

LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

AUTOR: JHON CIFUENTES



San Marcos

Introducción	3
La gestión de la producción	4
Historia	5
Procesos de decisión estratégicos, tácticos y operativos de la gestión de la producción	10
Función de productividad	12
Planificación estratégica de la producción (largo plazo)	14
Administración de la demanda	14
Desarrollo de pronósticos	16
Diseño de producto y proceso	17
Planificación táctica de la producción (mediano plazo)	19
La planeación agregada	20
Estrategias de planeación agregada	21
Bibliografía	24

La gestión de la producción



Historia

Según lo presentado por Groover (1997), se puede hablar de procesos de manufactura incipiente desde hace más de 6.000 años, estos primeros procesos de transformación de material se practicaban más como una artesanía que se basaba principalmente en una habilidad manual y que en muchos casos se centraba en la fabricación de armas y herramientas.

La evolución de estos procesos artesanales hasta los procesos de manufactura moderna, se da principalmente por la aparición de elementos como la división del trabajo, de la cual se tiene registro de su práctica por siglos, pero que según Groover (1997), se atribuye al economista Adam Smith, quien recomendó la división de trabajos en subtareas y la asignación de dichas tareas a los trabajadores, quienes con el paso del tiempo serían altamente calificados y eficientes.

Posteriormente, hechos como la *Revolución Industrial* (1760-1830) generaron un impacto significativo sobre los procesos de producción. Los cambios más importantes que dieron lugar a la *Revolución Industrial* fueron elementos como la invención de las máquinas para hacer el trabajo de las herramientas manuales; el uso de vapor, y luego de otros tipos de poder, en lugar de los músculos de los seres humanos y de los animales y la adopción del sistema de fábrica (Hackett, 1992) (Groover, 1997).

Esta revolución se dio inicialmente en Inglaterra, pero se extendió posteriormente a otros países de Europa y Estados Unidos, lo que generó un hecho histórico que dio paso al desarrollo de países industrializados (Groover, 1997).

Más adelante, dentro de las dos primeras décadas del siglo XX, aparecieron poderosas técnicas que potencializaron el desarrollo de los procesos de producción modernos.

A principios del siglo XX, aparecen personajes tan importantes como los ingenieros mecánicos Henry Ford y F.W. Taylor, los cuales generaron aportes significativos al avance de la gestión de producción. Por su parte, Ford introdujo la línea de ensamble en el año de 1913, lo que posibilitó la producción en masa de productos complejos y de consumo masivo; en complemento, Taylor implementó las teorías de Smith y desarrolló el concepto de la administración científica de las operaciones, este concepto llevó al “**estudio de tiempos y movimientos**”, el cual fue trabajado por Frank y Lillian Gilbreth, quienes desarrollaron un conjunto de métodos sistemáticos y de mayor sofisticación para avanzar en el estudio de tiempos y movimientos, lo anterior, teniendo en cuenta los límites de la capacidad física y mental. Por su parte, los Estudios Hawthorne de Elton, que fueron desarrollados en mayo de 1927, arrojaron como resultado un cambio en la manera de gestionar los recursos humanos en muchas empresas durante ese período (Groover, 1997) (Bayraktar, 2007) (Rai Technology University, 2010).



Estudio de tiempos y movimientos

Determina las metodologías de las operaciones, actividades y secuencias mediante la medición y análisis del tiempo.



Figura 1. Primera planta de armado de Ford en Argentina, 1921
Fuente: Wikipedia

Tal como lo describen autores como Chase, Jacobs y Aquilano (2006) antes de la *Segunda Guerra Mundial*, el enfoque de la administración científica, se basaba en el microambiente dentro del sector manufacturero. Sin embargo, durante la guerra, el enfoque pasó del microambiente al macroentorno. Esto generó un acelerado avance en los conceptos y las técnicas relacionadas con la gestión de la producción y la gestión de las operaciones. En este periodo, aparecieron técnicas de investigación desarrolladas durante las operaciones de defensa en la *Segunda Guerra Mundial*, las cuales se encontraron particularmente útiles y aplicables a todos los procesos de gestión industrial y productiva, algunas de ellas fueron la programación lineal, los análisis de redes, la simulación, la teoría de colas, teorías de la decisión y planeación de proyectos PERT y CPM, entre otras.

Durante la década de los años 70, varios profesores de la Universidad de Harvard (William Abernathy, Kim Clark, Robert Hayes y Steven Wheelwright), propusieron los elementos generales del paradigma de la *estrategia de producción*, este planteaba que los mandos medios y altos que fueran los encargados de gestionar la producción en distintas organizaciones, tendrían la capacidad en sus fábricas de formular estrategias enfocadas a desarrollar elementos como las medidas del desempeño, la reducción de costos bajos, la administración de la calidad y altos niveles de enorme flexibilidad (Rai Technology University, 2010) (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006).

Para principios de la década de los años 80 y con base en un acelerado proceso de recuperación de los estragos de la Segunda Guerra Mundial, Japón y en especial la empresa *Toyota* sorprendieron al mundo con el desarrollo de su filosofía *Justo A Tiempo* (JIT), la cual para la época, se convirtió en una de la mayores herramientas de gestión de la producción, debido a que integraba un conjunto de actividades orientadas a desarrollar grandes niveles de producción, reduciendo significativamente el nivel de los inventarios, y manejando todos sus procesos justo a tiempo; esta filosofía se acoplaba con los sistemas de Control de Calidad Total (TQC), los cuales buscaban agresivamente eliminar las causas por defectos que pudieran presentarse en los distintos sistemas de producción (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006).

