

ISBN-13: 978-84-690-7904-1

Nº Registro: 07/73162

editado por
eumed.net

Envíe sus comentarios sobre el libro directamente al autor:

arnolettoeduardo@yahoo.com.ar

Para citar este libro puede utilizar el siguiente formato:

Arnoletto, E.J.: (2007) *Administración de la producción como ventaja competitiva*, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007b/299/

APUNTES DE

ADMINISTRACION
DE LA
PRODUCCION
COMO VENTAJA
COMPETITIVA

Autor:

Lic. Eduardo Jorge ARNOLETTO

Año 2006

**ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN
COMO VENTAJA COMPETITIVA**

INDICE

Unidad didáctica nº 1:

LAS EMPRESAS - VISION PANORAMICA.

- Concepto y definición. Características generales.....7
- Tipología: empresas de producción primaria, industrial y de servicios.....10
- Participación en el PBI. Efectos sobre la economía.....11

Unidad didáctica nº 2:

EVOLUCION HISTORICA DE LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS.

- Los orígenes: la artesanía y los servicios personales.....13
- Breve historia del desarrollo industrial y de los servicios.....13
- Evolución y dinámica actual de la industria y de los servicios.....15

Unidad didáctica nº 3:

PRINCIPALES ENFOQUES TEORICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION.

- La “administración científica”. El taylorismo y el fordismo.....17
- De la producción en serie a la producción flexible.....19
- Del toyotismo a la empresa horizontal y las redes empresariales globales.....20
- La “manufactura de clase mundial”.....23

Unidad didáctica nº 4:

EL SISTEMA DE PRODUCCION.

- La producción como sistema.....25
- Partes y funciones del sistema de operaciones.....26
- El sistema de control.....26
- El campo de la Administración de la Producción.....27

Unidad didáctica nº 5:

EL SISTEMA DE SERVUCCION.

- Elementos componentes del sistema de servuccion.....28
- Relaciones entre elementos.....29
- Implicaciones gerenciales del sistema de servuccion:.....29
 - Gestión de la participación del cliente.....30
 - Gestión del personal de contacto.....31

- Gestión del soporte físico.....31
- Gestión estratégica de la empresa.....31
- Similitudes y diferencias entre sistemas de producción y de servucción.....32

Unidad didáctica nº 6:

LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION COMO VENTAJA COMPETITIVA.

- Frente a la competencia globalizada.....31
- Frente a las nuevas prioridades competitivas.....37
- Frente a los nuevos requerimientos sociales.....37
- Que se puede hacer frente al desafío competitivo.....38

Unidad didáctica nº 7:

LA FUNCION DE LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION.

- Funciones de la Administración de la Producción.....40
- Ubicación en las organizaciones empresarias.....42
- Interrelación con otras funciones de la empresa.....43

Unidad didáctica nº 8:

ESTRATEGIA DE OPERACIONES Y DECISIONES OPERATIVAS ESTRATEGICAS.

- La estrategia de operaciones.....49
- La estrategia de operaciones en relación con la estrategia empresarial global.....50
- Objetivos de la estrategia de operaciones.....52
- El vinculo entre mercadeo y operaciones.....59
- La estrategia de operaciones en manufactura.....59
- La estrategia de operaciones en servicios.....60
- Decisiones estratégicas de operaciones.....61

Unidad didáctica nº 9:

HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS Y RESOLUCION DE PROBLEMAS OPERATIVOS.

- El diagrama de Pareto.....63
- El diagrama causa-efecto.....70
- Método Brainstorming.....72
- Método de las cinco M.....72
- Procedimientos básicos para analizar los problemas.....75

Unidad didáctica nº 10:

DECISIONES SOBRE PRODUCTO, PROCESO Y TECNOLOGIA.

- El ciclo de vida de los productos y servicios.....77
- Proceso de desarrollo de productos y servicios.....77
- El proceso de diseño del producto.....79
- El diseño de un sistema de servicio.....81
- Selección de procesos y equipamientos; medición del trabajo; mejora de los procesos.....81
- Diseño de flujo de proceso.....82
- Diseño y manufactura de productos globales.....83
- Selección de la tecnología adecuada; gestión de la innovación tecnológica.....83
- Concepto de automatización integrada.....87

Unidad didáctica nº 11:

DECISIONES SOBRE CAPACIDAD A LARGO Y CORTO PLAZO, LOCALIZACION Y DISTRIBUCION INTERNA DE PLANTAS.

- Decisiones sobre capacidad a largo plazo; manejo de la capacidad en el corto y mediano plazo.....90
- La planeacion estrategica de la capacidad de producción.....91
- La planeacion estrategica de la capacidad de servicio.....93
- Estudios de localización de plantas industriales y de servicios..... 94
- Planeamiento de la distribución interna de plantas y del manejo de los materiales.....97

Unidad didáctica nº 12:

DECISIONES SOBRE CALIDAD Y POLITICA LABORAL.

- Lineamientos generales de las decisiones involucradas en una gestión de la calidad..... 101
- Lineamientos generales de las decisiones involucradas en una política de gestión de personal..... 102
- Interacción directa entre ambos tipos de decisiones.....105
- Control estadístico de procesos..... 106
- Análisis, descripción y especificación de puestos de trabajo..... 122

Unidad didáctica nº 13:

DECISIONES SOBRE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION Y APROVISIONAMIENTO.

- Nociones elementales básicas de Logística de operaciones..... 124
- Nociones elementales básicas sobre planificación y control

- de la producción, los inventarios y la capacidad..... 129
- Criterios básicos sobre relaciones con proveedores y compras..... 134
- La globalización de las operaciones..... 135
- La planeación total de la producción..... 141

BIBLIOGRAFÍA..... 149

APUNTES DE ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION

Unidad didáctica nº 1:

LAS EMPRESAS - VISION PANORAMICA.

- **Concepto y definición. Características generales.**

A mediados de los años 70', Peter Drucker, en su obra "La Gerencia - Tareas, responsabilidades y prácticas", hacía notar que contábamos con centenares o miles de obras sobre la administración de las diversas funciones de la empresa, pero que carecíamos de una teoría de la empresa como totalidad y de una disciplina integrada de la administración de la empresa en su conjunto. Desde entonces, los aportes de Drucker, entre otros, han contribuido a llenar en parte ese vacío, pero todavía se nota claramente el déficit de enfoques integradores.

En este apartado tomaremos algunas reflexiones del mencionado autor sobre **qué es una empresa**, comenzando por su crítica a la concepción (predominante en la economía clásica) que ve a la empresa como una organización o institución social cuyo objetivo final es la "maximización de la ganancia", en base al "motivo utilitario" que se supone está en el origen de toda actividad económica.

En su versión originaria, la "maximización de la ganancia" era entendida según el viejo dicho de que "hay que comprar barato para vender caro". Luego se lo matizó con muchas otras condiciones: tener en cuenta el largo plazo, considerar la ganancia de la organización y no solamente la de sus propietarios, incluir los ingresos no monetarios, el mantenimiento del control organizacional, la moderación de la competencia y muchos otros, a tal punto que Joel Dean, otro brillante economista de la empresa, termina diciendo que "el concepto ha cobrado perfiles tan generales y nebulosos, que aparentemente abarca la mayoría de los objetivos de la vida humana". Un concepto así - remata Drucker - deja de serlo.

No es que Drucker pretenda negar la importancia de la **ganancia**. Por el contrario, considera que la ganancia y la **rentabilidad** son esenciales para toda sociedad, bajo cualquier sistema económico, aun más que para las empresas individuales, pero considera que la ganancia es la **prueba de validez** de las empresas y no la explicación causal o justificación racional del comportamiento y de las decisiones empresarias.

Drucker sostiene que para conocer la naturaleza de la empresa hay que partir de su **propósito**, que según el no es otro que "**crear un cliente**". Los mercados son creación de los empresarios, cuya acción convierte el requerimiento potencial de los hombres en demanda efectiva. Es el cliente quien determina la naturaleza de la empresa, qué producirá y cómo prosperará. Lo que el cliente compra no es nunca un producto sino una **utilidad**: lo que ese producto o servicio le aporta, lo cual nunca es algo obvio. Es algo que el cliente percibe en sus propios términos, que no son necesariamente los nuestros.

El cliente - dice Drucker - es el cimiento de toda empresa y la clave de su perduración. Y es con el fin de atender los requerimientos de los clientes que la sociedad confía a la empresa el uso de recursos creadores de riqueza.

Si esto es así, si el propósito esencial de toda empresa es **crear un cliente**, la empresa - en opinión de Drucker - tiene solamente dos funciones básicas: la **comercialización** y la **innovación**, que son las funciones que producen resultados: todo el resto de las actividades son "costos".

La **comercialización** es la función distintiva y originaria, la que realmente diferencia a una **empresa** de otras organizaciones sociales, tales como la Iglesia, el Ejército, la Escuela o la Administración Pública. Cualquier organización que se realiza mediante la **comercialización** de un producto o servicio es una **empresa**; y toda organización en la cual la comercialización no existe o es incidental, no es una empresa, y - aquí Drucker dice algo muy importante para aclarar frecuentes confusiones - "nunca debe administrársela como si lo fuera".

La comercialización no es una función específica, como la manufactura o la gestión del personal, sino más bien una **dimensión esencial**: es la empresa en su totalidad, vista desde el punto de vista del cliente, y por lo tanto es una función cuya responsabilidad incumbe a todos los integrantes de la empresa, no a un departamento o sector especializado.

Pero la comercialización sola no basta. Una empresa comercial o industrial solo puede existir en una economía dinámica, que acepta la necesidad del cambio. La empresa es un órgano de crecimiento, expansión y cambio, lo que se realiza mediante la función de la **innovación**, que se manifiesta de muchas maneras: mejoras continuas de sus productos y procesos, reducción de los costos, creación de servicios diferentes que ofrezcan un nuevo potencial de satisfacción. La innovación puede darse en muchos campos: tecnológico, económico, social, etc.

Para cumplir su propósito de crear un cliente, la empresa debe utilizar **recursos o factores de la producción**, creadores de riqueza. Por su propia conveniencia y por un sentido del deber social, ella debe usar esos recursos de manera eficiente, lo cual es el objetivo final de la **función de administración**, cuya dimensión económica se llama **productividad**.

La **productividad** es el empleo óptimo, con el mínimo posible de mermas, de **todos** los factores de la producción (y no solamente de la mano de obra, que es el que generalmente más se tiene en cuenta, quizás por su más fácil control), para obtener la mayor cantidad de producto de esos insumos, en las cantidades planificadas, con la calidad debida, en los plazos acordados.

La **ganancia** no es una causa sino un **resultado del desempeño** empresarial en la comercialización. Es la única prueba efectiva del buen desempeño y es también un premio frente al riesgo de la incertidumbre. Es la fuente del capital necesario para la inversión y el crecimiento de la actividad y del empleo, y también el origen de los fondos fiscales que solventan a los servicios públicos y a la actividad estatal en general. Según W. Rathenau, la ganancia es la principal responsabilidad empresarial.

Administrar una empresa - concluye Drucker - supone un desempeño administrativo, con su orden, sus normas, sus procedimientos, etc., pero siempre subordinado al

objetivo de la creación de un cliente mediante la comercialización y la innovación. Es una tarea creativa más que adaptativa. Es una actividad racional, que fija objetivos deseables y decide actitudes frente a las posibilidades y limitaciones del entorno.

Con respecto al contexto actual de las organizaciones empresarias, podemos decir que, para describirlo, cada vez es más frecuente en la literatura especializada el uso de la palabra **caos**. Se habla de “caos externo” para aludir a ese mundo turbulento, de causas complejas y poco visibles, de efectos imprevistos y poco deseables en muchos casos, que plantea grandes dificultades para prever resultados por medio del análisis racional, lo que genera un elevado nivel de incertidumbre y plantea la necesidad de disponer de una alta capacidad de adaptación, flexibilidad y creatividad para hacer frente a requerimientos muy cambiantes.

No es extraño que en estas condiciones el tradicional modo de planificar las actividades haya sido sustituido por otro muy diferente. Antes **planificar** era algo así como construir una imagen acabada del futuro deseado y trazar el camino que paso a paso nos iría luego acercando a su concreción. Hoy, **planificar** es más bien analizar los diversos escenarios alternativos que pueden llegar a plantearse ante nuestra marcha futura y esbozar las respuestas estratégicas que ante cada uno de ellos podríamos dar, para estar mejor preparados a dar el salto necesario ante el vaivén de circunstancias que (lo sabemos) no coincidirán tampoco exactamente con alguna de nuestras previsiones.

Un intento de explicar nuestra actual situación (que en mayor o menor grado e intensidad afecta a las organizaciones en todas partes) hace referencia a la acción combinada de tres factores concurrentes: **la nueva tecnología** (algunos autores hablan de una “revolución tecnológica”) que se manifiesta en un acelerado desarrollo de nuevos productos y servicios, de nuevos procesos y materiales, con innovaciones que abren sorprendentes posibilidades; la **globalización**, que se expresa en una apertura de los mercados, en especial en el campo financiero, en una red cada vez más compleja de mejores comunicaciones y transportes y en organizaciones cada vez más grandes, complejas e interactivas y a la vez descentralizadas; y los **cam-bios en las expectativas** , que es un acostumbamiento a la innovación, una precarización creciente de las relaciones proveedor - cliente, que acorta la vida de los productos y servicios y conduce a una rápida obsolescencia de casi todo, y por consiguiente a un notable endurecimiento de la competencia, en el marco de esa interacción que en muchos casos alcanza nivel planetario.

- **Tipología: empresas de producción primaria, industrial y de servicios.**

Según ese concepto amplio de empresa, enunciado por P. Drucker, puede haber empresas en los **tres sectores** de la actividad económica global:

SECTOR PRIMARIO: Empresas agrícolas, ganaderas, pesqueras, mineras, madereras, etc.

SECTOR SECUNDARIO: Empresas industriales o de transformación: alimentarias, metal - mecánicas, químicas, etc.

SECTOR TERCIARIO: Empresas de servicios: comerciales, financieras, de seguros, de salud, de servicios personales, etc.

En las empresas se cumple una ley similar a esa ley geométrica que vincula el diámetro con la superficie y el volumen. La superficie aumenta según el cuadrado del diámetro y el volumen según el cubo del diámetro. En nuestro caso, esto significa que el tamaño, la estructura y la estrategia están estrechamente relacionados. En general, y según el tipo de empresa, al aumentar el tamaño se logra mayor eficiencia, por las economías de escala, pero hay un límite impuesto al tamaño, más allá del cual se vuelve ineficiente. Los cambios de tamaño no son continuos, sino que hay “saltos evolutivos” en el crecimiento. Los cambios de tamaño son cualitativos: en general, más tamaño exige mayor complejidad, hasta el límite de su estructura. Las estrategias también son diferentes según tamaños y estructuras.

En términos relativos y no fáciles de definir, porque dependen del sector, del tipo de actividad y de la tecnología se habla de **pequeñas, medianas y grandes** empresas. Hay quienes utilizan el criterio de la cantidad de personal: por ejemplo, hasta 300 personas hablamos de pequeñas empresas; de 300 a 1000 son medianas y más de 1000 personas, las grandes empresas. Pero esto es muy relativo porque depende de la actividad: una fábrica de autos de 300 empleados es realmente muy pequeña, pero una empresa de auditorías contables de 300 empleados es muy grande. Otro criterio usual es la facturación anual: decir, por ejemplo que una empresa que factura hasta 250 000 dls. /año es pequeña; la que factura desde 250 000 hasta 1 000 000 es mediana, y más de 1 000 000 es grande. Es una medición interesante, pero no tiene en cuenta el aspecto complejidad y nivel tecnológico de su actividad.

Sobre este punto, P. Drucker propone una regla sencilla y muy clara: En una **empresa pequeña**, el Director General conoce bien y personalmente a todos los empleados importantes; en una **empresa mediana**, debe reunirse el Consejo de Dirección para lograrlo; en una **empresa grande**, el Consejo de Dirección no puede identificar bien a todos los empleados importantes y debe apelar a niveles jerárquicos inferiores para lograrlo.

Desde el punto de vista del origen de sus insumos y del destino de sus productos, se suele hablar de los siguientes tipos de empresas, que también suelen ser etapas o fases de su desarrollo como empresas:

- EMPRESA DOMESTICA.
- EMPRESA EXPORTADORA.
- EMPRESA INTERNACIONAL O MULTINACIONAL.
- EMPRESA GLOBAL.

Como un tipo aparte, finalmente, habría que considerar a las diversas formas de asociaciones de empresas.

- **Participación en el PBI. Efectos sobre la economía.**

La contribución del sector privado a la formación del PBI varía según los países entre el 60 y el 80% aproximadamente. En las últimas décadas se ha producido en todo el mundo una marcada tendencia hacia una notable reducción del porcentaje en que aporta al PBI el sector primario o extractivo, una cierta reducción relativa del aporte del sector secundario o industrial y un gran incremento del sector terciario o de los servicios.

En los países desarrollados y ricos de Occidente, el sector primario contribuye al PBI con un porcentaje que varía entre el 1% (Alemania) al 3% (Canadá, Italia) con una media del 2% (R.U., Francia, Japón). El sector secundario aporta al PBI en porcentajes que varía entre el 26% (EE.UU., Francia) y el 38% (Japón). El sector terciario, en cambio, registra porcentajes altísimos: 72% (EE.UU., Francia), 60% (Japón) y cifras intermedias en otros casos: 66% (R.U., Italia, Canadá).

En el otro extremo de la lista la situación cambia notablemente, pero en casi todos los casos, el sector servicios conserva un porcentaje de aporte elevado. El aporte del sector primario varía entre un 13% en Brasil y Argelia hasta un 25% en Irán, con otros casos intermedios como Turquía e Indonesia: 17%, o China: 20%. El sector secundario aporta porcentajes entre un 51% en Argelia hasta un 29% en la India. El sector terciario registra niveles desde un 52% en Turquía o Rusia hasta un 32% en China, pero con una mayoría de casos ubicados cerca de los 50%.

Si se toma, en lugar de los aportes monetarios, la creación de puestos de trabajo, la situación es similar. La nueva tecnología agraria y minera produjo una drástica reducción de los puestos de trabajo en las actividades extractivas, pese al notable aumento de la producción. Algo similar ocurrió en la industria, en la que la revolución científico - tecnológica produjo un aumento extraordinario de la productividad del trabajo humano, de suerte que la producción pudo expandirse con reducción simultánea de la cantidad de puestos de trabajo, y ha sido el sector terciario o de los servicios el que ha absorbido parte de esos excedentes, en muchos casos previa re - conversión y re - capacitación, de modo que actualmente se calcula, en los países desarrollados, que el sector servicios provee entre en 70 y el 80% de los empleos.

Ha cambiado también en forma radical la forma en que se desarrollan esos trabajos en relación de dependencia. Ha habido una notable pérdida del poder de los sindicatos para la negociación de los salarios y de las condiciones de trabajo. El trabajo se ha precarizado mediante la práctica difundida de contratos temporarios y de fáciles trámites para el despido; pero por otro lado las exigencias de preparación previa para poder ocupar los nuevos puestos altamente tecnificados y la exigencia de capacitación permanente en los trabajadores de todos los niveles hacen altamente indeseable una alta rotación del personal, mientras que las técnicas de autocontrol y "empowerment" plantean la necesidad de empleados de alto nivel de lealtad y motivación.

De todos modos, el balance final de puestos perdidos y ganados es negativo por ahora en la mayoría de los países, que de hecho afrontan porcentajes de desocupación y subocupación que no se veían desde la crisis del año 1930: 22% de desempleados en España, 12% en Italia, 7% en el Reino Unido (después de haber alcanzado picos del 12%), 14% en Argentina, etc. Los sub - ocupados configuran porcentajes similares en muchos países, y el problema más grave lo plantean las poblacio-

nes marginales, que no tienen ni van a tener posibilidad alguna de conseguir otro trabajo porque han quedado muy por debajo de las exigencias mínimas de capacitación requeridas.

Con respecto a la estructura del sistema globalizado de empresas, la tendencia dominante es pasar de empresa doméstica a empresa global, y a intervenir en procesos de fusión, alianza, integración, hasta configurar complejos empresariales de enorme tamaño y complejidad, con un poder económico muy superior al de muchos Estados nacionales. Por otra parte, esos procesos integradores casi inevitablemente acarrearán reducciones de la plantilla de empleados.

Se calcula que armando una lista de las 100 entidades internacionales más poderosas, el 50% son Estados y el 50% son empresas. A su vez, en el interior de esas enormes corporaciones se realizan procesos de descentralización y autonomía regional y local, así como de tercerizaciones y asociaciones con empresas pequeñas locales, para hacer manejable una gestión cuya coordinación global está asegurada por complejas redes informáticas

Unidad didáctica nº 2:

EVOLUCION HISTORICA DE LA INDUSTRIA Y LOS SERVICIOS.

- **Los orígenes: la artesanía y los servicios personales.**

El origen remoto de la empresa industrial moderna está en los talleres artesanales de la Antigüedad y la Edad Media. Es curioso notar que en algunos aspectos, el mo-

do artesanal de producción realizaba objetivos que hoy día se consideran propios de los más modernos enfoques de la Calidad Total. En efecto, el artesano era un “maestro”, conocedor pleno de todos los detalles de su oficio (herrero, albañil, orfebre, tejedor, sastre, etc.). Esos conocimientos los había adquirido en un largo proceso de aprendizaje, que se iniciaba en la infancia y que recorría las fases de aprendiz, medio oficial, oficial y finalmente, maestro.

Esta artesano recibía el encargo directamente de quien requería sus servicios, o sea que estaba en contacto directo con los requerimientos del cliente, y realizaba su obra aplicando sus conocimientos técnicos a la satisfacción de esos requerimientos, con la ayuda de aprendices y oficiales que se iban formando a su lado y aseguraban así la perduración de los oficios.

En un esquema de muy lenta innovación tecnológica y con escasos pedidos (excepto las urgencias de la guerra y de las celebraciones), este sistema funcionaba perfectamente, excepto por el problema de la cantidad de bienes producidos y de la eficiencia con que eran producidos, o sea el tiempo de trabajo que demandaban.

De todos modos, la industria moderna conservó de la tradición artesanal el sentido de la organización racional de los procesos, operaciones y distribuciones de taller, de modo que tuvo una predisposición favorable hacia los desarrollos metódicos y analíticos de la organización del trabajo.

Los servicios, en cambio, descienden de las prestaciones ofrecidas a las poblaciones antiguas por los médicos, los barberos - dentistas, los escribanos y abogados y otros profesionales, actividades más individuales en las que las tradiciones y los ritos tenían más peso que la organización racional de los procesos. Quizás por eso es notorio que aún hoy la aplicación de métodos sistemáticos en los procesos de empresas de servicio está mucho menos difundida que en el campo de la industria.

• Breve historia del desarrollo industrial y de los servicios.

La Revolución Industrial del siglo XVIII rompió el esquema que hemos intentado describir y aportó varias novedades: el uso de nuevas fuentes de energía (las caídas de agua, el vapor, la combustión interna, la electricidad), el desarrollo de nuevas máquinas y herramientas de mucha mayor complejidad que las sencillas herramientas manuales de los artesanos; y sobre todo una nueva organización del trabajo: la fragmentación del largo ciclo artesanal en pequeñas operaciones repetitivas, que no requerían mayor entrenamiento ni capacitación y que alejaban al operario individual del producto terminado.

Al parecer, se resolvió así el problema de la cantidad a producir, pero esto planteó un serio problema de calidad: asegurar el correcto cumplimiento de las especificaciones técnicas y satisfacer los requerimientos de los clientes.

Este segundo aspecto no fue atendido: más bien eran los clientes quienes se adaptaban a las características de los productos. “Yo le pinto el auto del color que quiera...siempre que lo quiera negro...” solía bromear Henry Ford al respecto.

El primer aspecto - el cumplimiento de las especificaciones técnicas - si fue atendido, por medio de dos figuras que hicieron su aparición en este nuevo modo de producción: el **capataz**, encargado del encuadramiento disciplinario del grupo de trabajo y del control cuantitativo de su producción, y el **inspector**, encargado del control cualitativo de la misma.

Un capataz era una persona con especiales dones de mando (sobre todo una buena capacidad de hacerse temer) y el inspector era una persona con cierta formación técnica, capaz de verificar el cumplimiento de las especificaciones de los productos y en su caso, indicar que hacer con los productos fuera de norma: retrabajarlos, desecharlos, etc.

Aquí se manifiesta una de las principales fuentes de ineficiencia de este sistema, porque los productos rechazados por el inspector debían ser convertidos en rezagos, con lo que se perdía el valor total de la pieza; o retrabajados, o sea que había que agregar costos extra para volverlos aprovechables; o reclasificados como de calidad inferior, con lo que se perdía parte del precio de venta.

Esa ineficiencia del sistema se fue poniendo cada vez más en evidencia a medida que la industria fue encarando proyectos de más alto nivel de sofisticación técnica, como autos, relojes, conmutadores telefónicos, etc.; o fue enfrentando condiciones más duras de competencia. El costo del control y la inspección, las horas de trabajo perdidas, los materiales desperdiciados, los trámites burocráticos de descarte, etc., era verdaderamente muy grande y, para colmo, tampoco se lograba asegurar plenamente que nunca algo fallado llegaría a manos del cliente final, del comprador, situación esta en la que el costo (o sea, las posibles consecuencias económicas para la empresa) se volvía francamente impredecible y ciertamente muy alto.

Fue justamente en uno de esos sectores de punto de la industria - la fabricación de conmutadores telefónicos - donde se planteó por primera vez, en los años 30', una propuesta alternativa al clásico esquema de operarios poco o nada calificados, realizando tareas repetitivas y rutinarias, bajo el mando de capataces autoritarios, con la supervisión técnica de inspectores "al final de los procesos", situación que caracterizó a la organización industrial del taylorismo clásico.

• Evolución y dinámica actual de la industria y de los servicios.

Toda empresa, grande o pequeña, es un **sistema abierto**, que mantiene constantes intercambios con su entorno. Esos intercambios son su razón de ser: una empresa vive del medio que la rodea y al cual sirve. En la medida en que mejor lo sirva, mejor vivirá, es decir, asegurará su consolidación, crecimiento y perduración. Creo que ese es el sentido de fondo del famoso principio de la Calidad Total: **Cumplir los requisitos y expectativas de los clientes**. Esa es una parte muy importante del contacto con el entorno: la vinculación con el mercado; pero no es la única: hay otros elementos con los cuales se debe interactuar: la competencia, otras empresas con las que puede haber relaciones simbióticas, las políticas y normativas instrumentadas desde el Estado y las comunidades internacionales, la opinión pública, etc.

El entorno actual está signado por el llamado **proceso de globalización**, que en términos generales alude al proceso de creciente interdependencia de las economías nacionales, incremento del comercio internacional y endurecimiento de la competencia, en el marco de una verdadera revolución científico - tecnológica, con profundas implicaciones sociales, algunas positivas, como el mejor uso de los recursos y la expansión de los servicios, y otras negativas, como la distribución regresiva del ingreso, la marginación de sectores sociales y el desempleo estructural. En esas condiciones, en los países con economía de mercado se ha discutido si la lógica concentradora del mercado, el empuje creciente de empresas cada vez más grandes, daba o no lugar o posibilidad a la existencia de empresas pequeñas. Se han esgrimido razones para pensar que solo empresas grandes pueden existir, razones que, sin embargo, han resultado al menos relativas y parciales: Por ejemplo, se habla de las **economías de escala**, diciendo que, por sus dimensiones, las grandes empresas resultan beneficiadas por costos más bajos que pueden trasladar a sus precios para competir con ventaja. Esto en principio es cierto, pero hay que hacer algunas salvedades:

- Las economías de escala acompañan al crecimiento de las empresas hasta cierto punto, y luego los costos se encarecen por la misma complejidad de las organizaciones. Esto explica porqué muchas grandes empresas realizan procesos de descentralización interna, configurándose como un conjunto de pequeñas empresas coordinadas para mantener sus costos bajos y estar más cerca de los requerimientos de sus clientes.
- Actualmente no se compite solamente en base a los precios, sino también con otros factores, como calidad, prestación, rapidez y flexibilidad de entregas, y sobre todo, servicios adicionados al producto.

Se dice que las grandes empresas disponen de más **recursos de Marketing**, sobre todo de más habilidades y posibilidades para la publicidad, la promoción de las ventas, etc., lo que las coloca en ventaja, y ello es cierto, pero también es cierto que hay algunos factores, como la creciente **segmentación de los mercados** que reducen mucho esa ventaja. También se ha esgrimido la razón de la **mayor disponibilidad de recursos financieros**, y sobre todo de mayor facilidad para acceder al crédito, y esto es cierto, pero también es cierto que la relativa escasez de esos recursos puede compensarse con una sólida cartera de clientes satisfechos y fidelizados a la propia empresa, lo que se consigue más fácilmente en una empresa pequeña.

Se mencionan las **mayores habilidades de gestión**. Las grandes empresas pueden contratar los mejores recursos humanos y poner en marcha sofisticados sistemas de gestión, y esto es cierto, pero también es cierto que muchos modelos teóricos de gestión fracasaron en la práctica y muchos “ejecutivos” brillantes no dieron los resultados esperados. En las actuales condiciones, más que los grandes sistemas se valoriza el pensamiento estratégico flexible y la intuición fundada en conocimientos personalizados, y esto juega más en favor de las pequeñas empresas que de las grandes. Se ha planteado también el rol dinamizador de la **investigación y desarrollo**. Las grandes empresas disponen de más recursos para investigar y desarrollar nuevos productos y esto sería una ventaja competitiva considerable, pero la experiencia muestra que muchas grandes innovaciones surgieron de pequeñas empresas altamente motivadas para conquistar nichos de mercado. Por último se habla

de la **capacidad de distribución**, o sea la capacidad de cubrir mercados más amplios, por parte de las grandes empresas. Esto es cierto, especialmente para consumos masivos, pero también es cierto que los grandes sistemas de distribución pierden agilidad y velocidad, y tienen difíciles comunicaciones con los clientes, todo lo cual juega en favor de las pequeñas empresas.

Lo concreto es que, pese a los pronósticos sobre la pronta desaparición de las pequeñas empresas, absorbidas por la lógica de concentración del sistema económico capitalista globalizado, estas no se han extinguido y han sabido encontrar oportunidades de desarrollarse y crecer, si bien (hay que reconocerlo) muchas veces en forma marginal o residual respecto del gran sistema, pero a veces también en forma simbiótica con los grandes desarrollos. Las principales razones de esta supervivencia y relativa prosperidad de las empresas pequeñas son al parecer las siguientes:

- La **creciente segmentación** de los mercados.
- El **endurecimiento de la competencia**, que convierte al cliente en árbitro de la situación y torna vital lograr su **satisfacción total**, su atención personalizada, lo que es más fácil en una empresa pequeña o descentralizada.
- El **fuerte crecimiento del sector servicios**, que es hoy el sector más dinámico de la economía y que crea muchas nuevas oportunidades de negocios para empresas pequeñas.
- El **comportamiento dinámico y cambiante de los mercados**, que requiere estructuras pequeñas, ágiles, flexibles, capaces de adaptarse rápidamente a cambios muchas veces impredecibles.
- Los **recientes desarrollos de la informática y las comunicaciones**, y el abaratamiento de sus costos, que torna accesible el acceso a esos sistemas a las empresas pequeñas.
- El cada vez más fácil acceso de las pequeñas empresas a **innovaciones tecnológicas y servicios tercerizados** que facilitan su actuación en el mercado.

Unidad didáctica nº 3:

PRINCIPALES ENFOQUES TEORICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCION.

Los estudios sobre Economía de la Empresa comenzaron en el siglo XV, pero tuvieron su gran desarrollo a fines del siglo XIX y durante el siglo XX. En todo tiempo, las condiciones del contexto social han influido en la problemática empresarial y en el surgimiento de enfoques teóricos para intentar comprenderlas y actuar frente a ellas.

El cuadro siguiente resume los principales aportes que tuvieron lugar durante el siglo XX, según Chase, Aquilano y Jacobs:

DECADA	CONCEPTO	HERRAMIENTA	ORIGEN
1910	Administración científica	Estudio Trabajo y Tiempos	F.W. Taylor
	Sicología Industrial	Estudio de Movimientos	F y L Gilbreth
	Línea Ensamble Móvil	Programación de Actividades	H Ford y H L Gantt
1920	Lote económico	Control de inventarios	F W Harris
1930	Control de Calidad	Muestreo y tablas estadísticas	Shewhart, Dodge, etc.
	Motivación de empleados	Análisis del trabajo	E Mayo, L Tippett
1940	Equipos multidisciplinarios	Programación lineal	G Dantzing
1950/60	Investigación de operaciones	Simulación, Teoría de las Colas, Teoría de las Decisiones, PERT, CPM	Muchos investigadores en Europa y USA
1970	Generalización uso computadora en empresas	Programación de Planta	IBM
		Control de inventarios	G Orlicky, O Wigth
		Gestion Proyectos, MRP	
1980	Calidad de servicios	Producción masiva servicios	McDonald's
	Estrategia de manufactura	Manufactura competitiva	Harvard
	JIT, TQC, automatización	FMS, CAD/CAM, robots	
1990	Manufactura sincrónica	Teoría de las Restricciones	E Goldratt
	Gerencia Calidad Total	Premio M Baldrige	Inst Nac Std y Tec
	Reingeniería de procesos	Certificación ISO 9000	Soc Am Control de Q
	Empresa electrónica	Despliegue Func Calidad	Org ISO
	Gerencia Cadena de Suministros	Valor e ing concurrente	M Hammer
		Mejora continua	Gobierno USA
	Cambio radical	Netscape Comm	
	Internet, SAP/R3	Microsoft Corp	
		SAP, Oracle	

• La “administración científica”. El taylorismo y el fordismo.

Frederic W. Taylor (1856 - 1915) fue un ingeniero y economista norteamericano que elaboró un sistema de organización racional del trabajo, ampliamente expuesto en su obra “Principles of Scientific Management” (1912), en un planteo integral que luego fue conocido como “taylorismo”.

Se basa en la aplicación de métodos científicos de orientación positivista y mecanicista al estudio de la relación entre el obrero y las técnicas modernas de producción industrial, con el fin de maximizar la eficiencia de la mano de obra y de las máquinas y herramientas, mediante la división sistemática de las tareas, la organización racional del trabajo en sus secuencias y procesos, y el cronometraje de las operaciones, más un sistema de motivación mediante el pago de primas al rendimiento, suprimiendo toda improvisación en la actividad industrial.

Henry Ford (1863 - 1943) fue un ingeniero e industrial norteamericano, pionero de la industria del automóvil, quien fundó en 1903 la Ford Motor Company, donde aplicó muchas de sus ideas, parcialmente fundadas en la obra de Taylor, y que recibieron posteriormente el nombre de “fordismo”.

Los elementos más característicos son la línea de montaje, la producción en serie, la estandarización e intercambiabilidad de las piezas. Otros aspectos de sus ideas son

la exportación como medio importante de expansión comercial; el principio de la participación en los beneficios de todo el personal y un sistema de ventas a crédito que permitía a todos sus trabajadores poseer un automóvil. Quizás la frase más recordada de Ford sea aquella de “El obrero es el mercado”.

En su momento fueron planteos adecuados, aunque a veces los continuadores de estas escuelas tergiversaron en parte sus ideas. Las condiciones del actual contexto plantean la necesidad de buscar nuevos modos de gestión, de orientación más participativa.

Cabe mencionar también los estudios supervisados por el sociólogo Elton Mayo, sobre los efectos de los cambios ambientales en la producción industrial, que mostraron la importancia predominante de la motivación y de la forma de presentar los cambios a los trabajadores, lo que tuvo gran impacto en el diseño del trabajo y en la creación de departamentos de administración de personal y de relaciones humanas.

La Segunda Guerra Mundial, con sus complejos problemas de diseño, producción masiva y logística de armas y pertrechos, creó las condiciones para el desarrollo de un campo interdisciplinario entre Matemáticas, Psicología y Economía, para analizar problemas en términos cuantitativos, para lograr una solución óptima desde el punto de vista matemático: la Investigación de Operaciones, que aun hoy proporciona la mayor parte de las herramientas cuantitativas que se usan en la Administración de la Producción y en otras disciplinas de la gestión empresarial.

Las diferencias fundamentales entre las empresas tradicionales y las modernas pueden verse claramente en la siguiente comparación de sus estilos de gestión: la llamada “gestión científica” de la empresa tradicional (basada en los estudios de Taylor, fundamentalmente) y la “gestión participativa” de la empresa moderna (basada en diversos enfoques de la Calidad Total).

GESTION CIENTIFICA	GESTION PARTICIPATIVA
IMPERATIVO TECNOLOGICO	IMPERATIVO SOCIO - TECNICO
LAS PERSONAS COMO APENDICES DE LAS MAQUINAS Y COMO RE-PUESTOS INTERCAMBIABLES	LAS PERSONAS COMO COMPLEMENTO DE LAS MAQUINAS Y COMO RECURSO A DESARROLLAR

MAXIMA DIVISION DE TAREAS	AGRUPAMIENTO OPTIMO DE TAREAS
APTITUDES SIMPLES Y ESTRECHAS	APTITUDES MULTIPLES Y AMPLIAS
USO DE CONTROLES EXTERNOS	INTERCONTROL Y AUTOCONTROL
JERARQUIA VERTICAL	JERARQUIA HORIZONTAL
ORIENTACION CUANTITATIVA	ORIENTACION CUALITATIVA
GESTION AUTOCRATICA	GESTION PARTICIPATIVA
ADAPTADA A UNA ERA DE ESTABILIDAD Y CRECIMIENTO SOSTENIDO QUIERE SATISFACER CON CANTIDAD DE PRODUCTOS EN SERIE LA DEMANDA MASIVA DE UN MERCADO AVIDO	ADAPTADA A UNA ERA DE COMPETENCIA Y CAMBIO ACELERADO QUE REQUIERE CALIDAD DEL PRODUCTO Y DEL SERVICIO, PRODUCTIVIDAD Y ADAPTACION RAPIDA A LOS CAMBIOS

- **De la producción en serie a la producción flexible.**

De acuerdo a varios autores (Piore y Sabel, por ejemplo) una fuerte tendencia actual en la evolución de los modos de organización y gestión empresarial, es la transición desde la **producción en serie** a la **producción flexible**, o como dice Coriat, del “**fordismo**” al “**posfordismo**”. Dice al respecto Manuel Castells en su libro “La Era de la Información” lo siguiente:

“El modelo de producción en serie se sustentaba en los incrementos de productividad obtenidos por las economías de escala en un proceso de producción mecanizado basado en una cadena de montaje de un producto tipificado, en las condiciones de control de un gran mercado por *una forma organizativa específica: la gran empresa estructurada según los principios de integración vertical y la división del trabajo social y técnica institucionalizada*. Estos principios se plasmaron en los métodos de gestión conocidos como “taylorismo” y “organización científica del trabajo”, adoptados como líneas maestras tanto por Henry Ford como por Lenin.”

“Cuando la demanda se volvió impredecible en cantidad y calidad, cuando los mercados se diversificaron en todo el mundo y, en consecuencia, se dificultó su control, cuando el ritmo del cambio tecnológico hizo obsoleto el equipo de producción de cometido único, el sistema de producción en serie se volvió demasiado rígido y costoso para las características de la nueva economía. Una respuesta tentativa para

superar esa rigidez fue el sistema de producción flexible, que se ha practicado y teorizado de dos formas diferentes: en primer lugar, como especialización flexible...basándose en la experiencia de los distritos industriales del norte de Italia, donde la producción se acomoda al cambio constante sin pretender controlarlo, en un modelo de artesanía industrial o producción personalizada. Los investigadores han observado prácticas similares en firmas que realizan servicios avanzados, como los de la banca”.

“No obstante, la gestión industrial ha introducido en los últimos años otra forma de flexibilidad, la flexibilidad dinámica...o producción flexible de alto volumen... que también caracteriza a la transformación de la industria de seguros. Los sistemas de producción flexible de alto volumen, usualmente vinculados a una situación de demanda creciente de un producto determinado, combinan la producción de alto volumen, que permite economías de escala, y sistemas de producción personalizada reprogramable, que captan las economías de diversificación. Las nuevas tecnologías permiten la transformación de las cadenas de montaje características de las grandes empresas en unidades de producción fáciles de programar que pueden ser sensibles a las variaciones del mercado (flexibilidad de producto) y a los cambios de los insumos tecnológicos (flexibilidad del proceso).

El principal cambio durante los años 70 fue la generalización del uso de computadoras en las empresas. En la Administración de la Producción, el gran avance fue la aplicación de la Planeación de Requerimientos de Materiales (“Materials Requirements Planning” – MRP) al control de la producción, que permite el ajuste rápido de los programas de producción y de compras, a fin de cumplir ágilmente con las fluctuaciones de la demanda, aun en productos complejos, con miles de componentes, lo que en la práctica significa una masiva manipulación de datos.

- **Del toyotismo a la empresa horizontal y las redes empresariales globales.**

La expresión “toyotismo” alude a los *nuevos métodos de gestión*, originados en su mayoría en empresas japonesas, aunque también hubo aportes originados en otros contextos, como el complejo industrial Kalmar, de la Volvo sueca, que obtuvieron grandes éxitos en productividad y competitividad mediante una audaz combinación de colaboración entre la dirección y el trabajador, la mano de obra polifuncional, el control de calidad total y la reducción de la incertidumbre.

Algunos elementos de este modelo son bien conocidos: el sistema de suministros “justo - a - tiempo”, para reducir o eliminar los inventarios; las ordenes de producción “kan ban”, traccionadas desde el cliente y no empujadas desde el proveedor; el “control de calidad total” que procura alcanzar el “cero defectos” y optimizar el empleo de los recursos; la participación activa de los trabajadores en el proceso de producción mediante el trabajo en equipo, la iniciativa descentralizada, una mayor autonomía de decisión en el taller, las recompensas por los logros de los equipos, y una tendencia hacia la jerarquía administrativa plana, con escasos símbolos de posiciones de poder en la vida cotidiana de las empresas.

Es posible que la cultura japonesa (especialmente lo que ellos llaman “la cultura del arroz”) haya sido importante en la génesis del toyotismo, y sobre todo en el empleo del trabajo en equipo basado en el consenso y la colaboración, pero el modelo funciona igualmente bien bajo otros contextos culturales.

Los principales factores de los logros del toyotismo son, al parecer:

- La relación de colaboración creativa entre la dirección y los trabajadores, incluyendo el carácter polifuncional que alcanzan los operadores mediante una capacitación orientada a tal fin, que abandona la hiper - especialización típica del fordismo y busca una especie de “especialización multifuncional”..
- La nueva relación entre el núcleo de la empresa y la red de sus proveedores, en una asociación de mutuo beneficio, dentro de la firma matriz o del *keiretsu* más amplio, con desintegración vertical de la producción en una red de firmas, que sustituye a la integración vertical de los departamentos de la antigua estructura empresarial. Esta red permite una mayor diferenciación de los componentes de mano de obra y capital, e incorpora mayores incentivos y responsabilidades, sin alterar substancialmente el modelo de concentración de poder industrial y tecnológico.
- La ausencia de trastornos importantes en el proceso general de la producción y la distribución mediante la práctica intensiva de los *cinco ceros*: cero defectos en los productos, cero daños en las máquinas, cero inventario, cero retrasos y cero papeleo. En este sentido, el toyotismo está más orientado a reducir la incertidumbre que a fomentar la adaptabilidad: la flexibilidad está más en el proceso que en el producto. Estas condiciones ideales en condiciones de baja y nula conflictividad laboral, proveedores confiables y adecuada predicción de los mercados.

