

http://www.amsup.com/PUB/PUB_QFD
<http://www.anl.gov/LabDB/Current/Ext/M064.html>
http://www.biba.uni-bremer.de/groups/rp/rp_sites.html
<http://www.caddyspain.com>
<http://www.clminnovacion.com/documentacion/diseño/diseño.html>
<http://www.design-iv.com>
<http://www.dfma.com>
http://www.fnep.es/contenido_herramientas.htm
<http://www.goalqpc.com>
<http://www.ideationtriz.com>
<http://www.infosol.com.mx/espacio/cont/aula/ciclo.htm>
<http://www.io.tudelft.nl>
<http://www.modeloid.com/ConcEng/ConcEnMM.htm>
[http://www.qfdi.org. \(QFD Institute for the Advancement of Quality Function Deployment\)](http://www.qfdi.org. (QFD Institute for the Advancement of Quality Function Deployment))
<http://www.rapidpro.com/files/whatis.htm>
<http://www.rpi.stanford.edu>
<http://www.sistema.itesm.mx/va/topicos/Sinteticos/Analiticos/ls95004.html>
<http://www.soce.org>
<http://www.triz.net>
http://www.ujaen.es/dep/admemp/profes/lozano_archivos/tema02gp.pdf
<http://www2.uiah.fi/projects/metodi/230.htm>

6.1. Introducción

Al desarrollar la Planificación Industrial se deben decidir los siguientes aspectos:

- El producto a elaborar o el servicio a prestar.
- El lugar geográfico donde se instalará la organización operativa, el proceso de fabricación/prestación y el método de trabajo que se utilizará, la estructura física integral (*lay-out*, sistemáticamente concebido, y el edificio destinado al funcionamiento del ente). (Ver cap. 11.)

Son decisiones de carácter **estratégico** que permiten **ver** a la planta industrial o a la organización de servicios, levantados en lugares elegidos y a la espera del comienzo de las actividades diarias.

De ese conjunto destacamos las decisiones sobre proceso y métodos de producción, temas del presente capítulo.

Por otra parte, al desarrollar **ingeniería simultánea o concurrente** para el diseño y la obtención del **prototipo o modelo**, hacemos participar a las siguientes áreas y subáreas funcionales:

- Comercialización
- Planeamiento del Producto/Servicio
- Ingeniería del Producto/Diseño del Servicio
- Ingeniería Industrial/Servucción
- Logística Integral Moderna
- Calidad

La Ingeniería Industrial/Servucción aporta la función específica de: estudio y determina-

ción del proceso y los métodos de trabajo, juntamente con la decisión tecnológica relativa a maquinarias, instalaciones, equipos y herramientas. Y esto es así, por cuanto la fabricación del prototipo debe efectuarse en la planta, sea ésta **piloto** o **definitiva**, probando que el proceso y los métodos existentes son adecuados para obtener el output deseado.

También, desde este enfoque, la temática que nos ocupa alcanza relevos significativos en el marco de la Administración de Operaciones actual (POM en acción).

El Planeamiento de Productos/Servicios, sobre la base de los resultados del análisis efectuado por Comercialización, interactúa con Ingeniería del Producto/Diseño del Servicio, y ambas lo hacen con Ingeniería Industrial/Servucción. Lógicamente, intervienen: Calidad y Logística Empresarial (Integral) Moderna.

Sólo este quehacer sistemático permitirá producir y probar el *prototipo* en primera fase y, luego, ajustarlo, decidiendo finalmente el uso de maquinarias, herramientas y equipos, que serán utilizados para gestionar el método elegido. Todo ello en el marco de la **calidad deseada y con las garantías de continuidad de la operatoria, seguridad psicofísica para el operario y satisfacción del cliente**.

Por último, de la producción piloto se pasará a la producción en serie, obteniendo los volúmenes requeridos por la demanda existente.

Es importante destacar el significado y alcance de los siguientes términos:

- **Selección de procesos:** es la **decisión estratégica** que determina el **tipo de proceso** a diseñar, establecer y utilizar en la planta fabril o en la organización prestadora de un servicio.
- **Ingeniería de procesos:** es la **decisión de índole táctica** que resulta del **análisis y diseño del proceso** operativamente concebido, es decir, es la decisión sobre los **métodos** de trabajo.