En complemento y según lo expresado por Chase, Jacobs y Aquilano (2006), durante la década de los años 80 y 90 se dio un gran auge en todo lo relacionado con las herramientas de gestión de la calidad, las cuales fueron resultado de los ejercicios desarrollados por el *National Institute of Standards and Technology*, el cual se encontraba interesado en premiar y motivar a las diferentes empresas que presentaran sistemas extraordinarios para la administración de la calidad. Como resultado de esto, se da la aparición de la certificación sujeta a las normas *ISO 9000*, creada por la *International Organization for Standardization*, y la cual en la actualidad sirve como carta de presentación para muchas organizaciones a la hora de ofrecer sus productos y servicios.

Posteriormente elementos relacionados con reingeniería de procesos y *Seis Sigma* aparecieron en escena con la idea de ayudar a las organizaciones a mejorar su proceso de producción (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006) (*Go Lean Six Sigma*, 2012).

La *reingeniería* planteaba la idea de eliminar procesos que no agregaran valor al sistema productivo, mientras que *Seis Sigma*, surgió como un conjunto de instrumentos de diagnóstico que permitieran no sólo ser aplicados en el área de producción de manufactura, sino también a procesos como los financieros, marketing y ventas y de investigación y desarrollo, entre otros.

En conclusión, los principales elementos que influyeron en la manufactura permitiendo la evolución desde los procesos artesanales hasta los procesos industriales, comenzaron en el siglo XVIII y XIX principalmente en los países europeos. Sin embargo, fue hasta la segunda mitad del siglo XX que la gestión de la producción se hizo notar dado el fuerte crecimiento de la industrialización. Con base a esto, los gerentes comenzaron a pensar en aumentar la eficiencia de los trabajadores de manera asistemática. La naturaleza de los trabajadores industriales estaba cambiando y los métodos para ejercer control sobre los trabajadores también debían cambiarse. Varios estudios y experimentos fueron conducidos y como resultado de la gestión de la producción comenzó a existir.



Six Sigma

Metodología que permite reducir los defectos o fallos en los procesos aplicando la estadística.

Reingeniería

Técnica que permite plantear secuencias e interacciones nuevas en procesos y operaciones para ser mejorados.

1910	Principios de la administración científica.	Conceptos y prácticas formales de estudio de tiempos.	Frederick W Taylor (Estados Unidos) .
	Psicología industrial. Línea de montaje.	Estudio de movimientos Gráfica de programación de actividades.	Frank Lilian Gilbreth (Estados Unidos).
	Tamaño del lote económico.	Tamaño del lote económico aplicado al control de inventarios.	FW Harris. (Estados Unidos).
1930	Control de calidad.	Muestreo y tablas para el control estadístico del control de calidad.	Walter Stewhatd, HF Dodge y HG Romig (Estados Unidos).
	Estudios de Hawthorne sobre la motivación de los trabajadores.	Muestreo de actividades para el análisis del trabajo.	Elton Mato (Estados Unidos) y LHC Typpett (Inglaterra).
1940	Equipos multidisciplina-rios para enfoques de problemas de sistemas complejos.	Método Simplex para la programación lineal.	Grupos de investigación de operaciones (Inglaterra) George B. Dantzig (Estados Unidos).
1950 -1960	Enorme desarrollo de herramientas para la investigación de operaciones.	Simulación, teoría de la fila de espera, teoría para la toma de decisiones, programación matemática, programación de proyectos para las técnicas PERT y CPM.	Muchos investigadores de Estados Unidos y Europa Occidental.
1970	Utilización generalizada de los computadores en los negocios.	Programación del taller, control de inventarios, pronóstico, administración de proyectos MRP.	Encabezada por los fabricantes de computadoras, en particular IBM: Joseph Orlicky, Oliver Wight fueron los principales innovadores del MRP (Estados Unidos).
	Productividad y calidad de los servicios.	Producción en masa en el sector de servicios.	Restaurantes McDonalds.

1980	Paradigma de la estrategia de producción.	La producción como un arma para la competencia.	Cuerpo docente de Harvard Business School (Estados Unidos).
	Producción esbelta, JIT, TQC, y automatización de la fábrica.	Kanban, Polca-jokes, CIM, FMS, CAD/CAM, robots, etc.	Taichi Ohno Toyota Motors (Japón). W.E. Deming y JM Jurán (Estados Unidos) y disciplinas de la ingeniería (Estados Unidos, Japón, Alemania).
	Producción sincronizada.	Análisis de cuello de botella, OPT, teoría de las restricciones.	Eliyahu M. Goldratt (Israel).
1990	Administración por la calidad total.	Premio Baldrige a la calidad, ISO 9000, desarrollo de la función de la calidad, ingeniería concurrente y valor, paradigma de la mejoría continua.	National Institute of Standards and Technology. American Society of Quality Control (Estados Unidos) e International Organization for Standardization (Europa).
	Reingeniería de los procesos de la empresa	Paradigma del cambio radical.	Michael Hammer y grandes despachos de asesoría (Estados Unidos).
	Calidad Six sigma.	Instrumentos para mejorar la calidad.	Motorola y General Electric (Estados Unidos).
	Empresa electrónica.	Internet, World Wide Web.	Gobierno de Estados Unidos, Netscape Communication Corporation y Microsoft Corporation.
	Administración de la cadena de suministro.	SAP/R3, software cliente/Servidor.	SAP (Alemania), Oracle (Estados Unidos).
2000	Comercio electrónico ciencia de los servicios.	Internet, World Wide Web. Aplicación de la tecnología de la información para mejorar la productividad de los servicios.	Amazon, eBay, American online, Yahoo, FedEx y Shwab, por mencionar algunos (Estados Unidos).