Para adaptarse a las condiciones impredecibles de los mercados y a los rápidos cambios económicos y tecnológicos, las empresas han cambiado también su modelo de organización interna, evolucionando de diversos modos desde las burocracias verticales hacia la gran empresa horizontal, caracterizada por siete rasgos distintivos:

- Organización en torno a procesos, no a tipos de tareas.
- Jerarquía plana, con “empowerment” y pocos símbolos de poder.
- Gestión en equipo.
- Medición de los resultados por la satisfacción del cliente.
- Recompensas basadas en los resultados del equipo.
- Maximización de contactos con proveedores y clientes.
- Información, formación y retención de los empleados en todos los niveles.

Las redes empresariales globales son un caso extremo de un método de gestión, inseparable de la Calidad Total, que es relativamente nuevo en el arsenal de los métodos de gerenciamiento: la constitución de mallas de interacción, que consiste en unir a las empresas en una vasta red de cooperación para hacer “más y de otro modo entre muchos”, como dice G. Archier, en el cap. XX del Tratado de la Calidad Total, tomo I.

Hay tres tipos principales de mallas, en función de su finalidad:

- La **mallla en cadena**, orientada a la optimización de la calidad/precio del producto final, mediante nuevos modos de relación y asistencia a lo largo de toda la cadena cliente/proveedor “intra e inter empresa”, como sería el caso de las franquicias, por ejemplo.
- La **mallla de promoción**, que procura reunir participantes y medios para lograr objetivos definidos dentro de un proyecto global común, como serían las joint-ventures, el enjambre de empresas, etc.
- La **mallla de desarrollo**, o mallla abierta, como sería el caso de uniones para promover el desarrollo regional, con una ambición pero sin un objetivo definido de antemano en forma precisa.

Las mallas generalmente no tienen una estructura jerárquica: son polimorfas y originales, en función del proyecto común de sus miembros, de su contrato de adhesión, jurídico o no, su motor animador y su órgano prestador de servicios, los cuales también son muy variados: asistencia técnica, banco de datos, información sobre mercados, oportunidades de negocios, reunión de medios técnicos y financieros, etc.

La constitución de mallas propone una nueva estrategia de crecimiento, no unificadora, no cuantitativa en principio, centrada en la penetración de la calidad en los miembros, como vector de expansión industrial, financiera e incluso política, en el caso de las mallas de desarrollo regional. También entraña una evolución cultural hacia valores cooperativos.

A fines de los años 70 y principios de los 80 se desarrolló, por obra de investigadores de la Escuela de Negocios de Harvard, como Abernathy, Clark, Hayes y Wheelwright, el llamado “Paradigma de la Estrategia de Manufactura” que toma las “cinco P” (Personas, Plantas, Partes, Procesos y Planeación) de la Administración de la Producción como variables de las decisiones estratégicas y tácticas, con el criterio de elegir y realizar extremadamente bien algunas tareas (no todas) en base a transacciones entre valores tales como costo reducido, alta calidad y flexibilidad de diseño y de gestión.

- **La “manufactura de clase mundial”.**

La creciente internacionalización de la economía hace pensar que, aunque quede sitio para empresas locales o nacionales, la mayor parte del mercado mundial quedará en manos de las llamadas “empresas globales”. En ese selecto grupo solamente podrán sobrevivir aquellas empresas que sean competidores de clase mundial, y para ello la Administración de la Producción debe convertirse en una formidable arma competitiva, en el principal instrumento de marketing, ya que como dice T. Pe-

ters, “la calidad, el mantenimiento, el tiempo de respuesta, la flexibilidad, la duración del ciclo de innovación...son controlados por la fábrica”.

Según Hayes y Wheelwriht, hay cuatro fases en la competitividad de la producción:

- **Etapa 1: Internamente neutral:** El papel de la Producción es resolver el tema, haciendo que el producto pueda ser entregado a los clientes de acuerdo a lo previsto, ya que el éxito depende más bien del marketing o del diseño.
- **Etapa 2: Externamente neutral:** No basta “resolver el tema” de la fabricación, ya que también deben alcanzarse los estándares de coste, calidad y plazo de entrega de la competencia, imitando sus procesos y técnicas de gestión, etc.
- **Etapa 3: Apoyo interno:** En este nivel, ya no se trata de imitar a la competencia, sino de hacer que la Administración de la Producción se ajuste a la estrategia competitiva elegida por la empresa y ayude a concretarla.
- **Etapa 4: Apoyo externo:** La Administración de la producción desempeña un papel clave en la estrategia corporativa, desarrollando competencias y capacidades superiores a las de los demás competidores.

En esta última etapa, la empresa global ha de conseguir lo que se denomina **producción de clase mundial**. Para saber si se ha alcanzado ese elevado nivel, Gunn propone tres indicadores en los que la empresa en cuestión debe destacarse netamente sobre los competidores:

- La tasa de rotación de inventarios (materias primas y productos terminados).
- La tasa de productos defectuosos (medida en partes por millón).
- El tiempo estándar de fabricación.

Hayes, entre otros autores, propone otros indicadores, un tanto más subjetivos pero igualmente sugerentes:

- Sus trabajadores y directivos son codiciados por otras empresas, debido a su cualificación.
- Los proveedores de equipos buscan permanentemente el asesoramiento de la empresa.
- Responde a las fluctuaciones de los mercados (cantidades, precios, nuevos productos) más rápidamente que los demás.
- Interconecta el diseño de productos con su proceso de fabricación.
- Mejora continuamente las instalaciones, los sistemas de apoyo y las capacidades.

Las empresas que han alcanzado ese nivel de excelencia en su producción parecen regirse por los siguientes principios, según Schroeder:

- Ponen en primer término al cliente.
- Son conscientes de la importancia de la calidad.
- Practican la producción justo-a-tiempo.
- Destacan el papel de la innovación tecnológica.
- Son dirigidas con una óptica de largo plazo.
- Se orientan a la acción.

Finalmente, Domínguez Machuca señala las siguientes características:

- El proceso de mejora continua.
- El máximo aprovechamiento de los recursos humanos.
- El énfasis en la calidad.
- La consecución de un flujo de fabricación continuo, uniforme y rápido.
- Reconocer la importancia de la planificación y aplicarla.

Por último, cabe mencionar algunos aportes cuya difusión masiva es reciente, ya que, aunque originados en décadas anteriores, han tenido su culminación en la década de los años 90:

- El logro de **calidad de servicio** y **productividad** a la vez, en la producción y entrega de servicios estandarizados en altos volúmenes.
- La **Gerencia de Calidad Total** (TQM), con la idea básica de que la calidad es asunto de todos y no de un departamento específico, para lo que ha sido y es un estímulo importante el Premio Malcom Baldrige. El TQM, combinado con la Certificación de Calidad ISO 9000, han sido grandes avances en la Administración de la Producción y en la fijación de normas globales de calidad. Este movimiento sin duda se profundizara con la reciente elaboración de la nueva norma ISO 9000 2000.
- La **Reingeniería de Procesos Empresariales**, que en la línea de las propuestas de M. Hammer, busca realizar cambios revolucionarios, con saltos cualitativos en eficiencia y productividad, en lugar de los cambios graduales y acumulativos que caracterizan a la TQM.
- La aparición de la **empresa electrónica**, basada en la reciente y veloz expansión de Internet, en el World Wide Web. El uso de páginas Web, formatos y motores de búsqueda interactivos, etc., han cambiado el modo de obtener información, comunicarse y hacer compras, con agilidad y bajo costo.
- La **Gerencia de la Cadena de Suministros**, o Logística Integrada, que enfoca como un “sistema total” a todo el flujo de la información, los recursos materiales y los servicios, desde los proveedores de materias primas hasta los clientes finales, con el objetivo de optimizar esos flujos y producir impactos notables en los costos y en la calidad de la atención a los clientes.

Unidad didáctica nº 5:

EL SISTEMA DE PRODUCCION.

Para lograr una adecuada descripción del **sistema de producción** hemos optado por un Enfoque de Sistemas, y adoptamos la definición de Domínguez Machuca cuando concibe a la **empresa** como “un sistema complejo y abierto, en el que los distintos subsistemas y elementos están convenientemente interrelacionados y or-

ganizados, formando un todo unitario y desarrollando una serie de funciones que pretenden la consecución de los objetivos globales de la firma”.

Este enfoque sistémico funcional plantea que los distintos elementos se agrupan en subsistemas homogéneos, según el tipo de función que desarrollan. Queremos aclarar aquí que este modelo es una simplificación, una abstracción, de valor predominantemente didáctico para esta primera aproximación al tema, y que no pretende negar la existencia de otros enfoques, ni de la existencia de elementos disfuncionales y hasta antisistémicos en el seno de las organizaciones reales. Más adelante veremos esto con mayor detalle. Por ahora consideraremos la existencia de los siguientes subsistemas, dentro del sistema **empresa**:

- Subsistemas referidos a las **funciones básicas**:
 - **Subsistema comercial**, que según algunos autores es el que en verdad diferencia a las empresas de otros tipos de organizaciones.
 - **Subsistema de producción** (o de operaciones) que es el que produce u obtiene los bienes y servicios para satisfacer la demanda.
 - **Subsistema de inversión/financiación**, que se ocupa de proporcionar y administrar los recursos de capital necesarios para las inversiones en activo fijo como en circulante.
- **Subsistema de dirección y gestión**, que penetra a los anteriores a nivel estratégico, táctico y operativo.
- **Subsistema de recursos humanos**, que proporciona el personal necesario a todo el sistema de la empresa.
- **Subsistema de información**, que es como un tejido nervioso que enlaza a todas las áreas entre si y con el entorno.
- **La producción como sistema.**

El subsistema de Producción (o de Operaciones, en otra terminología) “ tiene por misión la obtención de los bienes y servicios que deberán satisfacer las necesidades detectadas por el subsistema comercial y/o generadas por el departamento de investigación y desarrollo” dice D. Machuca. Esa misión se da tanto en empresas industriales como de servicio, siempre según un proceso que convierte insumos en exu- mos de acuerdo a los objetivos que tenga la empresa.

La configuración del subsistema de Producción comienza con la definición de objetivos a largo plazo (acordes con los objetivos globales de la empresa) y el diseño de estrategias acordes. De acuerdo a esos objetivos y estrategias debe diseñarse el subsistema de producción.

- **Partes y funciones del subsistema de operaciones.**

Podemos reconocer aquí dos niveles: un nivel estratégico, que se refiere a los objetivos a largo plazo para los que se diseña el subsistema, y un nivel táctico y operati-

vo, vinculado con el mediano, corto y muy corto plazo. Aquí hay que contar con los organismos y funciones que permitan realizar:

- La planificación de la producción y la capacidad (a mediano plazo).
- La programación de la producción y la capacidad (a corto plazo).
- La ejecución de la producción (a muy corto plazo).

Esto implica otra tarea fundamental:

- La planificación y control de inventarios, tanto de materias primas como de materiales de proveedores; de elementos en curso de fabricación y de productos terminados.

- **El sistema de control.**

Si no hay un buen sistema de planificación no puede haber un sistema de control, cuya tarea principal no es, como a veces se supone, castigar los errores o encontrar culpables, sino detectar y corregir lo antes posible las desviaciones respecto de los objetivos marcados, realimentando el sistema con información que lo mantenga en el rumbo previsto.

Para esto es fundamental la articulación con el subsistema de información, que capta los datos necesarios y los transforma en información utilizable por los distintos niveles de la organización. Según Firmin y Linn, el funcionamiento del subsistema de información puede resumirse así:

- Percepción o recolección de datos internos y externos.
- Registro y almacenamiento de los datos.
- Recuperación de los datos almacenados.
- Procesamiento o transformación de los mismos en información adecuada a los requerimientos.
- transmisión de los flujos de información en el seno de la empresa y hacia el exterior.
- Presentación de la información requerida.

El desarrollo de la Informática ha permitido procesar los datos con una velocidad y precisión que antes eran impensables, lo que permite disponer de información en tiempo real y hace que el control pueda tomar en muchos casos un carácter preventivo o al menos, de inmediata aplicación ante cualquier problema que aparezca.

- **El campo de la Administración de la Producción**

Sintetizando algunas ideas de Chase, Aquilano y Jacobs, podemos decir que la **Administración de la Producción**, también llamada Administración o Gerencia de Operaciones (“Operations Management”, OM) puede ser definida como “el diseño, la operación y el mejoramiento de los sistemas de producción que crean los bienes o servicios primarios de la compañía”.

Es un **área funcional** de la empresa, con responsabilidades y funciones gerenciales de línea (no-staff) similar en esta condición a otras áreas como Marketing o Finanzas. No debe ser confundida con las **herramientas** o métodos que emplea para realizar su tarea (como la Investigación Operativa, la Ingeniería Industrial, etc.)

Ese papel gerencial, distintivo y propio de la Administración de la Producción se expresa sobre todo en el tipo de **decisiones estratégicas** (a largo plazo), **tácticas** (a mediano plazo) y **operativas** (de corto plazo) que se toman. En el resto de este curso nos dedicaremos principalmente al estudio detallado de las decisiones estratégicas, de modo que aquí daremos solamente una idea esquemática del contexto en que se toman esas decisiones.

El **mercado** configura la **estrategia corporativa**, que a su vez encuadra a la estrategia financiera (que trata de identificar la mejor manera de usar los recursos financieros); la **estrategia de marketing** (que aborda el modo en que se piensa distribuir y vender los productos y servicios) y la **estrategia de operaciones** (que especifica la manera en que la empresa piensa utilizar sus capacidades de producción para dar soporte a la estrategia corporativa).

Los **temas estratégicos** de la Administración de la producción son muy amplios: Que fabricaremos? Como? Con que nivel tecnológico? Donde? Lo hacemos o lo compramos? Etc. Son decisiones que afectan a la empresa durante varios años. Los **temas tácticos** se refieren sobre todo a la eficiente programación de los materiales y de la mano de obra, en el marco de las decisiones estratégicas ya tomadas y frente a las fluctuaciones de la situación real. Las **decisiones operativas** se refieren a las tareas a realiza hoy (o esta semana), la asignación de responsabilidades concretas a personas o grupos, las prioridades, la atención de las emergencias, etc.

Unidad didáctica nº 6:

EL SISTEMA DE SERVUCCION.

Servucción es un neologismo propuesto por P. Eiglier y E. Langeard para designar el proceso de “fabricación” de un servicio, de forma equivalente a **producción**, que es como llamamos al proceso de elaboración de un “producto”.

Del mismo modo que para fabricar un producto se necesita un “sistema de producción” y, básicamente, la concurrencia ordenada de tres conjunto de elementos: mano de obra, máquinas y materias primas, en interacciones perfectamente ordenadas, hasta llegar al producto terminado y luego ponerlo a disposición de los eventuales compradores mediante un sistema de distribución y comercialización; del mismo modo cabe analizar el caso de los servicios.

- **Elementos componentes del sistema de servucción.**

Qué se necesita para “fabricar” un servicio? Antes que nada, se necesita mano de obra, no de manufactura sino especializada en servicios, a la que llamaremos “**personal de contacto**”. También es necesario un elemento material, una especie de equivalente de las máquinas, al que denominaremos “**sopORTE físico**”. Finalmente necesitamos un “**cliente**”, beneficiario del servicio, sin el cual dicho servicio directamente no existe. Aquí hay una diferencia con los productos, que existen de por sí. El cliente de un servicio es, a la vez, actor, productor y consumidor del servicio, que sin el no cobra vida.

Citamos la definición de Eiglier y Langeard: **Servucción** es “la organización sistemática y coherente de todos los elementos físicos y humanos de la relación cliente - empresa necesaria para la realización de una prestación de servicio cuyas características comerciales y niveles de calidad han sido determinados”.

El cliente: Es el consumidor, implicado en la fabricación del servicio, cuya presencia es absolutamente indispensable.

El soporte físico: Es un elemento material necesario para la producción del servicio, del que se servirá el personal de contacto, el cliente o ambos. Hay dos grandes clases de soportes físicos:

- Los instrumentos necesarios para la prestación del servicio, vale decir, los objetos, muebles o máquinas que se requieren.
- El entorno material en que se desarrolla el servicio, o sea los edificios, decorados y disposición de los elementos que configuran el ambiente en que se presta el servicio.

El personal de contacto: Se trata de la o las personas empleadas por la empresa de servicios, cuyo trabajo consiste en estar en contacto directo con el cliente. En algunos casos, el personal de contacto puede no existir, en servucciones que son realizadas directamente por el cliente.

El servicio: Es el objetivo o resultado del sistema, generado por la interacción de los tres elementos de base ya mencionados.

Esta visión de la servucción es demasiado simple. Los autores mencionados consideran que hay que agregarle dos elementos más:

El sistema de organización interna: El soporte físico y el personal de contacto son la parte visible de una empresa de servicios. Hay una parte no visible, la organización interna, que cuenta con todas las funciones clásicas de toda empresa y con otras específicas, necesarias para la realización del servicio.

Los demás clientes: Generalmente, en cualquier prestación de servicios, hay varios clientes a la vez, que interactúan de diversos modos entre sí y con el personal de contacto, lo que influye en la calidad del servicio y en la percepción de dicha calidad.

- **Relaciones entre elementos.**

Todos estos elementos están interrelacionados, con relaciones recíprocas y bidireccionales. Según los autores citados, hay tres tipos básicos de relaciones:

- **Relaciones primarias:** Son las que vinculan a los elementos de la empresa de servicio con el mercado, con los clientes.
- **Relaciones internas:** Son las que unen a la parte visible de la empresa con la parte invisible.
- **Relaciones de concomitancia:** Son las que se establecen entre los clientes.

- **Implicaciones gerenciales del sistema de servucción:**

La primera implicación gerencial se refiere a la necesidad de concebir con rigor la servucción, en base al principio de la satisfacción del cliente, y con la idea de que el diseño de un servicio requiere tanto o más precisión que el de un producto. Hay que partir de una definición muy clara de las características del servicio y de las restricciones económicas. Luego hay que identificar los elementos necesarios para la realización del servicio y tomar decisiones sobre el o los segmentos de clientela buscada. Por último hay que diseñar las relaciones entre esos elementos para poder obtener el resultado deseado.

Como en todo sistema productivo, también hay que tomar tempranamente decisiones sobre la capacidad de la servucción, decisión estratégica que define el nivel de la inversión y la potencial rentabilidad. Esta decisión es crítica, porque suele ser difícil y costoso cambiarla a posteriori; porque es un determinante del nivel de servicio ofrecido; y porque debe apoyarse en un conocimiento muy profundo del mercado.

En los servicios es muy importante la gestión de los flujos, especialmente de los flujos de clientes: cómo adecuar la capacidad a la demanda o la demanda a la capacidad, por ejemplo, tratando de aplanar las curvas para optimizar el uso de los factores y mejorar la calidad de las prestaciones.

La calidad de los servicios es sensiblemente diferente a la de los productos, sobre todo porque la fabricación y el consumo de un servicio suelen ser simultáneos, lo que implica la imposibilidad de usar sistemas “industriales” de control de la calidad. En un sistema de servucción, la calidad debe evaluarse tanto en lo referente al servicio en sí, como a los elementos de la servucción, como al proceso, o sea al conjunto de las interacciones necesarias para que el servicio se produzca.

En todos los casos hay que realizar acciones en favor de la calidad. Estas son algunas orientaciones básicas al respecto:

- Hay que efectuar mediciones de la calidad mediante sondeos sistemáticos entre la clientela, basados en una batería *ad hoc* de indicadores cuantitativos que permitan lograr una visión objetiva de la calidad de la prestación.
- Hay que proceder a realizar, a intervalos regulares y distantes entre si, a controlar la servucción, mediante un riguroso análisis del soporte físico, del personal de contacto y de sus interacciones con la clientela, siempre poniéndose en el lugar del cliente, para descubrir disfunciones y desviaciones que deberán ser corregidas y reencauzadas.
- Hay que poner en marcha círculos de calidad, que trabajen para mejorar los procesos a partir del conocimiento directo que el personal de contacto tiene de las situaciones de los clientes, para encauzar sus impulsos innovadores y motivarlos mediante adecuados reconocimientos.

La gestión operativa de las empresas de servicios presenta varios aspectos, sobre los que vamos a hacer ahora algunos breves comentarios:

- **Gestión de la participación del cliente.**

La participación del cliente en la realización del servicio tiene una justificación económica (en alguna medida abarata los costos, ya que “se hace trabajar al cliente” en un tipo de actividad donde los gastos de personal suelen representar aproximadamente el 50% de la cuenta de explotación); y tiene una justificación de marketing, porque se supone que la participación acrecienta la autonomía del cliente, reduce sus incertidumbres, y en general crea un ambiente comercial más propicio.

Esto depende, naturalmente, de los rasgos culturales que influyen las interacciones entre los clientes y el personal de contacto. También depende del tipo de actividad: la participación del cliente y la implicación del personal varían si se trata de centro turístico, una gran tienda, una clínica o una oficina de la burocracia estatal. A veces lleva tiempo y esfuerzo “convencer” a los clientes de las ventajas de participar, como ocurre, por ejemplo, con los cajeros automáticos en los bancos. La participación del cliente también está influida por su grado de fidelización a una marca o empresa, y por la medida en que el cliente domina el proceso (visitas autoguiadas a museos, hoteles de lujo) o es dominado por el (cirugía hospitalaria, talleres de reparaciones de automóviles). La participación del cliente puede ser física (autoservicio), intelectual (manipular una tecnología sofisticada) o afectiva (convicción de su legitimidad).

- **Gestión del personal de contacto.**

Una servucción exige definir con precisión los elementos que intervendrán, entre ellos el personal de contacto, cuya cantidad, perfil profesional, tareas y presentación física dependerán del servicio a ofrecer, su nivel, etc. Se debe definir también el estilo de comportamiento que se considera conveniente al caso, las tareas a cumplir y

las áreas de autonomía decisional, tema crítico porque el personal de contacto personifica a la empresa ante los ojos del cliente.

En todo caso, el personal de contacto está en la “línea de fuego”, en una interfase entre el cliente y la empresa, y está allí por dos razones principales; servir al cliente y defender los intereses de la empresa. El cliente quiere obtener el mejor servicio, de acuerdo a su valoración subjetiva, al menor coste posible, y además quiere ser reconocido, tratado con consideración y respeto, y con rapidez. Al mismo tiempo, el personal de contacto debe defender los intereses monetarios de la empresa, el respeto de las normas y procedimientos establecidos para la prestación del servicio, y evitar otros daños, como el deterioro abusivo del soporte físico, y la obtención de compensaciones monetarias si este se produjera.

- **Gestión del soporte físico.**

El soporte físico del servicio, generalmente diseñado por técnicos especializados (arquitectos, ingenieros, etc.) es a la vez una vidriera y una herramienta. En el primer aspecto cumple la función de crear el ambiente adecuado para la prestación del servicio, que a la vez lo anuncia al público general; en el segundo aspecto, facilita la realización del servicio mediante funciones técnicas que convierten insumos (elementos materiales y virtuales, mano de obra) en exumos (clientes servidos y, si es posible, satisfechos).

- **Gestión estratégica de la empresa.**

Como criterio básico, hay que procurar una gestión integrada del patrimonio inmobiliario y del patrimonio tecnológico de la empresa, aspectos que al estar generalmente bajo diversos especialistas y equipos, no facilitan el logro de la cohesión. El soporte físico, por otra parte, tiene una función estructuradora cada vez más importante, a medida que se acrecienta la participación directa del cliente y disminuye o desaparece el personal de contacto. Es fundamental también la gestión de la capacidad, simplificando al máximo posible el servicio, buscando regularizar los flujos, en especial el de los clientes, y optimizando la utilización de los recursos disponibles, en materia de personal, espacio y soporte físico. Este último es factor fundamental de la regulación de la calidad de la prestación, lo que destaca la importancia de su correcto mantenimiento.

- **Similitudes y diferencias entre sistemas de producción y de servucción.**

Resumiendo en este punto algunos planteos de Chase, Aquilano y Jacobs, tenemos que la medula de la Administración de la Producción es **la gestión de los sistemas de producción**, que usan recursos operativos para transformar insumos en exumos

deseados. Un **insumo** puede ser una materia prima, un cliente o un producto terminado en otro sistema. Los **recursos operativos** son los que ya indicamos como “las cinco P” de la Administración de la Producción: Personas, Plantas, Partes, Procesos y sistemas de Planeación y control.

Las **personas** son la fuerza laboral, directa e indirecta. Las **plantas** son las fabricas o los edificios de servicios. Las **partes** son los materiales o suministros de servicios, que pasan por el sistema. Los **procesos** son los equipos y los pasos de elaboración del producto o de prestación del servicio. Los sistemas de **planeación** y control son los procedimientos e información usados para operar el sistema.

La transformación de insumos en exumos puede ser:

- **Física**, como en las plantas de manufactura.
- **De ubicación**, como en los procesos de transporte.
- **De intercambio**, como en el comercio minorista.
- **De almacenamiento**, como en el bodegaje.
- **Fisiológica**, como en la atención de la salud.
- **Informativa**, como en los procesos de comunicación.

Estos diversos tipos de transformación no son excluyentes, y pueden darse simultáneamente en un mismo proceso, tanto de manufactura como de servicios. Hasta aquí priman las similitudes entre los sistemas de producción (productos) y los de servuccion (servicios). Las principales diferencia son:

- La prestación de un servicio es un proceso intangible y la elaboración de un producto es un resultado físico.
- En los servicios, la ubicación y la participación directa del cliente son esenciales; en la industria en general, no lo son.
- Los clientes de servicios están en general “en la planta” cuando los consumen; Los clientes de productos en general no entran a la planta.
- Los productos se pueden retrabajar; los servicios, no.

Hay muchas situaciones intermedias entre la elaboración pura de un producto y la prestación pura de un servicio, o sea situaciones mixtas de producto / servicio en diferentes proporciones, que son cada vez mas frecuentes.

Unidad didáctica nº 7:

LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION COMO VENTAJA COMPETITIVA.

- **Frente a la competencia globalizada:** *Exportaciones e importaciones. Internacionalización, multinacionalización, globalización. La coordinación de redes multiplanta.*

En el ámbito internacional, así como en el ámbito nacional impactado por la globalización, los nuevos problemas que debe enfrentar la Administración de la Producción se refieren a los siguientes temas principales:

- **La competencia globalizada**, que abarca desde el problema de hacer frente en el mercado local a la presencia de productos o servicios competidores generados en otras partes del mundo, los problemas que plantean las posibilidades de **exportación** a otros países, la **internacionalización**, o sea la localización en otros países de plantas o sucursales de la propia empresa, o la búsqueda de socios locales de esos países para integrar mercados, la **multinacionalización**, que ya implica un grado mucho mayor de descentralización, especialización, etc., hasta llegar a la **globalización**, que ya supone una interacción prácticamente total en el mundo.
- **La interacción y coordinación de redes multiplantas**, así como las adquisiciones y alianzas inter-empresas.

Son muchos los factores que en nuestro tiempo han fortalecido la tendencia a la globalización de la economía. Entre ellos cabe citar:

- La ventaja económica de la dispersión de las operaciones por las diferencias en las estructuras de costo de los diversos países.
- La búsqueda de economías de escala y de alcance.
- La aparición de nuevos mercados.
- La privatización de servicios públicos.
- La aparición de clientes internacionales que reclaman servicios de ese alcance.
- Las medidas gubernamentales que hacen atractivas las inversiones.
- Los desarrollos tecnológicos y de los transportes y comunicaciones que hacen posible la producción y la gestión dispersa de las actividades.
- Ventajas en los transportes, las aduanas, los tipos de cambio.

Una **estrategia global** es una estrategia empresarial compleja, cuyo objetivo es optimizar el resultado final de la cadena del valor, tanto de las actividades primarias, vinculadas directamente al producto o servicio, como de las actividades secundarias o de apoyo.

Normalmente las **ventajas** de una estrategia global son de dos orígenes:

- Ventajas derivadas de la **localización** de las diversas actividades.
- Ventajas derivadas de la **gestión global** de las actividades.

Las **dimensiones principales** de una estrategia global se refieren, pues a dos aspectos:

- La **configuración del sistema**, o sea la distribución global de las actividades.

- La **coordinación del sistema**, o sea la interacción de las actividades.

En un contexto global, la **estrategia de operaciones** se refieren principalmente al sistema de producción y define como se distribuirán por el mundo sus actividades productivas. Se trata, básicamente, de armar según ciertos criterios, la **red de plantas** que configurarán el sistema global:

- **Enfoque de proceso:** Cada planta se especializa en una fase del proceso.
- **Enfoque de producto:** Cada planta produce una gama reducida de productos con destino a todo el mercado global.
- **Enfoque de mercado:** Cada planta produce los artículos más demandados en el mercado local.

Para una estrategia global de operaciones es fundamental asignar claramente la misión de cada planta dentro de dicha estrategia. Para esto se utilizan fundamentalmente dos criterios:

- La **justificación de la creación de una planta**, en función de sus posibilidades de acceso a los factores de producción, a la tecnología, a los mercados.
- La **cuantía del valor agregado**, en función de la clase de actividades de producción que se realizan en ella.

En una estrategia global, los productos pueden diseñarse según el criterio de **diversificación en cada mercado**, buscando adaptar los productos a las necesidades de cada país; o según el criterio de **competir con productos iguales o similares** en todos los mercados.

La **planificación** de estas actividades globales es indudablemente muy compleja, porque tiene que considerar numerosos factores: las economías de escala, las economías de alcance, el costo de los envíos internacionales, las fluctuaciones de los tipos de cambio, las diferencias impositivas entre los diversos países, las limitaciones a los flujos del comercio internacional, los diversos costos de las plantas, etc., a fin de poder optimizar el valor agregado global.

Con respecto al **aprovisionamiento global**, existen dos criterios estratégicos principales para coordinar el suministro de materias primas y componentes:

- **Comprar al proveedor que ofrezca los mejores precios** en cada momento, aprovechando las diferencias de precios y las pujas competitivas entre mercados.
- **Consolidar las compras ante pocos proveedores seleccionados**, negociando las mejores condiciones de precio, calidad y entregas, a cambio de la seguridad de compras en volúmenes importantes por lapsos prolongados.

El aprovisionamiento global no significa que todo sea comprado en las oficinas centrales de la corporación. Lo habitual es una mezcla de **suministros globales** (para los ítems más importantes) y **suministros locales** a cargo de cada planta para el resto de los ítems.

Es conveniente destacar que el **coste** no es el único criterio decisorio de las compras. Hay otros factores a considerar: calidad, variedad, servicio, entrega, fiabilidad, seguridad. Hay que evitar los **costos ocultos** de los suministros aparentemente más baratos. Lo importante - decía Deming - no es el precio a que se compra sino el costo del elemento instalado en el producto final y funcionando en manos del cliente.

Hay al menos **tres mecanismos** a los que las empresas pueden apelar para realizar un aprovisionamiento internacional para sus plantas:

- **Aprovisionamiento centralizado:** Todos los componentes, o al menos los más importantes, son comprados por una oficina centralizada de Compras de la corporación.
- **Aprovisionamiento como responsabilidad de las plantas líderes:** La compra de componentes específicos se asigna a una planta principal, en general la que más consumo tiene de los mismos, la que los distribuye a las demás plantas de la corporación.
- **Aprovisionamiento por equipos independientes:** Se forman equipos con representantes de las diversas plantas y funciones, con la responsabilidad de elegir proveedores y gestionar las compras para la corporación.

Con respecto a la **gestión de la tecnología**, hay dos aspectos principales a considerar: la **creación** del conocimiento técnico y su **difusión**. El problema estratégico de la creación del conocimiento técnico es la decisión sobre **descentralizar o centralizar** las actividades de investigación y desarrollo, y en su caso **adónde ubicarlas**. Hay factores que juegan en pro de una u otra actitud: la necesidad de mantener contacto con Fabricación juega a favor de la descentralización; la conveniencia de mantener contacto con la Alta Dirección juega a favor de la centralización.

La **difusión del conocimiento técnico** generalmente se realiza por medio de alguna de las siguientes opciones: **exportación** de bienes, la **inversión** directa en el país receptor, las **licencias** de fabricación o los **acuerdos** entre empresas ("joint venture"). En muchos casos, el proceso de difusión tecnológica sigue el ciclo de vida del producto: un producto nace en un país rico, se desarrolla en el mismo, hasta que se produce en gran escala, en parte para exportación. Finalmente se produce localmente en los países que antes eran importadores.

La internacionalización de la economía significa que solo las empresas globales, **competidoras de clase mundial**, son las verdaderas dominadoras del mercado, en el cual las empresas nacionales y locales ocupan un lugar residual. Esas empresas globales son las generadoras de una **producción de clase mundial**, y en ellas la **función de operaciones** se ha convertido en la principal herramienta del Marketing. Entre las pautas que definan una empresa de clase mundial cabe citar:

- Alta tasa de rotación de inventarios.
- Tasa de defectos medible en partes por millón.
- Tiempo de fabricación mínimo.
- Personal altamente calificado.
- Asesoramiento a sus proveedores.

- Gran rapidez en la respuesta al mercado.
- Vinculación directa del diseño del producto con el proceso de producción.
- Gestión por Calidad Total y mejora continua de todos los procesos.
- Gestión global según los principios del Justo - a - Tiempo.
- Producción integrada por ordenador.
- Máximo aprovechamiento de los recursos humanos.
- Planificación del futuro.

Por último, vayan algunas referencias a la **globalización en las empresas de servicios**. Con algún retraso, debido en gran parte a su propia naturaleza, las empresas de servicios también van participando en procesos de globalización, especialmente en los sectores de las finanzas, los seguros, los transportes y las comunicaciones. También influye la creciente importancia de los servicios como complemento de los productos, hasta ser, en muchos casos, el factor que hace la ventaja competitiva. Otro factor importante es el desmantelamiento de los monopolios públicos por vía de las privatizaciones de servicios.

Hay características de los servicios que presentan especiales trabas a la globalización, como la **intangibilidad**, que genera una sensación de mayor riesgo en la compra de servicios y le da mayor importancia a la confianza y prestigio de una marca o una firma; la **simultaneidad de producción y consumo**, con una mayor interacción entre cliente y proveedor, un requerimiento intensivo de mano de obra y en muchos casos la imposibilidad de almacenar los servicios; y la **heterogeneidad**, por la alta variabilidad del servicio, cuyo resultado depende siempre de quien lo presta. Por todo ello, los servicios suelen requerir:

- Mayor interconexión entre las actividades primarias de su cadena de valor.
- Mayor proximidad al mercado.
- Fuerte coordinación o concentración de las actividades de apoyo.
- Economías de escala en el área de Marketing.
- Ventajas provenientes de una reputación mundial.
- Ventajas provenientes de la automatización.

Hay diversas formas de internacionalizar los servicios, que dependen del grado en que intervienen productos físicos y del nivel de la interacción cliente - proveedor:

- La **exportación**, cuando hay mucho contenido de producto y poco contacto.
- La **inversión directa**, cuando hay mucho contacto y poco producto.
- La **tercerización**, en casos intermedios.
- **Frente a las nuevas prioridades competitivas:** *Productividad, calidad, flexibilidad, anexión de servicios, actualización de la gama de productos y servicios.*

Otra familia de problemas, que se plantean tenga o no la empresa en cuestión una dimensión internacional, se refiere a las nuevas prioridades competitivas:

- El **aumento de la productividad** del trabajo, según factores tales como la evolución tecnológica, el capital invertido, la tasa de uso de la capacidad instalada, la cualificación de la mano de obra, la cualificación de la gestión, la organización de la producción y el uso de energías y materias primas.
- La **mejora de la calidad**, como cumplimiento de las especificaciones técnicas y como satisfacción de los requerimientos de los clientes.
- La **flexibilidad**, adaptabilidad o rapidez de respuesta a los requerimientos y sus variaciones, que permite acortar los tiempos de diseño y lanzamiento de productos, así como de entrega de productos a los clientes.
- Los **servicios anexos al producto**, que muchas veces hacen la diferencia competitiva, tales como instalación, capacitación del personal, mantenimiento, garantía, seguro, etc.
- La **actualización de la gama de productos** y sus precios y otras condiciones.
- **Frente a los nuevos requerimientos sociales:** *Atención al factor humano de la empresa. Responsabilidad social y ambiental. Manejo responsable de las nuevas tecnologías.*

Un tercer grupo de problemas se refiere más bien a las relaciones entre la empresa y la comunidad en la que está insertada, tales como:

- La **atención al factor humano**, su capacitación, motivación, participación, trabajo en equipo, etc., ya que el personal de la empresa es la base indispensable para lograr un nivel consistente de calidad.
- La **responsabilidad social y ambiental** de la empresa, que es un tema de importancia creciente, no solo por la necesidad de cumplir las normativas estatales sobre preservación del medio ambiente sino también porque la creciente organización y concientización de los consumidores tiende a volver muy arriesgado para las empresas ser ostensiblemente negligentes en estas cuestiones, y más a medida que se difundan las normas ISO 14000.
- El **manejo responsable de las nuevas tecnologías**, que no son un remedio para todos los males, y cuya introducción inoportuna puede ser incluso altamente perjudicial. Hay que preparar con tiempo a la organización y a los hombres para implantar los nuevos sistemas.

Nos parece pertinente agregar aquí algunos comentarios sobre la importancia que vienen cobrando los servicios en la problemática de la Gestión de Operaciones. Es un hecho conocido por todos que en las economías desarrolladas (y aún en las no tan desarrolladas) el sector servicios viene ocupando un papel de creciente importancia. Una posible explicación sería la siguiente:

Habría una mayor **inelasticidad al ingreso** de la demanda de bienes primarios y secundarios que de la demanda de bienes terciarios (servicios). El aumento del nivel de vida en las economías desarrolladas produciría, pues, un cambio en las pautas de consumo, con incremento de la demanda de servicios y (relativo) detrimento de la fabricación. Al mismo tiempo, el uso de las nuevas tecnologías eleva mucho la productividad de la mano de obra industrial, de modo que puede mantenerse e incluso elevarse la producción sin ocupar más personal, lo que genera un mercado de traba-

jo con una demanda sesgada hacia los servicios, tales como medios de comunicación, ocio, cultura, salud y bienestar físico, protección del medio ambiente, mejora de la calidad de vida y los llamados “servicios de proximidad”. Incide también en ese incremento de los servicios la complementación entre producto y servicio, que aparece en el ámbito industrial como respuesta a los nuevos requerimientos de los clientes, que en definitiva otorgan al servicio el dominio de la cadena del valor de los productos, y lo convierten en una ventaja competitiva fundamental, lo que en el campo de nuestra disciplina lleva a la necesidad de diseñar y llevar a cabo una estrategia de operaciones enfocada en el servicio al cliente, más allá de la mera compra - venta de un producto.

- **Que se puede hacer desde la Administración de la Producción para afrontar el desafío competitivo.**

Sobre este tema, Chase, Aquilano y Jacobs transcriben algunos aportes que por su gran interés sintetizamos aquí.

La Comisión de Productividad Industrial del MIT realizó en 1985 las siguientes recomendaciones:

- Poner menos énfasis en las inversiones financieras de corto plazo y priorizar las inversiones en investigación y desarrollo.
- Revisar las estrategias corporativas para incluir respuestas a la competencia extranjera. Esto a su vez exige mayor inversión en personas y equipos, para mejorar la capacidad de manufactura.
- Eliminar las barreras de comunicación en las organizaciones y reconocer la coincidencia de intereses con otras compañías y proveedores frente a la competencia internacional.
- Reconocer que la fuerza laboral es un recurso que debe nutrirse y no solo un costo que debe evitarse.
- Volver a lo básico en la administración de operaciones de producción. Incorporar la calidad en las etapas del diseño. Hacer más énfasis en innovaciones de procesos, en lugar de concentrar la atención exclusivamente en innovaciones de producto.

Sylvia Nasar, en un artículo titulado “The American Economy, Back on Top”, publicado por el New York Times en febrero del 94, atribuye la expansión sin paralelo de la economía norteamericana a su alta productividad, que es la mayor del mundo: \$49600 por trabajador y por año, \$5000 más que los alemanes y \$ 10000 más que los japoneses; productividad originada no solo por la inversión en nuevos equipos sino también por la realización de procesos de nacionalización y reingeniería, para volver a las empresas más competitivas, mediante cambios innovadores y traumáticos, impulsados por la recesión, la desregulación, la competencia, las adquisiciones hostiles y la nueva tecnología.

A su vez, James Womack, investigador del MIT, sostiene una tesis original: la mejora de la competitividad norteamericana no se debe a innovaciones originales sino a “ser copiadorees muy efectivos”, estableciendo, sobre la base de la experiencia de otros,

“equivalentes funcionales” que “perfeccionan incrementalmente” sus mejoras técnicas. Por ejemplo cita los siguientes aspectos:

- Gestión y estructura de equipos para desarrollar productos de mejor diseño y fabricabilidad, y más rápida llegada al mercado.
- Mejor desempeño de las instalaciones de manufactura, con reducción de inventarios, espacio, herramientas y esfuerzo humano, y mejora de calidad y flexibilidad, en una “concentración del flujo del valor” inspirada en el JIT japonés.
- Nuevos métodos de cooperación entre clientes y proveedores, que combinan el “vinculo estrecho” de los *keiretzu* japoneses con la independencia de las compañías, según la preferencia norteamericana.
- Mejor liderazgo corporativo mediante juntas directivas fuertes, dispuestas a destituir a los gerentes poco efectivos en sus cargos.

Unidad didáctica nº 8:

LA FUNCION DE LA ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION.

- **Funciones de la Administración de la Producción.**

La **misión** de una Administración de la Producción se refiere al planeamiento, diseño, implementación, ejecución y control de los **sistemas de producción y control** de una empresa.

Las **actividades relacionadas con el sistema de producción** se refieren a diseño del producto, diseño del proceso, selección del equipamiento, selección y capacitación del personal, selección de los materiales, selección de los proveedores, localización de plantas, distribución interna de plantas, programación del plan e implementación del sistema.

Las **actividades relacionadas con el sistema de control** se refieren al control de calidad, control del programa de producción, control de inventarios, control de la productividad, definición de las políticas de control, diseño del sistema de control, implementación del sistema y su evaluación.

A medida que la empresa aumenta en tamaño y complejidad, buscando mayor eficiencia, es normal que la Administración de la Producción produzca una **delegación de funciones**. Este suele ser el origen de algunos departamentos de la organización, tales como Investigación y Desarrollo (o Ingeniería del Producto), Ingeniería de los Procesos (o Métodos), Control de Calidad, Compras, Logística.

De todos modos, con mayor o menor diversificación funcional, los objetivos estratégicos fundamentales son siempre los mismos:

- La **reducción de los costos** por medio de una mayor eficiencia y productividad.
- El **cumplimiento** en tiempo y forma de los plazos, las entregas, etc.
- La **mejora de la calidad** (o lo que es lo mismo, la disminución de los costos de no - calidad).
- El **aumento de la flexibilidad** en suministros, procesos, productos, equipamientos, mano de obra.
- La **mejora en el servicio** a los clientes, por medio de la vigencia efectiva de los atributos de una buena calidad de servicio: confianza, sensibilidad, habilidad, accesibilidad, cortesía, comunicación, credibilidad, seguridad, todo basado en un amplio conocimiento del cliente.

De todo lo que venimos diciendo puede inferirse que la Administración de la Producción trabaja y articula varios niveles de resolución de las situaciones y sus correspondientes horizontes temporales. El **nivel estratégico** se refiere a los objetivos permanentes, las tendencias consolidadas, que no pueden modificarse sin cambios organizacionales o de infraestructura importantes, que suelen implicar inversiones significativas, y trabaja en un nivel temporal de largo plazo, generalmente de dos a cinco años. El **nivel táctico** se inscribe dentro de una estrategia, se refiere a la adecuación de los objetivos a las cambiantes circunstancias del mercado, en adaptaciones que pueden lograrse sin cambios de fondo, con inversiones medianas o menores, o en base al manejo de los costos fijos y variables, y trabaja en un nivel temporal de mediano plazo, generalmente el semestre, el año calendario o hasta dos años. El **nivel operativo** se refiere al manejo de las tareas en el muy corto plazo, en el día a día de la organización, y se inscribe dentro de una táctica, así como ésta queda

encuadrada en una estrategia. El nivel operativo es esencialmente un nivel de ejecución fáctica pero también entraña cierta dosis de planeamiento y previsión, de un día para otro, o semanal o quincenal, por ejemplo. Los **niveles temporales** mencionados se refieren a situaciones económico - políticas relativamente estables. En otros tipos de situaciones (de inflación, por ejemplo, o de crisis políticas) cambia mucho la idea de lo que es largo, mediano y corto plazo.