Se entiende por **proceso:** al conjunto de acciones (actividades) que siempre se llevan a cabo **hacia adelante**, partiendo de cosas o hechos simples, los cuales van convirtiéndose en más complejos con el desarrollo de dichas acciones.

6.2. Tipos de procesos

6.2.1. Clasificación según la clase de operaciones realizadas

La siguiente clasificación está fundamentada en los diferentes aspectos tecnológicos involucrados en la operatoria fabril. Así tenemos:

- a) **De Conversión:** son los procesos productivos que logran cambiar el aspecto, las propiedades naturales o características de las materias primas.

Ejemplos:

- El capullo de algodón convertido en hilo.
- El vellón de oveja convertido en lana.
- Sustancias (elementos) químicas puras convertidas en productos farmacéuticos.

- b) **De Fabricación:** son los procesos que transforman materias primas en productos finales, mediante el uso de maquinarias y otros bienes del activo fijo.

Ejemplos:

- La lámina de metal se transforma en parte de un chasis.

Se entiende por **método:** la forma o modo de hacer (o decir) algo. En nuestro caso, es la forma de realizar todas las actividades necesarias para transformar materias primas en producto final, o bien, prestar un servicio.

Se entiende por **procedimiento:** el detalle analítico de la manera en que cada actividad se lleva a cabo.

Por último, denominaremos **actividades** al conjunto de tareas que deben ejecutarse para producir/prestar un servicio, siguiendo un método determinado.

Sobre esta temática volveremos al tratar el tema: diseño de procesos (métodos).

- *Conversión*
- *Fabricación*
- *Ensamblaje*
- *Prueba*

- La tela se transforma en una prenda de vestir.

- c) **De Ensamblaje (montaje):** se produce armando un producto final con diferentes partes o piezas.

Ejemplos:

- La fabricación de automotores.
- La fabricación de electrodomésticos.

Los tres tipos descriptos corresponden a procesos de fabricación, es decir, implican la existencia de un gran número de operaciones de transformación. Existen otros que sirven para controlar diferentes aspectos del proceso esencial: es decir, del de elaboración. Nos referimos a:

- d) **Procesos de Prueba:** son los que verifican, por ejemplo, la calidad en ciertas etapas del proceso de fabricación.

Ejemplos:

- En la fraccionadora cordobesa Coca-Cola se verifica la calidad de los jarrabes utilizados efectuando controles en ciertas etapas del proceso de envasado.

- En dicha empresa se verifica el estado de los envases retornables observando los mismos contra una pantalla iluminada. El censor es el ojo del operario.

- En la empresa Renault los vehículos terminados son controlados utilizando un proceso para tal fin, el cual está normalizado internacionalmente.

6.2.2. Clasificación según las clases de productos a obtener y el flujo de producción correspondiente

La Administración de Operaciones, tanto en el caso de la transformación de materias primas en el producto final, como en el de la prestación de servicios, identifica, básicamente, dos clases de productos, a saber:

- a) Producto/Servicio diseñado para satisfacer a un cliente en particular, quien expresa su necesidad de obtención del mismo presentando a la empresa, las especificaciones técnicas que requiere.

Son los denominados **proyectos**, si estamos en presencia de la producción de bienes que tienen características muy especiales. O bien, son los **servicios profesionales** que se prestan atendiendo a las necesidades particulares de los beneficiarios-clientes.

Existen, además, otros tipos de bienes cuyos diseños y procesos de fabricación son más sencillos que aquellos correspondientes a los proyectos. Son los bienes obtenidos "a pedido" o "por orden de fabricación". Son bienes **personalizados**. Los procesos de fabricación/servucción son **por proyecto**, o bien, **por órdenes**.

Ejemplos:

- Construcción de viviendas.
- Servicios de salud, de todo tipo.
- Fabricación de muebles mediante el sistema "modular".
- Fabricación de sillones de estilo: Luis XIV, Luis XV.
- Fabricación de nuevos productos con innovaciones tecnológicas de última generación.