Tabla 1. Historia de la gestión de la producción
Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano, 2006



Instrucción

En este punto lo invito a repasar la línea de tiempo del eje e inicio para ampliar lo que hemos visto sobre la historia de la gestión de la producción.

Procesos de decisión estratégicos, tácticos y operativos de la gestión de la producción

La gestión de operaciones como cualquier proceso de gestión, cuenta con varios niveles a partir de los cuales se toman las decisiones para su funcionamiento. Estos niveles de decisión se presentan de acuerdo a su alcance temporal e impacto, por lo anterior, es posible clasificarlos como decisiones de niveles estratégicos, tácticos y operativos.

Según Dopacio (2016), las actividades que se relacionan con los procesos de planificación de la producción deben contar con el desarrollo de una mirada jerárquica, que permita la coordinación entre todas las categorías de objetivos, planes y actividades en los niveles estratégicos, tácticos y operativos.

Según esto, es posible dividir la planificación de la producción en los siguientes niveles:

1. Planificación de la producción estratégica a largo plazo.
2. Planificación de la producción táctica a medio plazo.
3. Planificación de la producción operativa a corto plazo.

Sin embargo, cada uno de estos niveles conlleva el desarrollo de un conjunto de procesos a desarrollar, el esquema general de funcionamiento se muestra en la figura 2.

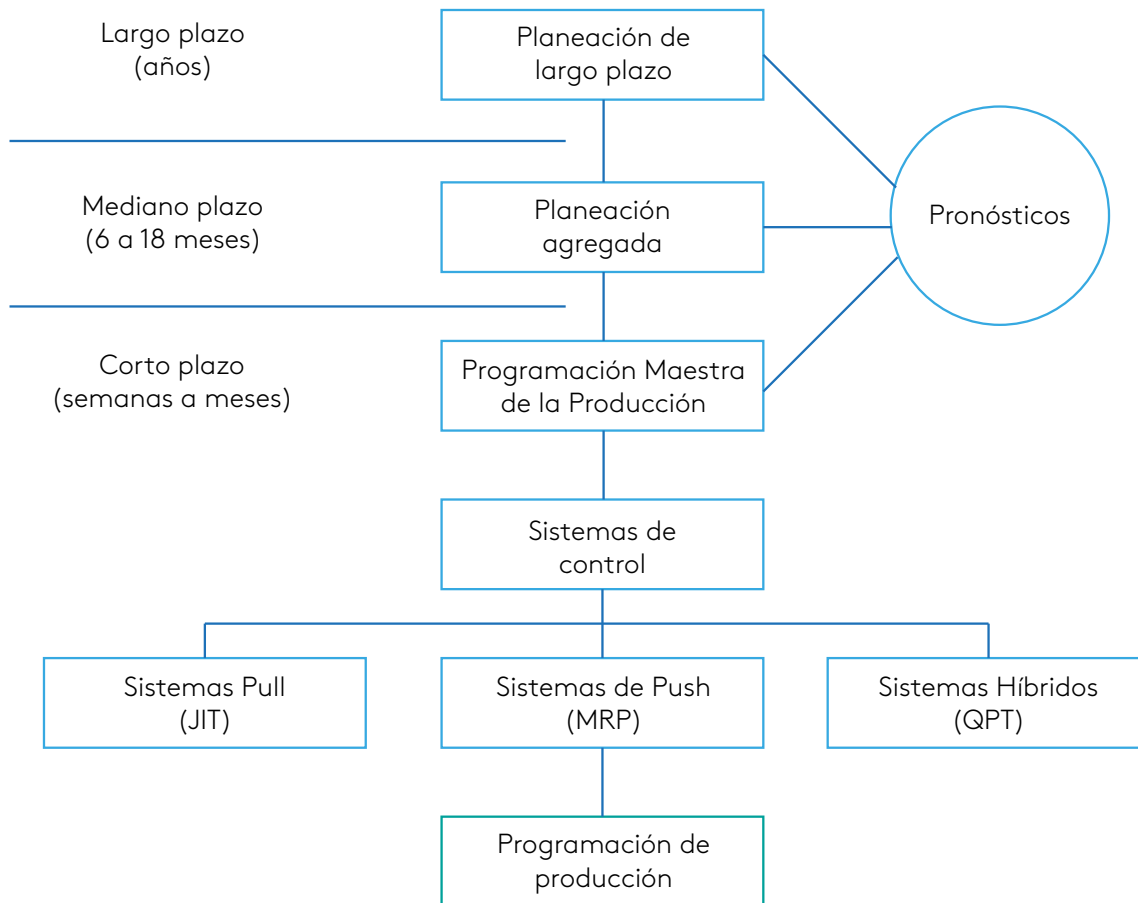


Figura 2. Niveles de la planeación de la producción
Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano, 2006



Lectura recomendada

De manera complementaria y con el ánimo de entender diferentes miradas acerca de los procesos de caracterización de las decisiones estratégicas, es necesario hacer la lectura del documento:

Decisiones estratégicas desde una perspectiva empresarial

Argelio Hidalgo y Grether Real



Instrucción

Lo invitamos a revisar el recurso de aprendizaje: podcast.

