El 4 de mayo de 1820 apareció un anuncio en el *Manufacturer’s and Farmer’s* de Rhode Island que decía: *Se desea familia con cinco u ocho hijos que pueda trabajar en una fábrica de algodón*.⁵ Evidentemente, la necesidad de trabajar a corta edad imposibilitaba a los niños a estudiar, a grado tal que en Inglaterra se hablaba del *peligroso arte de la escritura y el cálculo*.⁶

⁴ Jesús Silva Herzog Márquez, en *Reforma*, 5 de febrero del 2000.

⁵ Ríos/Paniagua. *Op. cit.*, p. 50.

⁶ *Ídem*. p. 50.

Por lógica, los trabajadores comenzaron a reaccionar y los movimientos de descontento hicieron estallar huelgas, manifestaciones violentas e, incluso, generaron movimientos sociales que desembocaron en revoluciones.

A mediados del siglo XX el panorama industrial cambió por completo. La revolución tecnológica y las guerras mundiales, sobre todo la segunda, configuraron un nuevo entorno de negocios donde la calidad y la productividad adquirieron fuerza inusitada y donde el trabajador comenzó a ser tomado en cuenta.

La producción de armas durante la Segunda Guerra Mundial marcó el inicio de la administración de operaciones formal. La estandarización de las balas para que fuesen útiles en el campo de batalla fue una de las motivaciones principales en este sentido. La calidad, entendida como el cumplimiento con las especificaciones, surge como un nuevo paradigma de la administración de empresas, pero no adquiere importancia sino hasta el resurgimiento del Japón.

Como todos sabemos, Japón no sólo perdió la Segunda Guerra Mundial, sino que también quedó devastado a consecuencia de las dos bombas nucleares que lanzaron a su territorio. Su situación no podía ser peor. Sin embargo, de las ruinas surgió una de las principales potencias industriales y económicas de la actualidad. ¿Cómo pudo ser posible semejante resurrección? Sin duda alguna, su avanzada administración de la producción derivada de la adopción de los conceptos de Deming y Juran es parte importante de la respuesta. El enfoque en la competitividad y en la calidad, entendida ya no sólo como cumplimiento de especificaciones, sino como la plena satisfacción del cliente, es uno de los paradigmas dominantes en la administración de operaciones en la actualidad y será el eje del desarrollo de esta unidad.

W. Edward Deming y J. M. Juran fueron dos de los primeros y más influyentes investigadores acerca de la calidad durante el siglo XX.

8.1.2. La competitividad en las organizaciones

En la actualidad, todas las organizaciones necesitan ser competitivas para poder permanecer en el mercado y ser útiles a sus grupos de interés y a la sociedad en general. En este sentido, los administradores de empresas deben tener claro que su misión es promover el desarrollo de las organizaciones y de los individuos que las forman. Ninguna organización podrá ser competitiva y exitosa si su desarrollo se encuentra estancado.

Uno de los aspectos más importantes para desarrollar a las empresas y volverlas competitivas es la calidad de sus productos y servicios. De hecho, en varios países se premia a las empresas cuyos estándares y sistemas de administración de la calidad las hacen ser las más competitivas. Para efectos de nuestro estudio es interesante conocer qué es lo que hace a las empresas ser más competitivas ; para ello, si bien no existe una receta infalible, podemos revisar lo que los países industrializados consideran como requisitos para la obtención de sus premios nacionales de calidad.

En Japón, a las empresas más competitivas por su sistema de calidad se les otorga el *Premio Deming*, instituido por la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses, el cual han obtenido organizaciones como *Toyota* o *NEC*. El *Premio Deming* contempla las siguientes categorías principales de evaluación: ⁷

- Políticas y objetivos de la empresa.
- Organización y funcionamiento.
- Educación en el empleo (a través de capacitación adiestramiento).
- Armado y clasificación de la información.
- Análisis, normalización, control, garantía o aseguramiento de la calidad.
- Efectos y planes para el futuro.

Como puedes observar, el *Premio Deming* se otorga con base en criterios eminentemente técnicos en cuanto a la producción se refiere. Sus

⁷ Evans/Lindsay, *Administración y control de la calidad*, México, Iberoamericana, 1995. p.117.

criterios abarcan todos los aspectos de la administración de operaciones y se aplican por igual a cualquier tipo de empresa.

Por su parte, en los Estados Unidos se entrega el Premio Nacional de Calidad *Malcolm Baldrige*, otorgado por el Centro Americano de Productividad y Calidad.

El *Premio Malcolm Baldrige* fue creado en 1987 y tiene como objetivos:⁸

- Ayudar a estimular a las empresas estadounidenses a mejorar la calidad y la productividad.
- Reconocer los logros de aquellas empresas que mejoren la calidad de sus bienes y servicios.
- Establecer lineamientos y criterios que puedan usar distintas organizaciones para evaluar sus propios esfuerzos de mejoramiento de la calidad.
- Dar una guía específica a otras empresas que deseen saber cómo administrar la calidad.

Este tipo de instituciones y sus premios establecen la pauta que las empresas deben seguir para ser competitivas en un determinado mercado. En este sentido, las empresas que desean ser verdaderamente competitivas en nuestro mundo globalizado deben enfocar su esfuerzo en mejorar sus sistemas y cumplir con las normas de calidad de su rama industrial, siempre teniendo presente que, entre otras cosas, deben:

- Satisfacer al cliente, que es quien define la calidad.
- Mejorar permanentemente sus sistemas y procesos.
- Ser ágiles para responder a las necesidades del entorno.
- Ser adaptables.
- Tener un sistema de liderazgo y administración participativo.
- Basar las decisiones en hechos y datos específicos y no en suposiciones.
- Desarrollar a su personal.
- Contar con tecnología adecuada y suficiente.

⁸ Evans/Lindsay. *Op. cit.*, p. 119.

Estas condicionantes requieren del esfuerzo conjunto de toda la organización. No se pueden esperar resultados excelentes ante una competencia feroz como la que existe hoy en día si no se es capaz de incorporar estos esfuerzos de mejoramiento de la calidad, a través de la administración de operaciones, a toda la organización. Por esta razón el estudio de la administración de la producción y las operaciones es uno de los puntos clave de la administración general. En las páginas siguientes nos adentraremos en sus conceptos básicos, con objeto de entenderlos e incorporarlos a nuestras herramientas conceptuales y de trabajo.