Para dar una idea actualizada, puesta al día, sobre las funciones de la Administración de la Producción, presentamos aquí una breve síntesis de los principales problemas que hoy afrontan los ejecutivos de las empresas en esta materia, según los planteos de Chase, Aquilano y Jacobs:

- **Como acortar el tiempo que requiere la producción de bienes nuevos:** Esto exige coordinación y trabajo interdisciplinario entre diseñadores, ingenieros de proceso y fabricantes.
- **Como desarrollar sistemas de producción flexibles,** que permitan la “personalización masiva” de productos y servicios, para ampliar la línea de productos con variedad de alternativas según los segmentos del mercado.
- **Como administrar redes de producción globales:** Esto implica asegurar la calidad y homogeneizar sus normas; administrar la Logística de envíos y recepciones; y desarrollar un sistema de información en tiempo real que controle esos complejos procesos.
- **Como desarrollar e integrar nuevas tecnologías de procesos en los sistemas de producción existentes:** Esto implica no solo conocer la tecnología disponible sino seleccionar la mas adecuada al caso y adaptarla a las instalaciones existentes.
- **Como obtener rápidamente un alto nivel de calidad, y como conservarlo en los cambios y reestructuraciones:** La TQM esta hoy totalmente aceptada, pero nadie puede darse el lujo de un “gradualismo” que demore la obtención de niveles de calidad al menos comparables con los de la competencia, ni perder calidad en los permanentes cambios originados en el acortamiento de la vida de los productos y las innovaciones tecnológicas.
- **Como administrar una fuerza laboral compleja,** con culturas, lenguas y religiones diversas.
- **Como adaptarse a las restricciones ambientales, las normas éticas y las restricciones gubernamentales:** Estos temas afectan a toda la empresa y tienen un peso creciente en la medida en que aumente la conciencia ecológica de las poblaciones y el rigor de las normas estatales, pero la Administración de la Producción es el punto focal de esta problemática, porque es la que maneja los materiales que pueden producir contaminación y otros accidentes ambientales. Es habitual hoy que las empresas incluyan “estrategias verdes” en su planeación corporativa, en particular desde la elaboración de la norma ISO 14000 – sobre gestión medio ambiental – que ofrece las orientaciones y criterios a tener en cuenta respecto a este tema.
- **Ubicación en las organizaciones empresarias.**

En este caso, creemos que resultará más claro que una descripción verbal, la presentación de un esquema gráfico como el que plantea D. Machuca sobre la **empresa como sistema**, donde la Administración de la producción aparece bajo el nombre de Subsistema de Operaciones.

- **Interrelación con otras funciones de la empresa.**

En este tema, también recurriremos a la presentación de esquemas gráficos, tomados de D. Machuca, que representan a los principales subsistemas de la empresa, en su dinámica interna y en su interrelación mutua.

El subsistema de dirección y gestión.

El subsistema comercial.

El subsistema de operaciones (o de administración de la producción)

El subsistema de inversión / financiación.

El subsistema de recursos humanos.

La organización por subsistemas y funciones va siendo hoy poco a poco reemplazada por una **organización por procesos**, que pone el acento en los procesos que recorren transversalmente la organización y crean valor para el cliente, y no en la gestión jerarquizada y en la especialización del trabajo. La dirección por procesos es la dirección de las organizaciones basada en la gestión de procesos orientados a los clientes. El esquema adjunto expresa la idea:

La organización por procesos de una empresa orientada al mercado.

Unidad didáctica nº 9:

ESTRATEGIA DE OPERACIONES Y DECISIONES OPERATIVAS ESTRATEGICAS.

- **La estrategia de operaciones.**

La **estrategia de operaciones** – dicen Chase, Aquilano y Jacobs – se refiere a la elaboración de políticas y planes para la utilización de los recursos de la empresa en apoyo de la competitividad de la firma a largo plazo. La palabra “**estrategia**” implica siempre un proceso a largo plazo tendiente a fomentar la realización de cambios necesarios para la mejor adecuación y respuesta de la empresa ante los cambiantes requerimientos del contexto, o sea la realización de objetivos de carácter permanente en medio de circunstancias variables.

En **empresas industriales**, las “operaciones” aluden sobre todo a actividades de manufactura y otras relacionadas directamente con ellas, vale decir, al proceso de transformación de las materias primas y otros factores productivos en productos terminados. En las **empresas de servicios**, las operaciones presentan en cuanto a su estrategia algunas similitudes (sobre todo si el servicio tiene un fuerte componente de soporte material) y varias diferencias específicas, que luego veremos.

La estrategia de operaciones coordina las metas operativas con las metas de la organización en su conjunto, a una escala mas amplia. Esas metas generales de la firma cambian con el tiempo, de modo que la estrategia de operaciones debe ser diseñada de manera que anticipe necesidades futuras.

En ese sentido, las capacidades operativas de una firma deben ser vistas como un portafolios de recursos que se adaptan a las cambiantes necesidades de producto y / o servicio de los clientes.

La estrategia de operaciones es individual, propia de cada empresa, pero cabe enunciar ciertas tendencias generales, según la época y el país, en una perspectiva histórica. Por ejemplo, en los EE.UU., en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, las empresas experimentaron una fuerte demanda de parte de sus clientes, demanda que había quedado insatisfecha durante la guerra, por lo cual orientaron su estrategia de operaciones hacia la producción masiva de artículos estandarizados. Durante el mismo periodo, Japón, en su necesidad de reconquistar mercados exteriores, oriento su estrategia de operaciones hacia la optimización de la relación entre calidad y costo.

“La clave del éxito de una estrategia de operaciones – dicen los autores comentados – esta en identificar las opciones prioritarias, en entender las consecuencias de cada opción y en las transacciones que todo ello implica”.

- **La estrategia de operaciones en relación con la estrategia empresarial global.**

La **estrategia de operaciones** debe encuadrarse siempre en el marco más amplio de una **estrategia empresarial global**.

Entre las características más salientes de una estrategia empresarial global podemos mencionar su carácter total (para toda la organización) con presencia en todos los niveles y tiempos, tanto el largo plazo como el día a día, su orientación dominante hacia el muy largo plazo, su encauzamiento de las energías organizacionales hacia la construcción de una ventaja competitiva durable, sus efectos significativos y prolongados y su concentración de los esfuerzos en poco objetivos priorizados.

Una estrategia empresarial global suele contener una descripción de la situación actual de la empresa, de su entorno y del modo de competir en él. Sobre esa base define los objetivos de la empresa, los cursos generales de acción, la contribución que se espera de cada producto o función a dichos objetivos y las pautas para la distribución de los recursos entre dichos productos y funciones.

Yendo a una descripción más metodológica del modo de elaborar una estrategia empresarial global, tenemos que en general se comienza por el **análisis externo** (general y específico) con el que se busca sobre todo establecer cuáles son las **oportunidades y peligros** que el medio ofrece a la organización.

Luego se encara el **análisis interno**, de productos, procesos, etc., con el que se busca establecer cuáles son los **puntos fuertes y débiles** de la empresa. Del cotejo de oportunidades y peligros por un lado, y puntos fuertes y débiles por el otro, surge el **diagnóstico de la situación**, que se hace fundamentalmente para desarrollar los **objetivos a largo plazo** y establecer las **prioridades competitivas**.

En todo tipo de empresas, pero muy particularmente en las empresas de servicios, son factores que inciden directamente en la fortaleza o debilidad de las mismas para enfrentar a la competencia:

- La coordinación ínter áreas (en particular entre Marketing, Ingeniería y Operaciones).
- La funcionalidad, flexibilidad, agilidad, y adecuada localización y distribución de las instalaciones.
- La adecuación de los sistemas para tener la más alta disponibilidad de la información necesaria para las operaciones.
- La política y la práctica de la administración del personal, en particular en lo referente a su selección, formación, motivación y grado de autonomía.
- La comparación sin complacencias con la competencia.

Sobre esa base se puede luego determinar, evaluar y seleccionar las **estrategias**, que permitirán establecer las **políticas** (o cursos de acción recomendados), que en definitiva llevan a configurar el **Plan Estratégico de la Empresa**.

Dentro de ese marco general, la **estrategia de operaciones** busca constituirse en un plan de acción a largo plazo para la producción de los bienes y servicios de la empresa, propendiendo al logro de los objetivos globales mediante decisiones estratégicas, tácticas y operativas congruentes. Su contenido generalmente abarca:

- Los objetivos operativos de largo plazo.

- Las estrategias operativas.
- La distribución de recursos entre los productos y/o funciones.
- Los criterios para tomar decisiones.

La estrategia de operaciones tiene dos funciones básicas:

- Configura un **marco de referencia** para la planificación y el control de la producción.
- Fija las **pautas** para evaluar el aporte de la Gestión de Operaciones a los objetivos generales de la empresa.

Con respecto a las **decisiones** que en el contexto de una estrategia de operaciones corresponde tomar, ellas son en general de dos tipos:

- Las **decisiones de posicionamiento**, que se refieren a la fijación de objetivos de largo plazo, el establecimiento de prioridades competitivas, la fijación de criterios sobre la gestión de la calidad, la selección de los productos y procesos, etc.
- Las **decisiones de diseño**, que se refieren al diseño de los productos y los procesos, las características deseadas de la mano de obra, la definición de las tecnologías a utilizar, la determinación de la capacidad a largo plazo, la definición de las localizaciones, la distribución interna de las plantas y los modos de aprovisionamiento.

Para terminar esta parte, conviene recordar algunas ideas básicas para determinar la estrategia de operaciones:

- La Gestión de Operaciones es clave para lograr ventajas competitivas consistentes y durables.
- La estrategia de operaciones debe desarrollarse en forma integrada con una estrategia empresarial global.
- Las decisiones del área de operaciones deben estar conectadas y ser congruentes con las del resto de las áreas.
- La estrategia de operaciones debe buscar un equilibrio entre sus diversos objetivos sectoriales, compatibilizándolos y definiendo prioridades.

• **Objetivos de la estrategia de operaciones.**

Ya hicimos alguna referencia a los objetivos estratégicos fundamentales de la Gestión de Operaciones. Aquí vamos a ampliar el tema para hacer luego referencia a los diversos tipos de decisiones que en este campo hay que tomar. En términos generales, los objetivos de la Gestión de Operaciones son:

La reducción del coste.

Como introducción a este tema, Chase, Aquilano y Jacobs hacen notar que en todas las industrias hay un segmento de mercado que compra exclusivamente en base a

precios bajos. Ese segmento suele ser bastante amplio y atractivo por las potenciales utilidades asociadas a grandes volúmenes de venta, pero por lo general es duramente competitivo y riesgoso, por ser el **factor precio** el determinante de las adquisiciones, sin consideraciones a la marca, el prestigio, etc. En dicho segmento, **la reducción de coste es esencial** para poder mantener los precios bajos sin perder rentabilidad.

Por otra parte, **la reducción del coste es importante siempre**, en cualquier segmento del mercado y para productos o servicios de cualquier nivel.

En general se entiende por **coste** el valor monetario de los bienes y servicios consumidos por la actividad de la organización, y se lo suele evaluar en términos de **eficiencia**, o sea de cociente entre la salida útil y las entradas necesarias, y en términos de **productividad**, o sea de relación entre la producción y un determinado factor durante cierto lapso de tiempo.

A su vez, la eficiencia, cuando se mide en unidades físicas se denomina **eficiencia técnica**, la cual es siempre menor que 1 por la incidencia de las mermas que ocurren en todo proceso de transformación: cuanto más cerca de 1 esté el cociente, más alta será la eficiencia del proceso, pues menores será las mencionadas mermas. Si la eficiencia se mide en términos del valor monetario de los insumos y productos, se la denomina **eficiencia económica**, y debe ser siempre mayor que 1, pues debe suponerse que el proceso productivo ha de generar un valor agregado para que la empresa pueda sobrevivir y crecer.

Con respecto a la productividad (tanto técnica como económica) podemos agregar que los factores que generalmente se tienen en cuenta para su cálculo son: los materiales, la mano de obra, el equipo capital y los terrenos y edificios.

Generalmente, la reducción del coste tiene dos tipos de solución: o se mejora el aprovechamiento de los recursos dentro del nivel tecnológico existente, o se realizan inversiones para dar un salto tecnológico. En el primer caso pueden lograrse resultados muy notables por acumulación de pequeñas mejoras dentro de un proceso de mejora continua que lleve a la eliminación de los costos de no calidad. Ambas estrategias no son excluyentes: por el contrario, suelen usarse en forma alternada.

Cabe mencionar aquí que las empresas de servicios tienen en general una pobre productividad en comparación con las industrias. Esto se explica porque son en general empresas intensivas en mano de obra, que realizan en muchos casos un procesamiento individualizado (no masivo) del servicio, mediante tareas que con frecuencia son de carácter intelectual - profesional y muy diferentes entre si. También hay que reconocer que la mayor heterogeneidad de los servicios hace difícil determinar una adecuada medida de la productividad.

Por su importancia vamos a ampliar aquí esta noción de **productividad** y de los criterios básicos para su medición. La productividad es la medida del buen o mal aprovechamiento de los recursos o "factores de la producción" por parte de un país, un sector de la actividad o una empresa.

Se la expresa como una relación entre la producción y los insumos, con tendencia a 1, a medida que se avanza en la reducción o eliminación de todos los costos de no-calidad, como rezagos, retrabajos, horas no trabajadas, etc., y en el mejoramiento de los métodos y técnicas de producción.

La productividad es una medida relativa: para que resulte significativa se la debe comparar. Hay muchas comparaciones posibles: entre países, entre regiones, entre empresas del mismo sector, entre sectores o plantas similares de una misma empresa, o en una misma operación o grupo de operaciones a lo largo del tiempo.

La medición de la productividad puede ser **parcial** (de la producción en relación con un solo factor), **multifactorial** (de la producción con varios factores pero no todos) o **total** (de la producción con todos los factores o insumos).

El cumplimiento de los plazos y las entregas.

Las condiciones generales para el cumplimiento de este objetivo son: que haya facilidad administrativa para hacer los pedidos; que haya flexibilidad, en lo posible sin cantidades máximas o mínimas, o limitaciones en cuanto a mezcla, y que los productos o servicios a entregar sean de buena calidad, tanto desde el punto de vista del cumplimiento de las especificaciones técnicas como desde el punto de vista de los requerimientos de los clientes.

Sobre la base de esas condiciones, se considera realizado el objetivo cuando se emplea el menor tiempo de entrega posible (en comparación con otros), cuando la entrega se hace en la fecha y hora comprometida, con exactitud en la cantidad, calidad y acondicionamiento, cuando hay accesibilidad a la información sobre el pedido y facilidad para la formulación de observaciones y reclamos y, en su caso, para la devolución de los pedidos.

De modo que encontramos aquí dos conceptos importantes:

- La **velocidad de entrega**, o sea la capacidad que una empresa tiene, o no, para entregar el producto mas rápidamente que sus competidores.
- La **confiabilidad en la entrega**, o sea la capacidad de la firma para entregar el producto o servicio en la fecha prometida, en las cantidades y condiciones acordadas y en los lugares indicados. Es de hacer notar que la difusión de practicas que tienden a la reducción a cero de los inventarios (como el Justo a Tiempo, por ejemplo) que significan grandes reducciones de costos, le ha conferido gran importancia a la confiabilidad en la entrega como criterio para seleccionar proveedores.

La mejora de la calidad.

Al hablar de **calidad** hay que diferenciar entre la **calidad del producto** y la **calidad del proceso**.

El **nivel de calidad de un producto** (desde su diseño) varía de acuerdo al segmento de mercado al que está destinado. La mejor manera de establecer el nivel adecuado de calidad es referirlo a los requerimientos del cliente. Un nivel excesivo hará que el producto sea percibido como prohibitivamente costoso. Un nivel demasiado bajo hará perder clientes, porque estos preferirán productos un poco más caros pero de mejores prestaciones o de apariencia superior.

La **calidad del proceso** se relaciona directamente con la confiabilidad del producto, o sea con su condición de producto sin defectos, sin errores, dentro de las tolerancias y especificaciones técnicas de sus elementos componentes y su proceso de armado.

Adoptamos aquí el concepto de **calidad** como conjunto de las características de un producto o servicio que lo hacen apto para satisfacer las necesidades del usuario. Esa calidad asume diversas formas en distintos momentos de la trayectoria del producto o servicio. Se habla entonces de **calidad de concepción** cuando se compara las características solicitadas por el cliente con las plasmadas en el proyecto. **Calidad de concordancia** es la comparación de las características solicitadas por el cliente con las que presenta el producto terminado; y **calidad de servicio** es la apreciación por el cliente, que compara lo que ha recibido con lo que deseaba.

En las empresas de servicios, la calidad suele denominarse **conformidad**, y suele evaluarse en dos niveles: la **conformidad interna** se refiere a los aspectos de los servicios que los clientes no pueden percibir, y su valoración se asemeja mucho al control de los procesos industriales; la **conformidad externa** es la calidad percibida por el usuario, con un fuerte componente subjetivo. Suele usarse como fuente de información sobre ella las quejas y reclamos de los usuarios. Es un error importante basarse exclusivamente en esa fuente, porque se ha demostrado que solo un bajo porcentaje de los clientes inconformes formula quejas explícitas y directas, y muchos manifiestan su descontento en todas partes menos en la organización que lo ocasionó.

Con respecto a este objetivo de la mejora de la calidad, lo más importante es realizarlo mediante **la disminución de los costos de la no - calidad**. Estudios hechos han mostrado que los mismos tienen una incidencia muy fuerte en los costos, mucha más de lo que uno pensaría: no es raro medir porcentajes del 25 al 30% del valor agregado anual, y en el caso de los servicios aún más. Se entiende por costo de no - calidad el costo de todo aquello que agrega gastos sin agregar valor, y los hay de dos clases: los **costos de no - calidad tangibles**, como el costo de los materiales, mano de obra y generales de los productos rechazados, la diferencia de precio por productos de inferior calidad (la llamada "segunda selección"), el costo de los retrabajos de productos con fallas, los servicios de asistencia, reparaciones dentro de garantía, etc.; y los **costos de no - calidad intangibles**, como las pérdidas de producción, los obstáculos a la programación, el desánimo del personal y de la gerencia, el disgusto de los clientes por los retrasos, la mala imagen pública de los productos y de la empresa, etc.

En las empresas de servicios el tema es incluso más grave porque muchas veces no hay oportunidad de rectificar el error, por la inmediatez entre la producción y el con-

sumo del servicio, y por el predominio de los costos intangibles, de muy difícil percepción y medición cuantitativa, y de imprevisibles consecuencias.

Otro punto importante es el creciente impacto monetario de un elemento fallado a medida que avanza hacia el cliente final: por ejemplo, una pieza fallada a lo mejor cuesta centavos (si es detectada en el depósito), cuesta algunos pesos si llega a incorporarse a un subconjunto o conjunto, cuesta muchos pesos si llega al producto final y puede costar muchísimo si es descubierta recién por el cliente final.

El aumento de la flexibilidad.

Se entiende por **flexibilidad** la capacidad de desplegar y replegar los recursos productivos en forma eficaz y eficiente en respuesta a los cambios de la demanda. Se busca flexibilidad en todos los campos: producto, proceso, equipamiento, mano de obra, suministros, y sobre todo se busca **flexibilidad operativa**, en los programas, los flujos, los transportes, los almacenamientos.

Según Chase, Aquilano y Jacobs, desde un punto de vista estratégico, la flexibilidad se basa en la capacidad de ofrecer una amplia variedad y cantidad de productos. Un aspecto importante de esa capacidad es la brevedad del tiempo necesario para desarrollar un nuevo producto y transformar los procesos internos para poder ofrecerlo al mercado.

Otro aspecto igualmente importante es la capacidad para afrontar cambios en la demanda, no solo cuando esta crece, y produce economías de escala y facilita las inversiones en nuevas tecnologías, sino también cuando decrece y obliga a tomar decisiones difíciles, como despidos, suspensiones y recortes de activos.

Se considera que son medidas flexibilizadoras:

- La automatización de los equipos, con las actuales altas tecnologías.
- La capacitación polifuncional de la mano de obra.
- La reducción de los tiempos de lanzamiento de productos o tandas.
- Tener capacidad disponible por encima de la demanda estabilizada.

Aparte de estas medidas de carácter general, hay otras, referidas a productos o situaciones específicas, relacionadas muchas veces con servicios ofrecidos con la intención de aumentar la venta de productos, tales como:

- **Enlace y soporte técnico:** Se refiere a la asistencia técnica que un proveedor puede brindar para el desarrollo de un producto, en etapas iniciales de diseño y manufactura.
- **Cumplimiento de fechas de lanzamiento:** Es la exigencia de coordinación de actividades de una empresa con las de otras empresas, como partes de un proyecto complejo, cuya duración se quiere acortar.
- **Soporte post venta del proveedor:** Es el compromiso de un proveedor de contribuir al soporte post venta de un producto, mediante la disponibilidad de piezas

de repuesto, o la modificación de productos existentes mas antiguos para que cumplan con los nuevos niveles de desempeño.

- **Otras prioridades:** Pueden referirse a factores tales como modelos o colores disponibles, posibilidades de mezcla de productos, personalización, etc.

El servicio a los clientes.

Como ya hemos dicho, en la economía moderna hay un crecimiento más que proporcional de los servicios. La frontera entre producto y servicio se ha hecho cada vez más borrosa, y la estrategia competitiva se basa cada vez más en el servicio a los clientes, aún en empresas netamente manufactureras.

En la comercialización de productos, el servicio a los clientes puede ser considerado como una ventaja competitiva por diferenciación, como un alto valor añadido al producto, como un importante factor de la percepción de la calidad por el cliente, y como un requisito para poder competir, dada la creciente demanda de servicios.

Esto ha significado la incorporación de actividades de servicio en las empresas manufactureras, para satisfacer exigencias y necesidades (diseño, flexibilidad); para proporcionar información (técnica, sobre opciones, financiera); para reducir los riesgos de los clientes (garantías, reparaciones, seguros, mantenimiento de equipos); para facilitar la compra (formas de pago, créditos, etc.); para mejorar el trato a los clientes (ventas, reclamaciones, etc.).

Esa transformación de una empresa manufacturera pura en una “factoría de servicios” ha requerido varios cambios significativos en la estructura y en la cultura de tales empresas:

- **Redefinición de los objetivos generales** para incluir los referidos a la dimensión servicios.
- Adoptar un enfoque de **sistema abierto** a los requerimientos de los clientes.
- Buscar formas de **interconexión directa** entre el sistema productivo y los clientes.
- Lograr formas de tener una **capacidad flexible** a los requerimientos de los clientes.
- **Adaptar al personal productivo** al contacto directo con los clientes.
- **Aprender a medir** la calidad del servicio.

Tanto en estas “factorías de servicio” como en las empresas de servicios propiamente dichas, es muy importante desarrollar criterios para una adecuada percepción y evaluación de la calidad de servicio tal como es valorado por los clientes. Los aspectos más importantes a considerar suelen ser los siguientes:

- **Confianza:** Consistencia entre los dichos y los comportamientos.
- **Sensibilidad:** Buena disposición y voluntad de quien presta el servicio.
- **Competencia:** Habilidad, solvencia, idoneidad para prestar el servicio.
- **Accesibilidad:** Facilidad para contactar a la empresa.

- **Cortesía:** Respeto y trato amistoso del personal.
- **Comunicación:** Capacidad para transmitir información en forma clara.
- **Credibilidad:** Formalidad y honestidad en el trato, franqueza y lealtad.
- **Seguridad:** Quedar libre de la incertidumbre, saber a qué atenerse.
- **Conocimiento del cliente:** Sincero esfuerzo por comprender al cliente.
- **Aspectos tangibles:** el equipo, el salón, el personal, la papelería, etc.

Los conflictos entre objetivos.

Todos estos objetivos suelen presentar aristas conflictivas, que deben resolverse mediante compatibilizaciones transaccionales en algunos casos, y en otros mediante ingeniosas estrategias que permiten potenciar objetivos aparentemente contrapuestos. Un caso típico es la idea de que **el incremento de la calidad significa necesariamente un incremento de los costes** (“Caro, pero el mejor” decía un viejo slogan de televisores). En realidad, si se logra mejorar la calidad eliminando los costos de la no - calidad, se puede llegar a tener mejor calidad con igual o incluso menor costo.

Otros ejemplos de objetivos conflictivos son:

- **Productividad y calidad:** Si aumenta la productividad, no disminuye la calidad?
- **Flexibilidad y costes:** Si aumento la flexibilidad, no se me incrementan los costes?
- **Plazo de entrega, costes y calidad:** Si acorto el plazo de entrega, no se incrementan los costes y disminuye la calidad?

No hay recetas para resolver estas situaciones: cada caso debe ser analizado a fondo hasta encontrar la mejor solución para sus particulares circunstancias.

Chase, Aquilano y Jacobs hacen notar que este tema era conocido hasta los años 70 bajo la noción de “**transacciones**” (“trade – off”). La idea de fondo era que una operación no puede sobresalir simultáneamente en todas las medidas de desempeño. Si una compañía quiere concentrarse en lograr una alta velocidad de entrega, no puede a la vez ser muy flexible; una estrategia de costos bajos no es compatible con alta rapidez y flexibilidad; una calidad alta no es compatible con costos bajos, etc.

La recomendación era que la Gerencia decidiera que parámetros de desempeño eran cruciales para su éxito y aplicara luego los recursos de la empresa para realizarlos plenamente, pagando el precio de no lograr plenamente otros.

Para empresas de gran tamaño, C. W. Skinner propuso el concepto de **planta dentro de la planta** (“plant within a plant” – PWP) o **planta focalizada** (“focused factory”) donde se asignaban diferentes áreas a diferentes productos, cada uno con su propia estrategia de operaciones.

Estas nociones todavía hoy se utilizan, pero la noción de “transacciones” va siendo reemplazada por la necesidad de llegar a hacer todo bien, sobre la base de establecer prioridades en los objetivos.

El desarrollo de una economía mundial (la llamada “aldea global”) ha permitido el surgimiento de empresas manufactureras de clase mundial, que en el marco de una competencia muy intensa (por la mayor cantidad de actores y oportunidades) gestionan su estrategia de operaciones desde una perspectiva internacional, estableciendo prioridades competitivas según los criterios del mercado, que van cambiando con el paso del tiempo.

Estudios hechos en la última década muestran que las tres primeras prioridades competitivas han conservado, con ligeras variantes, sus posiciones:

1. **Calidad de conformidad** (acuerdo del producto con las especificaciones técnicas).
2. **Confiabilidad del producto** (desempeño de acuerdo a expectativas).
3. **Entrega a tiempo.**

A partir de la cuarta prioridad, las posiciones han cambiado a fines de los 90, aumentando la importancia del **precio bajo** y de la **rapidez para introducir nuevos productos** en el mercado (“New Product Introduction” – NPI).

Esa combinación de calidad en sus diversas formas y de precio bajo, tan buscada por los clientes actuales, es lo que denominamos valor: la posibilidad de comprar un producto con los atributos más importantes bien logrados, y al más bajo precio posible. En cuanto al NPI, su importancia se ha ido acentuando cada vez más a lo largo de la década de los 90.

• El vínculo entre Mercadeo y Operaciones.

Chase, Aquilano y Jacobs sostienen que, para una empresa, es fundamental entender su mercado desde dos perspectivas complementarias: la de **Mercadeo** (o Marketing) y la de **Operaciones**. Para facilitar la creación de ese vínculo o interfase, Terry Hill propone considerar la existencia de dos tipos de criterios o de prioridades: los **captadores de pedidos** (“order winners”) y los **calificadores de pedidos** (“order qualifiers”).

Un **criterio captador de pedidos** es el que diferencia y distingue los productos o servicios de una empresa respecto de los de otras existentes en el mercado. Según las circunstancias de cada caso, puede ser el precio, la calidad, la confiabilidad, o cualquier otra de las prioridades mencionadas antes. Un **criterio calificador de pedidos** es un criterio de selección que permite considerar a los productos o servicios de una empresa como candidatos para su compra. Según el profesor Hill, las empresas deben reevaluar sus criterios calificadores de pedidos todos los días.

Para la mayoría de las grandes empresas manufactureras, la **calidad de conformidad**, la **entrega a tiempo** y la **confiabilidad del producto** son hoy los principales

calificadores de pedidos, mientras el **precio bajo** se esta consolidando cada vez mas como criterio captador de pedidos.

Para desarrollar una estrategia de operaciones es fundamental identificar los criterios captadores de pedidos que son relevantes para productos específicos.

Los criterios de calificación y captación de pedidos varían con el paso del tiempo y con acontecimientos tales como apertura de mercados, aparición de nuevas empresas competidoras, innovaciones tecnológicas, etc. Los clientes saben que características desean y quieren comprar una adecuada combinación de ellas, al mas bajo costo posible, para elevar al máximo el **valor** de su compra.

- **La estrategia de operaciones en manufactura.**

Chase, Aquilano y Jacobs hacen notar que la estrategia de operaciones no funciona en el vacío. Esta verticalmente vinculada al cliente, sus necesidades y requerimientos; y horizontalmente vinculada con las otras partes de la empresa, o sea con los recursos empresariales que permitirán satisfacer esas necesidades; todo ello enmarcado por la visión estratégica de la empresa, que identifica el mercado al que se quiere acceder, la línea de productos de la firma, su negocio básico y sus capacidades operativas.

La elección de un mercado es difícil pero necesaria, y puede significar el abandono de ciertos negocios o segmentos de clientes, por considerarlos poco rentables o difíciles de atender en función de las capacidades propias. Especialmente, es fundamental definir las capacidades básicas (o competencias) que son las habilidades o fortalezas que distinguen a una empresa de sus competidoras.

El proceso general de la configuración y realización de una **estrategia de operaciones** comienza, pues, con la determinación de las **necesidades y requerimientos de los clientes**, que deben ser traducidos en **prioridades de desempeño de los productos** (actuales y nuevos), de donde se deben deducir las **prioridades requeridas por las operaciones**. Esto permite analizar la viabilidad de las **capacidades operativas**, tanto **propias** como de los **proveedores**. A esas capacidades contribuyen decididamente recursos tales como I & D, CIM, JIT, TQM, y la Logística Integrada; así como las llamadas “plataformas de soporte” de la empresa: Finanzas, Recursos Humanos y Sistemas de Información.

En síntesis, los objetivos de la construcción de una estrategia de operaciones son:

- Traducir las prioridades requeridas (definidas por Marketing) en requerimientos de desempeño específicos para las operaciones.
- Diseñar los planes necesarios para asegurar que las capacidades operativas y empresariales sean suficientes para cumplir esos requerimientos.

Sobre esa orientación general, los pasos a dar para desarrollar esas prioridades son:

- Segmentar el mercado de acuerdo con los grupos de productos.
 - Identificar los requerimientos del producto, los patrones de demanda y los márgenes de utilidad de cada grupo de productos.
 - Determinar los criterios captadores de pedidos y calificadores de pedidos de cada grupo de productos.
 - Convertir los criterios captadores de pedidos en específicos requerimientos de desempeño.
- **La estrategia de operaciones en servicios.**

En opinión de Chase, Aquilano y Jacobs, en general, muchos conceptos y criterios desarrollados para la estrategia de operaciones de manufactura son aplicables en las empresas de servicios, aunque en este caso la estrategia de operaciones suele identificarse, prácticamente, con la estrategia corporativa general, ya que en muchos casos el sistema de producción y entrega de servicios es la empresa en su casi totalidad.

Por ejemplo, las empresas de servicios pueden usar el esquema de **planta dentro de la planta (PWP)**, como en el caso de hospitales organizados por servicios diferenciados (unidad coronaria, oncológica, nefrología, maternidad, rehabilitación, etc.) o el caso de almacenes organizados en departamentos por familias de productos, cada uno con su propia estrategia, etc.

Del mismo modo, la noción de **criterios captadores de pedidos y criterios calificadores de pedidos** también pueden usarse en empresas de servicios. En un banco, por ejemplo, pueden ser criterios calificadores la buena localización, la disponibilidad de cajeros y funcionarios de créditos, la abundancia de cajeros automáticos, etc. Criterios captadores de pedidos pueden ser los servicios basados en relaciones personales y la actividad orientada a los clientes.

En empresas de servicios, las operaciones contribuyen decididamente al logro de la competitividad. Para el análisis de casos concretos puede ser útil la noción de las cuatro etapas típicas de la evolución de la competitividad en empresas de servicios.

1. **Etapa “disponible para el servicio”**, con bajo desempeño y operatividad reactiva; calidad muy variable y secundaria al costo; tecnología de supervivencia; fuerza laboral vista como una restricción negativa y el control de los empleados como función gerencial básica.
2. **Etapa “rutinaria”**, mediocre y poco inspirada; con una calidad que satisface a los clientes solo en una o dos dimensiones consideradas clave; actualización tecnológica solo para ahorrar costos; fuerza laboral vista como un recurso eficiente y disciplinado y una gerencia dedicada fundamentalmente al control del proceso.
3. **Etapa “de competencia distintiva”**, con enfoque en el cliente y actuación sobresaliente; una calidad multidimensional que supera las expectativas de los clientes; uso de la tecnología para mejorar el servicio; fuerza laboral flexible, que elige entre procedimientos alternativos y una gerencia que escucha a los clientes y ayuda y entrena a los trabajadores.

4. **Etapas de “servicio de clase mundial”**, con aprendizaje e innovación y excelencia en el servicio a niveles muy superiores a la competencia; una calidad de mejora continua, que busca desafíos y eleva las expectativas de los clientes; con uso de la tecnología como fuente de ventajas y creación de capacidades que otros no pueden alcanzar; con una fuerza laboral innovadora, que crea nuevos procedimientos y una gerencia orientadora, fuente permanente de nuevas ideas.

Cabe aclarar que una misma empresa puede tener dimensiones o unidades de servicio ubicadas en diversas etapas. Una empresa puede ser muy competitiva aunque no se destaque en todas las dimensiones, pero tiene prestaciones excepcionales en factores críticos para su éxito. Las etapas de la competitividad siguen la secuencia indicada pero varía mucho la rapidez o lentitud con que se las recorre, y, desde luego, no hay certeza a priori de llegar a los niveles más altos.

- **Decisiones estratégicas de operaciones.**

Las **estrategias de operaciones** son directrices que ayudan a elegir cursos de acción adecuados para alcanzar las metas que la organización se ha fijado. Esas estrategias deben ser conducentes a los objetivos generales de la organización y tienen la mayor importancia, porque acarrearán consecuencias para toda la organización y son el origen de las **políticas de empresa** y de todo el resto de la planificación.

En ese marco deben tomarse muchas decisiones estratégicas de operaciones. Los principales tipos de decisiones son los siguientes:

- **Decisiones sobre productos** (qué producir?): Selección de productos nuevos, modificación de productos existentes, diseño y cambio de diseño de productos.
- **Decisiones sobre proceso** (cómo producir?): Elección de la configuración productiva, selección y diseño del proceso.
- **Decisiones sobre tecnología:** Muy vinculadas con la anterior, constituyen el proceso de selección de la tecnología adecuada para ciertas condiciones de producto - proceso - cantidad, complementadas luego con los análisis de la llamada Ingeniería del Valor (simplificación y fabricabilidad).
- **Decisiones sobre capacidad:** Estudio de la demanda inmediata y futura posible, teniendo en cuenta la capacidad de crecimiento, las prioridades competitivas y las posibilidades de financiación.
- **Decisiones sobre localización:** Dónde instalarse: cerca de los factores de la producción, cerca de los mercados, u otras alternativas.
- **Decisiones sobre distribución de planta:** Disposición en planta de los componentes del proceso productivo y sus áreas auxiliares, etc.
- **Decisiones sobre calidad:** Definición de criterios y políticas de calidad, qué norma seguir, búsqueda de certificaciones, etc.
- **Decisiones sobre planificación y control:** Planificación y control de la producción, de los inventarios, de las compras, de la capacidad; decisiones sobre los sistemas a usar para planificar y controlar.

- **Decisiones sobre aprovisionamiento:** Estudio de la logística de operaciones: de abastecimiento, de transformación y de distribución; sistemas justo - a - tiempo, kan ban , etc.
- **Decisiones sobre personal:** Formas de selección, contratación, gestión operativa, formación, promoción y despido del personal.

Unidad didáctica nº 10:

HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS Y RESOLUCION DE PROBLEMAS OPERATIVOS.

Es importante identificar las fallas para luego poder encarar su análisis y en base a esto solucionar los problemas, no siempre es fácil realizar ésta tarea por lo que se han desarrollado numerosas técnicas para identificar y analizar las fallas.

El Diagrama de Pareto

El **diagrama de Pareto** consiste en un **método gráfico para determinar cuales son los problemas más importantes de una determinada situación** y por consiguiente, **las prioridades de intervención**.

Permite identificar los factores o problemas más importantes en función de la premisa de que pocas causas producen la mayor parte de los problemas y muchas causas carecen de importancia relativa.

Para la construcción del diagrama de Pareto se procede según las fases que son las siguientes:

- Decidir cómo clasificar los datos
- Elegir el período de observación
- Obtener los datos y ordenarlos
- Preparar los ejes cartesianos del diagrama
- Diseñar el diagrama

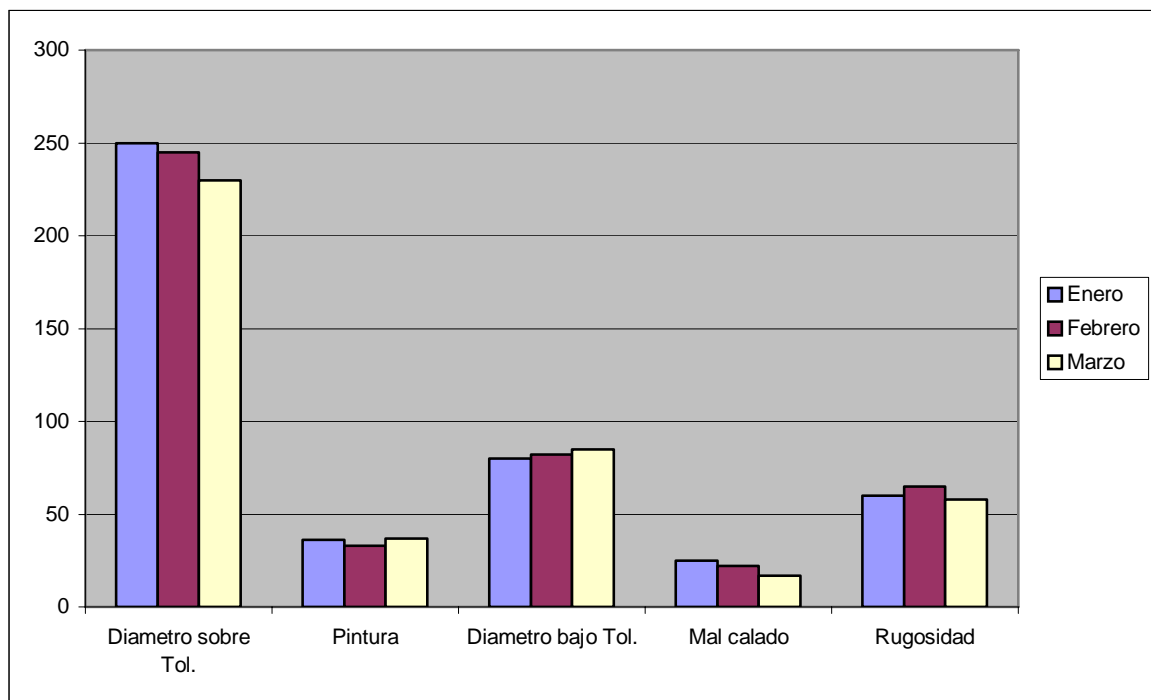
Para mayor claridad se examina un caso como ejemplo. Se supone que en un departamento de montaje en una industria se producen determinadas fallas. Se aplicará el diagrama de Pareto con las siguientes fases.

- **Fase 1: Decidir cómo clasificar los datos:** Se pueden clasificar por tipo de problema, por cadena de montaje, por turno de trabajo, por fase de trabajo, etc. Se establece por tipo de problema.
- **Fase 2: Elegir el período de observación:** En el caso del ejemplo dependerá de la cantidad de productos fabricados. Si la cantidad diaria es elevada, será suficiente un período breve, por el contrario, cuando la producción es reducida será necesario un período más prolongado. Se decide realizar el relevamiento por 3 meses.
- **Fase 3: Obtener los datos y ordenarlos:** En ésta fase se tendrá que preparar una hoja para recoger los datos según las pautas establecidas en las fases precedentes: tipo de problema y un período de 3 meses.

Durante el período de relevamiento de datos se completará el formulario con un trazo por cada defecto encontrado y luego se determinan los totales, según se muestra en el formulario.

TABLA

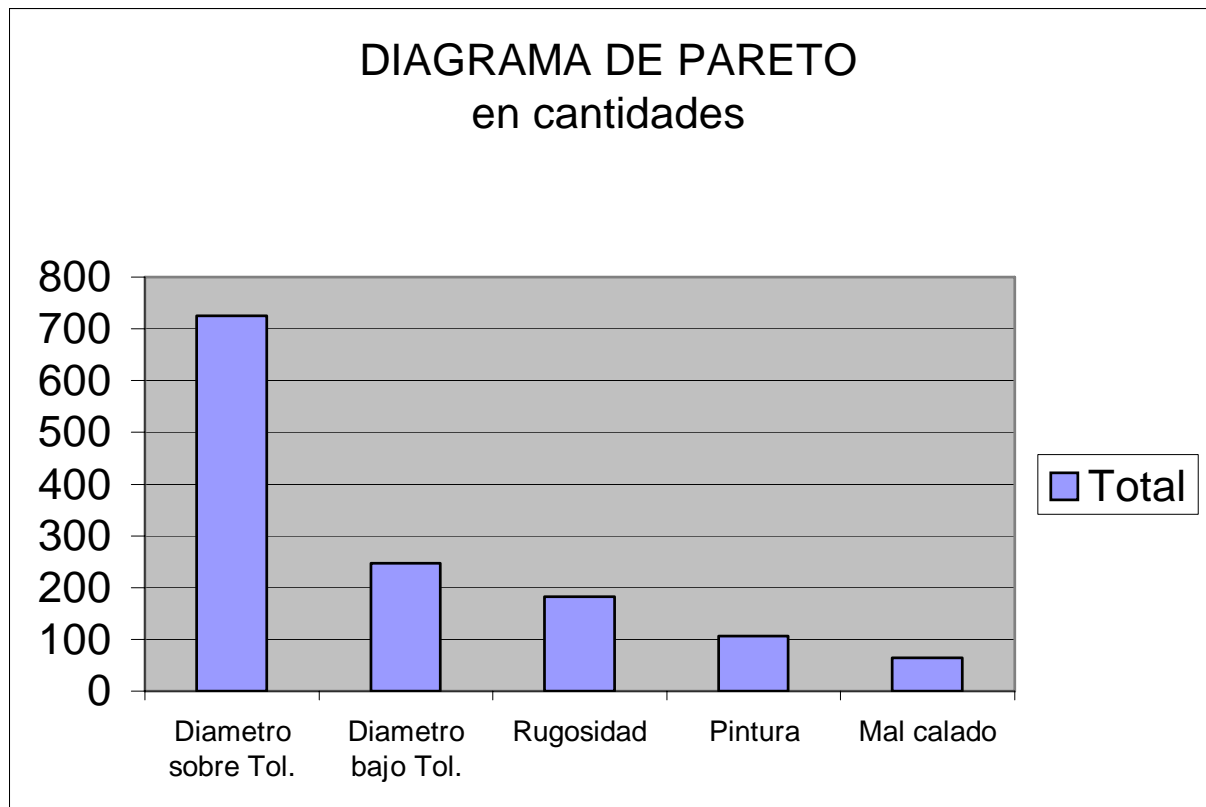
Num.	Defecto	Meses			Total
		Enero	Febrero	Marzo	
1	Diámetro sobre Tol.	250	245	230	725
2	Pintura	36	33	37	106
3	Diámetro bajo Tol.	80	82	85	247
4	Mal calado	25	22	17	64
5	Rugosidad	60	65	58	183
TOTAL					1325



A continuación se procede a ordenar los conceptos por orden de importancia en una tabla como se muestra en la figura, el defecto más numeroso se dispone en primer lugar, en segundo lugar el defecto que le sigue por orden de frecuencia, y así sucesivamente, etc. En la última columna se indica la cantidad total de problemas.