Función de productividad

El concepto de productividad ha sido desarrollado en varios escenarios, debido a su importancia mediática, una vez dados los importantes avances en los desarrollos sociales, industriales y económicos de los países.

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2006), una visión más moderna de productividad se entiende como una medida que se utiliza para conocer qué tan bien se están utilizando un conjunto de recursos o factores de producción de una unidad productiva, bien sea dicha unidad un país, una industria o una unidad de negocio, por lo anterior, y debido a que los procesos de administración de la producción se enfocan en hacer el mejor uso posible de los recursos que están a disposición de una empresa, es indispensable entonces evaluar la productividad con la idea de conocer el desempeño de las operaciones dentro de la organización.

En el sector industrial, varios profesionales que se desempeñan en el campo de las operaciones de producción en general, optan por utilizar medidas físicas para medir la productividad, lo anterior, con la idea de entender prácticamente, la relación entre las unidades físicas producidas y las unidades físicas utilizadas como entrada (Balbinder y Strong, 2003).

La medición de la productividad se hace sobre una unidad productiva, la cual puede entenderse como:

- Un país: productividad de la economía a nivel macro.
- Un sector económico: productividad a nivel de una rama de actividad económica.
- Una empresa: a nivel de una industria y su desempeño.
- Un sistema productivo: a nivel de los componentes de la empresa (máquinas, hombre, procesos, etc.), siendo el último nivel el que más nos interesa (ITCH, 2010).

Según OECD (2001), las medidas de productividad pueden ser clasificadas como parciales o simples, en las cuales el factor de productividad se da con base a una medida que relaciona las salidas con una sola medida de entrada; por otro lado, existen las medidas de productividad multifactorial o totales, las cuales relacionan las salidas o la producción con un conjunto de insumos o varias entradas. Una aproximación a esta tipificación se presenta en la siguiente tabla.

Mediciones con base a entradas				
Mediciones con base a salidas	Labor (Mano de obra)	Capital	Capital y labor	Capital y labor y entradas intermedias (energía, materiales, servicios).
Salidas brutas	Productividad basada en salidas brutas		Productividad basada en salidas brutas	Productividad multifactorial
Valor agregado	Productividad basada en valor agregado		Productividad basada en valor agregado	
Medida simple o parcial			Medida global o multifactorial	

Tabla 2. Tipos de medida de productividad
Fuente: Measuring Productivity (OECD, 2001)

Con base a lo anterior, se puede presentar el indicador global de productividad como:

$$\frac{\textit{Producción total}}{\textit{Suma de insumos (factores)}}$$



Instrucción

Para ampliar este tema, revise la infografía de los recursos de aprendizaje de este eje y realice la actividad de videopreguntas, titulada: introducción a la gestión de operaciones.

Planificación estratégica de la producción (largo plazo)

Como lo describen Sarache y Ibarra (2008) y Dopacio (2016), a nivel estratégico es necesario plantear todos los objetivos, las líneas de acción y los elementos que la organización espera desarrollar en el largo plazo, para este ejercicio, el horizonte temporal comúnmente es superior a tres años. Estos planes de trabajo forman una línea base sobre la cual se desarrollan los demás planes empresariales, tanto a medio como a corto plazo. Esta planificación viene desarrollada por la alta dirección y se ocupa de problemas de gran amplitud, tanto en lo que se refiere a las actividades organizativas como al tiempo de realización, empleando para ello variables agregadas que permiten la toma de decisiones con la idea de orientar las decisiones a tomar en el siguiente nivel jerárquico del proceso.

Algunas de las decisiones estratégicas que debe tomar la organización en este nivel son:


- Ubicación de instalaciones.
- Administración de la demanda.
- Procesos de pronóstico.
- Diseño de producto y proceso.
- Políticas de inventario.
- Modos de transporte.

Con base en lo anterior y teniendo como referente el alcance del módulo de *Producción I*, mencionaremos algunos de los procesos estratégicos.

Administración de la demanda

El propósito del manejo de la demanda es coordinar y controlar todas las fuentes de la demanda, con el fin de poder usar con eficiencia el sistema productivo y entregar el producto a tiempo.

La administración de la demanda dentro de las empresas enfocadas en las actividades de producción y servicios, se entiende como el conjunto de actividades que se encargan de coordinar y controlar todas las fuentes de demanda de manera tal que el sistema productivo pueda utilizarse en forma eficiente y que el producto se despache a tiempo (Varian, 2000) (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006).



La literatura define dos clases de fuentes básicas para la demanda:

- **Demanda dependiente:** es la demanda de un producto o servicio que está sujeta o es causada por la demanda de otro producto o servicio.
- **Demanda independiente:** no está sujeta o relacionada con la demanda de otro producto o servicio, pero obedece a los requerimientos de una fuente externa.

Para el estudio de la demanda de un producto o servicio, se pueden desarrollar series de tiempo a partir de la exploración de patrones de comportamiento, que permitan una caracterización más específica de la misma. Una serie de tiempo consta de datos que se registran a través de distintos períodos en el tiempo, así pues, dentro de los principales componentes de las series de tiempo podemos encontrar:

- **Componente de tendencia:** es el componente de una serie de tiempo de largo plazo que representa el crecimiento o disminución en la serie sobre un período amplio.
- **Componente cíclico:** es la fluctuación en forma de onda alrededor de la tendencia, los patrones cíclicos tienden a repetirse en los datos en grandes períodos de tiempo (años).
- **Componente estacional:** es un patrón de cambio que se repite a sí mismo año tras año o en períodos determinados.
- **Componente aleatorio o estacionario:** mide la variabilidad de las series de tiempo, después de que se retiran los otros componentes (Hanke y Arthur, 1996).