Ejercicio 1

1. La competitividad es la _____ de una persona u organización de _____ en el mercado a lo largo del tiempo con igual o mayor _____ en el mismo.

2. La búsqueda de una posición competitiva favorable en un sector industrial es:

- a) La competencia.
- b) La estrategia de mejora.
- c) La estrategia competitiva.
- d) La competitividad.

3. Explica brevemente qué es la Revolución Industrial.

4. Di si el siguiente enunciado es falso o verdadero: “Ninguna organización podrá ser competitiva y exitosa si se encuentra estancada en su desarrollo”.

() Verdadero

() Falso

5. El premio anual que otorga el Centro americano de productividad y calidad se llama:

- a) W. E. Deming.
- b) J. M. Juran.
- c) Malcolm Baldrige.
- d) Lewis Munford.

8.2. Administración de la producción y las operaciones

Cuando analizamos la producción de los bienes y servicios que una empresa vende, nos enfocamos en una de las áreas funcionales de la organización, la cual se refiere a la forma en que la empresa convierte sus insumos en productos y/o servicios. Su administración parte de considerar a la empresa como un sistema en la que las entradas son los insumos, que se someten a un proceso de transformación, para dar como salida productos en forma de bienes y/o servicios.

Como cualquier sistema, el de administración de la producción (o administración de las operaciones) se desarrolla en un suprasistema que está formado por el ambiente organizacional y el entorno de negocios y se retroalimenta a través de un sistema de control de la producción. (Ver figura 8.1.)

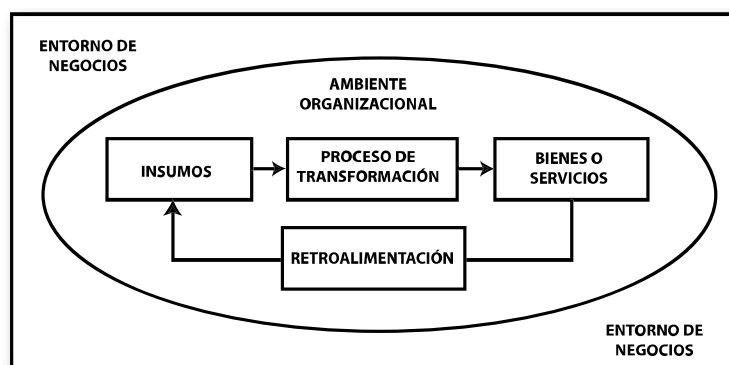


Figura 8.1. Sistema de Administración de Operaciones.
(Fuente: Manual de Procedimientos de TEC Consultores.)

Más adelante, en el inciso 8.3 retomaremos el sistema de administración de operaciones y analizaremos sus componentes más ampliamente.

¿Qué es la administración de operaciones?

La administración de operaciones se refiere “al complejo conjunto de actividades de administración que están implicadas en la planeación, organización, dirección y control de las operaciones de una organización”.⁹ En la actualidad es una de las claves del desempeño de cualquier compañía de nivel global, ya que puede mejorar los factores de la productividad y la satisfacción de los clientes con los productos y/o servicios de la empresa.

Las **prioridades competitivas** son los cuatro criterios principales con los que se evalúan los productos y servicios de una organización. Éstas son: el precio, los niveles de calidad, la confiabilidad en la calidad y la flexibilidad.¹⁰

La administración de operaciones era considerada, incluso hasta los inicios de los años setenta, como un medio para bajar costos y mejorar algunos indicadores de eficiencia, como es el nivel de producción. Actualmente, la administración de la producción es considerada como un medio para satisfacer las *prioridades competitivas* que le permiten a la empresa satisfacer plenamente a sus clientes actuales y parecer más atractiva para los clientes potenciales.

¿Cuál es la verdadera razón de ser de una organización?

Antes de revisar las prioridades competitivas debemos enfatizar que las organizaciones nunca deben perder de vista su verdadera razón de ser, que es *crear valor para la sociedad a través de la producción de bienes o servicios que satisfagan una o varias de las necesidades de los diferentes grupos sociales con los que convive*. Las empresas no se forman para ser administradas, sino para fabricar productos que generen valor; en consecuencia, la administración de operaciones es el área funcional que más cercana se encuentra de la naturaleza de las empresas.

⁹ Stoner/Freeman, *Administración*, México, Prentice Hall, 1994, p. 674.

¹⁰ Stoner /Freeman. *Op. cit.*, p. 677.

Todas las empresas deben enfocarse en satisfacer las expectativas de precios, calidad, confiabilidad y flexibilidad (las prioridades competitivas) de sus clientes potenciales. Esto es fundamental: pensemos por un momento en la enorme variedad de necesidades, gustos y deseos de los miembros de una sociedad cualquiera. Ningún director de empresa en su sano juicio pensaría en satisfacer absolutamente todas las necesidades de los habitantes del grupo social en que su empresa se desenvuelve; por ello, acercarse a sus clientes potenciales, conocerlos y enfocar su administración de operaciones a satisfacerlos es una prioridad para cualquier organización. Para entender mejor lo anterior vamos a analizar brevemente las prioridades competitivas.

1. Precio. Para la mayoría de la gente el precio es el principal factor para la decisión acerca de la compra de un bien o servicio. La labor de la administración de operaciones en cuanto al precio es mantener los costos de producción en un nivel óptimo; es decir, lo más bajo posible sin que el producto pierda en calidad.

2. Nivel de calidad. La calidad tiene dos componentes principales:

- *El cumplimiento de las especificaciones del producto*, con un diseño con características superiores a las de la competencia, y mayor durabilidad del producto o servicio.
- *El tiempo de entrega*, lo cual implica suficientes y adecuados canales y medios para distribuir los productos y cumplimiento de las fechas pactadas, en el caso de una empresa de servicios.

3. Confiabilidad en la calidad. Esto significa calidad consistente. Un automóvil Honda de cuatro cilindros no tiene las especificaciones técnicas de lujo y confort de un Lincoln, pero sí se le reconoce por su confiabilidad en la calidad. Prácticamente no tienen defectos de fabricación y sus fallas son mínimas y atendidas de inmediato, con un precio muy accesible por el servicio de mantenimiento.