TABLA		
Num.	Defecto	Total
1	Diámetro sobre Tol.	725
3	Diámetro bajo Tol.	247
5	Rugosidad	183
2	Pintura	106
4	Mal calado	64
TOTAL		1325

* **Fase 4: Preparar los ejes cartesianos para el diagrama:** En el eje **X** se dispondrán los tipos de defectos y en el **Y** las cantidades de defectos. Se pueden graficar los problemas según las cantidades o en función de los porcentajes con respecto al total de problemas.



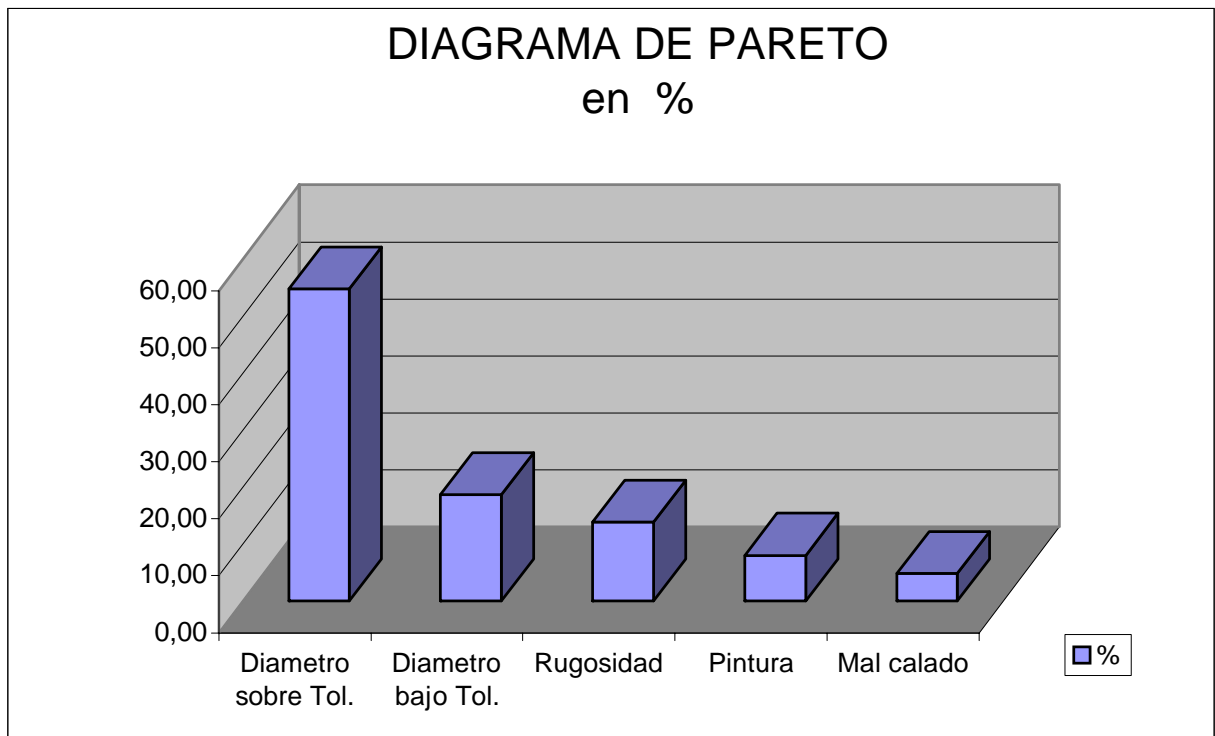
Los defectos se ordenan en forma similar a la tabla, en orden de mayor a menor frecuencia. Para definir la escala del eje Y, se tiene que considerar que el valor más grande corresponde al primer defecto, según lo determinado, y será la base para la escala de valores absolutos o porcentual. El eje X se divide proporcionalmente según la cantidad de grupos de problemas a graficar, en el ejemplo son 5 grupos.

- **Fase 5: Diseñar el diagrama:** Se procede a representar en escala, con bastones los valores absolutos y/o porcentuales que se han determinado en la tabla.

Otra forma de visualizar los problemas es proceder a ordenar también los conceptos por orden de importancia en una tabla y en la última columna se indica la cantidad en porcentaje.

TABLA

Num.	Defecto	%
1	Diámetro sobre Tol.	54,72
3	Diámetro bajo Tol.	18,64
5	Rugosidad	13,81
2	Pintura	8,00
4	Mal calado	4,83
TOTAL		100



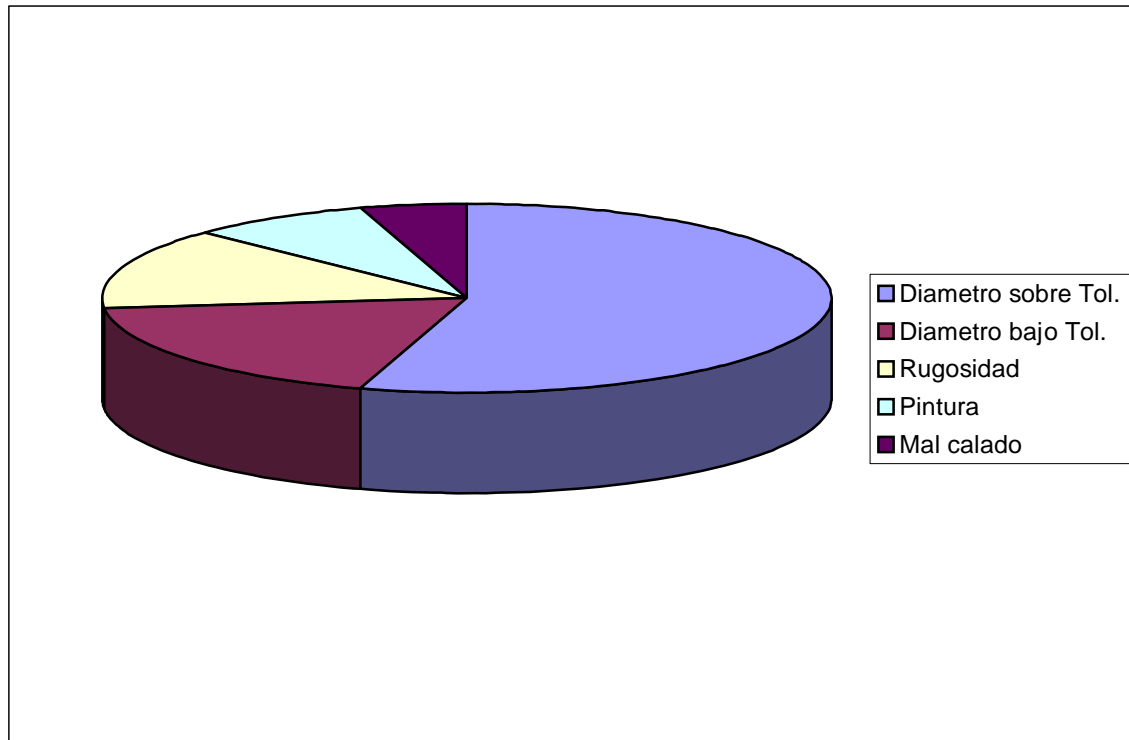
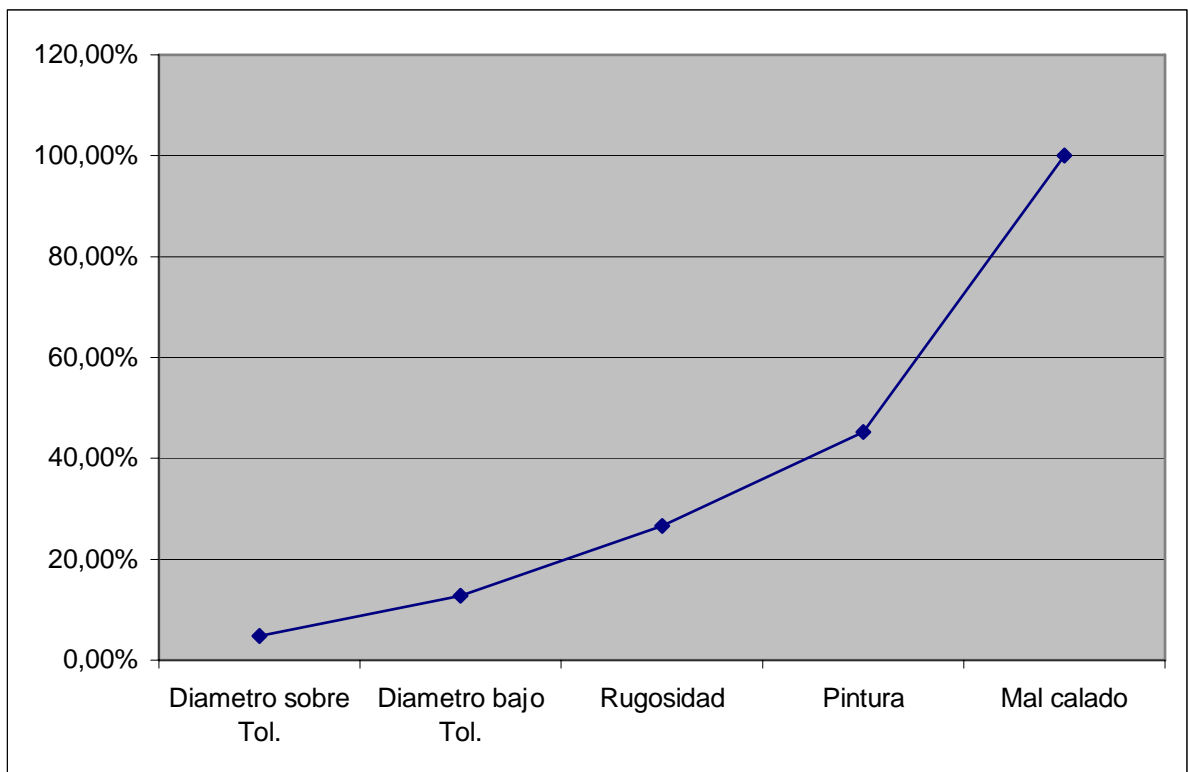
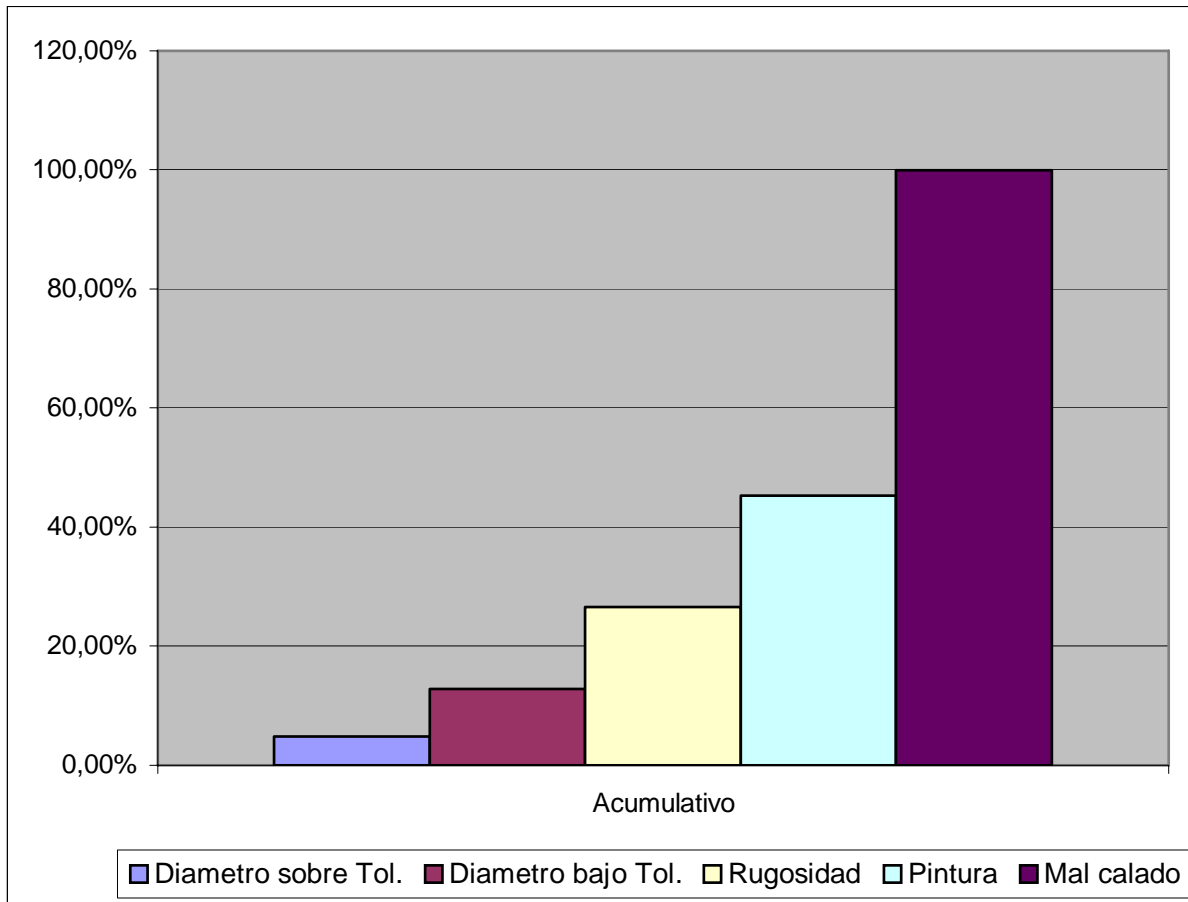


TABLA		
Num.	Defecto	Acumulativo
1	Diámetro sobre Tol.	4,83%
3	Diámetro bajo Tol.	12,83%
5	Rugosidad	26,64%
2	Pintura	45,28%
4	Mal calado	100,00%

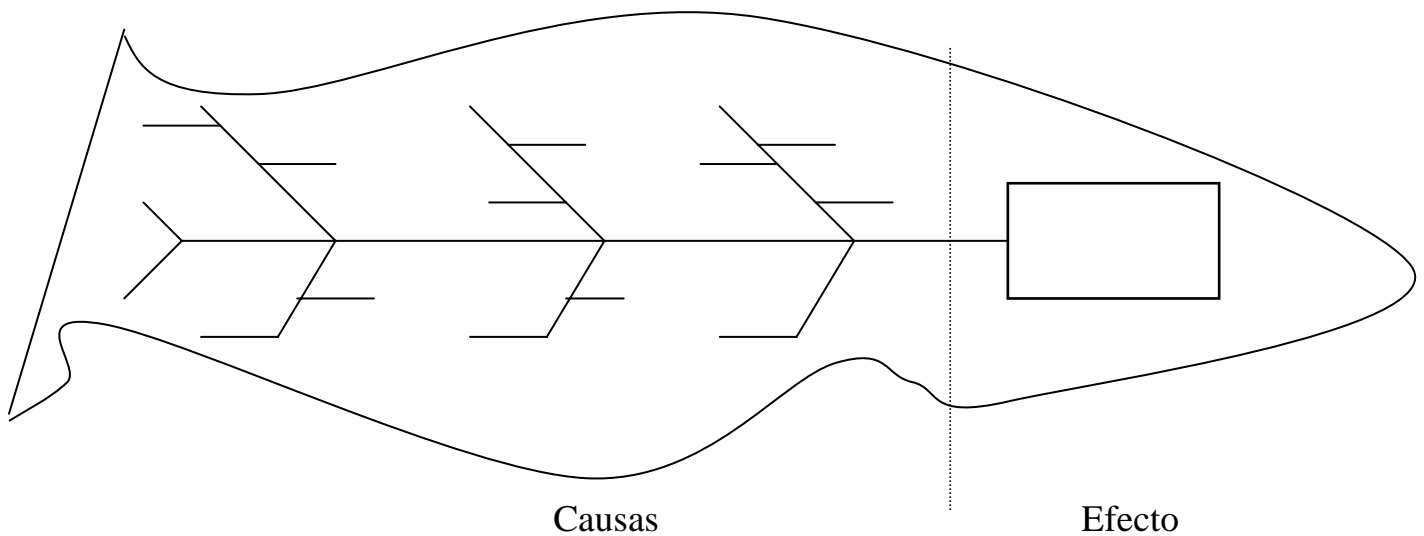


El Diagrama Causa-Efecto

Este diagrama **se utiliza para representar la relación entre algún efecto y todas las causas posibles que lo pueden originar.**

Todo tipo de problema, como el funcionamiento de un motor o una lámpara que no enciende, puede ser sometido a éste tipo de análisis.

Generalmente, se lo presenta con la forma del espinazo de un pez, de donde toma el nombre alternativo de Diagrama de espina de pescado. También se lo llama de Diagrama de Ishikawa que es quién lo impulsó.



Los diagramas de causa efecto se construyen para ilustrar con claridad cuáles son las posibles **causas** que producen el problema. Un eje central se dirige al **efecto**. Sobre el eje se disponen las posibles **causas**. El análisis causa-efecto, es el proceso mediante el que se parte de una definición precisa del efecto que se desea estudiar. Posteriormente, se disponen todas las causas que pueden provocar el efecto. A las causas conviene agruparlas por tipos, al modo de ejemplo las originadas por motivos eléctricos, otras por elementos mecánicos, hidráulicos, etc. Cada grupo se dispone en un subeje.

La construcción de este diagrama presenta un esquema gráfico que permite efectuar un análisis de las causas que influyen sobre el efecto objeto de estudio.

El análisis causa-efecto puede dividirse en tres etapas:

- Definición del efecto que se desea estudiar.
- Construcción del diagrama causa-efecto.
- Análisis causa-efecto del diagrama construido.

La definición del efecto que se desea estudiar representa la base de un eficaz análisis. Efectivamente, siempre es necesario efectuar una precisa definición del efecto objeto de estudio. Cuanto más definido se encuentre éste, tanto más directo y eficaz podrá ser el análisis de las causas. Así si el motor del automóvil no arranca, ¿cuáles pueden ser las causas de la falta de arranque? Evidentemente, las causas posibles pueden ser múltiples. **Si se definiera el efecto como el motor no arranca cuando esta muy frío y el vehículo se encuentra a la intemperie, en este caso el análisis será más preciso y estamos eliminando una serie de causas que no corresponden a la situación del vehículo.**

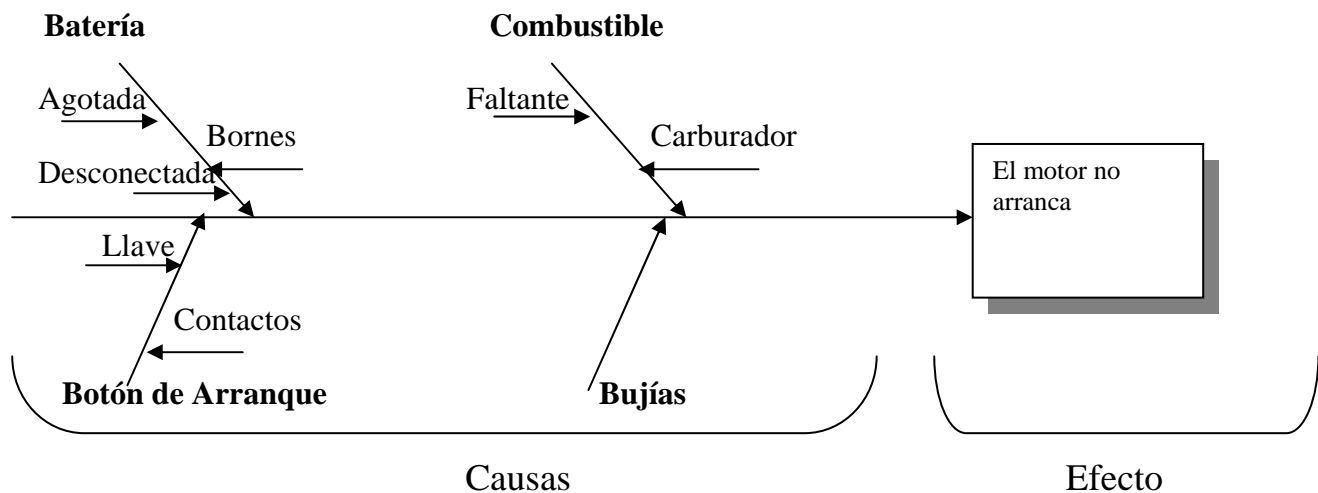
Invirtiendo el razonamiento se puede decir que cuando más indefinido se exprese el efecto que se desea estudiar, tanto más amplio e indeterminado será el diagrama causa-efecto y por lo tanto, más vago y de mayor complejidad el análisis y resolución del problema. Cuando se tiene bien definido el efecto que se desea estudiar, se puede proceder a las dos fases sucesivas si se tiene la prudencia de separar la fase segunda -construcción del diagrama- de la fase tercera -análisis y valoración de las diversas causas-.

De este modo es posible garantizar que la definición de las posibles causas sea innovadora y creativa, mientras que el análisis crítico de las causas debe ser lo más realista posible. En realidad cuanto más ideas y sugerencias contenga el diagrama causa-efecto, tanto más eficaz será para la determinación de la causa o las causas, ya que el problema puede ser originado por más de una.

Construcción del Diagrama Causa-Efecto

La construcción del diagrama causa-efecto se inicia escribiendo el efecto que se desea estudiar en el lado derecho de una hoja de papel. A ello debe seguir la búsqueda de todas las posibles causas que sobre él influyen. Para esa búsqueda se pueden seguir **tres métodos**, que se diferencian por la forma en que se realizan. Son los siguientes:

- Método de la **Clasificación de las Causas**.
- Método por **Fases del Proceso**.
- Método por **Enumeración de las Causas**.



Método Brainstorming

Este método **Brainstorming** que traducido a nuestro idioma significa “**Tormenta de Ideas**” consiste básicamente en que todos los participantes expongan sus ideas, que las mismas sean anotadas, luego comentadas, para finalmente llegar a conclusiones.

Para llevar a cabo ésta actividad es conveniente establecer un orden de prioridades, y seguir los siguientes pasos:

- ❖ Nombrar a un **moderador del grupo**, quien debe asegurar que todos comprendan el problema. Será el encargado de observar que se anoten las ideas que se propongan, en un lugar visible, preferentemente construyendo el diagrama.
- ❖ Antes de iniciar la propuesta de ideas dar 5 a 6 minutos en **silencio** pensando en **el problema** en forma **individual**.
- ❖ Por turnos, **cada miembro enuncia una idea**. No se permiten comentarios ni críticas. En ésta etapa sólo pueden intervenir el encargado de anotar las ideas y a quien le corresponde el turno.
- ❖ Cuando alguno de los participantes no tenga idea para sugerir el moderador esperará poco tiempo y pasará al turno de quien continua. Cuando las ideas hayan comenzado a agotarse -aproximadamente a los 30 minutos-, el grupo analiza y discute las ideas anunciadas. Las ideas duplicadas o relacionadas se agrupan. Se pueden descartar las ideas que no tienen fundamento serio, siempre sin realizar críticas.
- ❖ De todas las ideas **se analizan cuáles pueden ser las más probables**. Se puede aplicar el diagrama de Pareto y sobre las causas que concentran la atención realizar un relevamiento de datos.

Cuando el problema es complejo se puede construir el diagrama de las 5 M a lo largo de varias sesiones.

En algunos casos la causa puede estar en más de alguna categoría, según la decisión del grupo se la dispone por mayoría en las distintas categorías o en la que se considere más indicada.

La revisión directa del diagrama puede impulsar al grupo a decidir una profundización de la investigación en un área determinada.

Método de las 5 M

Conforme al presente método se procede a analizar el problema y a definir las posibles causas, generalmente este proceso se realiza con el grupo de trabajo encargado de la resolución del problema.

Para la aplicación de este método se sigue un orden para considerar las causas de los problemas, partiendo de la premisa que estas, están agrupadas según cinco criterios y por ello se denomina de las **5 M**.

Las **M** corresponden a:

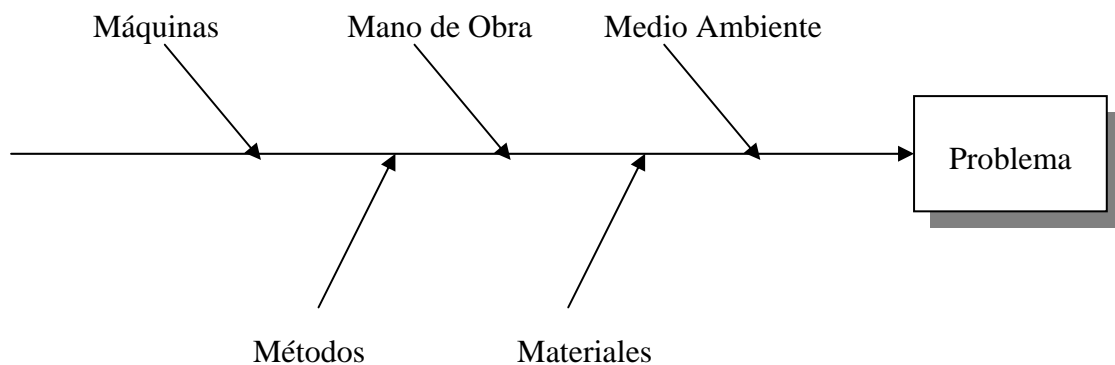
- Máquinas
- Mano de Obra
- Métodos
- Materiales
- Medio Ambiente

Las 5 M suelen ser generalmente un punto de referencia que abarca casi todas las principales causas de un problema, por lo que constituyen los brazos principales del diagrama causa-efecto.

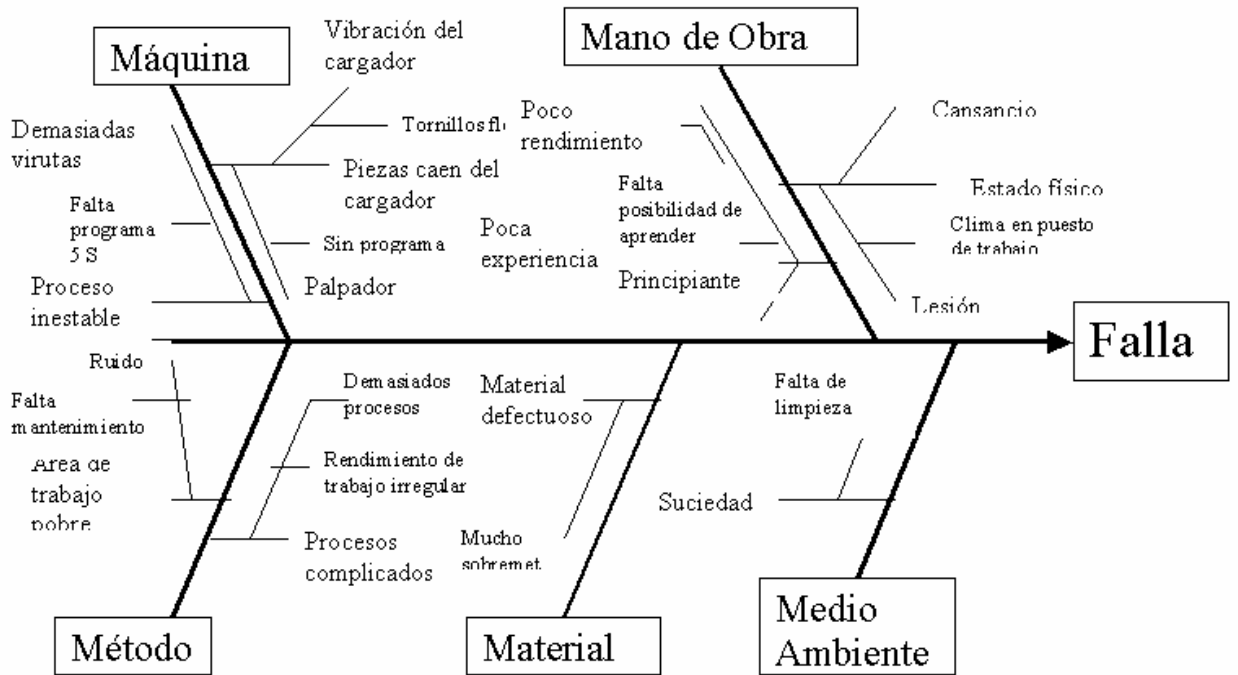
Estructura Básica de las 5 M

A continuación se puede proceder una “Lluvia o Tormenta de Ideas” -Brainstorming- que consiste en generar tantas ideas como sea posible dejando que el pensamiento creativo de cada persona del grupo las exponga libremente.

Las subdivisiones en base a las 5 M, además de organizar las ideas estimulan la creatividad. En ésta fase quienes intervienen deben liberarse de preconcepciones, en caso contrario se puede condicionar la búsqueda a las soluciones que ya se han propuesto o probado y que no han aportado la solución. Las causas sugeridas se incluyen situándolas en el brazo correspondiente. En el ejemplo se ilustra con algunas de las posibles causas en forma genérica.



Ejemplo del diagrama de las 5 M



Procedimientos Básicos para Analizar los Problemas

Antes de investigar un problema, es fundamental asegurarse de que se lo comprende perfectamente. Esto supone definir los síntomas del problema y comprender el proceso que lo provoca., así se evita desperdiciar esfuerzos innecesariamente. Cuando se comprende y define un problema se ha avanzado bastante en su resolución.

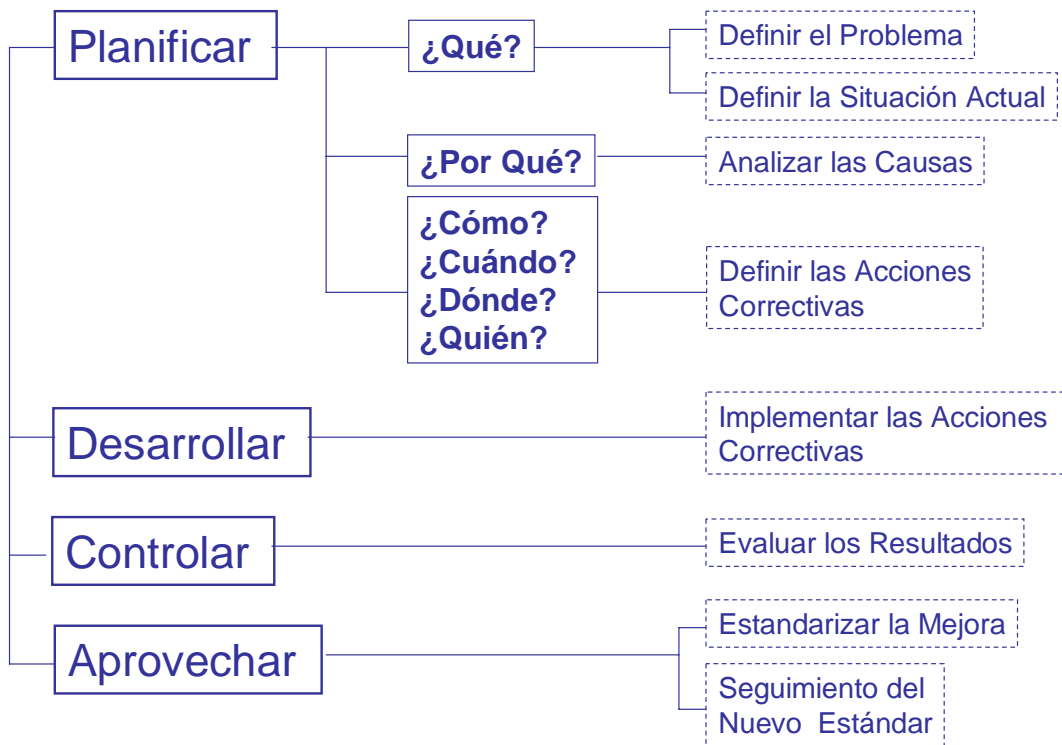
Las herramientas que más se utilizan para ayudar a definir un problema son las listas de comprobación y los diagramas de flujo.

Lista de Comprobación

¿Qué?	¿Cuál es el problema? ¿Qué se ha observado?
¿Quién?	¿Quién interviene en el problema? ¿Quién está antes o después del problema en el flujo de trabajo?
¿Dónde?	¿Dónde se manifiesta? ¿Dónde se origina?
¿Cuándo?	¿En qué ocasión aparece? ¿En qué momentos y por cuánto tiempo?
¿Cómo?	¿Cómo se manifiesta? ¿Con cuánta frecuencia ocurre? ¿Cuál es la importancia del problema? ¿Cuál es la importancia en tiempo perdido? ¿Cuál es la importancia en costos? ¿Cuál es la importancia en cuanto a la frecuencia?
¿Por qué?	¿Por qué ocurre el problema? Pregunta clave que se debe responder.

Este tipo de consideraciones centra la atención sobre el problema, y contribuye a dar cohesión al grupo de trabajo.

Las 8 Etapas del Ciclo de Progreso



Unidad didáctica nº 11:

DECISIONES SOBRE PRODUCTO, PROCESO Y TECNOLOGIA.

- **El ciclo de vida de los productos y servicios.**

Las condiciones en que se desempeñan actualmente la mayoría de las empresas pueden describirse con los siguientes rasgos: creciente competencia, acelerado desarrollo tecnológico, con rápida obsolescencia de los productos, necesidades cambiantes de los clientes, que afectan los ciclos de vida de los productos y servicios, alto costo del desarrollo de nuevos productos y servicios, y necesidad de incorporar a terceros en dichos desarrollos.

El ciclo de vida de cualquier producto o servicio presenta las siguientes fases principales:

- **Desarrollo del producto:** Desde la idea hasta el lanzamiento al mercado, se caracteriza desde el punto de vista económico por ser un período de pura inversión, de pura erogación de dinero, sin ingresos.
- **Penetración en el mercado:** Es el período (en el mejor de los casos) de creciente aumento de la producción en respuesta a la creciente demanda a medida que el producto se impone en el mercado, hasta llegar a su máxima penetración. Al mismo tiempo, comienza la recuperación de la inversión.
- **Estabilización y caída de la demanda:** Es un período “de meseta” con un nivel de producción y consumo más o menos estable, hasta que sobreviene la caída de la demanda, generalmente como una pendiente gradual, hasta que llega un punto en que hay que decidir la discontinuidad de la producción. A veces se intenta un “relanzamiento” del producto mediante algunas mejoras periféricas o cosméticas y mediante campañas publicitarias, lo que a veces prolonga algo la vida del producto.
- **Fin de la vida del producto o servicio.**

Cuando la vida del producto o servicio se acorta, como ocurre actualmente en casi todos los casos, naturalmente se hace más corto el tiempo de recuperación de la inversión, lo cual, ante la necesidad de obtener ganancia solo puede tener solución mediante altos márgenes de utilidad (lo cual no siempre es posible por las presiones de la competencia) o mediante costos de producción más bajos, lo que explica el auge de las líneas de producción “flexibles”, y sobre todo mediante bajos costos de desarrollo de productos nuevos, lo que explica la difusión del diseño modular, que permiten innovaciones, agregados y variantes en cuanto a prestaciones sin grandes erogaciones en cuanto a Investigación y Desarrollo.

- **Proceso de desarrollo de productos y servicios.**

En estas condiciones, está claro que es vital lograr una adecuada selección y diseño de los productos o servicios. Lo primero, en el caso de un producto nuevo, es la **generación de la idea**, que generalmente se produce por la acción aislada o combina-

da de dos fuerzas: el **tirón de la demanda** (necesidades o requerimientos conocidos por formulación explícita o estudios de mercado) y el **empuje tecnológico** (producto de los avances en investigación y desarrollo). Luego esas ideas deben ser **evaluadas y seleccionadas**. La mayoría queda en el camino. Se ha calculado que apenas una de cada setenta ideas llega a imponerse en el mercado. Los análisis se refieren a:

- Acuerdo con la demanda.
- Factibilidad técnica.
- Factibilidad de proceso (fabricabilidad).
- Factibilidad económico - financiera.
- Aportes de ideas de los proveedores.
- Acciones de la competencia.

El diseño de un producto atraviesa varias etapas:

- **Diseño preliminar:** Función, costes, tamaño, forma, aspecto, calidad, impacto ambiental, esbozo del proceso de producción, tiempo estimado de desarrollo, etc.
- **Prototipos y pruebas:** Construcción de prototipos del producto, construcción de planta o línea piloto para pruebas de proceso, pruebas de mercado con muestras del producto o servicio, evaluación de los resultados.
- **Diseño final:** Obtención de un producto o servicio vendible, fabricable, capaz de prestar utilidad al cliente. Análisis de la fiabilidad y de las posibilidades de estandarización y diseño modular. Análisis de seguridad: toxicidad, peligros, cumplimiento de normas de seguridad, etc.
- **Ingeniería del Valor:** Búsqueda de simplificación y reducción de costos sin reducción de valor. Estudios de Diseño para la Fabricabilidad (DFM) y de Diseño para el Montaje (DFA).

Esta última fase interactúa en forma cíclica con la anterior, hasta llegar a una decisión que se expresa en los **elementos documentales** de la definición del producto:

- **Planos de Ingeniería del Producto:** Diseño, tolerancias, dimensiones, materiales, acabados, etc.
- **Lista de Materiales:** Estructura del producto, elementos componentes, cantidades, secuencia del montaje.
- Posteriormente aparecen las **Notificaciones de Cambios de Ingeniería**.

En el caso de la **selección y diseño de servicios**, hay que tener muy en cuenta los rasgos que diferencian a los servicios de los productos:

- **Intangibilidad**, o imposibilidad de apreciar con los sentidos físicos.
- **Simultaneidad** de la producción y el consumo, que significa imposibilidad de almacenamiento y de retrabajo en caso de fallas.
- **Unicidad o singularidad**, con un alto nivel de personalización para el prestador y su cliente.
- **Alta interacción con los clientes**, que en muchos casos impide o dificulta la estandarización o automatización de las operaciones.

- **Inconsistencia** en la definición del “producto” ofrecido.
- **Carácter perecedero** de los servicios.
- **Heterogeneidad** de los servicios.

En el diseño de servicios hay que tener bien en claro cuáles son las bases sobre las cuales se pretende competir. Las principales son dos:

- **Reducir los costos:** Búsqueda de clientes del bajo costo, estandarización de algunos de los servicios prestados, buscar la auto - personalización en la recepción del servicio por el cliente.
- **Buscar la diferenciación:** Hacer tangible lo intangible, personalizar servicios estandarizados, modificar las expectativas de calidad del servicio.

En todo caso, en la selección del enfoque competitivo hay que tener siempre en cuenta la atención adecuada al cliente, la rapidez y conveniencia de las entregas, el precio, calidad y variedad de los bienes tangibles involucrados y la atención preferente a las peculiaridades del servicio, que apuntan a su diferenciación y por esa vía a la fidelización el cliente.

En el diseño de servicios tiene mucha importancia la consideración de tres aspectos muy relacionados:

- La **envoltura física** del servicio.
- El **servicio explícito**, o sean los beneficios que se pueden apreciar objetivamente.
- El **servicio implícito**, o sean los beneficios psicológicos puramente subjetivos.
- **El proceso de diseño del producto.**

Resumimos aquí algunos aportes de Chase, Aquilano y Jacobs para ver con mas detalle el proceso de diseño de un producto. El desarrollo de un nuevo producto implica complejas actividades, combinación de información de diversas fuentes, y afecta prácticamente a todas las funciones de una empresa. Consta de tres fases:

- Desarrollo del concepto del producto
- Planeación del producto
- Planeación del proceso de manufactura

En las dos primeras hay que combinar información sobre oportunidades de mercado, acciones competitivas, posibilidades técnicas y requerimientos de fabricabilidad, para definir la arquitectura del producto, que incluye análisis sobre su diseño conceptual, su mercado objetivo, su nivel deseado de desempeño, sus requerimientos de inversión y su impacto financiero. También suelen hacerse, antes de la aprobación final del proyecto, ensayos a pequeña escala, mediante la fabricación de prototipos y modelos y mediante entrevistas con clientes potenciales.

Una vez aprobado el proyecto, el mismo pasa a la tercera etapa, de ingeniería para la fabricación, que comienza con el diseño y construcción de prototipos funcionales,

y sigue con el desarrollo de las herramientas y equipos que se usaran en la producción comercial, mediante un proceso cíclico de diseñar – construir – probar, realizando simulaciones materiales o virtuales, hasta llegar a una conformidad del diseño con los requerimientos.

Luego se inicia una fase de producción – piloto, ya en las instalaciones industriales, para pulir el proceso y entrenar a la mano de obra, hasta proceder al lanzamiento, al principio con bajo volumen y luego en volúmenes crecientes, de acuerdo al ajuste de los recursos productivos, la curva de aprendizaje y el incremento de la demanda. En general, un producto nuevo nace en una organización preexistente, de modo que suele interactuar con otros proyectos, compartir componentes y usar los mismos grupos de soporte.

Una consecuencia de la aceleración de las innovaciones y del acortamiento de la vida de los productos es la necesidad de acortar el tiempo de desarrollo de nuevos productos, para lo cual se usan métodos de Ingeniería Concurrente (“Concurrent Engineering” – CE) que en lugar de proceder de manera lineal en el proceso arriba descrito, hace hincapié en la integración interfuncional, mediante la formación de un equipo interdisciplinario de diseñadores, ingenieros de proceso, especialistas de Marketing y otros, que actúan en el proyecto en forma conjunta e interactiva desde el principio. En proyectos grandes y complejos suelen crearse varios equipos (de gestión, técnicos, de diseño, de construcción) coordinados por un equipo integrador.

Un caso muy interesante es la estrategia de desarrollo de productos de Hewlett Packard, que considera a las estrategias empresariales y funcionales como factores clave para identificar oportunidades tecnológicas promisorias. Luego, el desarrollo avanzado de esas tecnologías prueba su factibilidad antes de aplicarlas a proyectos específicos, los que una vez concretados se convierten en fuente de aprendizaje para un mejoramiento continuo.

De modo que H&P, a partir de una estrategia empresarial o corporativa, elabora estrategias funcionales, correspondientes a sectores de la organización tales como Mercadeo, Ingeniería, Manufactura y Soporte de Campo. En cada una de ellas se va formando un Stock de Tecnologías Probadas, que convergen en las fases de desarrollo de nuevos proyectos: Concepción, Ingeniería Detallada, Producción Piloto y finalmente Producción. En esta última fase comienza para cada proyecto la fase de Mejoramiento Continuo: vale decir, aprender de los proyectos realizados para mejorar tanto el proceso de desarrollo de nuevos proyectos como la estrategia empresarial o corporativa general.

Otro tema muy importante es diseñar “para el cliente”, incluyendo opiniones de los clientes en el análisis y procurando que los productos sean de funcionamiento “amigable”, sin complicaciones técnicas innecesarias, para lo cual se usan métodos como el Despliegue de la Función Calidad (QDF).