En términos generales las organizaciones productoras de bienes o servicios, pueden adoptar dos tipos de posturas con respecto a su demanda, la primera es tomar una actitud activa, en donde la organización según Chase, Jacobs y Aquilano (2006) *“puede presionar a su fuerza de ventas, ofrecer incentivos tanto a los clientes como a su personal, crear campañas para vender sus productos y bajar precios”*. En complemento, la empresa también puede tomar un papel pasivo y dedicarse sólo a responder a los requerimientos de su demanda. Según esto, la organización necesita mucha coordinación en aras de satisfacer sus demandas dependientes o independientes bajo un contexto pasivo o activo.

Desarrollo de pronósticos

Los procesos de pronósticos de la demanda, son un insumo fundamental para apoyar las decisiones estratégicas de largo plazo y las tácticas de mediano plazo, con base a lo anterior se presentan y son relevantes dentro de los procesos de la gestión de la producción.

Según Méndez y López (2014), se indica que:



Pronosticar es la ciencia y arte de predecir eventos futuros. Puede implicar tomar datos históricos y proyectarlos hacia el futuro con alguna clase de modelo matemático, también puede ser una predicción subjetiva o intuitiva, o puede implicar una combinación de estas (p. 92).

Teniendo esto como referente, es posible clasificar los métodos de pronóstico de la siguiente forma:

- **Cualitativos:** se utilizan cuando no existe información numérica disponible o se quiere hacer una aproximación con base al conocimiento, experticia o experiencia de un grupo de personas encargadas de desarrollar el pronóstico; aquí podemos encontrar algunos como método *Delphi*, curvas de aprendizaje, curvas logísticas, investigación de mercados, entre otras.
- **Cuantitativos:** estos funcionan cuando se cuenta con información numérica suficiente. A su vez en este grupo, podemos hallar las series de tiempo que explican la continuación de patrones históricos, y los explicativos que permiten entender el comportamiento de las variables (Hanke y Arthur, 1996) (Méndez y López, 2014)



Figura 3.
Fuente: Shutterstock/173113388

Diseño de producto y proceso

En lo referente al diseño de productos Rai Technology University (2010) y Chase, Jacobs y Aquilano (2006), plantean que las organizaciones industriales y de servicios, deben ser hábiles para el desarrollo de nuevos productos, lo anterior, en aras de mantener siempre a su grupo objetivos de clientes, dado que sin clientes no habría ingresos. Desarrollar un nuevo producto es una actividad importante, en la cual se debe incluir elementos como ingenio, organización y trabajo duro. Sin embargo, las compañías también deben gestionar sus nuevos productos frente a los cambios de gustos, tecnologías y competidores. Cada producto pasa por un ciclo de vida, en donde nace, atraviesa distintas fases y finalmente muere o sale del mercado; esto se da en la medida que aparecen productos más nuevos que satisfacen mejor las necesidades de los consumidores.

Todos los ciclos de vida de un producto, presentan dos desafíos:

1. Encontrar nuevos productos para reemplazar los que ya están en proceso de envejecimiento (el problema del desarrollo de productos).
2. Comprender cómo envejecen los productos y adaptar sus estrategias de comercialización a medida que el producto pasa por las etapas del ciclo de vida (el problema de las estrategias del ciclo de vida del producto) (Rai Technology University, 2010).

Con base en lo anterior y teniendo como referente los elementos presentados por el documento guía sobre la gestión de la producción publicado por *Rai Technology University* (2010), se puede indicar que el desarrollo exitoso de nuevos productos exige grandes esfuerzos de toda la organización. Es allí donde muchas empresas innovadoras se comprometen constantemente en el uso de recursos para el desarrollo de productos, diseñan nuevas estrategias de producto vinculadas a su proceso de planificación estratégica y establecen arreglos organizacionales formales y sofisticados para administrar el proceso de desarrollo de productos. Según esto, es posible identificar estos ocho pasos principales para la generación de nuevos productos:

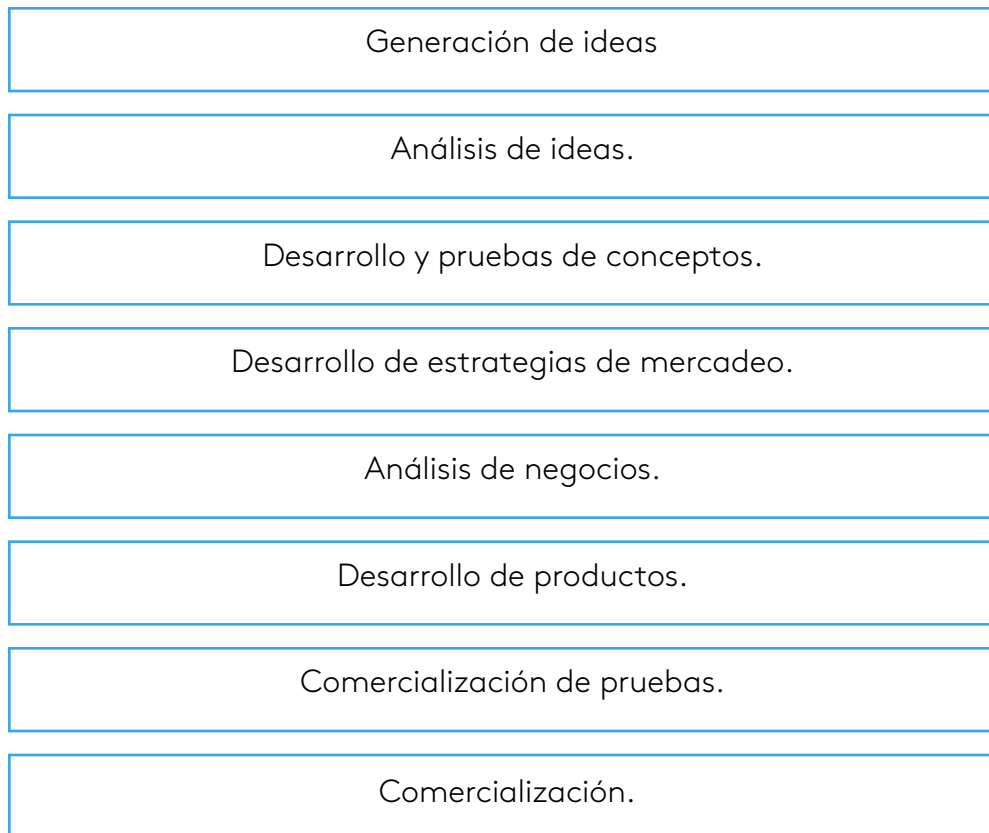



Figura 4. Pasos principales para la generación de nuevos productos
Fuente: propia

Por otro lado, la etapa de diseño de proceso aparece en escena cuando se ha finalizado el concepto del producto, se puede entender el proceso según Chase, Jacobs y Aquilano (2006), “(...) como una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales (...)” (p. 160).



Sin embargo, es importante mencionar que el diseño de la gestión del proceso involucra entre otras, desarrollar estimaciones de costos, definir la arquitectura del proceso, realizar la simulación del proceso y validar proveedores; la administración del proceso está involucrada en el diseño del proceso, el diseño y desarrollo de herramientas y la participación en la construcción de prototipos a escala real. En el momento en que los equipos de desarrollo de productos están desarrollando el prototipo, los equipos de gestión de procesos prueban herramientas y equipos; con la idea de en una segunda instancia construir lo que será la construcción y montaje en un prototipo; para posteriormente instalar el equipo y especificar los procedimientos del proceso.

Finalmente, lo que se busca es el lanzamiento del producto, para ello la administración del proceso debe tener claro los volúmenes de producción deseados y cumplir los objetivos de calidad, rendimiento y costo. El trabajo analítico de la planificación de procesos se puede dividir en dos clases:

- **Análisis de proceso:** se define principalmente por los elementos de proceso a desarrollar, la intensidad de capital, tipo de mano de obra, la externalización, la flexibilidad de recursos y los volúmenes de producción. Estas cuatro áreas de decisión representan cuestiones estratégicas amplias que deben decidirse antes de finalizar el diseño del proceso. Se ocupa del conjunto general de operaciones que constituyen el proceso.
- **Análisis de la operación:** una vez que se toman las decisiones de análisis del proceso, la administración tiene que determinar exactamente cómo se realizará cada proceso. Esto se llama “análisis de operación”. Aquí se especifican los pasos y elementos de trabajo para cada operación. Estos se definen en una secuencia adecuada, junto con la hoja de ruta y la hoja de operación, proporcionan toda la información requerida para realizar el proceso (Rai Technology University, 2010).

Planificación táctica de la producción (mediano plazo)

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2006) y Dopacio (2016), el siguiente nivel en los procesos de la planificación de la producción es la planificación táctica o a mediano plazo. Durante esta fase se convierten los planes de negocios anuales y trimestrales en extensos planes sobre la fuerza de trabajo y la producción para un plazo inmediato, en donde los horizontes de tiempo se mueven entre los 3 y los 18 meses. La planificación táctica utiliza como principal herramienta el plan agregado de producción (operaciones), haciendo un ejercicio que planifica los productos por familias (unidades agregadas), es decir, no se refiere a cada tipo de producto de forma individual; el principal objetivo del plan agregado es minimizar el costo de los recursos necesarios para cubrir la demanda durante un periodo de tiempo. Este plan agregado incluye decisiones como la mano de obra, los niveles de inventario, ritmo de producción, subcontratación etc.