4. Flexibilidad. Tiene dos enfoques:

- *Flexibilidad del producto.* La flexibilidad del producto es un elemento fundamental para competir en el mercado global. Implica variedad de presentaciones, modelos y precios, por lo que los productos

son cada vez más especializados. Todos hemos podido ver la diferencia entre una tienda que tiene un surtido de productos muy limitado y otra que cuenta entre sus existencias con productos de muy variada índole, diseño, presentación y precio.

- *Flexibilidad en el volumen.* Es la capacidad de una empresa para incrementar o reducir su nivel de producción según la demanda. En este caso, debemos ser muy cuidadosos de que la flexibilidad no implique mantener una capacidad de producción excesiva y empleados con un ritmo de trabajo que raye en la ociosidad.

Cuando las organizaciones se esfuerzan por satisfacer las prioridades competitivas se encuentran con problemas aparentemente irresolubles; el principal y más obvio de ellos es que todos los consumidores quieren productos con excelente calidad, confiabilidad y específicos para sus necesidades individuales... pero a bajo precio. Ésta es la razón por la cual, en un mundo tan competitivo como el que habitamos, sólo las empresas con una eficaz administración de operaciones, verdaderamente productivas y que satisfacen las prioridades competitivas de sus clientes, son las que sobreviven y son exitosas.

Ejercicio 2

1. La administración _____ se refiere al complejo conjunto de actividades de _____ que están implicadas en la planeación, organización, dirección y control _____ de una organización.

2. Di si el siguiente enunciado es falso o verdadero: “Para las empresas grandes no es importante enfocarse en satisfacer las prioridades competitivas de sus clientes potenciales”.

() Verdadero () Falso

3. La flexibilidad tiene dos enfoques que son:

- a) De producto y volumen.
- b) De operación y producto.

- c) De calidad y tiempo de entrega.
- d) De tiempo de entrega y volumen.

4. Frecuentemente, este factor es el principal para la decisión de compra de un bien o servicio:

- a) Calidad.
- b) Precio.
- c) Flexibilidad.
- d) Confiabilidad.

8.3. Modelo de administración de operaciones

La administración de operaciones es un sistema cuyo modelo general presentamos en la figura 8.2.

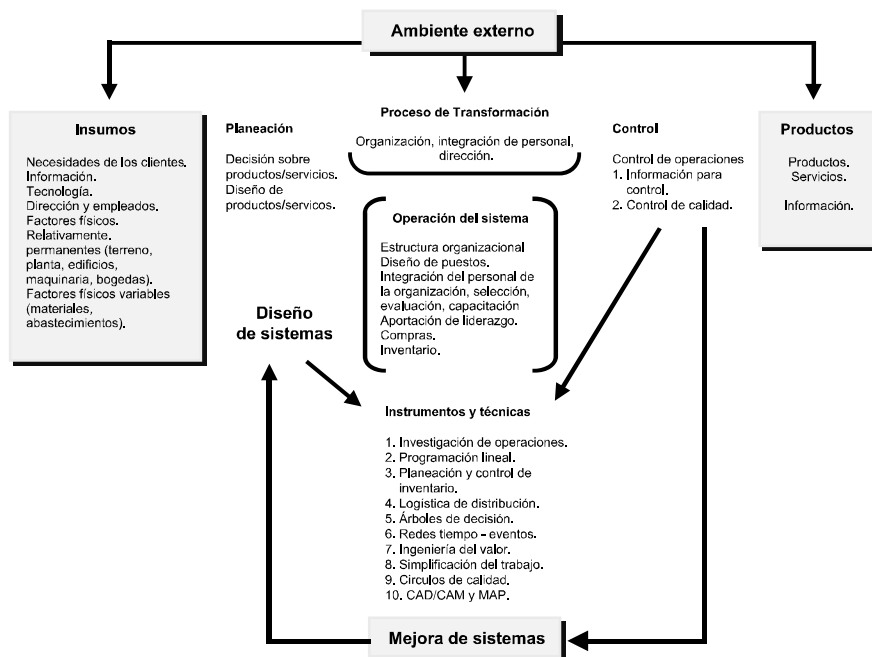


Figura 8.2. Modelo general de la administración de operaciones.

(Fuente: Koontz/Weirich, *Administración*, México, McGraw-Hill, 1999, p. 698)

Como puedes apreciar, en este modelo la administración de operaciones incluye en su operación una serie de actividades, instrumentos y técnicas que explicaremos brevemente en las líneas siguientes:

Todos los elementos que entran al sistema de administración de operaciones de la empresa, ya sean tangibles, como la maquinaria y la tecnología, o intangibles, como las propias necesidades de los clientes, son los insumos del sistema.

En la práctica, la administración de operaciones implica un proceso que comienza con la planeación, termina con la retroalimentación y da como resultado los productos, servicios e información que la empresa produce acorde a su razón de ser como organización.

8.3.1. Planeación de la producción

La administración de operaciones abarca desde la decisión acerca de las instalaciones hasta los productos y servicios que diseñará y producirá la organización.

La **capacidad instalada** es el total de la producción que se puede fabricar cumpliendo con las especificaciones de diseño de los productos o servicios que la empresa comercializa. Incluye personal, máquinas, métodos, materiales y sistema de calidad.¹¹

La decisión respecto de la capacidad instalada que tendrá la organización es de vital importancia para el logro de sus objetivos de operación y para la rentabilidad del negocio. Por el monto de dinero involucrado, los consejos directivos de las empresas deciden acerca de sus instalaciones pensando a largo plazo. Esto nos conduce hacia tres preguntas clave:¹²

- ¿Cuánta capacidad se necesita?
- ¿Cuándo se necesita la capacidad?
- ¿Dónde debe localizarse la capacidad?

¹¹ Evans/Lindsay, *Administración y control de la calidad*, México, Iberoamericana, 1995, p. 449.

¹² Schroeder, Roger G, *Administración de operaciones*, México, McGraw-Hill, 2000, p. 290.

Para resolver estas tres preguntas eficazmente, los administradores de operaciones deben tomar en consideración elementos tales como:¹³

- *La demanda que se predice.* Se requiere pronosticar la cantidad de productos que va a requerir el mercado potencial al que la empresa se dirige.

- *Costo de las instalaciones.* Esto tiene que ver con la disponibilidad de recursos y con la decisión de inversión de los dueños o accionistas de la empresa. Este elemento es muy importante porque uno puede elegir, por ejemplo, la ubicación “ideal” para la empresa, pero si el precio del terreno o la renta de la oficina superan las expectativas de gasto de la organización, la misma operación se puede ver afectada. En este sentido, queda de manifiesto la importancia de sujetarse a los presupuestos elaborados.