- b) Producto/Servicio diseñado para satisfacer masivamente a los consumidores.

Las especificaciones técnicas y el diseño son determinados por la organización, originando productos/servicios **altamente estandarizados**.

Los procesos de producción/servucción son de tipo **continuo**.

Ejemplos:

- Elaboración de azúcar.
- Fabricación de cemento.
- Servicios públicos de carácter social para sectores carenciados.
- Servicio de energía eléctrica en áreas residenciales.

Ahora bien, lo anteriormente descrito corresponde a los extremos del espectro de posibles tipos y clases de procesos-productos.

La gama completa está integrada, además, por:

- c) Productos/Servicios diseñados por la organización para satisfacer a distintos consumidores masivos. Esto implica la creación de **variados diseños de un mismo producto/servicio**.

Estamos en presencia de un tipo especial de proceso productivo, caracterizado por la clase de **outputs** que se obtienen.

Se denomina: **producción continua por bloques** (lotes) o **diseños**.

Ejemplos:

- Producción de calzados.
- Producción de prendas de vestir.

PI en periferia
PI el consumo masivo
variados diseños

- Producción de electrodomésticos para el hogar.
 - Servicios bancarios "en paquetes especiales".
 - Servicios de seguros.
- Un caso especial es el correspondiente a la producción **por línea de montaje o ensamblado**, generalmente caracterizada por la tecnología innovadora aplicada y los elevados costos de capital fijo (en planta fabril) asociados con la misma.
- d) Productos/Servicios solicitados por los clientes, cuyos diseños finales se conciben y determinan sobre la base de diseños básicos, muy esenciales y simples. El cliente agrega a los mismos especificaciones diferenciales destinadas a adecuarlos a sus gustos y necesidades, obteniéndose

un producto/servicio de diseño sencillo, pero particular.

La producción corresponde al tipo: **taller de trabajo**. Realmente, la salida obtenida es una combinación de características, tanto de la producción continua como de la producción por órdenes. Los productos/servicios tienen diseños muy variados.

Ejemplos:

- Trabajos obtenidos en un taller de impresiones generales (imprenta no especializada).
- Comidas ofrecidas por un restaurante "tipo francés".
- Servicio de salud prestado en un dispensario, o bien, en un centro de salud barrial.

6.2.3. Clasificación basada en el flujo de proceso

Una clasificación diferente es la basada en el flujo de proceso. Así, tenemos:

- a) Producción de **flujo discreto**: es la que obtiene productos en unidades físicas dimensionables, independientes unas de otras.
- Según las categorías antes enunciadas, corresponden a la presente los siguientes tipos:
- Procesos de talleres de trabajo.
 - Producción continua por bloques (lotes) o diseños.
 - Producción continua por líneas de ensamblado.
 - Producción de proyectos.

- b) Producción de **flujo continuo-continuo** o puramente continuo: es la que obtiene productos de características merceológicas constantes, en grandes volúmenes totales que no pueden dimensionarse individualmente.

- Ejemplos:
- Producción de azúcar.
 - Producción de cemento.
 - Producción de etanol.

Es la correspondiente a uno de los extremos del espectro antes mencionado.

6.3. Estrategia de procesos

Para decidir la estrategia de procesos, el equipo de planificadores industriales deberá analizar: los productos/servicios que requiere la demanda, la clase a la que pertenecen desde el punto de vista de la Administración de Operaciones y, además, cuál será el tipo de pro-

ceso adecuado para alcanzar el objetivo propuesto.

El cuadro siguiente nos muestra la relación que puede establecerse entre la clase de productos y el flujo de proceso, según lo analizado en párrafos anteriores.