- **El diseño de un sistema de servicio.**

Según Chase, Aquilano y Jacobs, un sistema de servicios bien diseñado tiene las siguientes características:

- Cada elemento contribuye a lograr el enfoque de operaciones de la empresa.
- Es amigable para el usuario.
- Es sólido, porque afronta con efectividad las variaciones de la demanda y la disponibilidad de recursos.
- Las tareas de los empleados son factibles y las tecnologías de soporte son confiables.
- Provee enlaces efectivos entre el área de contacto con el cliente y el área operativa interna.
- Ofrece evidencia de calidad de servicio, de modo que los clientes perciben el valor del servicio suministrado.
- Es efectivo en relación al costo, con mínimo desperdicio de tiempo y de recursos.

Otra orientación interesante para el diseño de un sistema de servicios proviene de la idea de que existen tres aproximaciones contrastantes en la entrega de servicios “in situ”:

- **El método de la línea de montaje** (tipo McDonald’s) orientado a la producción eficiente y previsible de un resultado de servicio, con un abundante % de producto.
 - **El método del autoservicio**, en el que el cliente participa más activamente en la producción del servicio, con ventajas de costo, velocidad de atención, etc.
 - **El método de la atención personalizada**, basado en profusa información vertida sobre los clientes, ya sea en forma flexible o sobre la base de procedimientos formalizados.
- **Selección de procesos y equipamientos; medición del trabajo; mejora de los procesos.**

El **diseño de procesos** especifica cómo se desarrollarán las actividades de producción en relación con las tecnologías disponibles y las cantidades a producir previstas. En este campo, las decisiones clave se refieren a:

- Organización de los flujos de trabajo.
- Elección de la más adecuada combinación entre producto - cantidad - proceso de producción.
- Elección de la tecnología a utilizar.

En términos generales, puede decirse que hay tres tipos básicos de configuraciones productivas, sobre la base de un criterio, que es el grado de continuidad que se busca en la obtención de los productos:

- **Configuración por proyecto:** Sirve para la elaboración de productos o servicios “únicos”, complejos, de gran tamaño, que generalmente requieren un largo período.

do de producción, y que se obtienen por coordinación de insumos de gran tamaño. En este caso, la función de la Gestión de Operaciones es, justamente, la coordinación de muchas actividades y recursos al menor costo posible. Es el caso de la construcción de grandes obras civiles, como autopistas, diques, edificios, y también el caso de buques y aviones de gran porte, que ya estarían en el límite entre esta configuración y la siguiente.

- **Configuración por lotes:** Sirve para la elaboración de productos o servicios variados, en tandas, utilizando las mismas instalaciones básicas con cambios y ajustes en las herramientas, en las piezas o procesos. Dentro de esta configuración general, hay algunas variedades, en función del tamaño de los lotes, la variedad de los productos y las características de los procesos: **1) Centros de trabajo**, para lotes pequeños de amplia variedad, poca estandarización y escasa especialización. Pueden ser **talleres**, donde un mismo operario o un grupo de ellos se hace cargo de producir un pedido concreto en forma completa, a través de todos los procesos; o los llamados “**batch**” (que significa tanda o lote y también cúmulo de cosas o grupo de personas) que tienen más especialización de mano de obra y de maquinaria y donde cada pedido es trabajado en tanda completa en cada operación y luego pasa a la siguiente. **2) Configuración en línea:** Sirve para la fabricación de grandes lotes con pocos productos diferentes, o con pocas opciones y técnicamente homogéneos, con una secuencia similar de operaciones.
- **Configuración continua:** Se trata de una disposición en cadena o en línea, sin tiempos ociosos, que ejecuta las mismas operaciones en las mismas máquinas para producir los mismos productos. Reduce los tiempos de mano de obra, disminuye los encursos y simplifica los controles, pero exige una demanda uniforme, un producto o servicio estándar, materiales bien especificados y suministrados “a tiempo”, mantenimiento preventivo y buen balanceo de línea dentro de un esquema de operaciones bien detalladas.

- **El diseño de flujo de proceso.**

El **diseño de flujo de proceso**, dicen Chase, Aquilano y Jacobs, se concentra en los procesos que siguen los materiales, los componentes y los sub ensambles a medida que pasan por la planta. Las herramientas gerenciales más usadas para el planeamiento de flujos de proceso son:

- Los **dibujos de ensamble**, o sea una vista ampliada o explotada del producto, con sus componentes y sus relaciones.
- Los **diagramas de ensamble**, o sea un esquema gráfico que define como se integran las partes, su orden de ensamble y el patrón global del flujo de materiales.
- Las **hojas de operaciones y ruta**, que especifican la ruta de operaciones y procesos de cada parte del producto, con información sobre equipos, herramientas y operaciones necesarias, tiempos, etc.
- Los **diagramas de flujo de proceso**, con símbolos que indican todo lo que le sucede al producto a medida que avanza por la línea, incluso demoras y almacenamientos.

Conviene aclarar que, en este lenguaje, un **proceso** es una serie de actividades que transforman **insumos** previstos en **exumos** previsibles. Un proceso suele constar de una cantidad de **tareas**; un **flujo** de materiales y de información que conecta las tareas entre sí; y **almacenamientos** de materiales, de información y de productos.

Una **tarea** es un paso en la transformación de un insumo en el producto o resultado deseado; el **flujo de materiales** es la transferencia de un material o producto de una tarea a la siguiente; y el **almacenamiento** es material o productos guardados mientras no se realizan tareas, y se conoce también como **inventario de proceso**.

- **Diseño y manufactura de productos globales.**

Chase, Aquilano y Jacobs hacen notar que la globalización ha planteado un nuevo desafío a las empresas: desarrollar y fabricar productos para regiones diferentes a la de origen, muchas veces con componentes provenientes a su vez de otras regiones.

En principio, una empresa se globaliza para aprovechar ventajas de tamaño y conocimientos para producir ventas adicionales en nuevos mercados. También lo hace para aprovechar ventajas comparativas en el costo de los factores productivos, que compensen con creces los incrementos en los costos de transporte.

Para una empresa es difícil “globalizarse” sola, por lo que suele buscar alianzas con otras empresas, formando una empresa conjunta en un arreglo denominado “joint venture”, que origina una nueva empresa a la que las empresas fundadoras aportan activos y experiencia, para compartir sus utilidades. También es muy importante el acompañamiento de proveedores en estos procesos.

La estrategia de diseño y manufactura de productos globales medianamente complejos se basa en considerarlos integrados por una serie de módulos. El tema central es el desarrollo y estandarización de los módulos globales, los que van en todas las unidades, y que permiten obtener fuertes economías de escala. Una segunda serie de módulos es la que permite la adaptación a las necesidades locales: idioma, preferencias de diseño, normas de empaque, energía eléctrica, combustible, etc., o normas sobre contenido importado admisible.

- **Selección de la tecnología adecuada; gestión de la innovación tecnológica.**

Con respecto a la **tecnología**, las decisiones al respecto se refieren al proceso de selección de la tecnología adecuada, que no siempre es la tecnología de automatización y robotización más avanzada. Hay que analizar con cuidado en cada caso una cantidad de factores para llegar a la decisión más acertada. Las cantidades a producir, las características técnicas de los productos, la disponibilidad de capital de inversión, la flexibilidad requerida, etc. En muchos casos, un brusco salto hacia las altas tecnologías, sin que los procesos y los hombres estén preparados, ha creado más problemas que los que ha resuelto.

Un buen camino consiste en analizar qué tareas crean valor agregado y cuales no. Las que no aportan valor agregado deben ser suprimidas y si esto no es posible, simplificadas mediante tecnologías simples o automatizaciones de bajo costo. Las tareas que si crean valor agregado deben ser tratadas en lo posible mediante un proceso gradual, que comienza por lograr un cabal dominio y simplificación de la tarea con tecnologías tradicionales, sigue con una pre - automatización, con tecnologías simples, de bajo costo; y culmina, cuando corresponda, con la instalación de altas tecnologías.

En el caso de los servicios, resulta interesante recordar aquí una clasificación de las empresas de servicios hecha por comparación con empresas industriales:

- **Líneas de fabricación de servicios:** Bancos, empresas de limpieza, alquiler de equipos, servicios de mantenimiento, correos.
- **Fabricación de servicios por lotes o a medida:** Cafeterías, clínicas, centro de ocio, estaciones de servicio.
- **Servicios profesionales por proyecto:** Procuradores, arquitectos, contadores, asesores fiscales.
- **Servicios personales por proyecto:** Centros de belleza, autoescuelas, peluquería.

Otro elemento de juicio interesante para las decisiones sobre proceso en el caso de las empresas de servicios es la llamada **Matriz Complejidad - Singularidad** en los servicios. En este esquema, la **complejidad** es alta cuando la destreza o inversión de la empresa es mucho mayor que la que el consumidor podría tener para procurarse el servicio por sí mismo, y baja en caso contrario. La **singularidad** o **personalización** es alta cuando el servicio es hecho a medida y para pocos y es baja cuando es servicio es estándar y para muchos.

Un servicio de alta complejidad y alta personalización requiere una formación profesional intensiva aplicada a la resolución de problemas específicos. Es el caso de los servicios médicos, contables, farmacéuticos, de reparaciones.

Un servicio de alta complejidad y baja personalización requiere una formación profesional intensiva acompañada de una fuerte inversión en equipamiento. Es el caso de las universidades, los cines, los correos y los teatros.

Un servicio de baja complejidad y alta personalización requiere una formación profesional extensiva y muy buen trato social. Es el caso de las peluquerías, manicuras, jardinería, servicios de limpieza, etc.

Un servicio de baja complejidad y baja personalización requiere solamente una formación profesional extensiva pero con una fuerte inversión en equipamiento. Es el caso del transporte público de pasajeros y de la recolección de residuos domiciliarios.

En el diseño de procesos de servicios, en relación con la capacidad del sistema a montar, tiene mucha importancia considerar la limitada (o nula) capacidad de los servicios para ser almacenados. Esto lleva a dos consideraciones:

- La conveniencia de dividir la organización según las partes que puedan o no ser almacenadas.
- La gran importancia de la estimación adecuada de la demanda.

A partir de allí se pueden tomar medidas para tratar de adecuar la capacidad a la demanda y para tratar de adecuar la demanda a la capacidad:

- **Para adecuar la capacidad a la demanda:** Usar turnos de trabajo discontinuos y variables; ofrecer al cliente que él mismo seleccione el nivel de servicio que desea; tomar empleados a tiempo parcial; subcontratar algunas prestaciones; tener una plantilla de personal polivalente y flotante; desarrollar modos de autoservicio; usar operaciones preensambladas; buscar equilibrios capacidad / retraso según la Teoría de las Colas.
- **Para influir sobre la demanda a fin de aprovechar al máximo la capacidad:** Trabajar con horarios fijos; usar sistemas de cita previa; ofrecer incentivos económicos para períodos de baja demanda.

El bajo rendimiento relativo de los procesos en el sector servicios es, naturalmente, motivo de preocupación. Para mejorarlo se suelen usar tácticas como las siguientes:

- **Limitación de la oferta de los servicios:** Por ejemplo, tener un número prefijado de platos combinados, en un restaurante de comidas rápidas.
- **Personalización en el envío de los productos:** Por ejemplo, personalizar la ruta y el embalaje de los sistemas de transporte de productos del supermercado al cliente, y no los productos en sí.
- **Estructuración por áreas de la atención para diversos servicios:** Por ejemplo, las diferentes áreas de una institución bancaria, para pagos, cobros, cambio de divisas, apertura de cuentas, etc.
- **Sistemas de autoservicio, donde el cliente se informa y decide su operación por sí mismo:** Hipermercados, almacenes de autoservicio, comercios en grandes superficies, etc.
- **Aislamiento de servicios automatizados, para desempeño autónomo del cliente:** Lavadero automático de vehículos, cajeros automáticos, máquinas expendedoras de productos, de boletos o entradas, etc.

En general, se entiende por **tecnología** el conjunto complejo e interrelacionado de conocimientos, habilidades, técnicas, procedimientos, equipos y sistemas empleados para realizar un trabajo.

La actual situación, caracterizada por una intensa competencia global y cambios continuos, tanto en los productos y procesos como en los modos de organización y gestión, ha llevado a un modelo tecnológico cuyo ideal sería una alta especialización pero al mismo tiempo con alta flexibilidad, condiciones bastante contradictorias y que, sin embargo, se vienen compatibilizando bastante bien por efecto justamente de los avances tecnológicos logrados, principalmente en el campo de la informática y la automatización integrada. Todo este proceso está fuertemente signado por la

innovación, cuya adecuada gestión se ha convertido en un arma fundamental de la lucha competitiva.

Generalmente se considera que la **gestión de la innovación** abarca tres etapas o aspectos principales:

- **La generación de la idea:** Generalmente parte del reconocimiento de una necesidad y de la existencia de medios técnicos potencialmente aptos para satisfacerla, que por síntesis de información lleva a la creación de una idea que finalmente se configura como **propuesta**;
- **La solución de problemas:** Generalmente se parte de la subdivisión del problema en sus partes componentes, según objetivos técnicos específicos, definiendo prioridades a esos objetivos y evaluando alternativas de aplicación de las ideas propuestas, hasta llegar a configurar una **solución** más o menos original, o invención;
- **La implantación y difusión:** Es la prueba de la viabilidad de la invención, la conversión de la innovación en producto y muchas veces su extensión a otros productos o campos de aplicación.

Se suele decir que hay dos tipos básicos de innovación: **revolucionaria** o radical, y **evolutiva** o incremental.

Sobre la **innovación revolucionaria** en general podemos decir que:

- Puede generar una nueva industria o un cambio importante en una industria establecida.
- Significa cambios importantes en productos o procesos.
- Es poco frecuente.
- Suele generarse fuera de la industria, aunque hay casos que se dan en grandes industrias con fuertes inversiones en investigación y desarrollo.
- También hay casos en que la innovación es generada por empresas pequeñas y emprendedoras que buscan crear un nuevo nicho de mercado.

Sobre la **innovación evolutiva** en general podemos decir que:

- Significa una mejora incremental (gradual) de los productos y procesos.
- Contribuye al mantenimiento de la posición competitiva de la empresa.
- En general se genera dentro de la misma industria.
- Es bastante frecuente.
- Mejora la operatividad de la empresa.

Ambas formas de innovación no son mutuamente excluyentes sino que suelen darse en una misma empresa. Cuando ambas formas de innovación se relacionan, puede configurarse una situación paradójica, porque hay ocasiones en que se innova de modo incremental para mantener la competitividad, pero esas mejoras pueden introducir una rigidez en los productos o procesos, que los expone más al riesgo de obsolescencia ante la posibilidad de que aparezca una innovación revolucionaria.

También suele darse una modalidad alternada de innovaciones revolucionarias y evolutivas, como una “rampa escalonada”, en la cual se desarrollan y mejoran hasta agotarlas las posibilidades evolutivas de la tecnología disponible, y luego se busca una innovación revolucionaria que significa el acceso a otro nivel o escalón tecnológico, con el que se comienza a hacer el mismo proceso de mejoras incrementales.

También en el campo de la gestión de la tecnología suele hablarse de:

- Innovación originada en el empuje tecnológico.
- Innovación originada en el tirón del mercado.
- Innovación por integración de ambas fuerzas.

Todas estas consideraciones son igualmente válidas para la industria y para los servicios. En este último caso, hay una fuerte participación de dos fuentes principales de innovación:

- El desarrollo de los sistemas de procesamiento de la información.
- La capacitación del personal de contacto con los clientes.

- **Concepto de automatización integrada.**

Para una empresa industrial no siempre la mejor decisión tecnológica es la mayor automatización posible. Hay que tener criterio para analizar las condiciones de cada caso y tomar la decisión adecuada. Hay que tener en cuenta que recurrir a las altas tecnologías automatizadas suele suponer una alta inversión inicial, un alto nivel de costos fijos, un alto costo del mantenimiento y cierta disminución de la flexibilidad y agilidad de respuesta, aunque estos dos últimos factores tienden a solucionarse con los sucesivos avances en la tecnología más reciente de la automatización.

Sin duda, para producciones en gran escala con una alta repetitividad, las ventajas de la automatización superan con creces a sus inconvenientes, pues permite lograr:

- Una productividad de la mano de obra mucho mayor.
- Una calidad superior y, sobre todo, consistente.
- Un ciclo de fabricación más corto.
- Un notable incremento de la capacidad de producción.
- Una significativa reducción de los inventarios, que no solo significa reducción del capital inmovilizado sino también, y sobre todo, un acrecentamiento de la rapidez de respuesta a los cambios de la demanda.
- Una simplificación de la gestión de materiales y productos.

En otros casos, de menor volumen de producción, o de cierta variación en los tipos de productos a elaborar, una solución adecuada y en cierto modo intermedia entre la alta automatización y los modos tradicionales de fabricación es la llamada **automatización de bajo costo**, que incluye básicamente dos tipos de soluciones:

- La tecnología de grupos.

- La automatización flexible.

La **Tecnología de Grupos** consiste esencialmente en:

- Agrupar en familias a las piezas similares en su proceso de fabricación.
- Buscar simplificaciones y economías de diseño y proceso.
- Agrupar a las máquinas y equipos en **células** (para las que con frecuencia se usan implantaciones en U), donde puedan elaborarse las diferentes piezas con ajustes menores en los herramientas.

En estos casos, para volúmenes relativamente bajos de producción, conviene usar implantaciones de líneas cortas, con pocas máquinas en cada una, con ciclo de producción en automático, y manejadas por un operario polivalente.

La **Automatización Flexible** consiste en procesos automáticos, reprogramables con mucha agilidad y con cambio muy rápido de herramientas, lo, que permiten procesar en las mismas máquinas diversos productos en tandas de bajo volumen, logrando combinar así los efectos de la economía de escala, la economía de alcance y la flexibilidad de producción.

En una planta industrial tradicional no se deben implantar tecnologías avanzadas de automatización sin algunas actuaciones previas que preparen al ambiente y a los hombres para el cambio:

- Simplificar la tecnología del proceso.
- Repasar la secuencia de operaciones y eliminar todo lo eliminable.
- Agilizar el cambio de herramientas.
- Iniciar la preautomatización: intercambiadores automáticos de herramientas, ciclo de arranque y parada, dispositivos neumáticos de sujeción, etc.

La automatización de una empresa industrial puede darse en tres ámbitos relacionados:

- La automatización de la planta productiva.
- La automatización de la ingeniería
- La automatización de la planificación y el control de la producción.

La **automatización de la planta productiva** cuenta hoy con muchos elementos ya desarrollados y puestos a punto en su tecnología básica, que permiten encarar su ejecución, si bien es de hacer notar que deben ser adaptados a los requerimientos de cada caso en particular:

- Los robots industriales.
- Las máquinas - herramientas de control numérico (NC) para módulos o células de fabricación.
- Las máquinas - herramientas de control numérico computerizado (CNC) organizadas en estaciones o centros de trabajo.

- Los sistemas automatizados para el manejo de los materiales: vehículos guiados por computadora, sistemas automáticos de almacenamiento y manejo de materiales.
- Los sistemas flexibles de fabricación, en general compuestos por varias estaciones de trabajo informatizadas, con sistemas automáticos de manejo de materiales y con control computerizado central. Según los casos, reciben los nombres de módulos, células, sistemas, líneas o grupos flexibles de fabricación. Es de hacer notar que estos sistemas tienen gran difusión en la fabricación de componentes y muy pocos se usan en operaciones de ensamblado y montaje.

La **automatización de la ingeniería** se refiere a todas las posibilidades de aplicación de la informática a las tareas de la ingeniería:

- El diseño asistido por ordenador (CAD).
- La ingeniería asistida por ordenador (CAE).
- La ingeniería automatizada de fabricación, o sistema de fabricación asistida por ordenador (CAM).

La **automatización de la planificación y el control de la producción** se refiere al uso de sistemas informatizados como el MRP II (Manufacturing Resource Planning) que sobre una base de datos unificada, planifica y da los resultados para todo el proceso de producción.

Más allá de esos usos sectorizados, aparece la posibilidad de una **Automatización Integrada de la Fabricación (CIM)**, que basada en el Justo - a - Tiempo, el Diseño de los Productos para su Fabricabilidad, el Despliegue de la Función Calidad, etc., combine la ingeniería automatizada de diseño, con la gestión automatizada de las operaciones, la fabricación asistida por ordenador, un sistema inteligente de almacenes y sistemas de información y comunicación, incluso con la intervención de sistemas expertos para la toma de decisiones y dispositivos de inteligencia artificial (procesadores de lengua natural, control de robots y visión automática) para configurar una fábrica manejada por un puñado de expertos, vacía de trabajadores, en una concepción entre futurista y de ciencia - ficción, pero también ominosa en sus proyecciones sociales.

En las **empresas de servicios**, la automatización presenta dificultades especiales, porque generalmente los servicios involucran más actividades diversas y no repetitivas, están menos estandarizadas y más expuestas a cambios por la interacción cliente - proveedor. Sin embargo es posible realizar algunas aplicaciones de automatización en ellas, a partir de concebir al diseño de un servicio como una secuencia específica de acciones que generan un resultado (el servicio). Esta secuencia puede representarse como un diagrama de flujo con especificaciones.

A partir de allí, en muchos casos puede intentarse el reemplazo de la relación directa con el cliente por el contacto de éste con una máquina programada para guiarlo hasta la prestación del servicio. Algo similar puede hacerse en la relación entre sectores internos de las empresas de servicios.

Unidad didáctica nº 12:

DECISIONES SOBRE CAPACIDAD A LARGO Y CORTO PLAZO, LOCALIZACION Y DISTRIBUCION INTERNA DE PLANTAS.

- **Decisiones sobre capacidad a largo plazo; manejo de la capacidad en el corto y mediano plazo.**

Capacidad es la cantidad de producto o servicio que se puede obtener en una unidad productiva durante un cierto período de tiempo. **Capacidad a largo plazo** es aquella capacidad límite, cuya posibilidad de modificación es estructural y requiere fuertes inversiones. Ese “plazo” alude a un período de más de dos años, y la capacidad así definida abarca la estructura propia fija más las posibilidades de subcontratación, de modo que es un techo, y también un límite a la competitividad de mediano plazo de la empresa.

En el caso de procesos no repetitivos o de empresas de servicios, la **capacidad a largo plazo** también puede ser medida como insumo: en esos casos es la cantidad de recursos disponibles durante un cierto período de tiempo.

Como puede inferirse de lo dicho, las decisiones sobre capacidad a largo plazo tienen la más alta importancia estratégica: una capacidad excesiva en relación con la posterior demanda efectiva significará una fuerte carga parasitaria de amortización de inversiones y de costos fijos; una capacidad insuficiente significará la pérdida de una oportunidad competitiva quizás irrecuperable.

Las decisiones relativas a la capacidad a largo plazo intentan responder a preguntas sobre: Cuánta capacidad? Cuando? Qué tipo de capacidad? Hay muchos factores que influyen sobre ellas:

- Posibilidades de **expansión** y **contracción** de la capacidad.
- **Diseño del sistema de operaciones:** posibilidad de transferencia de recursos productivos de un producto a otro o de una línea a otra.
- **Aspectos humanos:** actividad, especialización, polivalencia, entrenamiento, motivación.
- **Aspectos operativos:** Programación de las operaciones, política de mantenimiento, gestión de los materiales y productos.
- **Aspectos externos:** Regulaciones estatales, influencia sindical, etc.
- **Economías de escala:** Relación entre costos unitarios y volúmenes, nivel óptimo de explotación.
- **Economías de alcance:** Gran variedad de productos con menor variedad de módulos componentes; grado de flexibilidad y automatización de las plantas.

La planificación y control de la capacidad (sin modificar la capacidad a largo plazo) consiste en adecuar la capacidad a la demanda usando el colchón de capacidad y la flexibilidad tecnológica de la instalación. Es un problema del mediano plazo y generalmente se procede del siguiente modo:

- Se evalúa la capacidad actual y se la proyecta al futuro para estimar la **disponibilidad**.
- Se estiman **las necesidades de la capacidad** en base a las previsiones de la demanda.
- Se observan y miden las **divergencias entre necesidad y capacidad**, para plantear alternativas de solución.
- Se evalúan alternativas y **se selecciona una de ellas**.
- Se implementa la alternativa elegida y se **controlan los resultados**.

El colchón de capacidad es una capacidad extra que es muy aconsejable tener para atender variaciones aleatorias de la demanda, para satisfacer la demanda en los períodos pico previsible, y también para aumentar la flexibilidad y garantizar un buen nivel de calidad.

Sin ir a modificaciones estructurales de fondo, que generalmente son costosas y llevan mucho tiempo, se pueden considerar algunas alternativas para adecuar la capacidad a la demanda en el mediano plazo:

- Construir, adquirir o alquilar nuevas instalaciones anexas a las existentes.
- Modificar parcialmente las instalaciones existentes o su forma de uso.
- Establecer redes de subcontratación de componentes o de productos terminados.
- Reabrir instalaciones antes inactivas.
- En el caso de contratar nueva capacidad de terceros, se puede dar otro uso a parte de las instalaciones, vender instalaciones y despedir personal, o desarrollar nuevos productos o servicios.

En el caso de las **empresas de servicios**, nuevamente la capacidad a largo plazo presenta peculiaridades y dificultades especiales porque en general los servicios no se almacenan, hay una simultaneidad entre el suministro y el consumo, y se presentan picos y valles de demanda, en ciclos diario, semanal, mensual y anual. También la interacción productor/consumidor contribuye a una menor tipificación de los servicios.

En este caso, la **capacidad** está muy estrechamente relacionada con otros aspectos: el diseño del proceso, la localización, el marketing, las finanzas, etc. Afortunadamente, la adecuación de las instalaciones a las variaciones estructurales de capacidad suele ser más rápida y relativamente de menor costo que en el caso de las instalaciones industriales.

- **La planeación estratégica de la capacidad de producción.**

Según Chase, Aquilano y Jacobs, el objetivo de la **planeación estratégica de la capacidad** es proveer criterios para determinar el mejor nivel de capacidad general de los recursos, con utilización intensiva del capital, instalaciones, equipos y fuerza laboral, para respaldar la estrategia de competitividad de la empresa.

El **nivel de capacidad** que se elija tiene una gran importancia, por su impacto sobre la rapidez de respuesta, la estructura de costos, la política de inventarios, etc. Una capacidad insuficiente puede hacer perder clientes por lentitud de servicio, ofreciendo un flanco débil a los competidores. Una capacidad excesiva puede reducir ganancias por costos excesivos, subutilización de la mano de obra, inventarios elevados, etc.

El **mejor nivel operativo** es el nivel de capacidad para el que ha sido diseñado el proceso, es decir, el volumen de producción para el cual el costo por unidad es mínimo. La **tasa de utilización de la capacidad** – TUC – se expresa como la relación entre la capacidad utilizada y el mejor nivel operativo, o sea un % de cercanía o alejamiento respecto del mejor nivel operativo.

Otra noción básica es la de **economías y deseconomías de escala**. La noción se construye a partir de la observación del hecho de que, en general, cuando una planta crece y su volumen de producción aumenta, el costo por unidad producida disminuye, porque el costo del equipamiento no es directamente proporcional a su capacidad y porque se utilizan mejor los factores productivos. En general, parece que las plantas de gran tamaño llevan ventaja a las más pequeñas, y así se creyó durante mucho tiempo.

En épocas más recientes, esta tendencia a plantas cada vez más grandes se ha abandonado, y se busca un tamaño óptimo para cada caso, porque se ha observado que llega un momento en que una planta se vuelve demasiado grande y comienzan a producirse “deseconomías de escala”, o sea encarecimientos de la producción, por diversos motivos: complejidad de gestión, precio a la baja para sostener la demanda, alta inactividad de algunos equipos o de partes de ellos, altos costos logísticos de suministro y distribución, tamaño rígido de los mercados, etc.

Otro concepto importante, dentro de la planeación estratégica de la capacidad, es el de **curva de la experiencia** o **del aprendizaje**, que se basa en el hecho de que, a medida que las plantas acumulan producción y aumentan su cadencia productiva, también mejoran sus métodos de producción y por consiguiente reducen sus costos, de una manera más o menos predecible.

En muchos casos, las economías de escala y la curva de la experiencia pueden converger para reforzar la competitividad de una empresa, a condición de que el producto realmente satisfaga los requerimientos de los clientes, y que la demanda sea lo suficientemente grande y sostenida como para soportar un alto volumen de producción.

La noción de capacidad focalizada deriva del concepto que ya vimos de “fabrica focalizada” que por una parte alude a l criterio de que una fabrica funciona mejor cuando se “focaliza” en unos pocos objetivos estratégicos en los que alcanza un elevado nivel de excelencia, en lugar de intentar lograr “mas o menos” todos los objetivos; y por otra parte se vincula con el enfoque estratégico de “plantas dentro de la planta”, focalizadas por tipo de producto o por tipo de proceso, cada una con sus propios criterios organizativos, estrategias y políticas.

Por ultimo, entre los aportes mas recientes esta el concepto de flexibilidad de la capacidad, que consiste en la habilidad para variar rápidamente y a bajo costo los niveles de producción, o de transferir capacidad de producción de un producto a otro, para lo cual hay cuatro caminos posibles, alternativos o complementarios:

- **Plantas flexibles**, con equipos móviles, estructuras desmontables, servicios redirigibles, de fácil acceso, a las que se compara con los “circos de carpa” de los viejos tiempos.
 - **Procesos flexibles**, con sistemas de fabricación flexibles, basados en equipos sencillos y fáciles de instalar y de adaptar a la producción de diversas piezas, con el agregado de las economías de alcance que se producen por el diseño de los productos, que por una parte se diferencian y hasta se personalizan, pero por otra tienen muchos módulos componentes internos compartidos.
 - **Trabajadores flexibles**, o sea mano de obra capacitada, con polivalencia, o sea con habilidades múltiples que permite pasar de un tipo de tarea a otro, con mucho apoyo gerencial.
 - **Utilización de fuentes externas de capacidad**, ya que a veces es menos costoso apelar a dichas fuentes que aumentar la capacidad propia. Esto puede hacerse por subcontratación, o por capacidad compartida, como es el caso de productos estacionales que tienen distinta estacionalidad; o mediante la nueva técnica de las “plantas de manufactura de tiempo compartido” o sea fabricas flexibles integradas mediante computadoras, con frecuentes reprogramaciones de software, cuyo tiempo es contratado por diversas empresas para diversos productos.
- **La planeación estratégica de la capacidad de servicio.**

La planeación de la capacidad de servicio tiene muchos puntos en común con la capacidad de producción, pero también existen varias diferencias importantes. Según Chase, Aquilano y Jacobs, las principales se refieren al tiempo, a la ubicación y a la volubilidad de la demanda:

- El tiempo, porque a diferencia de los productos, los servicios no pueden almacenarse; la capacidad de producirlos debe estar disponible en el momento en que se los requiera.
- La ubicación, porque la capacidad de servicio tiene que estar ubicada cerca de los clientes, ya que no hay para los servicios algo equivalente a la distribución a larga distancia de los productos.
- La volubilidad de la demanda, que es mucho mayor en los servicios por tres razones principales:
 - a) Al no poder almacenar servicios, el inventario no puede usarse para atender a la demanda.
 - b) Los clientes interactúan directamente con el sistema de producción del servicio y plantean requerimientos variados, lo que produce variaciones notables en los tiempos de procesamiento.
 - c) La demanda de servicios esta directamente afectada por el comportamiento de los clientes y las circunstancias que los influyen, desde el estado del tiempo, sucesos importantes, o relación con momentos del mes, de la semana, del día.

La planeación de la capacidad de servicio tiene gran importancia porque se relaciona directamente con la percepción de la calidad del mismo. Se estima, en general, que el mejor “punto operacional” se encuentra alrededor del 70% de la capacidad máxima, para mantener a los servidores ocupados y permitir a la vez una atención personalizada, sin esperas excesivas.

De todos modos, esa “tasa de utilización óptima” es muy variable. Es aconsejable que sea baja cuando la incertidumbre y los riesgos son altos (urgencias médicas, bomberos). Los servicios más predecibles (trenes, correos) pueden planear utilidades cercanas al 100%, así como los estadios de fútbol, los espectáculos y los bares, donde cierto grado de saturación forma parte de los incentivos para los clientes.

Muchos servicios nacen como una “unidad de prestación” y crecen luego en su capacidad adicionando unidades similares en diversos lugares. Según algunos investigadores del tema, como Sasser, Olsen y Wyckoff, ese crecimiento atraviesa cuatro etapas:

- Etapa empresarial: Ofrece un único servicio en una única ubicación, y crece por adición de equipo y de personal, buscando equilibrios entre costos y calidad de servicio, y desarrollando la polivalencia del personal y la co – producción del servicio con los clientes.
- Etapa de racionalización de multi – locales: Una vez agotado el mercado local para el servicio ofrecido, lo ofrece en otras ubicaciones, o añade servicios a la ubicación actual, o hace ambas cosas.
- Etapa de crecimiento rápido: El volumen de ventas se incrementa mucho y lo mismo ocurre con su complejidad operativa, lo que plantea la necesidad de incorporar ideas nuevas y de mejorar las instalaciones viejas.
- Etapa de madurez: La empresa ya aprovecha la mayor parte de su mercado potencial y perdió gran parte de su “diferenciación”. Se vuelve fundamental la eficiencia operativa para bajar costos, porque la competencia se basa fundamentalmente en los precios.

• **Estudios de localización de plantas industriales y de servicios.**

Las decisiones de localización intentan responder a la pregunta sobre dónde deben estar ubicadas las instalaciones. Estas decisiones forman parte de la estrategia de la empresa y son vitales para el logro de los objetivos de la misma.

Las causas de los estudios de localización suelen ser las siguientes:

- La existencia de mercados en expansión.
- La introducción de nuevos productos o servicios.
- La contracción de la demanda.
- El agotamiento de las fuentes de abastecimiento.
- El cambio de la localización de la demanda.
- La obsolescencia de la planta.
- La presión de la competencia.

- Los cambios en el mercado de la mano de obra y /o de los proveedores.
- Los cambios en las condiciones socio - políticas.
- Las fusiones y adquisiciones de empresas.

Los estudios y decisiones de localización son muy importantes; son infrecuentes, sobre todo en la industria (en los servicios son más frecuentes); significan la inmovilización de mucho capital a largo plazo, y son decisiones que afectan la capacidad competitiva de toda la empresa, y a todas sus áreas.

Los objetivos de estos estudios y decisiones de localización en general son:

- Elegir la localización que más favorezca el desarrollo de las operaciones.
- Optimizar los costos de las instalaciones y transportes de modo que se obtenga un costo total mínimo.
- Elegir la localización más concordante con la estrategia general de la empresa, y en especial con las decisiones sobre producto y proceso.

En general, ya sea por medio de análisis cuantitativos, o por métodos heurísticos, o mediante simulaciones, los procedimientos para llevar a cabo un estudio de localización siguen los siguientes pasos básicos:

- **Análisis preliminar:** Traducir la estrategia general de la empresa en requerimientos de localización.
- **Búsqueda de alternativas de localización:** Estudio y relevamiento del conjunto de los lugares candidatos, y ordenamiento de sus datos.
- **Evaluación de alternativas:** Análisis detallado, comparado, cuanti y cualitativo de los lugares candidatos, agrupamiento y primer descarte.
- **Selección de la localización:** Segundo descarte y elección de los lugares más aceptables, hasta llegar a una terna y la posterior decisión final.

Los criterios más generales u opciones básicas suelen tomar alguna o algunas de las siguientes orientaciones:

- Orientación a los insumos.
- Orientación al proceso.
- Orientación al producto.
- Orientación al mercado.
- Formas combinadas

Yendo ahora a una consideración más detallada de los factores que afectan a los estudios de localización en el caso de plantas industriales, encontramos los siguientes:

- **Fuentes de abastecimiento:** Seguridad de abastecimiento, modos de transporte de insumos y exumos, especial consideración a los insumos perecederos.
- **Mercados:** Acceso fácil de los clientes, localización de la competencia, costos y disponibilidad de transportes, especial consideración a los productos perecederos o frágiles.

- **Medios de transporte y de comunicación:** Disponibilidad de transportes marítimos, fluviales, carreteros, FFCC, aéreos. Capacidad de carga, versatilidad, seguridad, tiempo, articulación, costos. Medios de comunicación disponibles, seguridad operativa, costos.
- **Mano de obra:** Disponibilidad de efectivos. Capacidades y habilidades. Nivel promedio de salarios y otras prestaciones. Nivel de sindicalización. Nivel de ausentismo y actitud cultural ante el trabajo.
- **Suministros básicos:** Disponibilidad y costos de las fuentes de energía. Disponibilidad y costos del aprovisionamiento de agua.
- **Calidad de vida:** Capacidad de la zona para atraer la radicación de directivos, técnicos, mano de obra calificada, etc.
- **Condiciones climáticas:** Datos del clima que afectan al proceso productivo. Incrementos de costo por incidencia de factores climáticos: calefacción, refrigeración, filtrado de aire, etc.
- **Marco jurídico y administrativo:** Normativa local, regional, nacional, favorable o desfavorable. Legislación laboral, sindical, medioambiental. Nivel de burocratización administrativa, nivel de corrupción etc.
- **Impuestos y servicios públicos:** Presión fiscal nacional y local. Incentivos tributarios. Calidad, disponibilidad y costo de los servicios públicos.
- **Actitud hacia la empresa:** De las autoridades y de la opinión pública.
- **Terrenos y construcción:** Topografía y capacidad portante de los terrenos, ubicación y costo. Posibilidades técnicas de construcción. Edificios existentes.
- **Otros factores:** Lengua y cultura. Estabilidad política y social. Moneda. Trabas aduaneras. Posibilidad de envío de ganancias al exterior.

Este cuadro general de factores está afectado por nuevas tendencias actuales, tales como la internacionalización de la economía, la automatización y flexibilización de los procesos, las mejoras en los transportes, el desarrollo informático y de las comunicaciones, la adopción generalizada de sistemas Justo-a-Tiempo, el éxodo desde áreas urbanas centrales a áreas suburbanas y rurales, etc.

La realización de estudios de **localización de empresas de servicios** comparte muchos de los criterios expuestos hasta aquí pero tiene también varias peculiaridades, por lo que es oportuno mencionar ahora los siguientes rasgos:

- En general el usuario de servicios acude a las localizaciones más próximas .
- Las implantaciones de servicios suelen cubrir un área geográfica relativamente más restringida que las industrias.
- Las implantaciones de servicios suelen ser más numerosas, pequeñas y menos costosas.
- Es muy frecuente la necesidad de tomar decisiones sobre localización de servicios, mucho más frecuente que en la industria.
- En la localización de empresas de servicios los factores dominantes suelen ser el **mercado** y la **demand**a, no el aprovisionamiento ni los costes.
- Con respecto a la mencionada proximidad de los **clientes**, hay varios casos especiales: 1) El cliente va a la empresa por el poder de atracción de la implantación; 2) El servicio va al cliente, por lo que la localización es una base de operaciones. 3) El prestigio del servicio hace que al cliente no le importe hacer un largo

recorrido. 4) El servicio llega al cliente por otras vías: teléfono, Internet, catálogo, etc.

- Con respecto a la proximidad de la **competencia**, hay dos estrategias posibles: 1) Evitar las zonas saturadas. 2) Aprovechar la sinergia de las zonas saturadas mediante diferenciación.
- Puede aprovecharse también la proximidad de posibles **aliados**: la presencia de establecimientos afines o complementarios, con los que puede plantearse una relación simbiótica o parasitaria.
- La localización de **comercios minoristas** generalmente consideran los siguientes factores: el tamaño de la instalación; el tiempo para llegar a la misma; el número total de consumidores potenciales del sector; el nivel de precios del sector; la variedad de productos en el sector; la disponibilidad de estacionamientos; el nivel de congestión del tránsito.
- Con respecto a la localización de **servicios públicos** es de hacer notar una interesante diferenciación: en los **servicios comunes**, hay que tener en cuenta el nivel de utilización, las distancias recorridas, el tiempo de viaje y el tiempo de espera, mientras que en los **servicios de emergencia** hay que tomar en cuenta el tiempo de respuesta a la demanda y considerar siempre el peor de los casos y no el promedio.

Con respecto a los métodos cuantitativos para hacer estudios de localización de plantas, se aconseja consultar A Chase, Aquilano y Jacobs, pg. 354 y ss.

• **Planeamiento de la distribución interna de plantas y del manejo de los materiales.**

Los estudios y decisiones sobre distribución en planta se refieren al proceso de determinación del mejor ordenamiento posible de los factores disponibles para constituir un **sistema productivo** capaz de lograr los objetivos fijados.

En general se refiere a estudios de **distribución inicial**, cuando nace una nueva implantación, y de **redistribuciones posteriores**, siempre en función de nuevos productos o servicios, nuevas tecnologías y procesos, nuevos volúmenes de producción.

Los síntomas más comunes de la necesidad de estudiar la redistribución de plantas son:

- Congestión de las operaciones.
- Mal uso del espacio.
- Excesivas distancias en los flujos.
- Cuellos de botella y equipos ociosos.
- Ineficiente empleo de la mano de obra.
- Accidentes laborales, malestar y ausentismo.
- Difícil control de las operaciones y del personal.

Los estudios sobre distribución y redistribución de plantas tienen como objetivos principales, en el caso de empresas industriales:

- Disminuir la congestión de los flujos operativos.

- Liberar áreas innecesariamente ocupadas.
- Reducir el manejo de los materiales.
- Disminuir los riesgos de daños para los materiales.
- Disminuir los volúmenes de materiales en proceso.
- Mejorar el empleo de la mano de obra, de los equipos, de los servicios.
- Reducir el trabajo de la mano de obra indirecta y administrativa.
- Mejorar la supervisión y el control de los procesos.
- Mejorar el ambiente de trabajo y el ánimo del personal.
- Disminuir los tiempos de fabricación.
- Disminuir los retrasos y las esperas.
- Disminuir los riesgos para la salud.
- Facilitar los cambios futuros en la distribución.

Son muchos los factores que influyen en los estudios sobre distribución de plantas. Entre los principales podemos citar:

- **Los materiales:** Su tamaño, forma, volumen, peso y características físicas y químicas.
- **La maquinaria:** El proceso, las máquinas, equipos, y el herramental necesario.
- **La mano de obra:** Características y condiciones personales y ambientales para la mano de obra directa, indirecta, administrativa, supervisión, técnica, etc.
- **Otros varios:** El manejo de los materiales, las esperas, el almacenamiento. Los servicios auxiliares necesarios. Las características edilicias. Las previsiones de cambios futuros.

En general se considera que hay tres tipos básicos de distribución de plantas industriales:

- **La distribución por producto:** Es adecuada para productos standard, con alto volumen de una producción constante, con flujo de trabajo en línea continua, mano de obra poco calificada, trabajo rutinario, repetitivo, de ciclo corto, con numeroso personal de supervisión y mantenimiento, con un manejo de materiales sistematizado e incluso automatizado, con alta rotación de materias primas y materiales en proceso y en cambio, alto nivel de stocks de productos terminados. El exumo por unidad de superficie es alto, pero requiere mucha inversión en equipamiento específico y presenta en general, costos fijos altos y costos variables bajos.
- **La distribución por proceso:** Es adecuada para productos diversificados, con una producción de composición variable y volúmenes igualmente variables. La secuencia es propia de cada producto y, por consiguiente, los flujos son altamente variables. Requiere una mano de obra muy calificada, autónoma y adaptable, y un numeroso personal en Programación, Manejo de Materiales y Control. El manejo de los materiales es muy variable, con esperas y retrocesos; generalmente hay un alto nivel de stocks de materias primas y materiales en proceso, y un bajo nivel de inventario de productos terminados. El exumo por unidad de superficie es bajo, porque los materiales en proceso requieren mucho espacio. La inversión en equipamiento es de nivel medio y generalmente presentan costos fijos bajos y costos variables altos.