- *Probable comportamiento de la competencia.* Si la competencia es lenta para responder a lo que hacemos, o no acostumbra, o no puede tomar la iniciativa, generalmente se decidirá tener una mayor capacidad instalada, ya que podemos arriesgar un poco más, debido a que podremos “atrapar” una mayor cantidad de clientes antes de que la competencia reaccione.

- *Estrategia empresarial.* Esto se refiere al enfoque de costos y de servicio que la empresa tiene. Por lo general, una mayor capacidad permitirá proporcionar un mejor servicio, pero tendrá un costo superior, por lo que la decisión en este sentido tendrá que ser acorde con la estrategia general de la empresa.

- *Consideraciones internacionales.* Con los mercados globalizados debemos tomar en cuenta que la competencia proviene de todo el orbe y que las empresas de clase mundial generalmente tienen sus plantas de producción y sus oficinas de representación en donde más les conviene en función de la cercanía con los mercados más atractivos, apoyos gubernamentales hacia la inversión y costo de los insumos y la mano de obra de la región.

¹³ Schroeder. *Op. cit.*, p. 291.

La dirección general y/o el consejo de administración de la empresa es o son quienes deciden qué productos y servicios tendrá la organización en su portafolios para ofrecer a sus clientes potenciales, pero debemos considerar como decisiones a cargo del administrador de operaciones las referentes al diseño del producto y su producción.

- *Diseño del producto.* Implica la generación de ideas y el desarrollo de las especificaciones que el producto deberá tener para cumplir con las expectativas de los clientes y con los estándares de calidad internos y externos.

- *Diseño de la producción.* En este punto nos referimos a la elaboración de los procesos y métodos de producción necesarios para la fabricación del producto o servicio que se ofrece a los clientes. Incluye la elaboración de manuales de procedimientos, distribución de la planta y programación de las actividades.

La planeación de la producción *da como resultado un sistema productivo más eficiente*, ya que una buena planeación de operaciones permite utilizar los recursos de manera más racional y mantener los costos en un nivel adecuado; además, la planeación establece las bases del trabajo de fabricación y su control.

8.3.2. Proceso de transformación

En el proceso administrativo, el proceso de transformación de los insumos en productos terminados o servicios se refiere a las actividades de organización y dirección.

En esta etapa de la administración de operaciones se lleva a cabo la fabricación de los productos y para ello se debe tener claramente definida la forma en la que se va a realizar el proceso de producción completo, incluyendo en estas consideraciones al personal y todos los recursos necesarios para realizar adecuadamente todas las actividades de producción.

Éste es sin duda alguna el punto medular del sistema de administración de operaciones y en las empresas de producción también es la parte más técnica y la más enfocada a la ingeniería. Las herramientas que se emplean son propias de las diversas ingenierías (como son la industrial, mecánica, química y textil, entre otras) y entre ellas destacan, por su frecuencia de uso: la investigación de operaciones, la programación lineal, la planeación y control de inventarios, técnicas matemáticas y estadísticas para toma de decisiones, y todas las relacionadas con el aseguramiento de la calidad de los productos y los procesos. No vamos a profundizar en ellas porque no son materia de este libro, ya que forman parte de cursos de administración más avanzados.

Como la administración de operaciones es uno de los factores fundamentales para lograr los objetivos de negocio de las empresas, entonces se vuelve cada vez más trascendente que las organizaciones tengan una estrategia de operaciones eficaz que les permita tener un proceso de transformación verdaderamente efectivo.

La estrategia de operaciones es una visión de la función de operaciones que surge de la dirección general de la empresa, debe estar integrada a la estrategia empresarial y dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones, así como una ventaja competitiva en la compañía.

¿Qué es la estrategia de operaciones de una empresa?

La estrategia de operaciones define la forma en que la empresa llevará a cabo sus actividades de planeación, transformación y control de la producción. En realidad, podemos considerarla como la derivación hacia el área de producción de la estrategia corporativa. Según el modelo que se presenta (ver figura 8.3), la estrategia de operaciones se define tomando como base los análisis interno y externo de la organización, se deriva de la estrategia corporativa y define la misión, la competencia distintiva, los objetivos y las políticas de operaciones de la empresa, generando con ello decisiones tácticas que derivan en mejores resultados de operación. Veamos ahora cada uno de estos conceptos.

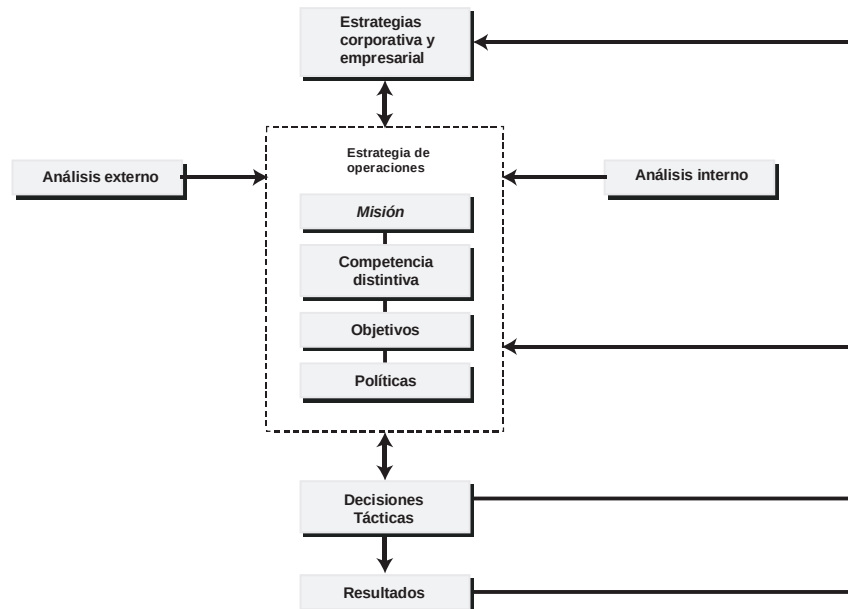


Figura 8.3. Modelo de estrategia de operaciones.