Clases productos/servicios	Producto personalizado o con baja estandarización. Bajo volumen de producción	Productos con diseños múltiples. Bajo volumen de producción	Productos de diseños variados, pero en líneas reducida. Grandes dimensiones físicas (algunos). Alto volumen de producción	Productos altamente estandarizados en diseño. Muy alto volumen de producción (frecuentemente el producto es único)
Tipos de flujo del proceso y de producción				
Flujo Discreto Producción por Órdenes 1. Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Barrio de viviendas. • Servicios profesionales en general. 			
2. Taller	<ul style="list-style-type: none"> • Imprenta: documentos comerciales, tarjetas personales/ eventos familiares-sociales. • Restaurante "5 tenedores". 			
Flujo Discreto Producción Continua 3. Bloques, Lotes o Diseños		<ul style="list-style-type: none"> • Prendas sport. • Servicios de salud en un dispensario barrial. 		
4. Líneas de Ensamble			<ul style="list-style-type: none"> • Automóviles. • Medios para el transporte público y privado de pasajeros. • Restaurante comidas rápidas (al paso). 	
Flujo Continuo Producción Continua 5. Continua-continua				<ul style="list-style-type: none"> • Azúcar. • Cemento. • Cerveza.

Cuadro 6.1. Matriz de productos-procesos. Adaptado de HAYES y WHEELWRIGHT (1)

La matriz presentada constituye un cuadro-resumen académicamente didáctico y, al mismo tiempo, un instrumento útil para la aplicación del análisis a desarrollar.

(1) HAYES, R.; WHEELWRIGHT, S., *Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing*, John Wiley & Son, Nueva York, 1984, pág. 209.

6.4. Estrategia de procesos en actividades manufactureras

En función de los productos a fabricar, los analistas de proceso deben decidir el enfoque general que tendrá la planta transformadora de materias primas. Esto significa: decidir la tecnología a incorporar; las maquinarias y equipos a utilizar; el método de trabajo que se usará; la distribución interna de la planta (*lay-out*) a determinar; la logística interna o de producción o de aprovisionamiento a establecer; el perfil y el entrenamiento de los RR.HH. a incorporar y los procedimientos

de trabajo en planta que se fijarán. Por lo tanto, la decisión es importante y debe ser correctamente tomada.

Existen cuatro enfoques alternativos, entre los cuales se decidirá el que posibilite el logro de objetivos empresariales. Estos son:

- De proceso.
- De proceso repetitivo.
- De producto.
- De personalización a gran escala.

6.4.1. Tipos de enfoque

a) El enfoque de proceso

Significa que la planificación industrial y, específicamente, el diseño de planta para la futura fábrica se realizan sobre la base del proceso productivo requerido, según la clase de productos a elaborar.

Las maquinarias, equipos e instalaciones se determinan según la tecnología exigida por el proceso de transformación bajo análisis. Estos bienes del activo fijo se disponen en un *lay-out* que sigue los pasos o etapas del proceso productivo.

Se conoce y acepta el uso parcial de instalaciones; es decir, la existencia de una posible capacidad instalada ociosa, en algún tiempo futuro.

Los costos fijos representados por las **depreciaciones** de los bienes antes mencionados se distribuyen entre todos los diferentes productos de la misma clase, pero de diseños y funciones variados.

Se deben controlar exhaustivamente los costos variables y tratar que el volumen de producción sea el más alto posible.

La tecnología incorporada es un factor relevante en este tipo de enfoque.

Las maquinarias con control numérico disminuyen costos y aumentan el grado de calidad de los productos. Los diseños actuales facilitan la utilización de diferentes herramientas, el cambio de las mismas y los movimientos de piezas y partes trabajadas en dichas máquinas. También se facilita el movimiento entre los diferentes puestos del proceso respectivo.

Es el caso de las **áreas estampado y pintura** de la firma Renault Argentina.

Otro similar es el de la empresa Embotelladora del Atlántico S.A., embotelladora de Coca-Cola para las zonas Centro, Litoral y Cuyo de la República Argentina. En esta firma las diferentes plantas representan ejemplos del enfoque de proceso. A continuación se presenta el caso de una empresa cordobesa que ha adoptado el **enfoque de proceso** para su planta.