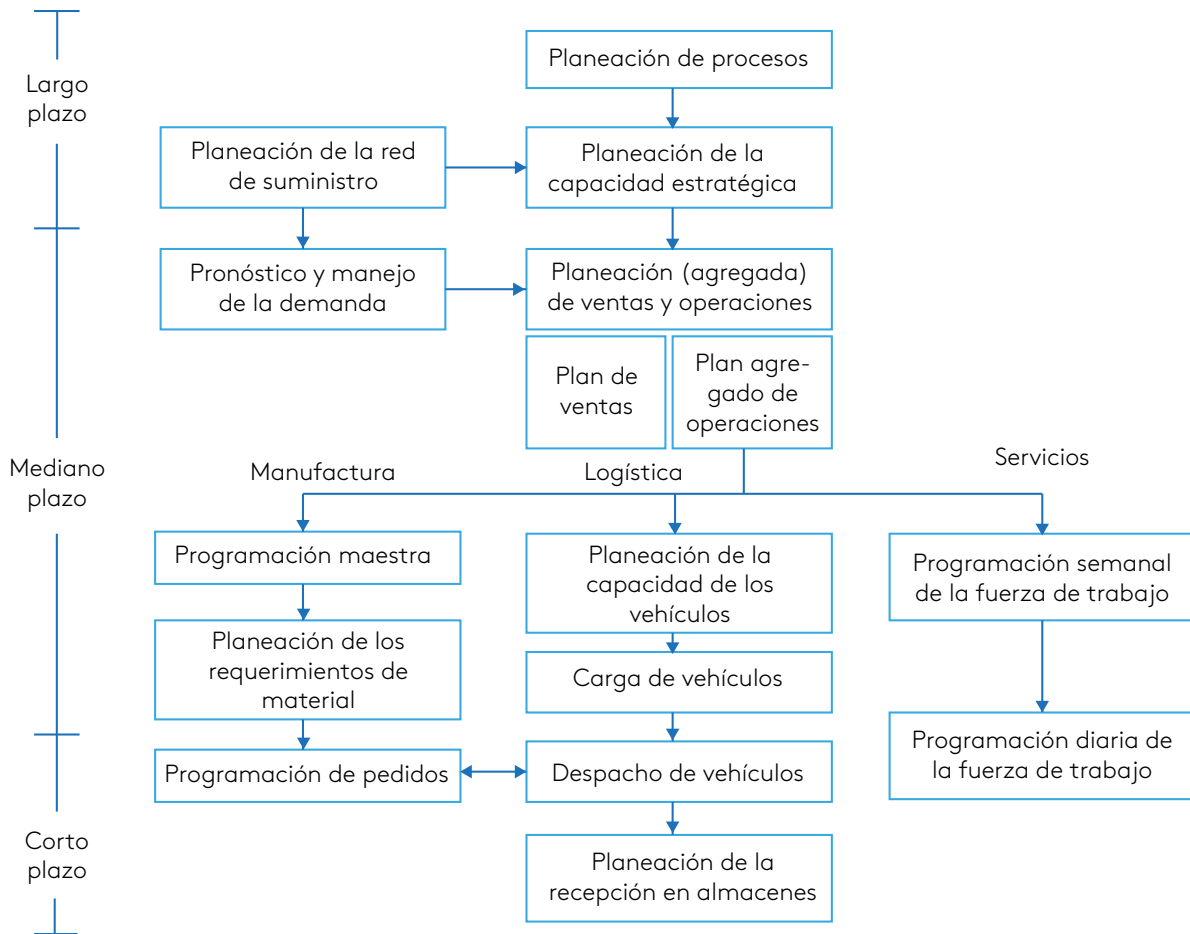


Figura 5. Desagregación de la planeación
Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano, 2006

La planeación agregada

El plan agregado es el principal recurso del nivel táctico de la gestión de la producción, lo anterior, debido a que es una herramienta integral de planificación que permite especificar los requerimientos antes planteados en los niveles estratégicos de la compañía.

Según Domínguez (1995), el plan agregado refleja su importancia debido a que logra una comunicación fluida entre los distintos niveles de la administración de la producción, esto se presenta debido a que traduce la información de los niveles estratégicos superiores y la entrega en cifras concretas para niveles inferiores del proceso. Por su parte Cárdenas (2008), explica que el plan agregado desempeña un muy importante papel por ser una herramienta que se encarga de organizar adecuadamente los flujos de información y visualización de la cadena completa de producción.

¿Qué es entonces un plan agregado? según Domínguez (1995), es un plan de producción que se desarrolla a mediano plazo, que debe ser factible desde el punto de vista de la capacidad del sistema y que, además, logra cumplir de manera eficiente el plan estratégico.

El plan agregado, determina tanto niveles de producción, como la mezcla de los recursos a utilizar, por tanto, es básico entender que las actividades involucradas en esta planeación, se desarrollan principalmente apuntando hacia dos áreas, la primera es el diseño de los procesos de **manufactura** y servicios que producen los artículos de la empresa, mientras que la segunda, se enmarca dentro del diseño de las actividades de logística que entregan los productos al cliente (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006).



Manufactura

Transformación de materia prima mediante la cual se produce un bien.

Con base en lo anterior, las principales características de un plan agregado son las siguientes:


- Un horizonte de tiempo aproximado de 12 meses, con actualizaciones periódicas.
- Un nivel acumulado de demanda formado por pocas categorías de productos.
- Posibilidad de influir tanto en los niveles de oferta como de demanda.
- Variabilidad de objetivos administrativos (Cárdenas, 2008).

Así mismo Smith, Correa y Aristizabal (2004), presentan los siguientes elementos como objetivos generales de un plan agrado de producción:

- Minimizar costos de mano de obra.
- Minimizar perjuicios por posesión de inventarios.
- Maximizar la estabilidad laboral.
- Maximizar el control sobre la producción.
- Maximizar el cumplimiento de pedidos.
- Minimización de tiempo extra y ocioso.