(Fuente: Schroeder, Roger G. *Op. cit.*, p. 29)

- *Estrategia corporativa.* Es la definición del tipo de negocio en que participa la empresa; es decir, su giro o actividad principal. También define las normas generales de acción para todos los individuos que forman parte de la organización y sienta las bases de su cultura e identidad. La estrategia de operaciones se deriva de ésta y ayuda a cumplirla.

- *Análisis del entorno de la organización.* Implica analizar los ambientes interno y externo de la empresa para identificar sus fuerzas y debilidades internas y sus oportunidades y amenazas externas. El ambiente externo puede afectar a la administración de operaciones cuando ocurren eventos como la disminución del poder adquisitivo de la población, inflación o cambio en los tipos de cambio. El ambiente interno afecta a la administración de operaciones ya que las decisiones que se toman en esta área de la empresa se ven fuertemente influenciadas por elementos como la cultura, los recursos disponibles o el ambiente laboral.

- *El análisis del ambiente interno y externo.* Da como resultado un análisis FODA que incluye *Fuerzas*, o puntos en que la organización

es superior a la competencia, *Oportunidades*, que son aquellos eventos externos favorables para la organización, *Debilidades*, que son aquellos puntos o situaciones internas que la empresa debe mejorar para poder ser más competitivo y *Amenazas*, que son aquellas situaciones externas claramente desfavorables para la empresa.

- *Misión*. Se refiere a la razón de ser del área de operaciones y es el primer elemento de la estrategia de operaciones. Debe señalar claramente si la prioridad de la administración de operaciones será el costo, la calidad, el tiempo de entrega o la flexibilidad del producto.

- *Competencia distintiva*. Es la actividad en la cual el área de operaciones de la empresa se distingue, es decir, en la que es claramente superior a la competencia. Como ejemplo esto significa que si la misión de operaciones es producir a bajo costo, el administrador de operaciones debe enfocar su esfuerzo y el de su área en lograr niveles mayores de eficiencia tanto en los recursos utilizados como en el tiempo empleado en la fabricación, ya que de esta forma podrá disminuir los costos de fabricación y cumplir con la misión de operaciones de la compañía. Cada empresa debe identificar su competencia distintiva y explotarla al máximo.

- *Objetivos*. Son los resultados que se esperan de las operaciones de la empresa en el corto, mediano y largo plazo. Deben ser cuantificables, precisos y medibles. Además, deben ser conocidos por todos los que laboran en el área de producción, ya que al ser compartidos se vuelven más personales y motivantes. En última instancia, debemos tener presente que los objetivos van a regir la actuación diaria de las personas involucradas con la fabricación, ya sea como miembros del área o a través de cuotas de desempeño personales.

- *Políticas*. Son el último elemento de la estrategia. Las políticas de producción definen la forma como se llevará a cabo el trabajo en el área. Específicamente, las políticas definen los criterios para tomar decisiones en situaciones repetitivas que ocurren antes, durante y después del proceso de producción. Por su naturaleza las políticas deben ser flexibles, pero sólo en la medida necesaria, para que no se conviertan en reglas estrictas, cuidando por otro lado que no sean tan laxas que permitan una libre toma de decisiones en situaciones donde el trabajador debe seguir un procedimiento o criterio ya establecido.

- *Tácticas y resultados.* Las tácticas son consecuencia de la estrategia y se refieren a las decisiones de corto plazo; es decir, todas aquellas que se van generando con el desarrollo del trabajo y que ayudan a los administradores a cumplir la estrategia. Son decisiones que toman los gerentes de nivel medio, como la selección de proveedores y el ajuste de jornadas laborales. Los resultados son la consecuencia positiva o negativa de haber llevado a cabo la estrategia de operaciones y son la forma más objetiva de evaluar la actuación del área de producción de una empresa.

8.3.3. Control de la producción

Para lograr los objetivos clave de la administración de operaciones es necesario implementar un buen sistema de control. Por lo general, los sistemas de control de la producción están enfocados de manera preponderante al control y aseguramiento de la calidad. De hecho, muchas organizaciones depositan la responsabilidad de lograr calidad en sus productos y servicios en sus áreas de operaciones, ya que ellas son las encargadas de la fabricación del producto y/o servicio que llegará a manos del cliente y que deberá servir para satisfacer sus necesidades.

¿Qué es el control de la producción?

El control de la producción es “el proceso continuo de evaluar el desempeño, comparar el desempeño con las metas o normas que se quieren alcanzar y, cuando sea necesario, efectuar las acciones correctivas”.¹⁴

De acuerdo con esta definición, el control de las operaciones es un sistema que funciona como un ciclo (ver figura 8.4) que comprende la planeación como control preliminar, en el que se establecen los estándares e indicadores de desempeño y se diseña el sistema de control, el control concurrente que se lleva a cabo durante el proceso de fabricación, el control final que implica evaluación y seguimiento, y la retroalimentación que posibilita el reinicio del ciclo. Vamos a explicar brevemente estos conceptos.

¹⁴ Evans/Lindsay. *Op. cit.*, p. 217.

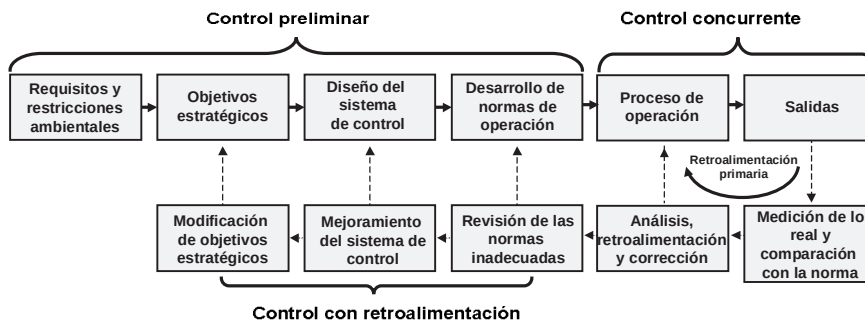


Figura 8.4. Sistema de control.
(Fuente: Evans/Lindsay. *Op. cit.*, 221.)

• **Control preliminar.** El proceso de planeación, por su naturaleza proyectiva, se convierte en la fase inicial del ciclo de control. Cuando planeamos la producción establecemos objetivos que son la base del control en cuanto a los resultados que se esperan obtener al finalizar el proceso de fabricación. Por ejemplo, cuando definimos el objetivo de producir mil piezas de un determinado producto durante el mes próximo, ese objetivo se convierte en la meta de fabricación del área de operaciones y nuestros controles se encaminan al cumplimiento del mismo y a la verificación de que las mil piezas cubran los estándares de calidad preestablecidos.