Ejemplo:

La firma Papeles Oficiales es una importante **imprenta cordobesa** elaboradora de gran variedad de productos, los cuales pueden agruparse de esta manera:

- Formularios para la administración de las Fuerzas Armadas de la Nación y del sector público, tanto nacional como de diferentes provincias.
- Folleto de carácter publicitario, a color y con fotografías incluidas.
- Textos de diferentes características, incluyendo libros, con o sin fotos a color.

El **proceso de fabricación** es el siguiente:

- Recepción del pedido. Si el producto final incluye fotografías, éstas deben presentarse juntamente con el resto de las especificaciones del trabajo solicitado.
- Obtención de un negativo. El mismo se pasa a una chapa (metal). El tamaño de ésta dependerá de la cantidad de producto final a obtener. Se utiliza una chapa de mayor superficie cuando la cantidad de impresos es grande. Se imprimen varias unidades de producto en una misma hoja y luego se cortan.

b) El enfoque de proceso repetitivo

Significa planificación industrial y diseño de planta realizados mediante la combinación de los enfoques: de proceso y de producto.

Esto es así, por cuanto la variedad de diseños es amplia y los productos son demandados por una gran cantidad de clientes. Por lo tanto, el **enfoque es de proceso**, en lo que respecta a diseños variados fabricados mediante procesos similares, pero, al mismo tiempo, es de **producto**, porque la cantidad de productos de igual diseño es considerable. Esta última característica obliga a planificar y diseñar sistemas de producción que centran la operatividad en determinadas líneas de productos (de similares diseños).

c) El enfoque de producto

Significa que el planeamiento industrial y, en particular, la planta fabril son pensados para

la producción de un determinado producto, tecnología y mercológicamente definido.

- Si la cantidad requerida de impresos es reducida se utiliza una plancha de menor superficie.
- Obtención del color deseado. Para obtenerlo (fotos) se pasan cinco chapas en la operación de impresión de una determinada fotografía.
- Procesamiento de textos. Se procesan electrónicamente utilizando, por ejemplo, el lenguaje Word y se pasan a la chapa del color que se desea obtener.
- Corte de las hojas impresas.
- Troquelado, si se requiriera.
- Compaginado del material impreso.
- Armado del producto final: cosido, abrochado, espiralado, otros.

Si todo el producto debe ser impreso en color negro, el texto y las fotos se pasan a la chapa de ese color (una única chapa).

Estos tipos de procesos utilizan el **sistema modular** de diseño y fabricación de productos. También, la **línea de montaje** es característica del proceso y método de producción.

En comparación con el enfoque de proceso, el **repetitivo** es menos flexible, ya que el objetivo se orienta hacia **productos específicos** de variado diseño.

Como ejemplos podemos mencionar:

- La línea de montaje (armado) de los diferentes automóviles fabricados por Renault Argentina (Clio, Kangoo, Renault 19).
- Un restaurante de comidas rápidas, tipo McDonald's.

Es el correspondiente al flujo continuo y puramente continuo, antes mencionados, y los ejemplos característicos son: la producción de vidrio, de papel, de cemento, la elaboración de vinos, de azúcar.

En el caso de flujos discretos, podemos citar:

- La fabricación de sillas y mesas de plástico.
- La elaboración del pan Fargo, producto que tiene siempre las mismas características, lo cual es un atributo de calidad distintiva y de importancia promocional.

d) El enfoque de personalización a gran escala

Es actual; es decir, corresponde al análisis de la situación de las empresas transformadoras en la última década del siglo XX y comienzos del XXI.

Hoy existen miles de productos cuyos diseños variados se ofrecen a los consumidores para tratar de captar sus gustos y satisfacer sus necesidades. Los mismos son producidos con un alto grado de calidad y a costos reducidos; lo cual permite fijar precios bajos.

Estas características han llevado a conceptualizar la idea: **personalización a gran escala**. La misma se ajusta a la de **economía de alcance**, también actual en la terminología de la Administración de la Producción.

Los conceptos implican, por una parte, confiabilidad en los productos, ya que sus diseños se ajustan a las variadas necesidades de los consumidores y su funcionalidad es la adecuada; pero, además las empresas garantizan la entrega en el "momento" en que son requeridos.