- **Distribución por posiciones fijas:** Es adecuada para productos elaborados a pedido, con bajos volúmenes o por unidad. El flujo de trabajo es mínimo o inexistente ya que más bien son los factores de la producción los que van al producto y no a la inversa. Exige una mano de obra de alta flexibilidad, con capacidad para asignaciones de trabajo muy variables. Es importante el personal de programación y coordinación de las actividades. El manejo de materiales es escaso y muy variable, así como los inventarios, que suelen registrar frecuentes inmobilizaciones de materiales. Generalmente se usa toda la superficie disponible para unas pocas unidades por vez, y se requiere una inversión de nivel bajo o mediano, en equipos de tipo general o polivalente. Generalmente se encuentran costos fijos bajos y costos variables altos.

En el caso de las **empresas de servicios**, los estudios sobre distribución de plantas y salones presentan algunas particularidades que conviene mencionar aquí:

- En las empresas de servicios, en general se pone más énfasis en la comodidad de cliente que en el desarrollo de las operaciones del proceso.
- Estos estudios generalmente se basan en cálculos poco exactos sobre las previsiones de carga de trabajo y de programación de las actividades.
- En las empresas de servicios generalmente no puede lograrse el ajuste entre la producción y la demanda mediante la gestión de los stocks.

En la **distribución de áreas de oficinas** el factor dominante suele estar dado por las modalidades de la circulación de la información. También hay que considerar, dentro del área total y su forma, el proceso en que se desarrollan las relaciones entre las personas y los grupos, y las características y requerimientos de los equipamientos.

En la **distribución de locales comerciales**, especialmente de autoservicio, hay que tener en cuenta, en primer lugar, que el objetivo de fondo es maximizar el beneficio por m² de estanterías, lo que implica que hay que **exponer y almacenar** al mismo tiempo, y asegurar un cómodo desplazamiento entre estanterías. Aquí van seis ideas para un ordenamiento efectivo de este tipo de salones comerciales:

- Ubicar en la periferia del salón los artículos de consumo diario.
- Ubicar en forma destacada los productos “de compra impulsiva” y los de alto margen.
- Forzar mediante la distribución a hacer un recorrido completo de las estanterías.
- Dispersar la ubicación de los productos “en oferta” para incrementar la exposición de los productos adyacentes a ellas.
- Usar las puntas o extremos de los recorridos como expositores.
- Asociar la “imagen del negocio” a la primera sección a la que accede el público.

En la **distribución de almacenes** el objetivo principal es lograr una relación óptima entre el costo operativo del manejo de los materiales y el espacio de almacenamiento. Hay que tener en cuenta varios factores:

- El uso del espacio cúbico.

- Los equipos y métodos de almacenamiento y manejo.
- Los requerimientos de protección de los materiales.
- La localización de los materiales.
- La posibilidad de aprovechamiento de espacios externos.

Por ejemplo, si se decide asignar localizaciones fijas a cada producto, se facilita la gestión del depósito pero se pierde volumen de almacenamiento, porque el espacio se va vaciando a medida que se consume el stock y recién se llena cuando llega la nueva partida, de modo que en promedio la mitad del volumen de estanterías está siempre vacío. Si se decide asignar localizaciones variables, se aprovecha al máximo el volumen de almacenamiento pero se complica la gestión, porque hay que llevar un claro registro de las ubicaciones de cada recipiente y de su secuencia de llegada, para mantener el principio de “el que primero entra, primero sale”.

Con respecto a los despachos, también hay factores que complican la gestión, como tener un elevado número de productos distintos, o recibir pedidos muy frecuentes del mismo producto en pequeñas cantidades cada vez. Generalmente se busca solucionar estas situaciones mediante la agregación por producto de varios pedidos, al momento de prepararlos; mediante la búsqueda de rutas óptimas para la preparación de cada pedido; y actualmente mediante el uso de programas informáticos que han venido a solucionar y simplificar muchos de estos problemas de recepción, almacenamiento y despacho en los depósitos actuales.

Mayor información sobre métodos cuanti y cualitativos para estudiar la distribución de instalaciones puede encontrarse en Chase, Aquilano y Jacobs, pg. 372 y ss.

Unidad didáctica nº 13:

DECISIONES SOBRE CALIDAD Y POLITICA LABORAL.

- **Lineamientos generales de las decisiones involucradas en una gestión de la calidad.**

La realidad del mundo actual, con su cambio permanente y acelerado y la dura competencia de sus mercados, obliga a las empresas, que son sistemas abiertos, a evolucionar al mismo ritmo que su entorno para sobrevivir.

En este contexto, la **calidad** puede ser vista como garantía de perduración, y su **gestión** como una actividad vital para toda organización. En Gestión de Operaciones se manejan **dos conceptos** complementarios de calidad:

- Adecuación e idoneidad al uso.
- Aptitud para satisfacer necesidades y expectativas.

A los fines del análisis de las diversas situaciones, se manejan diversos **tipos de calidad**:

- **Calidad teórica:** Relación entre los requerimientos del usuario y las características del proyecto.
- **Calidad técnica:** Relación entre las características del proyecto y las del producto físicamente elaborado.
- **Calidad usuario:** Relación entre la calidad intrínseca del producto y la percibida por el usuario.
- **Calidad de concepción:** Relación entre lo solicitado y lo proyectado.
- **Calidad de concordancia:** Relación entre lo proyectado y lo producido.
- **Calidad de entrega:** Relación entre lo producido y lo entregado.
- **Calidad de servicio:** Relación entre lo entregado y lo percibido por el usuario.

Se habla de **calidad total** respecto de los productos, cuando coinciden las características del proyecto, del producto, y los requerimientos del cliente, o sea cuando se da al cliente lo que quiere...y algo más.

La calidad depende de muchos elementos: los materiales, las máquinas, los métodos, los hombres, la organización. En el actual contexto competitivo, un tema de la mayor importancia y directamente vinculado con la Gestión de Operaciones el tema de los **costos totales de la calidad**, ya que es impensable mejorar la calidad aumentando los costos. La mejora de la calidad debe salir de la reducción de los **costo de la no calidad** y de un incremento mucho menor de los **costos de la calidad**, en la búsqueda permanente de un equilibrio entre la mejora de los productos y servicios y el perfeccionismo no rentable.

Son costos de no calidad **visibles** los tiempos improductivos, los excesos de stock, las inspecciones y los productos defectuosos, ya sean identificados (rechazados, reclasificados, reelaborados) o no identificados y vendidos (reclamados y no recla-

mados). Son costos de no calidad **invisibles**, el desprestigio y mala imagen, la insatisfacción silenciosa, y muchos otros.

Son, en cambio, **costos de calidad** todas las actividades preventivas, como la capacitación, el autocontrol y la mejora continua de los procesos.

El **control de calidad total** consiste en actividades que tienden a:

- La observación y corrección de desviaciones.
- La prevención, o sea tomar medidas previas que aseguren lo más posible el resultado esperado.
- Obtener productos acordes a las especificaciones al mínimo coste. Esto incluye a todos, incluso proveedores, subcontratistas y distribuidores.

En este enfoque se hace mucho hincapié en el **autocontrol**, la capacidad autónoma de los operadores para producir una calidad consistente, pero ese logro requiere una capacitación y condiciones previas que hay que crear:

- Conocimiento de lo que debe hacer.
- Conocimiento de lo que está haciendo.
- Medios de corrección, incluyendo autoridad y capacidad.

Para ese proceso ayuda mucho estimular a participar de **círculos de calidad**, que son pequeños grupos voluntarios, que realizan actividades dentro del mismo taller para introducir mejoras en los procesos usando técnicas de calidad tales como: Diagrama de Pareto, Diagrama de causa y efecto, Estratificaciones, Listas de chequeo, Histogramas, Diagramas de correlación, Gráficos de control, Gráficos de control por atributos, Análisis de la precisión de un proceso.

- **Lineamientos generales de las decisiones involucradas en una política de gestión de personal.**

La política laboral en general, y muy en particular lo referente al diseño, medición y compensación del trabajo, ha cobrado creciente importancia, en la misma proporción en que la **productividad** del trabajo se ha ido convirtiendo en una herramienta competitiva fundamental.

Los antiguos esquemas verticalistas - autoritarios basados en la división fragmentada del trabajo, la separación entre los que piensan y los que ejecutan y la disciplina punitiva están siendo dejados de lado por improductivos, y su lugar lo van ocupando estilos de organización y conducción más participativos, integrados y evolutivos, con nuevas modalidades de trabajo en equipo, motivación y capacitación permanente.

Una **política de gestión de personal** acorde con los nuevos requerimientos incluye más o menos los siguientes aspectos:

- **Ingreso e inserción:** Selección del futuro personal, capacitación previa, vinculación general y grupal, aclimatación (o socialización).

- **Capacitación sistemática:** Entendida como parte normal de la vida laboral, abarca aspectos de profundización y actualización en las especializaciones; ampliación de los conocimientos sobre nuevas áreas (polivalencia); y conocimientos de dinámica social (equipos, liderazgo, manejo de conflictos, solución de problemas, etc.).
- **Seguimiento y promoción de las carreras:** Seguimiento de la actuación, evaluación del desempeño, plan - carrera, mecanismos de promoción, política de reubicaciones.
- **Reconocimientos y sanciones:** Sistema de reconocimientos por actuaciones destacadas, justicia disciplinaria, política de despidos, política de reincorporaciones.
- **Sistema de comunicaciones internas:** Publicaciones institucionales, Boletines de Calidad y otros, comunicados generales, sectoriales e individuales, reuniones cúpula - base y reuniones cúpula - mandos medios, comunicaciones del personal hacia los mandos y entre los sectores.
- **Relaciones sindicales:** Definición de posiciones, conocimiento y diálogo, confrontación y colaboración, negociaciones, arbitrajes, etc.
- **Desarrollo de nuevos recursos humanos:** Apoyos educativos de la empresa, pasantías, patrocinios, etc.
- **Actividades de proyección social:** Salud, deportes, relación con los jubilados de la empresa, cooperativas de consumo, actividades internas, etc.

Con respecto al **diseño del trabajo**, cabe decir que son muchos los factores que se tienen en cuenta en esos estudios: **el contenido de las tareas**, tal como quedan definidas en los estudios sobre producto y proceso; **los factores técnicos y físicos del trabajo**, como los movimientos y desplazamientos, las condiciones del ambiente y del equipamiento, etc.; **los factores sociales**, o sean las interacciones personales originadas en la organización y la asignación de las tareas; y **los factores psicológicos**, o sea los sentimientos y reacciones subjetivas que se originan al desempeñarse en un trabajo.

Hay dos enfoques básicos para combinan estos factores:

- El enfoque de la llamada **dirección científica**, que parte de los trabajos de Taylor (hacia 1911) y que recomienda la especialización y la alta subdivisión de las tareas, en un marco claramente jerarquizado de funciones, y dentro de una valoración más bien pesimista sobre la predisposición humana al trabajo.
- El llamado **enfoque del comportamiento**, que trata de tener en cuenta las necesidades, metas y satisfacciones de los hombres, dentro de una valoración más bien optimista sobre el gusto humano por el trabajo.

Como hemos dicho, aunque todavía quedan muchos resabios de **taylorismo** en nuestras empresas, comienza a predominar este último enfoque **comportamental**, que busca ampliar la variedad de habilidades usadas por los trabajadores, acrecentar su autonomía y autocontrol, exaltar la conciencia de la importancia de la tarea para favorecer la identificación personal con el proceso productivo, y mejorar la calidad por medio de la capacitación, la participación y formas de retroalimentación de los resultados.

Las técnicas que más frecuentemente se emplean para lograr esos objetivos e introducir las nuevas modalidades de trabajo son:

- La ampliación horizontal de las tareas.
- El enriquecimiento vertical de las tareas.
- La rotación de las tareas y la polivalencia del personal.
- La creación de círculos de calidad y equipos de progreso.

Los objetivos finales de tales modalidades nuevas se refieren a reducir el ausentismo, mejorar la productividad, asegurar la calidad disminuyendo los controles externos, disminuir los accidentes y aumentar la motivación y las “compensaciones subjetivas” del trabajo.

Se busca, en definitiva, un cierto equilibrio entre los requerimientos técnicos y humanos, y la formación de grupos autónomos, capaces de producir calidad con un mínimo de control técnico y administrativo por parte de la dirección, lo que abarata notablemente la producción y mejora la competitividad de la empresa.

Estos estudios también se refieren a la **evaluación de los puestos de trabajo**, tema muy importante porque busca una remuneración justa y equitativa para el trabajo: que la remuneración sea acorde con las exigencias del puesto y con el valor relativo de los diversos puestos dentro de la organización.

Los factores que más frecuentemente se consideran en puestos de bajo rango son:

- la formación necesaria,
- la supervisión recibida,
- las exigencias físicas,
- las condiciones de trabajo,
- la experiencia profesional,
- los contactos con otros sectores de la organización o externos,
- la complejidad de los deberes y obligaciones, la responsabilidad sobre equipos y herramientas.

En puestos de más alto rango se consideran además otros factores:

- la libertad de decisión,
- la responsabilidad por los resultados,
- el alcance funcional y el impacto de las acciones discrecionales.

El diseño, medición y evaluación del trabajo en las oficinas administrativas y en las empresas de servicios plantea problemas adicionales, entre otras cosas porque es más difícil el análisis y la medición en este caso que en las operaciones productivas:

- por el predominio que suele tener el **trabajo creativo** (y en general las elaboraciones del pensar);

- porque se trata de un **trabajo irregular**, sin secuencia establecida;
- por los **prejuicios** sobre la presunta superioridad del trabajo “de oficina” sobre el trabajo manual.

De todos modos, si bien con dificultades, no es imposible estudiar y medir en forma aproximada ese tipo de trabajo. Las técnicas más usuales en estos casos son:

- El método de los **tiempos predeterminados** de movimientos.
- El **muestreo** del trabajo.
- La **automedición** de las tareas por el empleado mismo.

Con respecto a la **compensación del trabajo**, para obtener elevados niveles de desempeño en estos casos, sobre todo en niveles jerárquicos altos, generalmente se tienen en cuenta dos tipos de **recompensas**:

- **Intrínsecas:** Relacionadas con la autoestima, la obtención de un nivel especial de conocimientos o de poder, una apertura evolutiva hacia el futuro, etc.
- **Extrínsecas:** Salarios y otras remuneraciones, vacaciones, planes de pensiones, seguros, automóviles o casas asignados por la empresa, etc.

El **método tradicional** de compensación del trabajo generalmente se basa en una remuneración por hora más determinados porcentajes por antigüedad y por méritos o por niveles de capacitación alcanzados.

El **método de incentivos** se basa igualmente en una remuneración por hora más incentivos grupales y/o individuales que están en función del aumento de cantidad y calidad de los exumos del trabajo.

- **Interacción directa entre ambos tipos de decisiones.**

La interacción directa entre ambos tipos de decisiones surge de lo que se considera una clave fundamental de toda gestión moderna de empresas: **La base está en la gente**. Más allá del marketing, de las técnicas avanzadas, están las personas que forman las empresas.

Edwards Deming dijo en cierta ocasión: “Todos hablan de técnicas, control estadístico, etc., pero se olvidan de lo principal: la cooperación. **La clave está en la gente**”. Es la gente la que provee la inteligencia y la que genera las acciones. Por eso, un buen punto de partida para un proceso de Calidad Total es la concientización de la gente, mediante cursos que la pongan en condiciones de comprender claramente la situación de la empresa, las posibilidades que abre el camino de la Calidad Total y que puede esperar cada persona de esos cambios. Al principio, lo importante es lograr una “masa crítica” suficiente de adhesiones y entusiasmos. Otros permanecerán indiferentes, y se irán convenciendo en base a los resultados y a los hechos; y algunos se opondrán al cambio, evolucionando luego hacia otras actitudes menos hostiles o se refugiarán en la indiferencia. No se puede pretender una adhesión total, y menos al comienzo del proceso.

Las técnicas, por si solas, no producen calidad. La calidad la producen los hombres, cuando actúan con responsabilidad y creatividad. El motor de toda empresa ha sido, es y será siempre el conjunto de personas que la forman. Por eso, a nivel de la dirección de las empresas, la expresión concreta de este criterio básico es la elaboración de una política de gestión de personal que sea coherente con los principios de la Calidad Total. Esa política de personal tiene que tener en cuenta, en forma adaptada a cada caso, los siguientes aspectos principales, como ya vimos:

- Planificación de los recursos de personal necesarios.
- Reclutamiento, selección y decisión.
- Capacitación inicial, presentación e inserción.
- Seguimiento del desempeño.
- Capacitación sistemática.
- Plan carrera y promociones.
- Reconocimientos.
- Comunicaciones.
- Despidos y reincorporaciones
- Mantenimiento de vínculos posteriores al retiro.

Se ha dicho, y con razón, que un proceso de Calidad Total requiere un fuerte compromiso de parte de los integrantes de la empresa. Eso es cierto, pero ese **compromiso** debe originarse en la **cúspide de la empresa**, debe extenderse sobre todo por el **ejemplo** en forma gradual y descendente, por toda la organización y finalmente involucrar en mayor o menor medida, a cada individuo. **El compromiso individual debe ser concreto**, no declamatorio: cumplir con los requisitos del propio trabajo, prevenir los errores, buscar siempre la mejora continua. El éxito de la Calidad Total es responsabilidad de todos, y todos lo deben y pueden buscar, en bien de la organización y en su propio bien personal, con la tranquilidad de que la Calidad Total **no busca culpables** por los problemas que haya sino que procura revisar críticamente los sistemas que permiten que las personas se equivoquen.

Control Estadísticos de Procesos

Existen **tres formas de controlar** piezas:

A – Control unitario o control 100%

- Largo, costoso y fastidioso

B – Control al final de la producción

- Rápido
- Muy arriesgado, ya que se espera finalizar la producción

C – Control por muestreo durante la producción

- Rápido
- Limita las consecuencias en caso de detección de No conformes

Para evitar la salida de productos “no conformes” de un proceso se puede inspeccionar el 100 % de los elementos luego de su fabricación, lo que resulta costoso y no permite tomar acciones correctivas sobre la marcha o aplicar el denominado Control Estadístico del Proceso. El **Control Estadístico de Procesos CEP**, es ante todo la herramienta que:

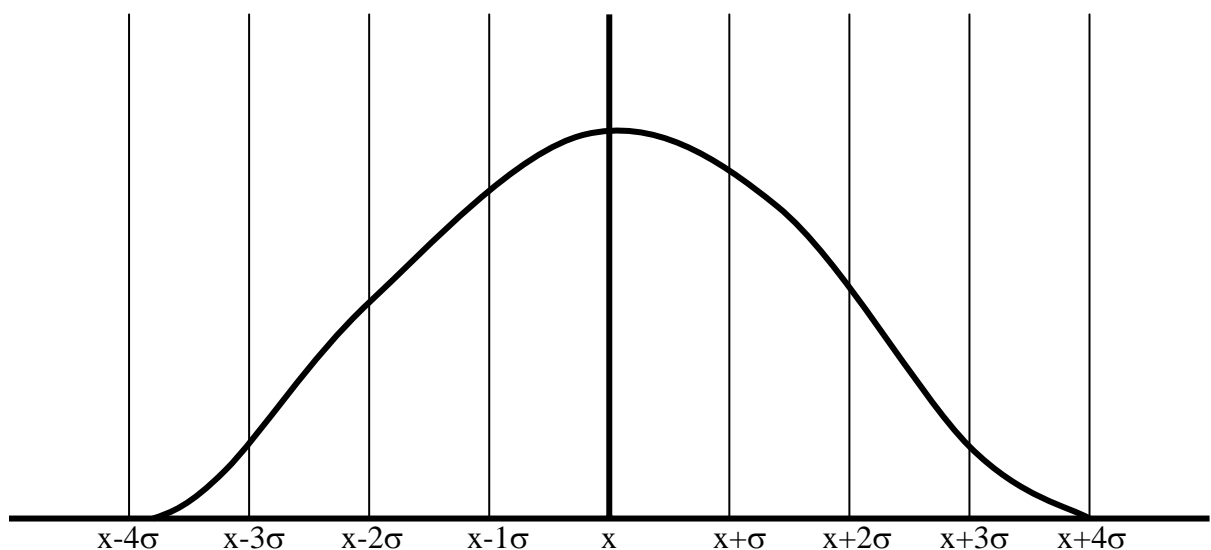
- Es utilizada por los operadores
- Permite controlar el proceso en forma continua
- Reduce las variaciones en los procesos
- Limita los costos unitarios
- Aumenta la capacidad real de los procesos
- Aporta una mejora continua hacia el “Cero defecto”

El **Control Estadístico de Procesos CEP**, es un medio por el cual se puede determinar si un proceso genera piezas que se ajustan a las especificaciones y si es probable que las siga fabricando correctamente. Se realiza midiendo una **variable** clave de una pequeña muestra que se extrae a intervalos determinados mientras se está procesando. Se entiende por **variable** a un valor mensurable del elemento que se está procesando: el diámetro de un alambre, el voltaje de una fuente de energía eléctrica, la duración de un ciclo, etc.

Las lecturas de medición seguirán la llamada distribución normal. La distribución normal se produce cuando las variaciones del parámetro que se mide están distribuidas aleatoriamente, es decir, cuando existe la misma probabilidad de que las variaciones sean por exceso o por defecto con respecto al valor central. La distribución normal produce una curva simétrica llamada curva normal o campana de Gauss.

Distribución Normal

Hay muchas clases de distribuciones y la más común es la “Distribución Normal”. Cuando la variación de una característica de calidad es causada por la suma de un gran número de errores infinitesimales e independientes, debido a diferentes factores, la distribución se aproxima a la normal. La distribución normal puede describirse sencillamente como con forma de campana o montaña, comúnmente llamada “Campana de Gauss”, siendo una de sus principales características que el punto más alto de la campana es la media de los valores y “el ancho de la campana” el rango (Dispersión).



\bar{x} = media aritmética

σ = desviación standard

El área bajo la curva comprendida por $\pm 1\sigma$ ocupa el 68,26 % de la superficie total.

El área bajo la curva comprendida por $\pm 2\sigma$ ocupa el 95,44 % de la superficie total.

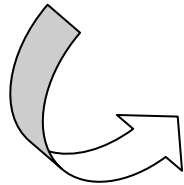
El área bajo la curva comprendida por $\pm 3\sigma$ ocupa el 99,73 % de la superficie total.

El área bajo la curva comprendida por $\pm 4\sigma$ ocupa el 99,989 % de la superficie total.

Aptitud del Proceso

Partimos de la base que nuestra distribución es **normal** (Gaussiana) y para que los cálculos siguientes sean válidos debemos verificar esta condición primero.

Aptitud del Proceso



Un proceso es apto cuando demuestra cumplir consistentemente *con las especificaciones*

Si nuestro proceso es no apto, se tendrán que implementar importantes cambios para mejorar pues esto refleja variación de las causas comunes, las que casi siempre se deben a fallas del sistema que requieren una acción de la gerencia para corregirlas.

El procedimiento para evaluar la aptitud del proceso comienza una vez que han sido resueltos los problemas que aparecen en los gráficos de control (identificadas las causas especiales y corregidas).

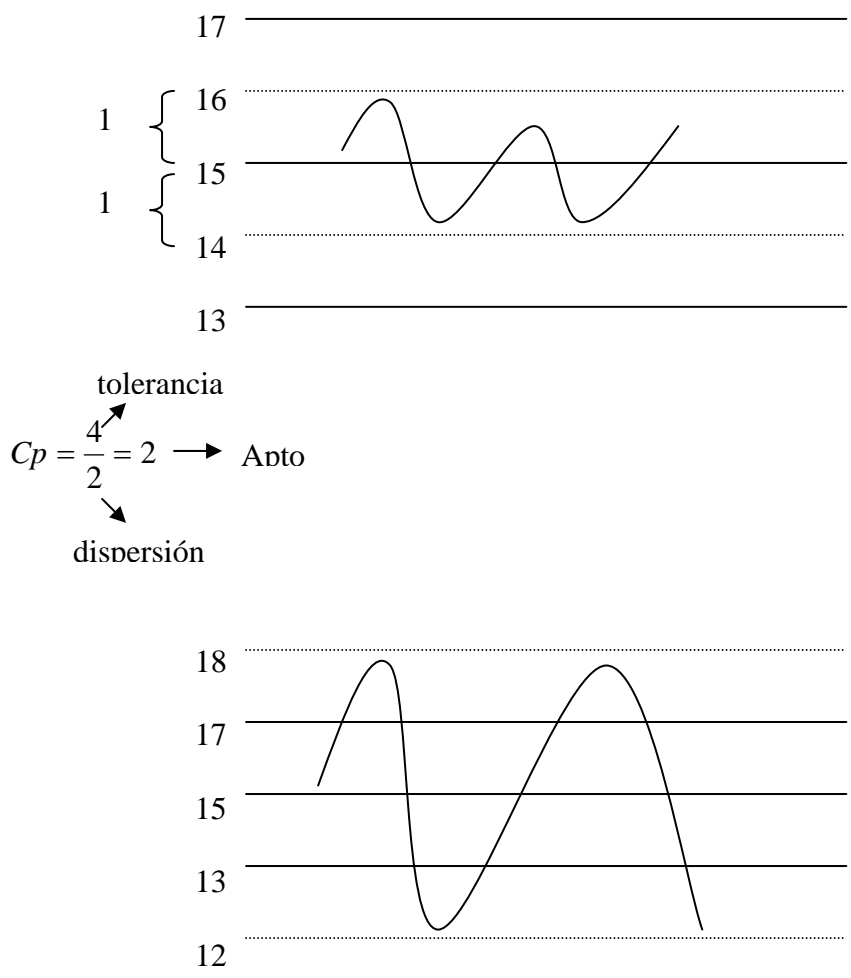
El cálculo de la aptitud que continua está basado en los datos obtenidos en los gráficos de control, el promedio (\bar{X}), es considerado como la medida de la posición de la distribución y el desvío estándar (σ) es la dispersión de la misma.

- Un proceso con causas especiales de variación no es predecible.
- Un proceso con solo causas comunes de variación es estable, por ello predecible
- Un proceso estable con dispersión mayor que el campo de tolerancia no es apto $C_p < 1$.
- Un proceso estable con $C_p > 1$ puede ser no apto si su dispersión esta desfasada respecto del campo de tolerancia.

El mínimo requerimiento para exigir de un proceso es que sus índices sean:

$C_p > 1.33$ $C_{pk} > 1.33$

Todo proceso deberá continuar siendo mejorado en forma indefinida.



$$Cp = \frac{4}{6} = 0.66 \rightarrow \text{No Apto}$$

Indice Cp

Relaciona la especificación con la dispersión del proceso ¿Son compatibles?

$$Cp = \frac{\text{Tolerancia}}{\text{Dispersión}}$$

$$Cp = \frac{\text{Les} - \text{Lei}}{6\sigma}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

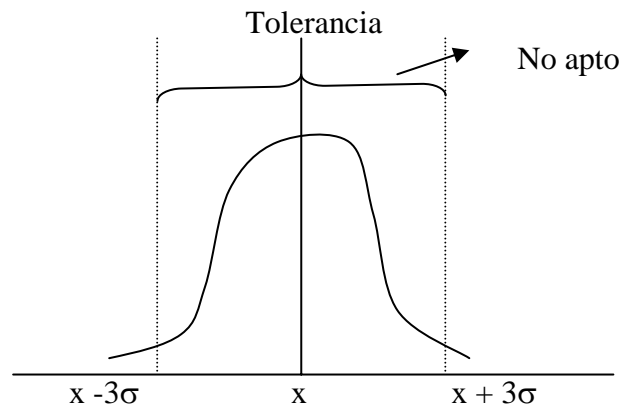
Donde:

Les = Límite Superior

Lei = Límite Inferior

Les y Lei son datos del plano especificaciones

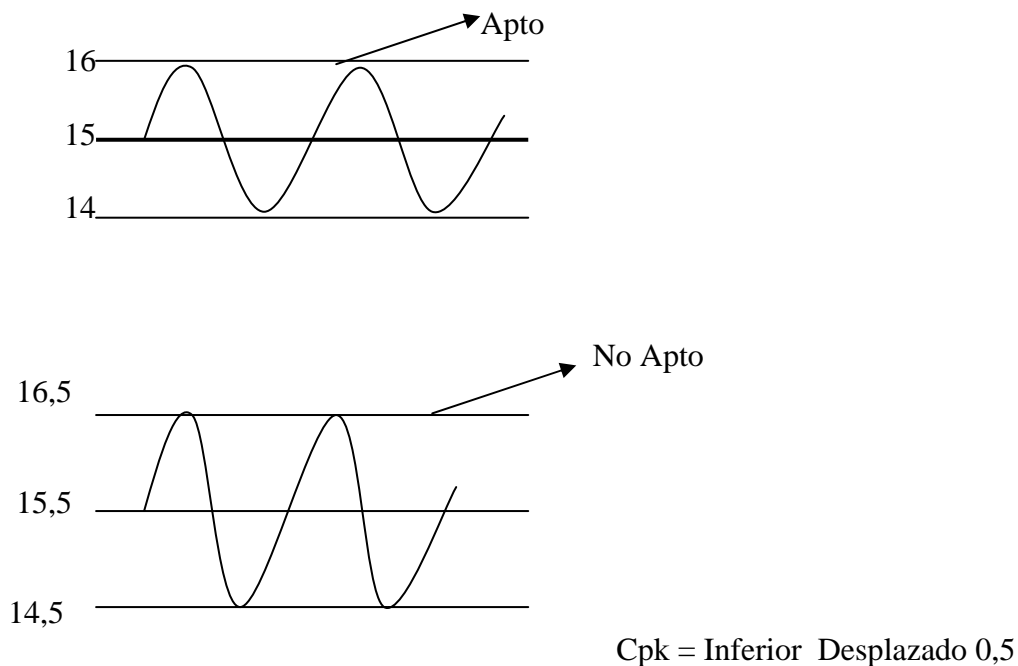
σ : Desviación estándar, obtenido del gráfico de control



Cp = Ancho de la campana

Cpk = Donde está la campana

\bar{X} = Media Aritmética

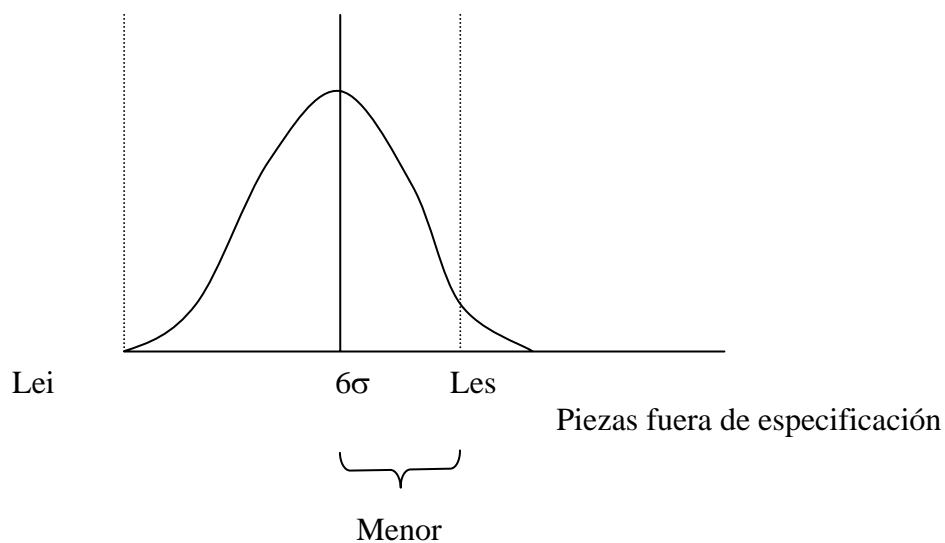


Indice Cpk

Este índice mide la aptitud de un proceso relacionando la especificación con la dispersión del proceso y la medida de posición.

$$Cpk = \text{mínimo} \left\{ \frac{\bar{x} - Lei}{3\sigma} ; \frac{Les - \bar{x}}{3\sigma} \right\} \text{ es el de mayor riesgo}$$

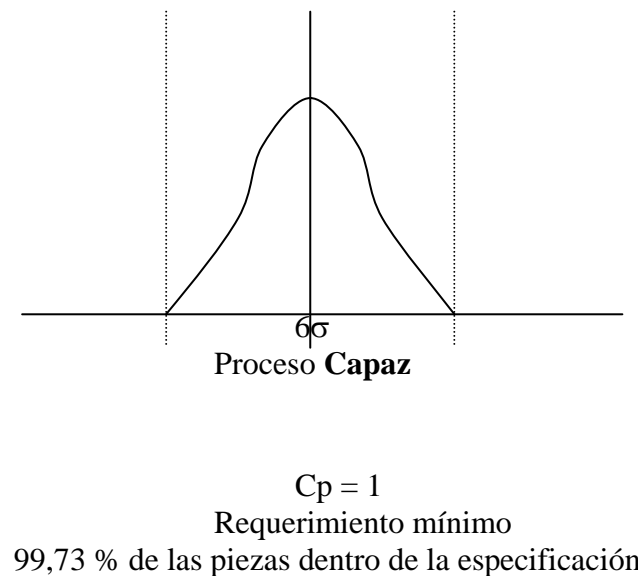
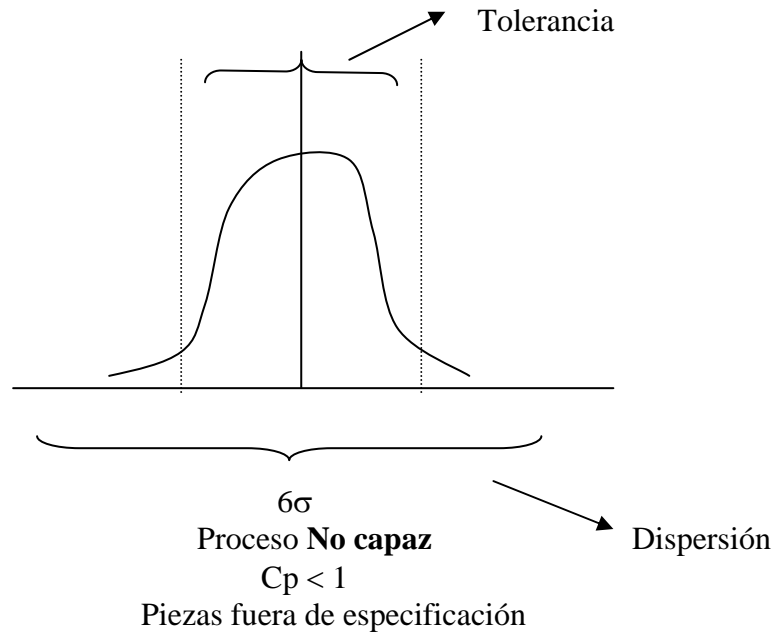
Al utilizar el mínimo, estamos considerando la condición más desfavorable para procesos no centrados.

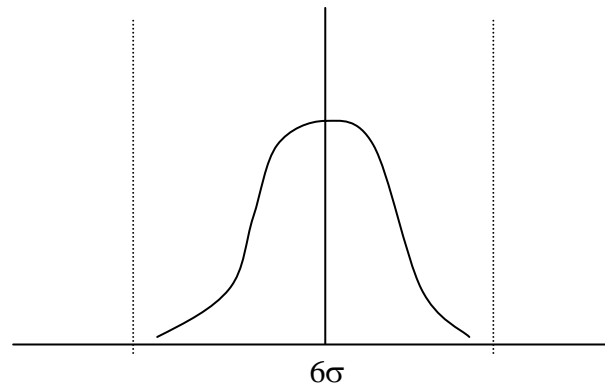


Las siguientes campanas nos muestran algunos ejemplos de cómo se presentan distintas distribuciones y los valores de Cp y Cpk correspondientes.

Siempre se informa sobre el Cpk inferior – es el que entraña mayor riesgo

Mejorar el Cpk es más costoso que el Cp.





Proceso **Capaz**

$C_p > 1$

Más del 99,73 de las piezas dentro de especificación

Capacidad de Máquina Cmk

Es el índice que define la aptitud de una máquina para fabricar productos conformes a las especificaciones del cliente.

Método:

- Tomar como mínimo 50 piezas sucesivas salidas de la máquina.
- Asegurarse de la normalidad del fenómeno mediante la recta de Henry.

Cálculo:

La forma de calcular el Cm y Cmk es la misma que para la aptitud y capacidad de procesos, Cp y Cpk.

$$C_m = \frac{\text{Tolerancia Superior} - \text{Tolerancia Inferior}}{6\sigma}$$

Pero para asegurarse del centraje de la curva en relación al valor normal, se considera:

$$C_{mk} = \text{mínimo } \frac{\text{Tolerancia Superior} - \text{Media } x}{3\sigma} \quad ; \quad \frac{\text{Media } x - \text{Tolerancia Inferior}}{3\sigma}$$

Se considera una **máquina capaz** cuando su **Cmk es superior a 1,67**

Objetivo:

- Asegurarse de la aptitud de una máquina para respetar las tolerancias

- Verificar la variabilidad de una máquina.
- Aprovechar esta experiencia para la instalación de nuevos equipos.

Cartas de Control

Los gráficos de control fueron propuestos por primera vez en 1924 por W. A. Shewhart, de la "Bell Telephone Laboratories", con el objeto de eliminar las variaciones anormales de calidad, al posibilitar que se distingan entre variaciones provocadas por causas asignables y aquellas ocasionadas por causas aleatorias. El gráfico de control o Carta de control consiste en una línea central, y un par de límites de control ubicados por encima y por debajo de la línea central y la representación gráfica de los valores obtenidos dentro de un proceso. Si todos estos valores se ubican dentro de los límites de control sin ninguna tendencia en particular, se considera que el proceso se halla bajo control. Por el contrario, si los valores aparecen fuera de los límites y adoptan alguna forma en particular, se considera que el proceso está fuera de control.

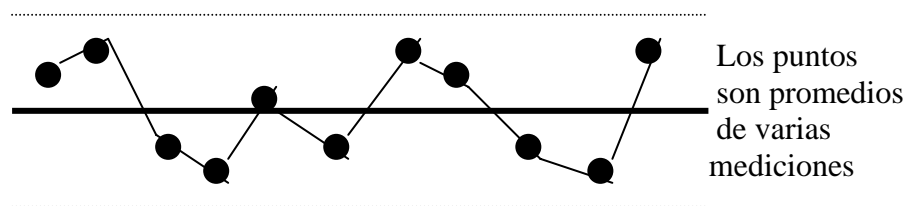


Gráfico de control para procesos bajo control

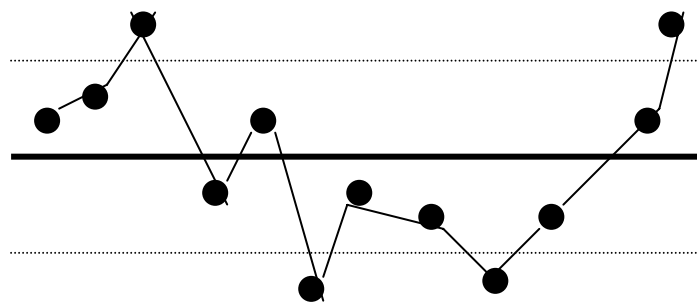


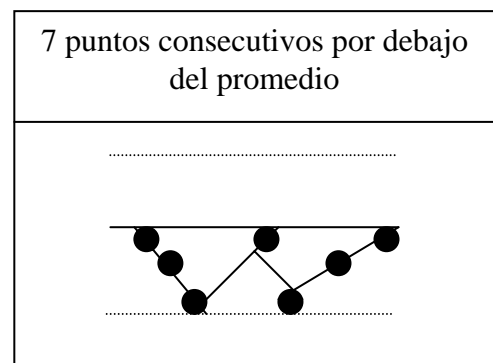
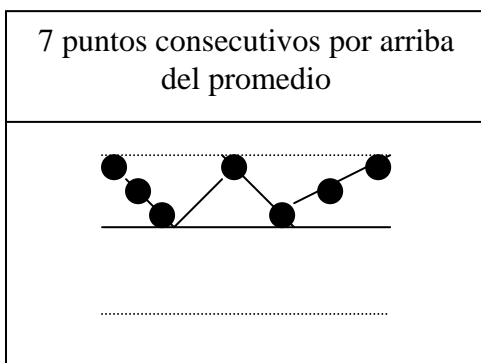
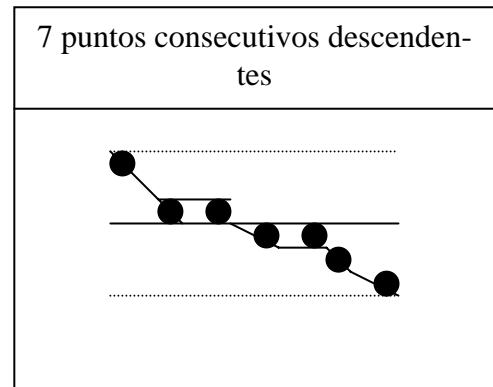
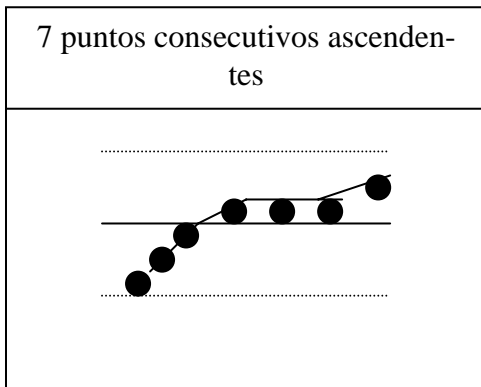
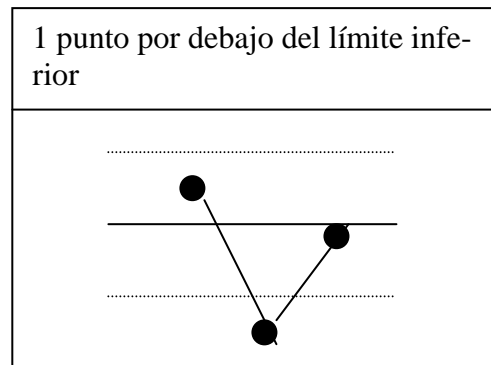
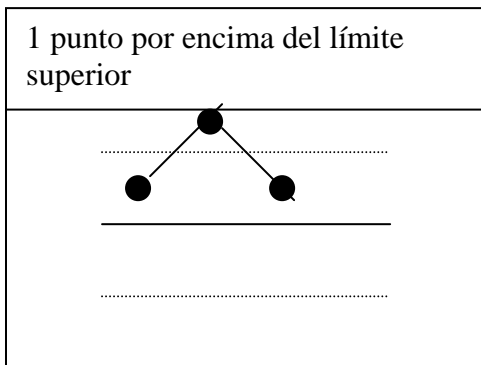
Gráfico de control para procesos fuera de control

Cuando los puntos caen fuera de los límites de control o adoptan una forma particular, se dice que el proceso está **fuera control**, y esto equivale a decir que existen causas de variación asignables o especiales, y que el proceso está fuera de control. Para controlar el proceso será necesario eliminar las causas especiales y encarar las acciones preventivas para evitar que ocurran y tener presente que pueden presentarse variaciones provocadas por causas aleatorias.

Estabilidad del Proceso

Estabilidad es la **ausencia** de causas especiales desconocidas por un mínimo de 30 días o 25 muestras.

Las señales de inestabilidad tiene formas definidas y es necesaria una reacción cuando se comprueba alguno de los siguientes fenómenos en el promedio o en el rango.



Objetivo de los Gráficos

- Indicar la presencia de causas especiales de variación, de manera que se pueda tomar acción para que el proceso vuelva a su estado normal de variación.
- Suministrar evidencia de que el proceso ha estado operando bajo control estadístico de manera que se pueda estimar la aptitud de cumplir con las especificaciones, sobre una base concreta y confiable.
- Estudiar el proceso para poder reducir la variabilidad del mismo y obtener así una mejora.