Durante la etapa inicial del control verificamos que todas las condiciones necesarias para llevar a cabo el proceso de producción estén presentes antes de empezar a trabajar. Esto implica tener los recursos necesarios, la tecnología (maquinaria y procesos) adecuada y tener un buen sistema de control y aseguramiento de la calidad. Además, definimos los estándares de desempeño y las normas que se deben cubrir para aceptar el producto en cuanto a niveles de calidad, ya sea por necesidades del mercado, por la exigencia de los clientes, por las características de los productos de la competencia o por regulaciones gubernamentales y/o internacionales.

El objetivo del control preliminar del proceso es diseñar el propio sistema de control de la producción, que deberá indicarnos qué medir, cuándo y quién deberá hacerlo, así como las normas de operación que regirán

¿Cuál es el objetivo del control preliminar?

todo el proceso de fabricación. Además, en esta etapa se definen las políticas que regirán los procedimientos a seguir cuando se detecten fallas en el sistema de producción y las normas para resolver problemas que se susciten durante el proceso.

- *Control concurrente.* Cuando el proceso de fabricación se inicia, entramos a los terrenos de la supervisión o inspección, que es la verificación de que el trabajo se esté llevando a cabo conforme a lo planeado. El control concurrente o durante el proceso permite a los administradores de la producción detectar posibles desviaciones en los planes, incumplimiento de los estándares en cuanto a volumen y/o calidad y, sobre todo, llevar a cabo las correcciones necesarias antes de que se produzcan errores mayores o que las fallas sean irremediables y se conviertan en pérdidas económicas para la organización.

En décadas pasadas se consideraba que el control sólo debía hacerse al finalizar el proceso de producción y ello daba como consecuencia que una cantidad predeterminada de desperdicio de productos era considerada como “aceptable”. Las normas de calidad cada vez más estrictas y el incremento de la competencia han conducido a las organizaciones a volver más estrictos los controles y a llevarlos a cabo durante el proceso, sobre

<hr/> <p>La retroalimentación primaria consiste en mantener la eficacia del sistema de producción mediante la continua revisión de los elementos del proceso y de sus resultados, con el fin de realizar en forma inmediata las modificaciones que sean necesarias para evitar pérdidas mayores.</p> <hr/>	<p>todo para asegurarse de que los productos y/o servicios que finalmente recibe el consumidor siempre cumplan con los estándares de calidad deseados.</p>
---	--

<hr/> <p>La retroalimentación durante esta fase del control es inmediata (y frecuentemente es llamada <i>retroalimentación primaria</i>), por lo que los errores se corrigen en cuanto suceden; de hecho, la mayor parte de los controles que se realizan en los procesos industriales son automáticos; es decir, las propias maquinarias, sistemas o usuarios detectan cualquier desviación a la norma y emiten alguna señal para que los involucrados corrijan las fallas lo más pronto posible. Un sistema de control concurrente eficaz lleva a las empresas a ser más competitivas, ya que contribuye activamente al mantenimiento de la calidad y de los costos de fabricación en un nivel adecuado.</p> <hr/>	<p>La retroalimentación durante esta fase del control es inmediata (y frecuentemente es llamada <i>retroalimentación primaria</i>), por lo que los errores se corrigen en cuanto suceden; de hecho, la mayor parte de los controles que se realizan en los procesos industriales son automáticos; es decir, las propias maquinarias, sistemas o usuarios detectan cualquier desviación a la norma y emiten alguna señal para que los involucrados corrijan las fallas lo más pronto posible. Un sistema de control concurrente eficaz lleva a las empresas a ser más competitivas, ya que contribuye activamente al mantenimiento de la calidad y de los costos de fabricación en un nivel adecuado.</p> <hr/>
--	--

- *Control final.* También llamado control por retroalimentación implica la evaluación de la actuación general del sistema de fabricación y la eventual modificación de los procesos de producción y del propio sistema de control. Cuando termina el proceso de producción se debe hacer una última comparación entre los estándares de cantidad y calidad establecidos en el control preliminar y los resultados obtenidos al llevar a cabo la fabricación. De esta revisión depende, en gran medida, la mejora continua de los sistemas de administración de operaciones de la empresa.

El control final o posterior a la acción permite a las organizaciones revisar las normas de fabricación, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos y determinar cuáles de ellas deben ser modificadas o cambiadas; además, permite modificar los sistemas de producción y de control y sirve de base para la planeación.

El control final debe enfatizar las mejoras permanentes a los sistemas de fabricación y de control de la producción para poder mejorar los estándares determinados por la dirección y conseguir mejores niveles de desempeño en el futuro.

- *Retroalimentación.* Si bien existe retroalimentación durante el control concurrente y el control posterior a la acción, hemos decidido asignar un apartado especial para este elemento del sistema, ya que es el que cierra el ciclo; de hecho, sin una retroalimentación adecuada los beneficios del sistema de control quedarían anulados.

La retroalimentación no sólo implica detectar lo que está mal y comunicarlo al responsable, sino darle seguimiento a los problemas y ayudar a los involucrados a solucionarlos. El enfoque debe ser la mejora y no el castigo o represión.

En la práctica, la planeación y el control de la producción están indisolublemente unidos y se manifiestan con nitidez en el llamado ciclo de la calidad. Como podemos ver en la figura 8.5, en este ciclo intervienen el cliente, el área de mercadotecnia (que estudiaremos en la unidad 9), el área de ingeniería o investigación y desarrollo, y el área de operaciones; este proceso finaliza con un control de la calidad de la producción que nos

dará como resultado un producto terminado que satisfaga las necesidades de nuestros clientes potenciales.