Estrategias de planeación agregada

Para el desarrollo de un plan agregado, existe un conjunto de estrategias básicas, las cuales buscan lograr cierto tipo de flexibilidad a la hora de manejar factores del sistema como la capacidad física de la planta y los equipos, los cambios en la fuerza de trabajo y los inventarios entre otros. Por lo anterior, los responsables de planear la producción pueden implementar alguna o varias de las estrategias de planeación de la producción que se mencionan a continuación:

- 
- 1. Estrategia de ajuste:** busca igualar el índice de producción con el índice de pedidos contratados y despedir empleados conforme varía el índice de pedidos. El éxito de esta estrategia depende de tener un grupo de candidatos a los que se les pueda capacitar con rapidez y de donde tomar empleados cuando el volumen de pedidos aumente. Como es obvio, existen algunos impactos emocionales. Cuando la acumulación de pedidos es baja, es probable que los empleados quieran reducir el ritmo de trabajo por el temor a ser despedidos tan pronto como se cubran los pedidos existentes.
 - 2. Fuerza de trabajo estable, horas de trabajo variables:** busca variar la producción ajustando el número de horas trabajadas por medio de horarios de trabajo flexibles u horas extra. Al variar el número de horas, es posible igualar las cantidades de la producción con los pedidos. Esta estrategia ofrece continuidad a la fuerza de trabajo y evita muchos de los costos emocionales y tangibles de la contratación y los despidos relacionados con la estrategia de ajuste.
 - 3. Estrategia de nivel:** busca mantener una fuerza de trabajo estable con un índice de producción constante. La escasez y el superávit se absorben mediante la fluctuación de los niveles de inventario, los pedidos acumulados y las ventas perdidas. Los empleados se benefician con un horario de trabajo estable a expensas de niveles de servicio a clientes potencialmente más bajos y un aumento en el costo del inventario. Otra preocupación es la posibilidad de que los productos inventariados se vuelvan obsoletos (Cárdenas, 2008) (Chase, Jacobs y Aquilano, 2006).

En el desarrollo de este ejercicio, aparecen un conjunto de cuatro *costos relevantes* dentro del plan agregado de producción; entre sí, éstos se relacionan con el costo de producción mismo, estos costos se describen a continuación:

- 1. Costos de producción básicos:** son los costos fijos y variables en los que se incurre al producir un tipo de producto determinado en un periodo definido. Entre ellos se incluyen los costos de la fuerza de trabajo directo e indirecto, así como la compensación regular y de tiempo extra.
- 2. Costos asociados con cambios en el índice de producción:** estos son costos típicos en esta categoría; son aquellos que comprenden la contratación, la capacitación y el despido del personal, contratar ayuda temporal es una forma de evitar estos costos.
- 3. Costos de mantenimiento de inventario:** representan el costo de capital relacionado con el inventario. Otros componentes son el almacenamiento, los seguros, los impuestos, el desperdicio y la obsolescencia.

4. Costos por faltantes: por lo regular, son muy difíciles de medir e incluyen costos de expedición, pérdida de la buena voluntad de los clientes y pérdidas de los ingresos por las ventas.

En conclusión, hemos visto algunos de los elementos que hacen parte de los procesos de gestión de la producción, y que apoyan las decisiones estratégicas y tácticas, es importante mencionar que este proceso jerárquico en la toma de decisiones, lo que busca es apoyar el funcionamiento del sistema productivo, en aras de mejorar su desempeño para lograr una mayor competitividad de la organización.



Instrucción

Para finalizar lo invitamos a realizar la actividad de videopreguntas *Esquema de cálculo de la productividad* y a desarrollar la actividad evaluativa de este eje.

- Go Lean Six Sigma. (2012). The Basics of Lean Six Sigma. Recuperado de <https://bit.ly/2KNyzWo>
- Balbinder, S. y Strong, D. (2003). Comparative Outcome Of Productivity Measures- A Case Study. *IIE Annual Conference. Proceedings*.
- Bayraktar, E. (2007). Evolution of operations management: past, present and future. *Management Research News*, 30(11), 843-871.
- Cárdenas, D. (2008). *Planeación agregada y programación maestra*. Bogotá, Colombia: Unibiblos.
- Chase, R., Jacobs, R. y Aquilano, N. (2006). *Operations management for competitive advantage*. Boston, EE.UU.: McGraw-Hill.
- Chase, R. et. ál. (2009). *Administración de operaciones*. México, México: McGraw Hill.
- Domínguez, J. (1995). *Dirección de operaciones*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Dopacio, I. (2016). Wolters kluwer. Recuperado de <http://diccionarioempresarial.wolterskluwer.es/Content/>
- Groover, M. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna*. México, México: Prentice-Hall.
- Hackett, L. (1992). International world history project. Recuperado de <http://history-world.org/Industrial%20Intro.htm>
- Hanke, J. y Arthur, R. (1996). *Pronósticos en los negocios*. Nueva Jersey, EE.UU.: Prentice Hall.
- International Organization for Standardization. (2017). International organization for standardization. Recuperado de <https://www.iso.org/standards.html>
- ITCH. (2010). Índice de medición y mejoramiento de la productividad. Recuperado de <http://www.itch.edu.mx/>: <http://www.itch.edu.mx/>

Méndez, G. y López, E. (2014). Metodología para el pronóstico de demanda. *Tecnura*, 18(40), 89-102.

OECD. (2001). Organisation for economic co-operation and development. Recuperado de www.sourceoecd.org: www.sourceoecd.org

Rai Technology University. (2010). Rai Technology University. Recuperado de www.raitechuniversity.in

Sarache, W. y Ibarra, S. (2008). Dirección de la producción: su papel estratégico en la competitividad empresarial. Gestión de la producción Bogotá, Colombia: Unibiblos.

Smith, R., Correa, A. y Aristizabal, J. (2004). Un enfoque de análisis multiobjetivo para la planeación agregada de producción. *DYNA*, 71(141), 15-27.

Varian, R. (2000). *Microeconomía intermedia*. Barcelona, España: Antoni Bosch.



www.usanmarcos.ac.cr

San José, Costa Rica