Límites de control

Los **límites de control** representan el promedio del proceso, a los que se les suma y resta una tolerancia debido a la variación natural del proceso.

Esta tolerancia es función del tamaño de la muestra y de la variación dentro de los subgrupos reflejada a través de los rangos:

- Los límites de control están marcados en línea de puntos.
- El promedio y el rango están marcados en línea llena.
- Los puntos se marcan bien visibles y las uniones entre los puntos consecutivos están marcados en líneas llena.

Cada punto colocado y cada línea trazada en el gráfico de control, refleja la “**Real situación del Proceso**”.

Esto significa que son los límites de control los que separan las variaciones evitables (variaciones provenientes de causas especiales) de la variaciones inevitables (variaciones provenientes de causas comunes).

La franja entre el LCS y el LCI representa la **Variación Natural del Proceso o Variación Inevitable**, o sea, la variación existente debido a la mano de obra, materia prima, método, máquinas, y medio ambientes (Las 5 M), utilizado para realizar el proceso.

Por lo tanto, normalmente los puntos que caigan dentro de esos límites indican las **Variaciones Naturales del Proceso**.

Así, los puntos que están fuera de esos límites, indican que uno o más de esos factores salieron fuera de lo normal.

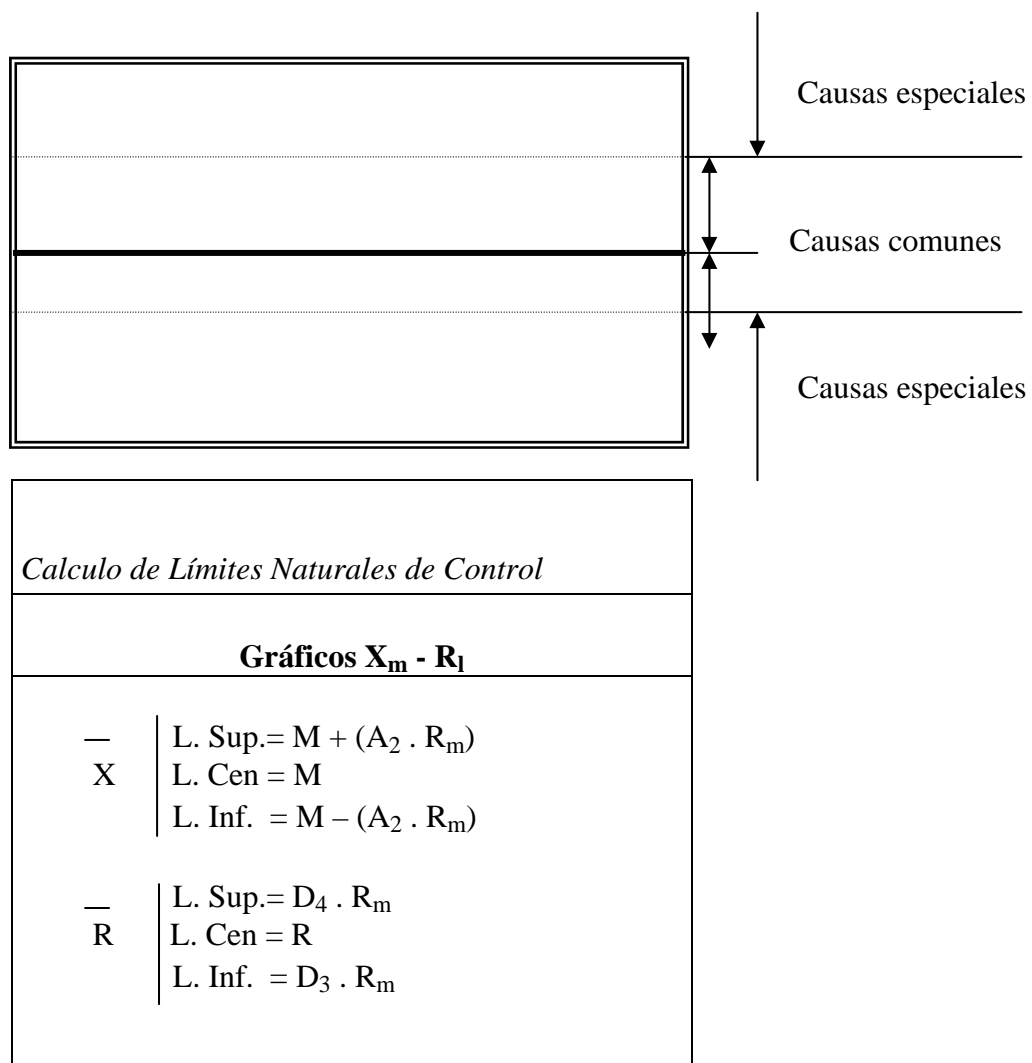
Las siguientes son señales de que algún problema está ocurriendo en el proceso, es necesario **identificar** la existencia de la irregularidad, debemos descubrir la **causa** rápidamente, tomar **acciones** de inmediato y **prevenir** para que no vuelva ocurrir.

Síntesis

Existe un proceso industrial

↳ Por lo tanto hay variaciones en la producción (Ley estadística).

↳ De tal modo que definimos en las cartas de control límites que permiten distinguir las causas comunes de las causas especiales.



Trabajo Práctico

Pasos para establecer un Gráfico de Control

1. Tomar un mínimo de veinte muestra de piezas fabricadas.
Cada muestra debe ser de 4 a 10 piezas. En la figura se presenta un ejemplo donde para simplificar solo se realiza con 10 muestras, de 5 elementos cada una.

2. Medir cada pieza y registrar los resultados.

Calcular la media (\bar{x}) y el Rango (R) de cada muestra.

Para el ejemplo de los valores de la primer muestra son: 8.1, 8.3, 8.9, 10.1 y 8.5

$$\text{Cálculo de la media } \bar{x} = (8.1+8.3+8.9+10.1+8.5) / 5 = 8.78$$

(Muestra 1)

$$\text{Cálculo del rango } R = 10.1-8.1 = 2.0$$

3. Calcular la media de las medias

Media general $\bar{\bar{x}} = 8.944$ (En el gráfico de \bar{x} será la línea central).

Calcular la media de los rangos:

Media de los rangos $\bar{R} = 1.500$ (En el gráfico de R será el valor medio).

4. Utilizando las tablas 1 y 2 calcular los límites de control para preparar los gráficos.

Los valores se obtienen de las tablas 1 y 2 corresponden a datos estadísticos según el tamaño de las muestras, en el ejemplo son 5 elementos de cada muestra por lo que se obtiene los valores: $A2 = 0,58$ y $D4 = 2,11$ que se aplican en las fórmulas que determinan los límites.

Para el gráfico de la media:

$A2 = 0,58$ para determinar los límites superior e inferior de la media.

$$\text{Límite Superior de Control (LSC)} = \bar{X} + A2 \cdot \bar{R} = 8,944 + 0,58 \times 1,46 = 9,791$$

$$\text{Límite Inferior de Control (LIC)} = \bar{X} - A2 \cdot \bar{R} = 8,944 - 0,58 \times 1,46 = 8,097$$

Para el gráfico del rango:

$D4 = 2,11$ para determinar los límites del rango.

$$\text{Límite Superior de Control} = \text{LSC} = \bar{R} \cdot D4 = 2,11 \cdot 1,46 = 3,08$$

$$\text{Límite Inferior de Control} = 0$$

Nota: El procedimiento descrito es anterior al uso del gráfico, en el ejemplo se han empleado los mismos datos para realizar los primeros en la graficación de las medias y los rangos en las figuras.

5. Después de haber trazado los gráficos, tomar al menos 20 mediciones de muestras para determinar si el proceso está “dentro de control”, es decir, si la variación del proceso se debe únicamente a causas aleatorias.
6. Si el proceso está “fuera de control”, se deben tomar medidas para eliminar las causas.
7. Si el proceso está “dentro de control” determinar si la capacidad del proceso es adecuada para generar productos que se ajustan a los requisitos (Calcular Cp y Cpk).
8. Si el proceso está “dentro de control” y es “capaz y apto”, se pueden utilizar los gráficos para observar y ajustar el proceso.

Tabla estadística para determinar A2

Tamaño de la Muestra	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A2	1,88	1,02	0,73	0,58	0,58	0,42	0,37	0,39	0,31

Tamaño de la Muestra	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D3	0	0	0	0	0	0,08	0,14	0,18	0,22

Tamaño de la Muestra	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D4	3,27	2,57	2,28	2,11	2,00	1,92	1,86	1,82	1,78

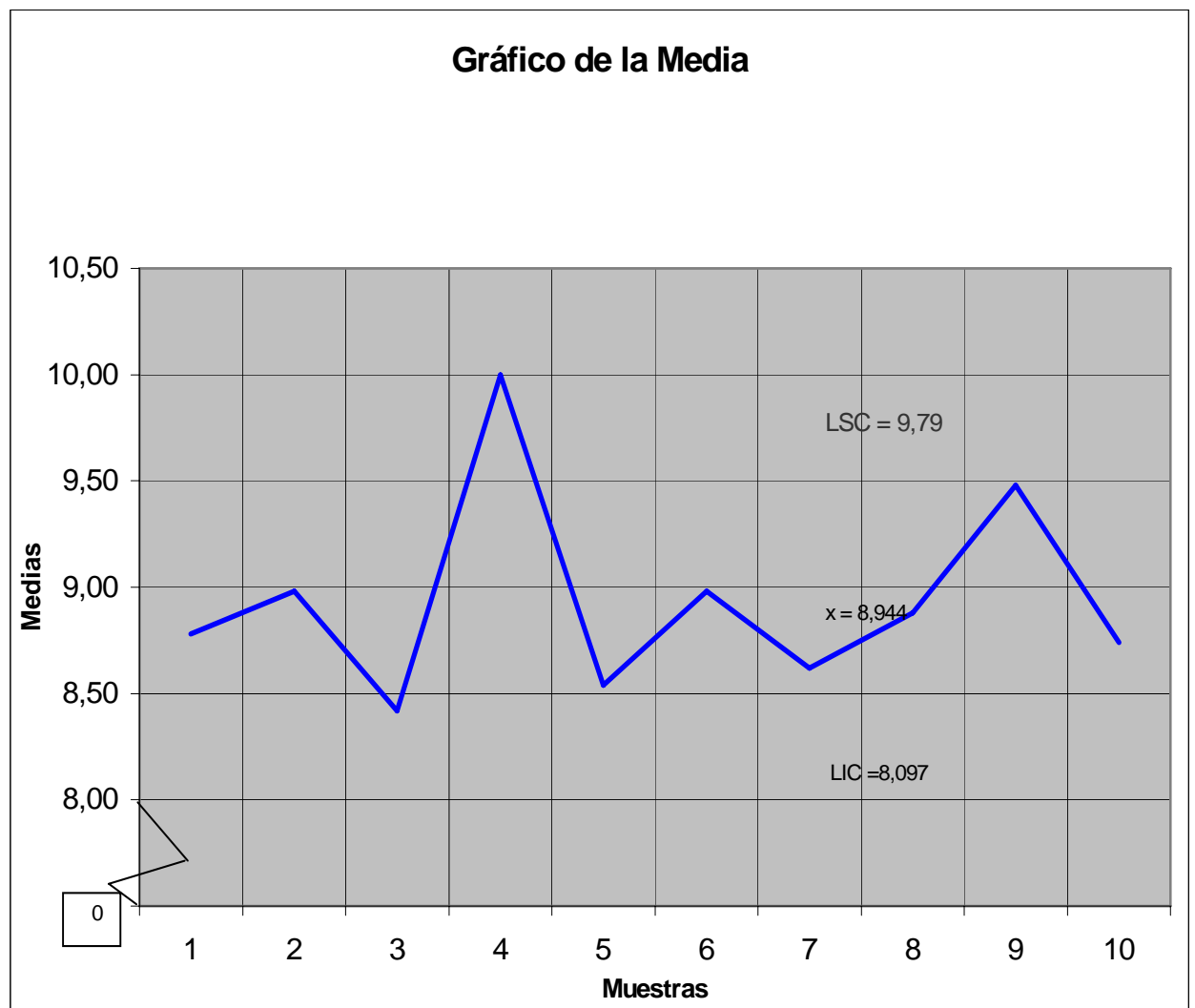
Tabla estadística para determinar D4

Para que el proceso esté bajo control debe verificarse que: no exista ningún punto fuera de los límites, 2 o 3 puntos consecutivos fuera de los dos tercios centrales, no más de 7 puntos hacia arriba o hacia abajo o 9 puntos consecutivos en un mismo lado de la línea central.

El desarrollo anterior se aplica cuando el proceso se puede medir como una variable continua. Cuando la salida no se puede medir en términos de una variable continua, sino como un valor discreto, por ejemplo, el número de errores tipográficos en un informe, el número de reclamos de los clientes o el número de piezas mal montadas, estos valores se llaman atributos. En estos casos la variación de los parámetros sigue una distribución binomial. Se utiliza como base de los gráficos de control por atributos. Para ello se emplean gráficos de proporción de defectos para registrar las variaciones.

Valores de ejemplo para construir un gráfico de control

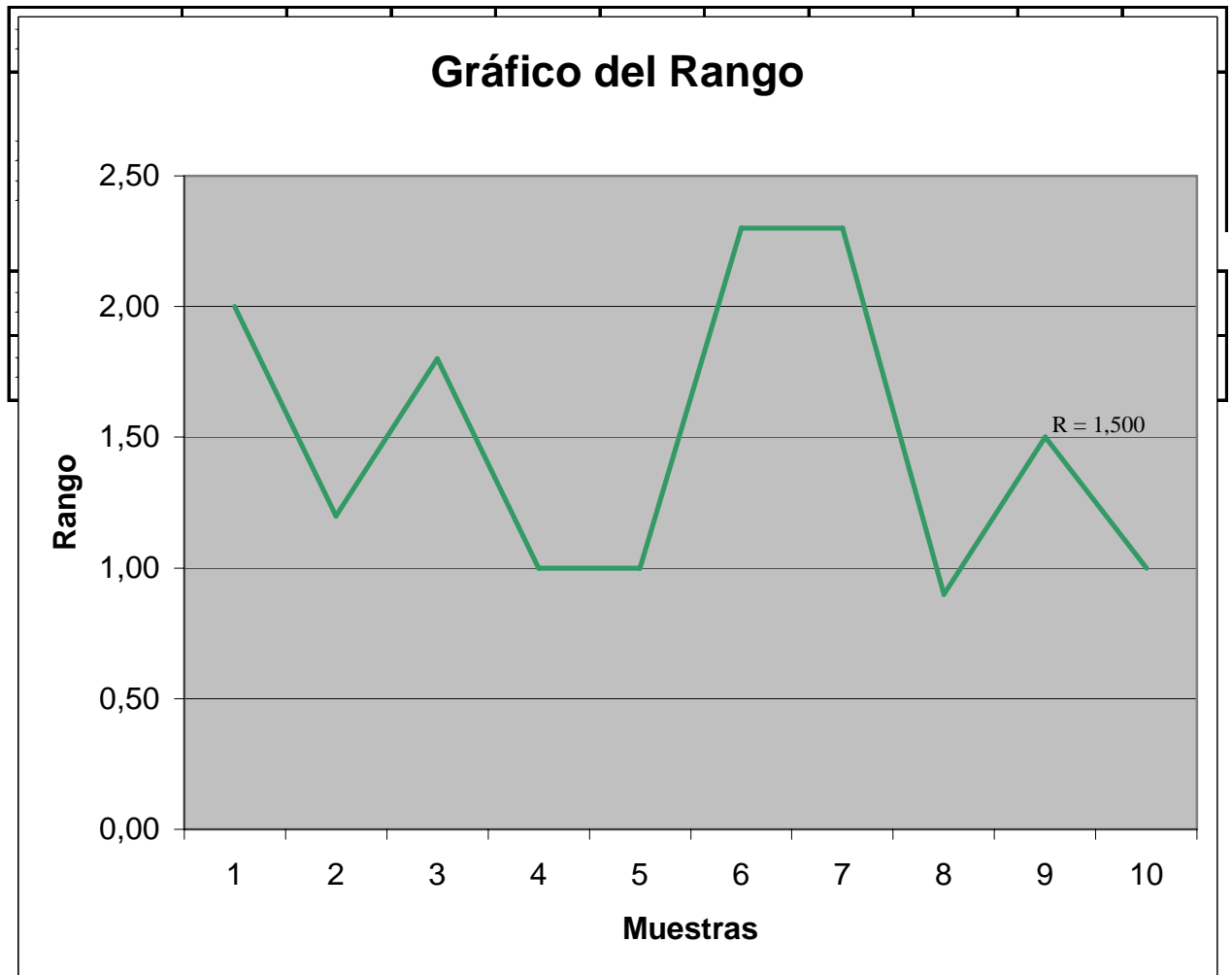
Muestra N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Medidas Registradas	8,1	8,5	8,7	10,1	9,1	7,5	7,5	8,7	9,4	8,2
	8,3	8,7	8,3	10,5	8,3	9,8	9,8	8,8	10,0	8,9
	8,9	8,9	8,7	10,5	8,3	9,8	9,8	8,8	10,3	9,2
	10,1	9,1	9,1	9,5	8,1	8,9	8,1	8,6	8,9	8,9
	8,5	9,7	7,3	9,5	8,9	8,9	7,9	9,5	8,8	8,5
Media x	8,78	8,98	8,42	10,00	8,54	8,98	8,62	8,88	9,48	8,74
Rango R	2,00	1,20	1,80	1,00	1,00	2,30	2,30	0,90	1,50	1,00



Media general $\bar{x} = 8,944$

Límite Superior de Control (LSC) = $X + A2 \cdot R = 8,944 + 0,58 \cdot 1,46 = 9,791$

Límite Inferior de Control (LIC) = $X - A2 \cdot R = 8,944 - 0,58 \cdot 1,46 = 8,097$



Media de los rangos $\bar{R} = 1,500$

Límite Superior de Control = LSC = $D4 \cdot R = 2,11 \cdot 1,46 = 3,08$

Límite Inferior de Control = 0

Por último, se insiste en que **la prevención debe ser adoptada como fundamento** de cualquier **Programa de Mejora**. **La ausencia de defectos o cero defecto** y **la introducción de sistemas de medidas correctivas** para eliminar las causas de falta de ajuste y evitar su repetición serán **la base del emprendimiento**.

La prevención exige que todos los miembros de la empresa estén convencidos que los errores no son parte inevitable de la tarea. El principio que subyace en el concepto de cero defecto es “que es posible hacer las cosas bien desde la primera vez”.

La actitud que se debe asumir es “**no consentir los defectos**”. Todos deben trabajar con más cuidado y esforzarse por eliminar las causas de los errores. **La filosofía** consiste en **aplicar en el trabajo normas de superación personal**, adoptando el compromiso con las actuaciones diarias.

El objetivo de las medidas correctivas es asegurar que una vez identificado el problema éste no se repita. Debe ser diseñada de modo que garantice que el error no se vuelve a producir.

Los indicadores aportan sólo información, las medidas correctivas son las que producen las mejoras.

- **Análisis, descripción y especificación de puestos de trabajo**

El **análisis de un puesto de trabajo** es el procedimiento para determinar las tareas y requisitos de aptitudes de un puesto de trabajo, y el perfil de la persona que se debe contratar para cubrirlo.

La **descripción de un puesto de trabajo** es la lista de las tareas, responsabilidades de ejecución, relaciones e informes, condiciones de trabajo y responsabilidades de supervisión sobre otros empleados, de un puesto. Es producto del análisis ya mencionado.

La **especificación de un puesto de trabajo** es la lista de los “requerimientos humanos” de un puesto, o sea la educación, capacidad, experiencia previa, personalidad, etc., necesarias para cubrir un puesto. También es producto del análisis mencionado.

Para realizar el análisis de un puesto de trabajo, generalmente se parte del método u hoja de operaciones estipulada para las tareas del puesto, se realizan observaciones sistemáticas de tareas similares, se hacen encuestas y entrevistas en profundidad, se registran los requerimientos de la cadena proveedor-cliente de la que el puesto forma parte, las expectativas de jefes y subordinados, etc., para llegar a obtener los siguientes **tipos de información**:

- **Actividades del puesto:** En primer lugar, se establecen las actividades de trabajo propiamente dichas, expresadas básicamente en verbos como cortar, soldar, clasificar, archivar, etc., con indicaciones sobre el cómo, el porqué y el cuándo de esas actividades.

- **Comportamiento humano:** Se reúne información en términos de exigencias personales del puesto, que van desde el esfuerzo físico requerido y la exposición a factores ambientales desfavorables, hasta la atención requerida, los niveles de decisión, de comunicación, etc.
- **Equipamiento utilizado en el trabajo:** Se registra información sobre productos, materiales, máquinas, equipos, herramientas, conocimientos aplicados, etc.
- **Criterios de desempeño:** Se refiere a la cantidad y calidad de producto esperado, tiempo dedicado, integración grupal, iniciativa, y todo otro criterio que luego sirva para evaluar el desempeño del trabajador.
- **Contexto del puesto:** Se refiere a las condiciones físicas, temporales y sociales del puesto: interacciones habituales, incentivos y dificultades.
- **Requerimientos humanos:** Se refiere a los niveles y tipos de educación, capacitación, experiencia previa y características personales físicas y anímicas, intereses, etc.

La información que proporciona el análisis de puestos sirve para:

- El reclutamiento y la selección del personal a contratar
- El cálculo de las compensaciones salariales y otras
- La asignación de responsabilidades organizacionales
- La programación de la capacitación y desarrollo para el puesto
- El establecimiento de criterios para la evaluación del desempeño

La **descripción del puesto** es una relación escrita sobre **qué** hace el trabajador, **cómo** lo hace y **bajo qué condiciones** lo hace. No hay un formato normalizado para estas descripciones, pero en general abarca los siguientes aspectos:

- **Identificación del puesto:** Incluye el título del puesto, su status jerárquico, el código del puesto, la fecha y la aprobación de la descripción, la ubicación en el organigrama, el supervisor inmediato, la remuneración prevista.
- **Resumen del puesto:** Describe las funciones o actividades principales específicas, sin declaraciones generales ni cláusulas abiertas.
- **Relaciones, responsabilidades y deberes:** Muestra las interacciones del empleado con otras personas, dentro y fuera de la organización, y sus responsabilidades y deberes reales.
- **Autoridad:** Marca los límites del puesto en materia de toma de decisiones, supervisión sobre otros y limitaciones presupuestarias.
- **Criterios de desempeño:** Especifica en qué aspectos y con qué criterios será evaluado el desempeño real del trabajador.
- **Condiciones de trabajo y ambiente:** Se refiere a las condiciones físicas (ruido, calor, etc.) y a las condiciones sociales (consecuencias sobre el trabajo de otros, ritmo de trabajo, nivel de exigencia).

La especificación del puesto intenta responder a la pregunta: ¿Qué experiencias y características humanas son necesarias para hacer bien este trabajo? Es muy difícil esa respuesta, que puede darse en base al juicio personal o experiencia de supervisores o gerentes, o en base al análisis estadístico, que permita demostrar relaciones entre características y desempeños.

Unidad didáctica nº 14:

DECISIONES SOBRE PLANIFICACION DE LA PRODUCCION Y APROVISIONAMIENTO.

- **Nociones elementales básicas de Logística de operaciones. Introducción a la filosofía del Justo - a - Tiempo.**

Como ya hemos visto, desde hace algunas década, y muy particularmente desde mediados de los años 70', se ha producido una serie de cambios que han afectado directamente la vida de las empresas en todo el mundo: la competencia creciente, la calidad como un requisito básico e ineludible, la exigencia de variedad de productos de altas prestaciones, el acortamiento del ciclo de vida de los productos en el contexto de una acelerada evolución técnica, la necesidad de controlar los insumos, de preservar el medio ambiente y de reciclar materias primas, etc.

En este proceso ha tenido alto valor indicativo y precursor la competencia japonesa, que entró en el mercado global con productos de alta calidad y bajo precio y que mostró por primera vez la importancia de la función de producción y de la gestión de sus operaciones como arma competitiva. Uno de sus aportes, de gran repercusión y amplia difusión mundial es su concepción del Justo a Tiempo.

Nada más inexacto que la difundida creencia de que el Justo a Tiempo es “una mera técnica para reducir los stocks”. El Justo a Tiempo es una filosofía industrial integral, un nuevo enfoque para la gestión de las operaciones, que busca tener clientes atendidos en el momento justo, con productos de máxima calidad, frutos de procesos libres de derroches y costos innecesarios, de mínimo inventario y máxima flexibilidad ante la demanda. El Justo a Tiempo es, en ese sentido, consecuencia de un proceso de mejora continua, que incide en toda la empresa y que busca la realización efectiva de dos principios estratégicos básicos:

- **Eliminar toda actividad innecesaria**, fuente de despilfarros.
- **Fabricar solo lo que se necesita**, cuando se lo necesita, con la máxima calidad posible.

El Justo a Tiempo se inspira en la llamada **teoría de los cinco ceros**:

- **Cero defectos.**
- **Cero averías.**
- **Cero stocks.**
- **Cero plazos.**
- **Cero papel.**

Son muchos los aspectos con que trabaja el Justo a Tiempo para aproximarse a ese ideal de una producción sin fallas y sin costos improductivos. No es algo que pueda lograrse de una manera voluntarística sino el fruto de pacientes y coordinados esfuerzos en varios frentes de lucha.

El proceso de implantación del JAT en una empresa requiere varias fases:

- **Fase previa:** Educación de los altos directivos y del equipo de implantación.
- **Educación para el JAT:** De todo el resto del personal.
- **Mejora continua de los procesos:** En todos los aspectos, técnicos, del equipamiento, de la programación, de la mano de obra, del mantenimiento, de la administración, etc.
- **Mejoras en el control:** Kan Ban y autocontrol.
- **Cambios en las relaciones:** Con los proveedores y los clientes.

Los beneficios del JAT son sin duda extraordinarios y cambian profundamente los parámetros de la gestión global de una empresa. La siguiente es una lista de las reducciones que han podido medirse en varios casos citados en la bibliografía sobre el tema:

- Reducción del tiempo de preparación de herramientas: - 80%
- Reducción de inventarios de materias primas: - 40% al - 70%
- Reducción de inventarios de material en curso: - 70% al - 90%
- Reducción de inventarios de productos terminados: -60% al 90%
- Reducción costo MOD: -10% al -50%
- Reducción costo MOI: -20% al -60%
- Reducción requerimientos de espacio: -40% al -60%
- Reducción costos de la calidad: -25% al -60%
- Reducción costos de materiales: -5% al -25%
- Aumento de las ventas: +30%
- Otros elementos no cuantificados: simplificación administrativa, aumento de la satisfacción del personal.

Son muchos los aspectos de actuación con los que trabaja el JAT. Vamos a dar una enumeración de los principales:

Acortamiento de los tiempos de preparación de herramientas:

El objetivo es disminuir el tamaño de los lotes cuando se trabaja en tandas, acortando el tiempo de máquinas paradas para cambio de herramientas entre dos ciclos de piezas. Para lograrlo hay varias recetas:

- 1) Separar claramente la preparación interna de la externa y convertir en todo lo posible la preparación interna en externa (que no requiere parar las máquinas).
- 2) Estandarizar las operaciones de preparación.
- 3) Usar sistemas de sujeción rápida.
- 4) Hacer preparaciones en paralelo.
- 5) Eliminar los ajustes y los ensayos mediante herramientas preajustados.

Estandarización de operaciones de fabricación:

Es muy importante para el JAT equilibrar los flujos de producción y eliminar o reducir al mínimo los tiempos de espera. Hay varias medidas que pueden tomarse en este aspecto:

- 1) Eliminar todas las tareas o movimientos inútiles.
- 2) Equilibrar todos los procesos en términos de tiempo de producción.
- 3) Establecer el ciclo de fabricación de cada producto.
- 4) Establecer la ruta estándar de operaciones de un operario.
- 5) Establecer una cantidad estándar de trabajo en curso.

Adaptación a la demanda mediante flexibilidad:

Hay dos tipos de flexibilidad que es interesante consignar aquí: la flexibilidad en la distribución de las máquinas y la flexibilidad por movilidad de la mano de obra. **La distribución de las máquinas según un esquema de líneas en U**, con entrada y salida en paralelo, permite una notable flexibilidad. A ello hay que añadir la **mejora continua** de cada ruta estándar de operaciones.

Con respecto a la mano de obra, el secreto está en lograr la **polivalencia** y la **poli-competencia** de los trabajadores y asegurar su **movilidad** para adecuar la cantidad de trabajadores a las variaciones de la producción, pero en forma que esto no signifique manoseo ni precarización porque eso atenta directamente contra la calidad.

Participación creativa de los trabajadores:

Se trata del fomento de actividades que contribuyan a la mejora continua de los procesos mediante la participación de todo el personal, especialmente de los operarios. Esa mejora requiere la actuación de grupos transversales, interdisciplinarios e interjerárquicos, que por una parte dinamicen las capacidades individuales y favorezcan la integración de todos, y por otra pongan al servicio de la organización la experiencia, inteligencia y sentido práctico que existe en todos los estamentos de la empresa y no solamente en sus grupos directivos o técnicos.

Las modalidades más experimentadas son el Plan de Sugerencias, los Círculos de Calidad, los Grupos Especiales de Medidas Correctivas, etc.

El control autónomo de defectos:

En las empresas tradicionales, el control o inspección fue siempre una actividad heterónoma, realizada por personal que no dependía de las estructuras de Fabricación. El nuevo concepto parte de considerar que la calidad es algo que se fabrica, no algo que se inspecciona, y que hay que hacer las cosas bien desde el principio, y no hacerlas y luego inspeccionarlas para aprobarlas o rechazarlas, provocando costos imprevisibles.

El control autónomo de defectos supone un cambio cultural profundo del trabajador y de toda la organización: hay que tener un grado superior de capacitación de todo el personal y desarrollar nuevos métodos de autoinspección, con el auxilio de mecanismos automáticos de detección y prevención de defectos, como los llamados dis-

positivos “poka yoke” (a prueba de errores, o a prueba de tontos) y las señales visuales y auditivas de ayuda a la tarea de inspección, e incluso llegar a conferirle al trabajador la potestad de parar la línea ante anomalías, para no mandar adelante producción con fallas, que luego hay que corregir, en el afán de cubrir la cuota numérica del programa de fabricación sin preocuparse por la calidad.

Mantenimiento Productivo Total:

La idea básica de este nuevo enfoque es que el mantenimiento es responsabilidad de todos y no solamente de los operarios de los talleres de mantenimiento. El objetivo es incrementar substancialmente la tasa de disponibilidad de las máquinas y equipos, a fin de tener garantizada la capacidad de producción prevista sin caer en sobreinversiones “para estar a cubierto”.

Ese resultado se logra mediante la acción combinada de varias estrategias:

- 1) Abandonar la práctica tradicional del **mantenimiento curativo** (se arregla lo que se rompe cuando se rompa) e implantar el **mantenimiento preventivo**, con un plan de seguimiento de las máquinas y de reemplazo de piezas de mayor desgaste cuando hayan cumplido el promedio (o el mínimo) de su vida útil.
- 2) Implantar en todos los casos posibles el **mantenimiento predictivo**, mediante la instalación de sensores que detecten la aparición de variaciones (de cupla, de presión, de temperatura, de vibraciones, de pérdida de fluidos) que preanuncian una próxima avería.
- 3) Capacitar a los trabajadores, asignarles tiempos y encomendarles tareas de **mantenimiento primario** de los equipos con los que trabajan:
 - Limpieza, lubricación y ajuste de las máquinas a su cargo.
 - Reparaciones menores.
 - Chequeos del equipo para detectar y reparar fallas menores o incipientes.
 - Llevar un libro con la historia clínica de cada máquina a su cargo.
 - Mantener el orden y la limpieza en su sector.
 - Presentar sugerencias sobre mejoras en las tareas de mantenimiento.
 - Colaborar con los operarios de mantenimiento cuando vienen a trabajar en su sector.

Relaciones de asociación con los proveedores:

Las relaciones de las empresas tradicionales con sus proveedores eran altamente conflictivas, en la puja de los precios y las condiciones comerciales. La nueva idea es plantear relaciones de asociación con fines de mutuo beneficio, en base a las siguientes ideas:

- 1) Agrupar los suministros en un pequeño número de proveedores seleccionados.
- 2) Hacer contratos de suministro a largo plazo, para ser cliente principal; animar al proveedor a mejorar su calidad y bajar sus costos, estableciendo condiciones de entrega JAT; asesorarlo en su proceso de mejora.

- 3) No hacer contratos en base al precio de compra de la pieza sino en base al costo de la pieza instalada y funcionando en manos del cliente final.
- 4) Buscar la cercanía geográfica del proveedor, para obtener entregas más frecuentes de lotes más chicos, con rápida detección y solución de fallas.

Este tema puede verse con más detalle en el apartado referido a Criterios básicos sobre relaciones con proveedores y compras.

Cambios en las relaciones con los clientes:

Debe estar claro para todos que en condiciones de sobreoferta de bienes y servicios la competencia es durísima y el cliente es el rey. Las relaciones con el cliente han de cambiar en su totalidad, pero sobre todo en dos aspectos fundamentales:

- 1) Hacer estudios concretos para saber realmente cuales son sus **requerimientos** y expectativas con respecto a nuestros productos o servicios. Nunca se debe dar por sentado que se sabe lo que el cliente quiere. Es notable la frecuencia con que se hacen grandes esfuerzos para atender requerimientos que nadie formuló y se descuidan otros aspectos realmente valorados. Una técnica que suele usarse es combinar encuestas de alcance social con la invitación a participar en actividades de planeamiento de la empresa a clientes considerados prototípicos.
- 2) Cambiar el razonamiento de venta centrado solo en el precio de compra por un razonamiento basado en las **características completas** de la compra: calidad, costo, plazo, cantidad.

A primera vista, parece difícil aplicar el JAT en las empresas de servicios. Sin embargo, las lecciones de esta nueva filosofía de gestión son altamente provechosas en este campo, si bien requieren algunas adaptaciones por la naturaleza misma de las actividades de servicios.

Las empresas de servicio comparten con las industriales la característica fundamental de **añadir valor** por medio de sus procesos, que culminan en un exumo al que el consumidor encuentra cierta funcionalidad o utilidad. Una consecuencia de ello es que también en los servicios se deben eliminar todos aquellos procesos que no añaden valor, que no contribuyen positivamente al servicio final prestado al cliente.

Vamos a repasar los **principios básicos del JAT** para ver la utilidad que pueden brindar a las empresas de servicios:

- **Sincronización y equilibrio:** El objetivo es que las operaciones y sobre todo las entregas al cliente se cumplan en momentos precisos y de acuerdo a lo convenido. Esto es importantísimo en los servicios, donde es muy probable que el cliente no acepte incumplimientos si tiene a su disposición otras alternativas.
- **Flexibilidad:** En la configuración de la prestación de cada servicio hay mucha participación del cliente. Esa adecuación exige flexibilidad. Es muy desagradable para el cliente ver, por ejemplo, una propaganda de servicios basada en el principio del trato personalizado, etc., y luego darse cuenta de que ha comprado un paquete cerrado y rígido.

- **Respeto por el factor humano de la empresa:** Este principio es importante en todos lados porque en toda empresa la base es la gente, pero en los servicios esto es esencial, porque la calidad y el valor del servicio dependen totalmente en última instancia de quien lo presta ante cada cliente y muchas veces no hay posibilidad de rectificaciones.
 - **Proceso de mejora continua:** También en los servicios se usan las modalidades participativas y los grupos de trabajo para mejorar la calidad y el valor de los servicios ofrecidos y para implantar nuevos servicios.
 - **Atención por la limpieza:** El orden y la limpieza en los lugares de trabajo influyen directamente en el desarrollo de las operaciones, en la calidad objetiva de los servicios ofrecidos y en la percepción de la calidad por el cliente.
 - **Simplificación del flujo de operaciones:** En los servicios, los flujos incluyen la información, los materiales y la gente. Su simplificación y claridad es fundamental para el buen desarrollo de las operaciones.
 - **Revisión de equipos y procesos:** La misma tendencia actual de la industria hacia máquinas más pequeñas, más universales, más rápidas, con procesos más simples y buen mantenimiento total, puede ayudar a los servicios a agilizar y flexibilizar sus operaciones.
 - **Nivelación de la producción:** Las empresas de servicio también deben procurar conseguir cargas de trabajo más uniformes, mediante sistemas de reservas y turnos, e incentivos a la utilización de tiempos de menor demanda de prestaciones.
 - **Cambios en la distribución en planta:** En general se trata de vencer la resistencia a gastar dinero en modificar una distribución que, bien o mal, ya funciona, resistencia que no tiene en cuenta el costo y las consecuencias sobre la calidad de una mala distribución. En particular, hay algunas soluciones provenientes de la industria, como la organización en células, que está resultando muy aplicable en algunos servicios, como los hospitalarios, por ejemplo.
- **Nociones elementales básicas sobre planificación y control de la producción, de los inventarios y de la capacidad.**

Hasta ahora hemos hablado en un nivel estratégico, de largo plazo, definiendo el **marco de referencia** de la actividad de la empresa. Ahora vamos a pasar al **nivel táctico**, para ver, en el mediano y corto plazo, cómo se puede hacer para lograr:

- La concreción de los objetivos fijados en la estrategia.
- La planificación de cantidades de productos o servicios y sus plazos.
- La programación de los componentes a producir o comprar, y cuando.
- La programación de las actividades de las distintas unidades productivas.
- El análisis de los recursos disponibles: contar con la capacidad necesaria.
- La planificación, la gestión y el control de los inventarios de materias primas, componentes y productos terminados.

En síntesis, la función de operaciones, en el nivel táctico, trata de proyectar el **futuro** deseado para un lapso definido de tiempo, los **medios** necesarios y las **actividades** a desarrollar para conseguir realizarlo.

Esta actividad se basa en un enfoque jerárquico y ordenado de niveles de planificación, según un orden descendente tal como:

- Planificación estratégica.
- Planificación táctica.
- Programación maestra.
- Programación de componentes.
- Ejecución de operaciones.
- Control.

La **planificación estratégica** establece las metas y planes a largo plazo en forma muy genérica. La **planificación táctica** concreta los objetivos de cada área en el mediano plazo, con mayor detalle. La **programación maestra** define con todo detalle la cantidad, tipo y cadencia de los productos para el corto plazo, y es la base de la **programación de componentes**, que configura la orden de acción para cada uno de los sectores y sirve de patrón para el posterior **control** de las operaciones ejecutadas. También suele utilizarse la llamada **planificación adaptativa**, que es una realimentación desde el control hacia la planificación estratégica, para adecuarla mejor a las realidades previsibles del mercado.

Un **plan agregado de producción** consiste en el resultado de transferir al nivel táctico el plan de producción a largo plazo. La Gestión de Operaciones tiene por misión, en este aspecto:

- Dividir trimestralmente o mensualmente el plan anual de producción.
- Verificar las previsiones de la demanda a corto plazo, la cartera de pedidos y otras fuentes de información sobre la demanda.
- Determinar las necesidades mensuales totales de producción agregada, expresadas en unidades por familia de productos terminados.

La **programación maestra de la producción** es la desagregación de dichas cantidades para períodos más cortos, que generalmente son el día o la semana. Es pues, un plan detallado de los productos y los ítems necesarios para fabricarlos.

Por supuesto que la **Gestión de Operaciones** no realiza sola todos estos estudios y planes, sino con el aporte de información de otras áreas de la empresa, como se ejemplifica a continuación:

- **Comercial:** Establece las necesidades de producción, o sea la previsión de la demanda.
- **Finanzas:** Calcula los ingresos de origen comercial y los gastos por compras, inventarios, etc.
- **Personal:** Calcula las necesidades de contrataciones, despidos, empleo permanente o eventual, horas extra, vacaciones, etc.
- **Marketing:** Formula las previsiones de demanda y su concreción, los desplazamientos de demanda, los atrasos en el servicio, etc.
- **Contabilidad:** proporciona los datos sobre costos, necesarios para el análisis de alternativas.

En el terreno que nos interesa en este momento, para la planificación de la producción es imprescindible una buena previsión de la demanda, y en todo el proceso, una intensa interacción entre Producción, Marketing y la Alta Dirección.

En las empresas de servicios, en general es mayor la importancia de la mano de obra que la del equipo fijo, por lo que la capacidad se mide por la cantidad de horas disponibles y la planificación de las actividades es más bien un plan de desarrollo del personal. Las posibilidades de actuar para nivelar la capacidad a la demanda o viceversa es, en general, más escasa en los servicios que en la industria, pero siempre algo se puede hacer:

- Nivelar la demanda mediante promociones, ofertas, estímulos a concurrir en horarios poco frecuentados.
- Actuar sobre la capacidad fraccionando horarios, haciendo contratos a tiempo parcial, tercerizando algunas actividades.
- En algunos casos se puede almacenar en períodos de exceso de capacidad y baja demanda, pero esto no es frecuente..

Al hablar de la **planificación y control de los inventarios** nos estamos refiriendo en primer lugar a los elementos necesarios para realizar el programa de producción:

- Materias primas.
- Suministros industriales.
- Componentes de proveedores.
- Productos en curso.
- Productos terminados
- Piezas de repuesto.

Desde el punto de vista económico son considerados como una **inversión** o inmovilización de capital, cuya presencia repercute negativamente en la rentabilidad, por lo que la actual tendencia es a evitarlos o disminuirlos lo más posible. En el próximo capítulo veremos cómo la filosofía del Justo - a - Tiempo permite lograr notables resultados en ese sentido, pero ahora nos interesa destacar que una reducción de inventarios no puede lograrse “por decreto” ya que hay motivos para tenerlos cuando se opera de la forma tradicional:

- Afrontar las variaciones de cantidad y tipo de la demanda de productos finales.
- Evitar las interrupciones del proceso productivo por falta de insumos internos o externos.
- Nivelar el flujo de producción.
- Solucionar la falta de acople entre producción y consumo (como ocurre sobre todo con los productos agrícolas).
- En épocas inflacionarias, obtener ventajas económicas, por ahorro o especulación.

Hay diversos **costos** relacionados con los inventarios:

- **Costo de posesión:** Capital inmovilizado (lucro cesante), impuestos, seguros, depreciación, merma, almacenamiento.
- **Costo de emisión:** Solicitud, trámite y recepción de un pedido externo, o el costo de lanzamiento interno.
- **Costo de adquisición:** Por compra o fabricación interna.
- **Costo de ruptura:** Se origina cuando hay un faltante (que luego hay que completar).

El tema no solo se relaciona con los costos sino también con el **tiempo**:

- **Tiempo de suministro:** Es el tiempo que transcurre entre el pedido y la llegada del mismo, ya disponible.
- **Tiempo interno:** Es el tiempo que llevan actividades como la confección del pedido, transporte, espera, preparación, inspección.
- **Tiempo de ciclo:** Es la suma solapada de los tiempos de suministro de todos los componentes necesarios para tener un producto terminado.

La clasificación ABC.

Para mejorar la gestión de los inventarios, depósitos, etc., concentrando los esfuerzos de control en el conjunto de los ítems más valiosos, se utiliza un sistema llamado **clasificación ABC**, cuyo objetivo es controlar la mayor parte del capital inmovilizado controlando a un pequeño porcentaje de los ítems que componen el inventario. Se procede del siguiente modo:

- Se parte del valor anual de los componentes, o sea de su uso anual expresado en pesos, y se elabora una lista decreciente desde el más caro hasta el más barato.
- Se calcula el porcentaje de cada uno sobre el valor total anual y el porcentaje acumulado desde el primero hasta el último.
- Se produce el siguiente resultado (en forma más o menos aproximada): Un escaso número de ítems (por ejemplo, un 20% del total) representa aproximadamente el 80% del capital inmovilizado. **Ese es el grupo A.** Un numeroso grupo de ítems (por ejemplo el 50% del total) representa solamente el 10% del capital. **Ese es el grupo C.** El grupo intermedio, con el 30% de los ítems y el otro 10% del capital **es el grupo B.**
- Se controla cuidadosamente al grupo A y en forma decreciente al resto, de los grupos, consiguiendo así eficientizar los **costos de posesión.**

La **planificación y el control de la capacidad** se realiza en paralelo con la planificación y el control de la producción. Implica una decisión inicial a largo plazo, y luego una serie de decisiones sucesivas, de dos tipos:

- Las **ajustes** de la capacidad en el mediano y corto plazo, mediante medidas adaptativas.
- El **cambio de nivel de capacidad** en el largo plazo, mediante modificaciones estructurales.