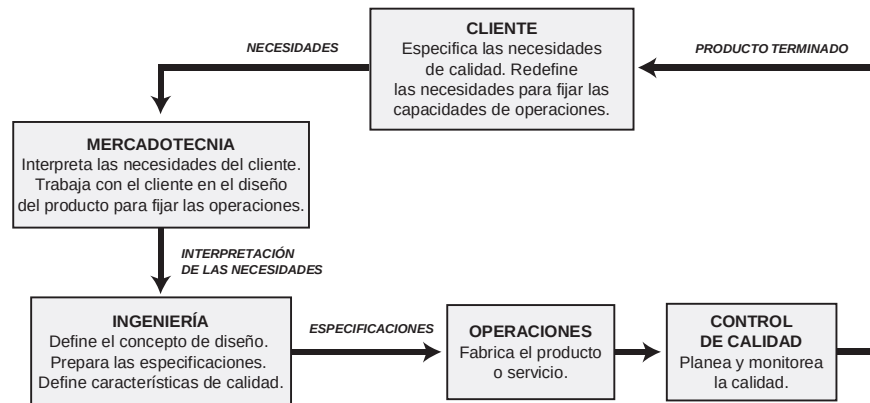


Figura 8.5. Ciclo de la calidad.

(Fuente: Adaptado de Schroeder, *Op. cit.*, p. 627)

Este sistema requiere de la interacción permanente entre el área de operaciones y las demás áreas de la empresa, así como el monitoreo constante de las necesidades del mercado y la adaptación de nuestros procesos en función de ellas.

Los clientes tienen necesidades cambiantes y por lo general se vuelven más exigentes conforme más empresas competidoras entran al mercado y los clientes van conociendo nuevos productos. Por ello, las necesidades del sistema de operaciones van ligadas a las del cliente; es decir, de la demanda que exista por nuestros productos y de las características que deban tener para satisfacer a los clientes, se determinará la conformación del sistema de administración de operaciones y los requerimientos del sistema y del producto para asegurar la calidad.

En este trabajo la labor de mercadotecnia es muy importante, ya que es el área encargada de interpretar las necesidades de los clientes y otorga la información obtenida al área de ingeniería o investigación y desarrollo (que, por lo general, forma parte del área de operaciones de la empresa). Entonces, podemos decir que el área de mercadotecnia interpreta las necesidades de los clientes y las transforma en requerimientos para el área

de ingeniería, que se encarga de elaborar las especificaciones técnicas del producto que se debe fabricar, a la vez que define las características de calidad del mismo y las normas a las que debe sujetarse su fabricación. Una vez que se han definido las especificaciones del producto el área de operaciones lo fabrica y el área de control de calidad verifica que se elabore conforme a las especificaciones requeridas.

Cabe señalar que el área de control de calidad solía ser parte del área de operaciones, pero a partir de los años noventa la tendencia ha sido hacia la desincorporación de esta actividad para formar un área autónoma que no esté sujeta a los designios de operaciones, ya que, según se argumenta, teniendo el control de la calidad a su cargo, el administrador de operaciones se convierte en juez y parte, lo cual puede dañar la objetividad de los estudios y análisis que se realizan a los productos para verificar si cumplen con sus especificaciones cuantitativas y cualitativas de producción y, por lo tanto, satisfacen las expectativas de calidad de los clientes.

Ejercicio 3

1. La administración de operaciones en la práctica implica: un _____ que comienza con la _____, termina con la _____ y que da como resultado los productos, servicios e información que la empresa _____, acorde a su _____ como organización.

2. El proceso continuo de evaluar el desempeño, comparar el desempeño con las metas o normas que se quieren alcanzar y, cuando sea necesario, efectuar las acciones correctivas es:

- a) Control del proceso.
- b) Control concurrente.
- c) Control de la producción.
- d) Control preliminar.

3. Explica brevemente en qué consiste la retroalimentación primaria.

4. El control que se lleva a cabo durante el proceso de producción se llama:

- a) Preliminar.
- b) Concurrente.
- c) Posterior.
- d) Retroalimentación.

Actividades recomendadas

1. Accesa a Internet y localiza las páginas de por lo menos tres empresas armadoras de automóviles de clase mundial (como son, por ejemplo, Honda, Toyota, Ford o General Motors) y con base en la información ahí presentada, identifica cuál es la prioridad competitiva de cada una de esas tres empresas. Justifica tu respuesta.

2. Investiga cómo se llama el premio de calidad otorgado en México, en qué año comenzó a otorgarse y menciona al menos cinco empresas que lo hayan ganado desde entonces.

3. Entrevista a una persona que trabaje en el área de producción de una empresa y pídele que te explique cómo funciona su sistema de control de la producción. Analiza los comentarios y reflexiona al respecto.

4. Explica por qué el área de operaciones también es importante en una empresa de servicios.

5. Explica por qué en el ciclo de calidad participan áreas diversas de la empresa. Escribe tus conclusiones y analízalas.

Resumen

La administración de operaciones es importante para cualquier tipo de organización, porque se refiere al conjunto de actividades de administración que están implicadas en la planeación, organización, dirección y control de las operaciones de una organización. Por esta razón, es considerada como una de las claves del desempeño de cualquier compañía de nivel global, ya que puede mejorar los factores de la productividad y la satisfacción de los clientes con los productos y/o servicios de la empresa.

La administración de operaciones es decisiva para que las organizaciones logren ser competitivas en su mercado. La competitividad la podemos definir como la capacidad de una persona u organización de permanecer en el mercado a lo largo del tiempo con igual o mayor participación en el mismo. Para lograr que una empresa sea competitiva se requiere del esfuerzo conjunto de todos los miembros de la organización. Este esfuerzo deriva en una estrategia competitiva, que es la búsqueda de una posición competitiva favorable en un determinado sector industrial.

En esta unidad también hemos aprendido que todas las empresas que desean ser exitosas deben enfocarse en las prioridades competitivas, que son las expectativas que sus clientes potenciales tienen con respecto a los precios, la calidad, la confiabilidad y la flexibilidad de los productos y/o servicios que ofrecen.

La administración de operaciones en la práctica implica un proceso que comienza con la planeación, continúa con el proceso de transformación, sigue con el control, termina con la retroalimentación y da como resultado los productos, servicios e información que la empresa produce.

En la práctica, la planeación y el control de la producción están indisolublemente unidos y se manifiestan con nitidez en el llamado ciclo

de la calidad, en el cual intervienen el cliente, el área de mercadotecnia, el área de ingeniería, el área de operaciones y el área de control de calidad. Si este ciclo se lleva a cabo con eficacia, dará como resultado un producto terminado que satisfaga plenamente las necesidades de nuestros clientes potenciales y, con ello, el logro del objetivo fundamental de la administración de operaciones.

Autoevaluación

1. Explica por qué para cualquier empresa es muy importante ser competitiva.

2. Responde si la siguiente aseveración es falsa o verdadera: “Una empresa no puede estar segura de que al establecer una estrategia, ésta será competitiva”

() Verdadero

() Falso

3. Elabora un cuadro sinóptico de los antecedentes de la administración de operaciones.



4. Desde el punto de vista de la competitividad, los _____
_____ deben tener claro que su misión es
promover el _____ de las _____ y de
los _____ que las forman.

5. Las prioridades competitivas son:

- a) Precio, calidad, tiempo y confiabilidad.
- b) Precio, calidad, confiabilidad y flexibilidad.
- c) Calidad, tiempo, confiabilidad y flexibilidad.
- d) Tiempo, confiabilidad, flexibilidad y calidad.

6. Explica brevemente el modelo de administración de operaciones que se presenta en la figura 8.2.

7. Los elementos que entran al sistema de administración de operaciones de la empresa, ya sean tangibles, como la maquinaria y la tecnología, o intangibles, como las propias necesidades de los clientes, son:

- a) Los insumos.
- b) Los controles.
- c) Los indicadores.
- d) Los sistemas.

8. La parte de la administración de operaciones que abarca desde la decisión acerca de las instalaciones hasta la decisión acerca de los productos y servicios que diseñará y producirá la organización es la:

9. Es el total de la producción que se puede fabricar cumpliendo con las especificaciones de diseño de los productos o servicios que la empresa comercializa. Incluye personal, máquinas, métodos, materiales y sistema de calidad.

- a) Proceso de producción.
- b) Producción obtenida.
- c) Capacidad instalada.
- d) Sistema de producción.

10. Di si la siguiente aseveración es verdadera o falsa: “La planeación de la producción da como resultado un sistema productivo más eficiente”.

() Verdadero

() Falso

11. La estrategia de operaciones es una _____ de la función de operaciones que surge de _____ de la empresa, debe estar integrada a la _____ y dar como resultado un patrón consistente de _____ en las operaciones y una _____ en la compañía.

12. Explica brevemente los elementos del modelo de estrategia de operaciones de la figura 8.3.

_____.

13. El objetivo del control preliminar del proceso es _____ el propio sistema de _____, que deberá indicarnos _____ medir, _____ y _____ deberá hacerlo, así como las _____ que regirán todo el proceso de fabricación.

14. Responde si la siguiente aseveración es falsa o verdadera: “Durante el control preliminar la retroalimentación es inmediata”.

() Verdadero

() Falso

15. Implica la evaluación de la actuación general del sistema de fabricación y la eventual modificación de los procesos de producción y del propio sistema de control.

- a) Control preliminar.
- b) Control concurrente.
- c) Control final.
- d) Retroalimentación.

16. Di si la siguiente aseveración es falsa o verdadera: “Las normas de calidad cada vez más estrictas y el incremento de la competencia han conducido a las organizaciones a volver más estrictos los controles y a llevarlos a cabo durante el proceso”.

() Verdadero

() Falso

17. Explica por qué sin una retroalimentación adecuada los beneficios del sistema de control quedarían anulados.

18. El ciclo que requiere de la interacción permanente entre el área de operaciones y las demás áreas de la empresa, así como el monitoreo constante de las necesidades del mercado y la adaptación de nuestros procesos en función de ellas, es el de:

- a) Control.
- b) Calidad.
- c) Operaciones.
- d) Producción.

19. Explica brevemente por qué las necesidades del sistema de operaciones van ligadas a las del cliente.

20. Una de las causas que originaron la tendencia hacia la desincorporación del control de calidad del área de producción fue que los administradores de operaciones:

- a) Tenían mucho trabajo.
- b) Eran demasiado influyentes.
- c) Controlaban toda la empresa.
- d) Eran juez y parte.

Respuestas a los ejercicios

Ej. 1

1. La competitividad es la capacidad de una persona u organización de permanecer en el mercado a lo largo del tiempo con igual o mayor participación en el mismo.
2. La estrategia competitiva.
3. Es la etapa histórica comprendida entre los años de 1760 y 1830, que se caracteriza principalmente por las innovaciones en materia tecnológica y en el ámbito financiero y laboral. Al desarrollar maquinaria más sofisticada que las herramientas simples de la antigüedad el hombre pudo producir más y esto derivó en excedentes que fue necesario organizar para su producción e intercambio. En todo este proceso histórico la etapa que marcó un cambio radical fue la Revolución Industrial.
4. Verdadero.
5. Malcolm Baldrige.

Ej. 2

1. La administración de operaciones se refiere al complejo conjunto de actividades de administración que están implicadas en la planeación, organización, dirección y control de las operaciones de una organización.
2. Falso.
3. Flexibilidad del producto y flexibilidad del volumen.
4. Precio.

Ej. 3

1. La administración de operaciones en la práctica implica un proceso que comienza con la planeación, termina con la retroalimentación y da como resultado los productos, servicios

e información que la empresa produce, acorde con su razón de ser como organización.

2. Control de la producción.
3. La retroalimentación primaria consiste en mantener la eficacia del sistema de producción mediante la continua revisión de los elementos del proceso y de sus resultados, con el fin de realizar en forma inmediata las modificaciones que sean necesarias para evitar pérdidas mayores.
4. Concurrente.

Respuestas a la autoevaluación

1. Abierta.
2. Verdadera.
3. Abierta.
4. Desde el punto de vista de la competitividad, los administradores de empresas deben tener claro que su misión es promover el desarrollo de las organizaciones y de los individuos que las forman.
5. b) Precio, calidad, confiabilidad y flexibilidad.
6. Abierta.
7. a) Los insumos.
8. Planeación de la producción.
9. c) Capacidad instalada.
10. Verdadera.
11. La estrategia de operaciones es una visión de la función de operaciones que surge de la dirección general de la empresa, debe estar integrada a la estrategia empresarial y dar como resultado un patrón consistente de toma de decisiones en las operaciones y una ventaja competitiva en la compañía.
12. Abierta.
13. El objetivo del control preliminar del proceso es diseñar el propio sistema de control de la producción, que deberá indicarnos qué medir, cuándo y quién deberá hacerlo, así como las normas de operación que regirán todo el proceso de fabricación.
14. Falso, es durante el control concurrente.
15. c) Control final.
16. Verdadera.
17. Abierta.
18. b) Calidad.
19. Abierta.
20. d) Eran juez y parte.