El proceso comienza mediante la determinación, en función de la demanda y su cadencia, de las necesidades de capacidad, o sea de la **carga requerida**. Esto se compara con la **capacidad disponible**, que es la capacidad teórica del diseño del proceso afectada por factores de utilización y eficiencia. La capacidad disponible es también la capacidad diseñada comparada con el exumo real obtenido durante el período de pruebas, más un plus por puesta a punto y curva de aprendizaje. El valor que se tiene en cuenta no es, en general, el de la capacidad máxima teórica sino el de la capacidad práctica máxima o **capacidad demostrada**.

El problema táctico permanente es el de la adecuación de la capacidad a las fluctuaciones de la demanda. A largo plazo, se trata de cambiar, para arriba o para abajo, el **nivel de capacidad**. Este es un tema estratégico, no táctico, y siempre implica modificaciones estructurales. En muchos casos, implica también decisiones sobre inversiones de gran monto, y de largo plazo de ejecución, de modo que los criterios que se tienen en cuenta para una decisión de este tipo se refieren a factores tales como:

- Las limitaciones del mercado.
- Las políticas de la empresa.
- El plazo disponible para corregir el desfase.
- El tipo, volumen y pronóstico de persistencia de la divergencia de la demanda real contra la pronosticada.

A mediano y corto plazo, las fluctuaciones relativamente menores de la demanda pueden ser gestionadas mediante otro tipo de medidas, de carácter netamente táctico y coyuntural, que no implican modificaciones estructurales grandes y costosas. Algunos ejemplos de medidas de este tipo pueden ser los siguientes:

- Contrataciones y despidos de personal temporario.
- Programación de vacaciones coincidiendo con los períodos de menor demanda.
- Realización de horas extra o suspensiones temporarias del personal.
- Movilidad de personal polifuncional entre actividades de demanda desfasada.
- Utilización de rutas alternativas en el flujo de operaciones.
- Subcontratación (tercerización) de tramos del flujo de operaciones.
- Variaciones del volumen de los inventarios para absorber fluctuaciones menores y temporarias de la demanda.
- Modificaciones en el tamaño de los lotes de pedido.

Terminamos la presentación de este tema, con algunas consideraciones sobre la relación entre **capacidad** y **calidad**. Cuando una planta trabaja muy cerca del límite de su capacidad máxima, generalmente se observa una caída en su nivel de calidad. Por ello es aconsejable conservar un cierto margen entre el nivel de producción normal y la capacidad máxima demostrada, y no hacer trabajar al sistema en su tensión máxima todo el tiempo.

Es interesante en este tema el criterio de muchas empresas japonesas, que siendo extremadamente rigurosas en la asignación de factores de la producción como los

materiales y la mano de obra, prefieren sin embargo, manejarse con cierto margen en la capacidad de sus equipamientos, para asegurar la calidad.

- **Criterios básicos sobre relaciones con proveedores y compras.**

Los nuevos criterios sobre la relación con los proveedores implican el abandono de las políticas tradicionales, que en síntesis pueden definirse como relaciones enemigo - enemigo, altamente conflictivas en la puja de los precios y las condiciones comerciales. Los nuevos criterios procuran plantear relaciones de asociación con fines de mutuo beneficio, en base a ideas como las siguientes:

- Abandonar la idea de colocar contratos a base del precio por pieza. Lo importante es el costo de la pieza instalada y funcionando en manos del cliente final, no el precio de compra del material aislado.
- Abandonar la práctica de colocar contratos en base a muestras. Lo importante es asegurarse de que los **procesos del proveedor** están en condiciones de proveer regularmente elementos de la calidad requerida, y no la calidad de una muestra elaborada especialmente para presentación.
- Abandonar la práctica de tener gran número de proveedores en fuerte competencia entre sí, y agrupar los suministros en un pequeño número de **proveedores seleccionados** en base a sus condiciones para proveer elementos de calidad y acompañar a la empresa cliente en su proceso de reducción de costos y mejora de calidad.
- Buscar en todo lo posible la **cercanía geográfica** de los proveedores, para obtener de ellos entregas más frecuentes y en lotes más chicos, que acompañen de cerca el propio programa de fabricación, con posibilidad de rápida detección y solución de las fallas, y participación activa de los proveedores en el desarrollo de nuevos productos y de mejoras sobre los productos existentes.
- Una vez seleccionados y probados los mejores proveedores, hacer contratos de **suministro a largo plazo**, procurando alcanzar la categoría de cliente principal; y estimular al proveedor para que mejore su calidad y baje sus costos, asesorándolo en su proceso de mejora, y establecer condiciones de entrega **Justo - a - Tiempo**.

Con respecto a Compras, que es área de la mayor importancia dentro de la dinámica general de la empresa, en primero lugar diremos que las tareas o funciones propias de Compras son las siguientes:

- Obtener especificaciones técnicas.
- Seleccionar proveedores.
- Emitir pedidos de cotización.
- Hacer el seguimiento del cumplimiento de fechas.
- Hacer la apertura de las cotizaciones, análisis de los costos, negociación de precios y condiciones y adjudicación de pedidos.
- Asistencia técnica a proveedores.
- Control de facturas de proveedores.

Estas tareas requieren un personal altamente capacitado y conocedor tanto de los procesos internos de la empresa como de las diversas tecnologías que pueden encontrarse entre los proveedores, así como un buen conocimiento de las posibilidades del mercado. Para obtenerlo hay básicamente dos opciones:

- Seleccionar un buen negociador y darle capacitación técnica.
- Elegir un técnico y formarlo en técnicas de negociación.

De esto se deduce que los aspectos importantes de la idoneidad de un comprador se refieren, por una parte, a su capacidad de negociación, para obtener precio y condiciones mutuamente ventajosas si se busca mantener relaciones estables y prolongadas con los proveedores; y por otra, a su capacidad de evaluación de los procesos del proveedor, para asegurar la calidad.

Una decisión estratégica de la mayor importancia se refiere a la pregunta: **Hacer o comprar?** Vale decir, que elementos vamos a producir en el ámbito interno de la empresa y cuales vamos a comprar en proveedores externos. Hay que analizar con cuidado factores como la tecnología, las perspectivas de crecimiento y las políticas de diferenciación y especialización; y también los objetivos de la empresa en cuanto a calidad, cumplimiento con los propios clientes y autonomía de gestión. La tendencia más marcada hoy es la de transferir a terceros la mayor parte posible de las actividades parciales y conservar adentro los montajes finales y la comercialización, pero no se trata de una receta única sino de algo que hay que analizar con cuidado en cada caso.

Para resumir este panorama se suele decir que hay cinco decisiones básicas que Compras tiene que tomar en cualquier empresa:

- **Qué comprar:** Determinar cuales son los elementos necesarios, al menor costo total (no al menor precio del elemento en sí).
- **Cuánto comprar:** Determinar las cantidades a comprar, de acuerdo a los requerimientos del control de inventarios.
- **Cuándo comprar:** Determinar la fecha de compra y de entrega, de acuerdo al cronograma de control de inventarios.
- **Dónde comprar:** Seleccionar a los proveedores que reúnan las condiciones de calidad, plazo de entrega y precio justo.
- **Cómo comprar:** Elaborar, establecer y cumplir un procedimiento adecuado para la requisición, adjudicación, adquisición y seguimiento de las compras.

La globalización de las operaciones.

La **globalización de la economía** es un fenómeno complejo, que afecta de modo directo a todos los agentes económicos y sociales:

- Las **empresas** se ven sometidas a una competencia más dura, e inducidas a adoptar formas de internacionalización de sus estructuras.

- Los **gobiernos** experimentan restricciones externas a sus políticas económicas, con pérdida de control de muchas de sus variables macroeconómicas.
- Las **poblaciones**, como integrantes del mercado laboral sufren los vaivenes derivados de las decisiones sobre capacidad y localización de las empresas; y como integrantes del mercado de consumidores se benefician con una oferta mayor de bienes y servicios, de mejor calidad y menor precio...y si no forman parte de dicho mercado quedan marginados de modo concluyente.

La actual **Gestión de Operaciones** está profundamente influenciada por la globalización. El entorno, al volverse más complejo, diverso y cambiante, torna más difíciles las decisiones y requiere un cambio de mentalidad, una **visión global**, producto de una nueva preparación y formación de los hombres que actúan en estos procesos.

Son muchos los factores que en nuestro tiempo han fortalecido la tendencia a la globalización de la economía. Entre ellos cabe citar:

- La ventaja económica de la dispersión de las operaciones por las diferencias en las estructuras de costo de los diversos países.
- La búsqueda de economías de escala y de alcance.
- La aparición de nuevos mercados.
- La privatización de servicios públicos.
- La aparición de clientes internacionales que reclaman servicios de ese alcance.
- Las medidas gubernamentales que hacen atractivas las inversiones.
- Los desarrollos tecnológicos y de los transportes y comunicaciones que hacen posible la producción y la gestión dispersa de las actividades.
- Ventajas en los transportes, las aduanas, los tipos de cambio.

El **proceso de globalización de las empresas** significa el abandono del ámbito puramente doméstico de actuación, para acceder a un planteo integrador, de ámbito mundial. En la literatura sobre el tema se habla de cuatro tipos de empresas, que son a la vez **cuatro fases** de su proceso de globalización:

- La **empresa doméstica**, de ámbito de operaciones puramente local o nacional.
- La **empresa exportadora**, que produce en su país de origen pero destina una parte de su producción al mercado exterior.
- La **empresa multinacional**, que posee plantas en diversos países, las que actúan como divisiones independientes.
- La **empresa global**, que desarrolla sus actividades a nivel mundial, en forma coordinada e integrada.

Una **estrategia global** es una estrategia empresarial compleja, cuyo objetivo es **optimizar el resultado final de la cadena del valor**, tanto de las actividades primarias, vinculadas directamente al producto o servicio, como de las actividades secundarias o de apoyo.

Hay dos enfoques básicos para crear valor:

- Ofrecer un producto o servicio similar a los de la competencia pero obtenido en forma más eficiente, a **más bajo costo**.
- Ofrecer un producto o servicio diferenciado de sus similares, y por el que los clientes estén dispuestos a **pagar más**.

Normalmente las **ventajas** de una estrategia global son de dos orígenes:

- Ventajas derivadas de la **localización** de las diversas actividades.
- Ventajas derivadas de la **gestión global** de las actividades.

Las **dimensiones principales** de una estrategia global se refieren, pues a dos aspectos:

- La **configuración del sistema**, o sea la distribución global de las actividades.
- La **coordinación del sistema**, o sea la interacción de las actividades.

La **configuración del sistema** varía entre dos extremos: máxima concentración o máxima dispersión. En general, la **concentración** favorece el control, la eficiencia y la reducción de costos, pero hasta cierto límite de tamaño y complejidad (que varía con los tipos de actividad) tras el cual se vuelve contraproducente. La **dispersión** favorece la adecuación a las necesidades locales, el mejor contacto con los mercados, la diversificación de los riesgos y la acumulación de variadas experiencias.

La **coordinación del sistema** varía desde la autonomía casi total de las partes hasta la máxima coordinación. Ambos planteos tienen sus pro y sus contra: la coordinación genera **beneficios** tales como el intercambio de experiencias, la racionalización de actividades y la flexibilidad de reacción a las demandas, pero también puede producir **inconvenientes**, como la excesiva homogeneidad o el desaliento a las iniciativas locales.

En un contexto global, la **estrategia de operaciones** se refieren principalmente al sistema de producción y define como se distribuirán por el mundo sus actividades productivas. Se trata, básicamente, de armar según ciertos criterios, la **red de plantas** que configurarán el sistema global:

- **Enfoque de proceso:** Cada planta se especializa en una fase del proceso.
- **Enfoque de producto:** Cada planta produce una gama reducida de productos con destino a todo el mercado global.
- **Enfoque de mercado:** Cada planta produce los artículos más demandados en el mercado local.

Para una estrategia global de operaciones es fundamental asignar claramente la misión de cada planta dentro de dicha estrategia. Para esto se utilizan fundamentalmente dos criterios:

- La **justificación de la creación de una planta**, en función de sus posibilidades de acceso a los factores de producción, a la tecnología, a los mercados.

- La **cuantía del valor agregado**, en función de la clase de actividades de producción que se realizan en ella.

Para **justificar la creación de una planta** suelen invocarse propósitos fundamentales como los tres siguientes, o alguna combinación de los mismos:

- El **acceso a factores de la producción** en condiciones favorables.
- El **acceso a recursos tecnológicos** innovadores y de valor competitivo.
- El **acceso a los mercados**, con mejor adaptación a las necesidades locales y mejor servicio al cliente.

La **cuantía del valor agregado** generalmente depende del nivel tecnológico de la implantación, del nivel de inversión de capital y de la cualificación de todo el personal.

De acuerdo a la forma de conjugar en cada caso estos dos criterios complementarios, se configuran seis roles diferenciados para las plantas que integran un sistema de producción internacional:

- **Puestos exteriores:** Aprovechan el bajo costo de la mano de obra o de las materias primas de un país, mediante inversiones mínimas, de bajo contenido técnico, como por ejemplo la maquila.
- **Plantas fuentes:** Son similares a las anteriores, pero con mayor contenido técnico e inversión, para proveer componentes a otras plantas.
- **Plantas servidoras:** Atienden a un mercado concreto mediante actividades de ensamblaje de componentes importados, con poca tecnología.
- **Plantas contribuidoras:** Son plantas servidoras que además realizan aportes técnicos al resto de la compañía en áreas específicas.
- **Puestos avanzados:** Son ubicados en lugares estratégicos para acceder a informaciones y conocimientos, por ejemplo, cerca de centros importantes de investigación o de competidores más avanzados.
- **Plantas líderes:** Son fundamentales para la estructura de una compañía internacional, porque son las que primero incorporan, desarrollan y utilizan tecnología innovadora, y son las responsables de introducir nuevos productos y procesos.

Muchas de las ventajas que otorga poseer una estructura internacional de producción derivan de una **adecuada coordinación de flujos físicos y de información** entre las diversas unidades que la forman. Observaciones y experiencias reiteradas subrayan la importancia de:

- Disponer de **plantas con diferentes roles**, lo que indica la necesidad de orientar con criterio integral la evolución de cada una.
- Establecer **mecanismos de evaluación de plantas** diferenciados según sus roles.
- Tener **varias plantas similares** para aprovechar mejor las oportunidades de interacción.
- Simplificar **los intercambios y las configuraciones** de producción.

En una estrategia global, los productos pueden diseñarse según el criterio de **diversificación en cada mercado**, buscando adaptar los productos a las necesidades de cada país; o según el criterio de **competir con productos iguales o similares** en todos los mercados.

El primer caso suele ser el planteo típico de las **compañías multinacionales**, divididas en subsidiarias. El segundo caso es propio de las **empresas globales**, que tratan de evitar en lo posible la fragmentación de la oferta.

La **localización de las operaciones** es una cuestión muy ligada a la configuración de una red mundial de plantas. Los **estudios globales de localización** son mucho más complejos que los domésticos, limitados a un solo país. Pero también es cierto que en la práctica no se analizan a fondo todas las alternativas posibles. Las empresas suelen tener ya establecidas políticas que, a priori, descartan determinados países o regiones del mundo, o a todos los países que presenten determinadas características.

Factores adicionales típicos en los estudios de localización internacional suelen ser:

- Las tasas de cambio de las monedas nacionales y su estabilidad.
- La tasa de inflación.
- Las tarifas aduaneras.
- Las barreras culturales o idiomáticas.
- La estabilidad o inestabilidad gubernamental.
- Las manifestaciones de nacionalismo exacerbado o de rechazo a la inversión extranjera.
- Las políticas económicas desfavorables o favorables para la inversión extranjera, tales como exenciones, subvenciones, etc.

La **planificación** de estas actividades globales es indudablemente muy compleja, porque tiene que considerar numerosos factores: las economías de escala, las economías de alcance, el costo de los envíos internacionales, las fluctuaciones de los tipos de cambio, las diferencias impositivas entre los diversos países, las limitaciones a los flujos del comercio internacional, los diversos costos de las plantas, etc., a fin de poder optimizar el valor agregado global.

Con respecto al **aprovisionamiento global**, existen dos criterios estratégicos principales para coordinar el suministro de materias primas y componentes:

- **Comprar al proveedor que ofrezca los mejores precios** en cada momento, aprovechando las diferencias de precios y las pujas competitivas entre mercados.
- **Consolidar las compras ante pocos proveedores seleccionados**, negociando las mejores condiciones de precio, calidad y entregas, a cambio de la seguridad de compras en volúmenes importantes por lapsos prolongados.

El aprovisionamiento global no significa que todo sea comprado en las oficinas centrales de la corporación. Lo habitual es una mezcla de **suministros globales** (para

los ítems más importantes) y **suministros locales** a cargo de cada planta para el resto de los ítems.

Es conveniente destacar que el **coste** no es el único criterio decisorio de las compras. Hay otros factores a considerar: calidad, variedad, servicio, entrega, fiabilidad, seguridad. Hay que evitar los **costos ocultos** de los suministros aparentemente más baratos. Lo importante - decía Deming - no es el precio a que se compra sino el costo del elemento instalado en el producto final y funcionando en manos del cliente.

Hay al menos **tres mecanismos** a los que las empresas pueden apelar para realizar un aprovisionamiento internacional para sus plantas:

- **Aprovisionamiento centralizado:** Todos los componentes, o al menos los más importantes, son comprados por una oficina centralizada de Compras de la corporación.
- **Aprovisionamiento como responsabilidad de las plantas líderes:** La compra de componentes específicos se asigna a una planta principal, en general la que más consumo tiene de los mismos, la que los distribuye a las demás plantas de la corporación.
- **Aprovisionamiento por equipos independientes:** Se forman equipos con representantes de las diversas plantas y funciones, con la responsabilidad de elegir proveedores y gestionar las compras para la corporación.

Con respecto a la **gestión de la tecnología**, hay dos aspectos principales a considerar: la **creación** del conocimiento técnico y su **difusión**. El problema estratégico de la creación del conocimiento técnico es la decisión sobre **descentralizar o centralizar** las actividades de investigación y desarrollo, y en su caso **adónde ubicarlas**. Hay factores que juegan en pro de una u otra actitud: la necesidad de mantener contacto con Fabricación juega a favor de la descentralización; la conveniencia de mantener contacto con la Alta Dirección juega a favor de la centralización.

La **difusión del conocimiento técnico** generalmente se realiza por medio de alguna de las siguientes opciones: **exportación** de bienes, la **inversión** directa en el país receptor, las **licencias** de fabricación o los **acuerdos** entre empresas ("joint venture"). En muchos casos, el proceso de difusión tecnológica sigue el ciclo de vida del producto: un producto nace en un país rico, se desarrolla en el mismo, hasta que se produce en gran escala, en parte para exportación. Finalmente se produce localmente en los países que antes eran importadores.

La internacionalización de la economía significa que solo las empresas globales, **competidoras de clase mundial**, son las verdaderas dominadoras del mercado, en el cual las empresas nacionales y locales ocupan un lugar residual. Esas empresas globales son las generadoras de una **producción de clase mundial**, y en ellas la **función de operaciones** se ha convertido en la principal herramienta del Marketing. Entre las pautas que definan una empresa de clase mundial cabe citar:

- Alta tasa de rotación de inventarios.
- Tasa de defectos medible en partes por millón.

- Tiempo de fabricación mínimo.
- Personal altamente calificado.
- Asesoramiento a sus proveedores.
- Gran rapidez en la respuesta al mercado.
- Vinculación directa del diseño del producto con el proceso de producción.
- Gestión por Calidad Total y mejora continua de todos los procesos.
- Gestión global según los principios del Justo - a - Tiempo.
- Producción integrada por ordenador.
- Máximo aprovechamiento de los recursos humanos.
- Planificación del futuro.

Por último, vayan algunas referencias a la **globalización en las empresas de servicios**. Con algún retraso, debido en gran parte a su propia naturaleza, las empresas de servicios también van participando en procesos de globalización, especialmente en los sectores de las finanzas, los seguros, los transportes y las comunicaciones. También influye la creciente importancia de los servicios como complemento de los productos, hasta ser, en muchos casos, el factor que hace la ventaja competitiva. Otro factor importante es el desmantelamiento de los monopolios públicos por vía de las privatizaciones de servicios.

Hay características de los servicios que presentan especiales trabas a la globalización, como la **intangibilidad**, que genera una sensación de mayor riesgo en la compra de servicios y le da mayor importancia a la confianza y prestigio de una marca o una firma; la **simultaneidad de producción y consumo**, con una mayor interacción entre cliente y proveedor, un requerimiento intensivo de mano de obra y en muchos casos la imposibilidad de almacenar los servicios; y la **heterogeneidad**, por la alta variabilidad del servicio, cuyo resultado depende siempre de quien lo presta. Por todo ello, los servicios suelen requerir:

- Mayor interconexión entre las actividades primarias de su cadena de valor.
- Mayor proximidad al mercado.
- Fuerte coordinación o concentración de las actividades de apoyo.
- Economías de escala en el área de Marketing.
- Ventajas provenientes de una reputación mundial.
- Ventajas provenientes de la automatización.

Hay diversas formas de internacionalizar los servicios, que dependen del grado en que intervienen productos físicos y del nivel de la interacción cliente - proveedor:

- La **exportación**, cuando hay mucho contenido de producto y poco contacto.
- La **inversión directa**, cuando hay mucho contacto y poco producto.
- La **tercerización**, en casos intermedios.

Planeación total de la producción

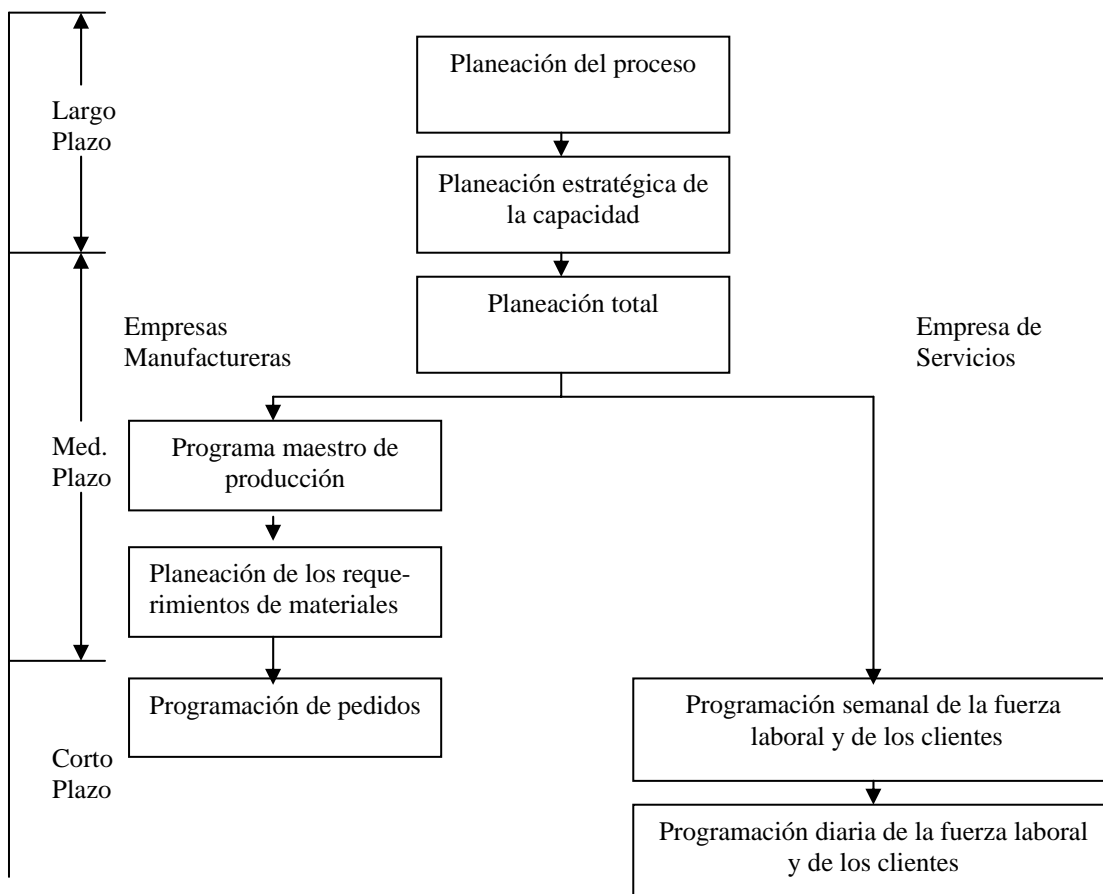
La planeación total de la producción tiene que ver con el establecimiento de las tasas de producción por grupo de productos u otras categorías amplias a mediano plazo (6 a 18 meses).

Es de notar, que el plan total precede el programa maestro. El principal propósito del plan total es especificar la combinación óptima de la tasa de producción, del nivel de la fuerza laboral y del inventario disponible.

- La **tasa de producción** se refiere al número de unidades terminadas por unidad de tiempo (como por hora o por día).
- El **nivel de la fuerza laboral** es el número de trabajadores necesario para la producción.
- El **inventario disponible** es el saldo del inventario no utilizado traído desde el periodo anterior.

Se presenta aquí una exposición formal del problema de la planeación total: Dada la proyección de la demanda F_t para cada periodo t del horizonte de planeación que se extiende durante T periodos, determinar el nivel de producción P_t , el nivel de inventario I_t y el nivel de la fuerza laboral W_t para los periodos $t = 1, 2, \dots, T$ que minimicen los costos correspondientes durante el horizonte de planeación.

La forma del plan total varía de compañía a compañía. En algunas firmas, es un informe formalizado que contiene los objetivos de la planeación y las premisas de planeación en las cuales está basado. En otras compañías, particularmente las más pequeñas, el propietario puede hacer un simple cálculo de la necesidad de fuerza laboral que refleje una estrategia general de dotación de personal. Veamos la visión general de las principales actividades de planeación de las operaciones:



El proceso mediante el cual se deriva el plan mismo también varía. Un enfoque común es derivarlo del plan corporativo anual, como podemos observarlo en el cuadro que antecede. Un plan corporativo típico contiene una sección sobre manufactura que especifica cuántas unidades deben fabricarse en cada línea principal de productos durante los siguientes 12 meses para ajustarse a la proyección de ventas. El planeador toma esta información y trata de determinar cómo podría ajustarse mejor a estos requerimientos con los recursos disponibles. De manera alternativa, algunas organizaciones combinan los requerimientos de producción con las unidades equivalentes y las utilizan como base de la planeación total.

Por ejemplo, se le puede solicitar a una división de General Motors que produzca un cierto número de autos de todos los tipos en unas instalaciones determinadas. El planeador de producción tomaría entonces el promedio de horas de trabajo requeridas para todos los modelos como base del plan total general. Las sutilezas de este plan, específicamente los tipos de modelos que van a producirse, se reflejarían en unos planes de producción a más corto plazo.

Otro enfoque es desarrollar el plan total simulando los diferentes programas maestros de producción y calculando los requerimientos de capacidad correspondientes para ver si existen la mano de obra y equipos adecuados en cada centro de trabajo. Si la capacidad es insuficiente, se especifican requerimientos adicionales de tiempo extra, subcontratación, trabajadores adicionales, etc. para cada línea de productos y se combinan en un plan a grandes rasgos. Este plan se modifica entonces mediante métodos empíricos o matemáticos para derivar un plan final y menos costoso.

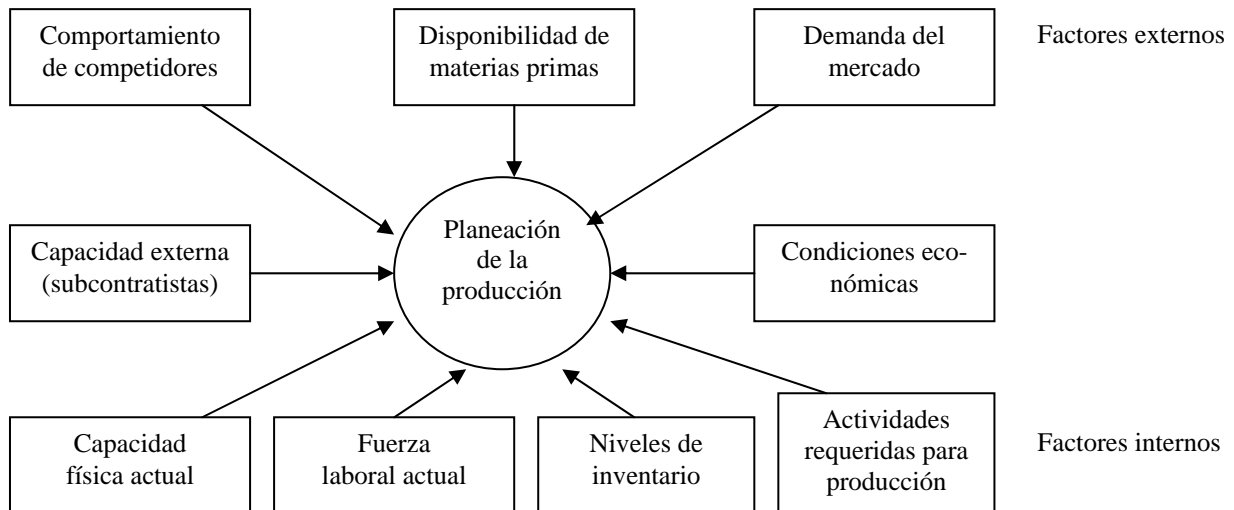
Entorno de la planeación de la producción

El siguiente cuadro ilustra los factores internos y externos que constituyen el medio de la planeación de la producción. En general, el ambiente externo está por fuera del control directo de los planeadores de la producción.

Los dos medios más utilizados para llevar a cabo la administración de la demanda son:

- la fijación de precios y la promoción
- los productos complementarios.

A través de una estrecha cooperación entre el mercadeo y las operaciones, las actividades promocionales y la disminución de precios se pueden utilizar para crear una demanda durante los períodos lentos. De manera inversa, cuando la demanda es fuerte, las actividades promocionales se pueden reducir y los precios aumentar para maximizar los ingresos provenientes de aquellos productos o servicios que la firma está en capacidad de suministrar.



Los productos complementarios pueden funcionar en las empresas que se enfrentan a fluctuaciones cíclicas de la demanda. Por ejemplo, los fabricantes de podadoras de césped tendrán una fuerte demanda para primavera y verano, pero la demanda para otoño e invierno será reducida.

Las demandas al sistema de producción se pueden uniformar mediante la producción de un bien complementario con alta demanda durante otoño e invierno y demanda reducida durante primavera y verano (por ejemplo, vehículos para la nieve o recogedores de hojas).

Con los servicios, los ciclos se miden con más frecuencia en horas y no en meses. Los restaurantes que tienen una fuerte demanda durante las horas de almuerzo y comida, a menudo ofrecen un menú para desayunos con el fin de incrementar la demanda durante las horas de la mañana. Pero aun así, existen límites en el sentido de cuánto puede controlarse la demanda.

De allí que, el planeador de producción debe vivir con las proyecciones de ventas y los pedidos prometidos por la función de mercadeo, dejando los factores internos como las variables que pueden ser manipuladas al derivar un plan de producción.

Un nuevo enfoque para facilitar el manejo de esos factores internos es el llamado **respuesta exacta**. Ésta implica una medición refinada de los patrones de la demanda histórica combinada con un criterio experto para determinar el momento en que se debe iniciar la producción de determinados artículos. El elemento clave del enfoque es identificar con claridad aquellos productos para los cuales la demanda es relativamente predecible con relación a aquellos para los cuales la demanda es relativamente impredecible.

Los factores internos difieren en su control. La capacidad física actual (planta y equipo) se fija normalmente a corto plazo; los acuerdos de los sindicatos con frecuencia limitan lo que puede hacerse al cambiar la fuerza laboral. La capacidad física no siempre se puede incrementar y la alta gerencia puede fijar los límites y la cantidad de dinero a vincular en los inventarios. Aún así, existe siempre alguna flexibilidad en el manejo de esos factores,

y los planeadores de la producción pueden poner en ejecución una o varias de las estrategias de planeación de la producción analizadas aquí.

Estrategias para la planeación de la producción

Estas estrategias implican transacciones entre el tamaño de la fuerza laboral, las horas de trabajo, el inventario y el volumen de trabajo atrasado. Existen tres estrategias de planeación de la producción:

1. **Estrategia de Chase:** Iguala la tasa de producción con la tasa de pedidos mediante la contratación y el despido de empleados según varíe dicha tasa. El éxito de esta estrategia depende del hecho de tener a un grupo de aspirantes capacitados para contratar en la medida en que el volumen de pedidos se incremente. Existen impactos motivacionales obvios, cuando el volumen de trabajo atrasado en los pedidos es poco, los empleados pueden verse obligados a disminuir el ritmo por temor a ser despedidos tan pronto como terminen con los pedidos pendientes.
2. **Fuerza laboral estable-horas de trabajo variables:** Consiste en variar la producción variando el número de horas trabajadas a través de programas de trabajo flexibles o de tiempo extra. Mediante la variación del número de horas de trabajo, es posible igualar las cantidades de producción con los pedidos. Esta estrategia provee continuidad en la fuerza laboral y evita muchos de los costos emocionales y tangibles de contratar y despedir, asociados con la estrategia de Chase.
3. **Estrategia nivelada:** Mantiene una fuerza laboral estable trabajando a una tasa de producción constante. Los faltantes y excedentes son absorbidos por unos niveles de inventario fluctuantes, retrasos en los pedidos y ventas perdidas. Los empleados se benefician de unas horas de trabajo estables con los costos de unos niveles de servicio al cliente potencialmente disminuidos y unos mayores costos de inventario. Otra preocupación es la posibilidad de que los productos inventariados se vuelvan obsoletos.

Cuando se utiliza sólo una de estas variables para absorber las fluctuaciones de la demanda, se habla de estrategia pura, cuando se combinan dos o tres se habla de estrategia mixta. Las estrategias mixtas se aplican más ampliamente en la industria.

Subcontratación

Además de estas estrategias, los gerentes también pueden subcontratar alguna porción de la producción. Esta estrategia es similar a la de Chase, pero el hecho de contratar y despedir se traduce a subcontratar y no subcontratar. Algún nivel de subcontratación puede ser aconsejable para acomodarse a las fluctuaciones de la demanda.

Sin embargo, a menos que la relación con el proveedor sea particularmente fuerte, un fabricante puede perder algo de control sobre el programa y la calidad. Por esta razón, una subcontratación extensa puede considerarse como una estrategia de alto riesgo.

Costos pertinentes

Existen cuatro costos pertinentes a la planeación total de la producción. Éstos se refieren al costo mismo de producción al igual que al costo de mantener un inventario y al de tener pedidos insatisfechos. Éstos son:

1. **Costos básicos de producción:** Son los costos fijos y variables causados al producir un tipo de producto determinado en un periodo de tiempo determinado. Están incluidos los costos de mano de obra directos e indirectos, y la compensación regular al igual que aquélla por tiempo extra.
2. **Costos asociados con los cambios en la tasa de producción:** Los costos típicos de esta categoría son aquellos que están implicados en la contratación, la capacitación y el despido del personal. El hecho de contratar ayuda temporal es una forma de evitar estos costos.
3. **Costos de mantenimiento del inventario:** El principal componente es el costo del capital vinculado al inventario. Otros componentes son el almacenaje, el seguro, los impuestos, los desperdicios y la obsolescencia.
4. **Costos de los pedidos pendientes de cumplimiento:** Normalmente son muy difíciles de medir e incluyen los costos de expedición, la pérdida del *good will* del cliente y la pérdida de ingresos por ventas resultante de los pedidos pendientes de cumplimiento.

Presupuestos

Para recibir fondos, a los gerentes de operaciones se les exige por lo general que presenten solicitudes de presupuesto anuales y, en ocasiones, trimestrales. Las actividades de planeación total constituyen la clave del éxito del proceso de presupuesto. Recuerda que el objetivo de la planeación total es minimizar los costos totales relacionados con la producción sobre el horizonte de planeación, determinando la combinación óptima de los niveles de fuerza laboral y de los niveles de inventario. Así pues, la planeación total provee una justificación del monto de presupuesto requerido.

La planeación exacta a mediano plazo incrementa la probabilidad de:

1. recibir el presupuesto requerido
2. operar dentro de los límites del mismo.

Técnicas de la planeación total

Para desarrollar los planes totales, las compañías utilizan unas sencillas representaciones empíricas y métodos gráficos. Un enfoque empírico implica calcular el costo de las diferentes alternativas de planeación y seleccionar el que sea mejor. Se desarrollan hojas de cálculo elaboradas para facilitar el proceso de decisión; con alguna frecuencia se incorporan a estas hojas de cálculo unos enfoques sofisticados que involucran la programación lineal y la simulación

La Planeación total aplicada a los servicios Tucson Parks y el departamento de recreación

Las técnicas de diagramación y de gráficas son también muy útiles para la planeación total en las aplicaciones de servicios. Los parques y el departamento de recreación de una ciudad podrían utilizar alternativas de empleados de tiempo completo, empleados de tiempo parcial y subcontratación para cumplir con el compromiso de suministrarle un servicio a su ciudad.

Al departamento se le abren tres opciones en su planeación total:

- El método actual: que es mantener a un personal de tiempo completo y de nivel medio y programar el trabajo fuera de las estaciones y utilizar ayuda de tiempo parcial durante los picos de demanda.
- Mantener un nivel más bajo de personal durante el año y subcontratar todo el trabajo adicional ejecutado actualmente por personal de tiempo completo (utilizando además ayuda de tiempo parcial).
- Mantener sólo el personal administrativo y subcontratar todo el trabajo incluyendo la ayuda de tiempo parcial, como por ejemplo contratar firmas encargadas de embellecer el paisaje (estudios especializados en paisajismo) y de compañías de mantenimiento de piscinas, etc.

Programación Nivelada

En este capítulo se analizan cuatro estrategias principales para la planeación de la producción: variar el tamaño de la fuerza laboral para satisfacer la demanda, trabajar tiempo extra y menos tiempo, variar el inventario mediante excedentes y faltantes, y subcontratar.

El enfoque justo a tiempo se concentra en mantener un *programa de producción nivelado*, que mantiene la producción constante durante un periodo de tiempo. Es algo así como una combinación de las estrategias ya mencionadas. Para cada periodo, mantiene constante la fuerza laboral y bajo el inventario, y depende de la demanda para sacar los productos. La producción nivelada tiene una serie de ventajas:

1. La totalidad del sistema puede planearse para minimizar el inventario y el trabajo en proceso.
2. Las modificaciones de los productos están actualizadas debido a la baja cantidad de trabajo en proceso.
3. Existe un flujo uniforme a través de todo el sistema de producción.
4. Los artículos comprados a los vendedores pueden despacharse cuando se necesita y, de hecho, con frecuencia directamente a la línea de producción.

Toyota Motor Corporation, por ejemplo, ha creado un plan de producción anual que muestra el número total de autos que se van a fabricar y a vender. El plan de producción total crea los requerimientos del sistema para producir este número total con un programa nivelado. El secreto del éxito del programa nivelado japonés es el *ajuste de la producción*. El plan total se traduce a programas mensuales y diarios que *secuencian* los productos a través del sistema de producción. El procedimiento es el siguiente: con dos meses de antelación se establecen los tipos de autos y las cantidades necesarias. Esto se convierte en un plan detallado con un mes de anticipación. Estas

cantidades se les entregan a los subcontratistas y vendedores de manera que ellos puedan hacer planes para satisfacer las necesidades de Toyota. Las necesidades mensuales de los diferentes tipos de autos se traducen a programas diarios. Por ejemplo, si en un mes se necesitan 8,000 unidades del auto tipo A, junto con 6,000 del tipo B, 4,000 del tipo C y 2,000 del tipo D, y si se supone que la línea opera 20 días por mes, esto podría traducirse a una producción diaria de 400, 300, 200 y 100 respectivamente. Además, esto se secuenciaría como cuatro unidades de A, tres de B, dos de C y una de D cada 9.6 minutos de un día de dos turnos (960 minutos). Cada trabajador maneja un número de máquinas, y produce una secuencia de productos. Para utilizar ésta técnica de programación nivelada:

1. La producción debe ser repetitiva (formato de línea de ensamblaje).
2. El sistema debe contener una capacidad excesiva.
3. La producción del sistema debe ser fija para un período de tiempo (preferiblemente un mes).
4. Debe haber una relación uniforme entre compras, mercadeo y producción.
5. El costo de llevar el inventario debe ser alto.
6. Los costos del equipo deben ser bajos.
7. La fuerza laboral debe tener múltiples habilidades.

Para profundizar más acerca de la programación nivelada, véase la carga de la planta uniforme en el capítulo 8 sobre sistemas de producción justo a tiempo.

Conclusión

La planeación total traduce los planes estratégicos corporativos y de capacidad a amplias categorías de tamaño de la fuerza laboral, cantidad de inventario y niveles de producción. No realiza una planeación detallada. Es útil también señalar algunas consideraciones prácticas relacionadas con la planeación total:

En primer lugar, las variaciones de la demanda son un hecho de la vida, así que el sistema de planeación debe incluir una flexibilidad suficiente para ajustarse a dichas variaciones. La flexibilidad puede lograrse desarrollando fuentes alternativas de suministro, realizando una capacitación cruzada para que los trabajadores manejen una amplia variedad de pedidos y emprendiendo una replaneación más frecuente durante los periodos de alta demanda.

En segundo lugar, es necesario adherirse a las normas de decisión para la planeación de la producción tan pronto como sean seleccionadas. Sin embargo, deben ser cuidadosamente analizadas antes de su puesta en ejecución por controles tales como la simulación de los datos históricos para ver lo que realmente habría ocurrido si hubieran estado operando en el pasado.

BIBLIOGRAFÍA

BUENO, E.: Dirección estratégica de la empresa. Metodología, Técnicas y Casos. Pirámide, Madrid, 1987.

BUENO, E. et al.: Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales. Pirámide, Madrid, 1990.

CHASE, AQUILANO Y JACOBS: Administración de Producción y Operaciones – Manufactura y Servicios, Mc Graw Hill, Octava edición, Bogota, 2000.

DESSLER, Gary: Administración de Personal, Prentice Hall, 6ta. Edición, México, 1996.

DOMINGUEZ MACHUCA, José Antonio (comp.): Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios, Mc Graw Hill, 1ª edición, Madrid, 1995.

EIGLIER, Pierre y LANGEARD, Eric: Servucción. El marketing de servicios. Mc Graw Hill, 1ª edición, Madrid, 1989.

FLIPO, Jean - Paul: Gestión de Empresas de Servicios. Gestión 2000, 2ª edición, Barcelona, 1993.

FOGARTY, BLACKSTONE Y HOFFMANN: Administración de la Producción e Inventarios, CECSA, México, 1999.

HALL, R. W.: Estrategias modernas de fabricación, TGP, 1988.

LARRAÑETA, J. C. y otros: Métodos modernos de gestión de la producción, Alianza Universidad, 1988.

MONDEN, Y.: El sistema de producción de Toyota, Price Waterhouse e IESE, 1987.

NAHMIAS, S.: Análisis de la Producción y las Operaciones, CECSA, México, 1999.

SCHROEDER, R. G.: Administración de Operaciones, Mc Graw Hill, 1992.