Este enfoque reúne las características, tanto del enfoque de procesos como del de productos.

Procesos: porque se produce una gran variedad de productos con diseños diferentes, apli-

El volumen de producción es elevado, permitiendo fundamentar la especialización en determinados productos y, al mismo tiempo, la incorporación de tecnología de punta. Esto implica maquinarias, equipos e instalaciones altamente tecnificados: por tal motivo, los costos fijos son elevados. En general, los costos variables son relativamente bajos y la elevada utilización del capital fijo de planta hace a la disminución del costo fijo unitario. Por ende, es posible obtener una gama de productos cuyos costos de producción son reducidos, permitiendo fijar precios de venta que incrementan el valor que tales productos tienen para los consumidores finales.

cando procesos similares o iguales desde el punto de vista tecnológico.

Productos: porque los diseños son estandarizados, el volumen de producción es elevado y, así, se posibilita el logro de costos reducidos de fabricación.

El flujo de producción es discreto y se tiene gran confiabilidad en el **diseño modular**. Se debe operar basado en un ajustado y preciso Planeamiento, Programación y Control de las diarias tareas, contando con la garantía de una estudiada y bien implementada **cadena de suministros**. Se recomienda la utilización del sistema J.A.T. (Justo a Tiempo) para administrar la logística de Abastecimiento: Compras y Proveedores.

En Córdoba existe una PyME que es un ejemplo de este tipo de proceso: Graciela Franceschini, "Sabores Artesanales". La empresa elabora alrededor de 30 diferentes clases de tortas, postres y masas, atendiendo pedidos particulares de los clientes y realizando la entrega en mostrador, durante el transcurso del mismo día o a domicilio, en un lapso de 24 horas.

En conclusión: una buena elección del enfoque de procesos adecuado para la planta fabril debe estar basada en:

- El tipo (o clase) de productos a fabricar.
- La variedad planificada; es decir, los diferentes diseños ideados y a desarrollar.
- El volumen de productos (cantidad) que habrá de producirse.

6.4.2. Fábrica virtual

A fines del siglo XX comenzó a generarse una forma especial de realizar las actividades de producción que, a comienzos del XXI, está vigente. Se denomina **fábrica virtual** y es realmente el resultado de un análisis estratégico de procesos, con la finalidad de alcanzar los objetivos de **flexibilidad**, bajo costo y rapidez-confiabilidad en la entrega. Este sistema utiliza las redes de comunicaciones por tierra y satelitales, incorporando la tecnología de la informática actual.

Las empresas, especialmente las de categoría mundial, desarrollan procesos productivos que no están concentrados en una única planta fabril. Aprovechando las ventajas comparativas derivadas de bajos costos de producción, economías de escala y creatividad existentes en diferentes plantas, ya operando, o bien, en regiones-países donde pueden localizarse otras nuevas, se crean estas empresas

desconcentradas, multiregionales y transnacionales.

Algunas partes, piezas o componentes se fabrican en ciertas plantas, localizadas en determinados territorios y el resto del diseño integral se completa en otras fábricas del grupo económico. La coordinación se logra mediante comunicación informática, o bien utilizando teléfono y fax con la última tecnología incorporada. De esta manera se puede producir el ensamblado final del producto.

Una fábrica de ropa **jean** hacia la operación de corte de partes para las prendas que fabricaba una planta ubicada en El Cairo. El costo reducido de la mano de obra derivó en esa decisión. La costura final se realizaba en los Estados Unidos. El sistema funcionaba basado en la información *on line* provista por la informática aplicada al caso.

6.4.3. Selección del equipamiento necesario para implementar el proceso

La decisión estratégica sobre el proceso implica, al mismo tiempo, determinar el conjunto de maquinarias, equipos e instalaciones que serán necesarios para la implementación de tal proceso. Diferentes variables de decisión deben tenerse en cuenta. Entre las mismas destacamos las siguientes:

- Inversión inicial:** costo total de la inversión, posible valor de reventa, vida útil, eficacia del capital fijo a incorporar, requerimiento de instalaciones adicionales y especiales, capacitación y entrenamiento de la mano de obra.
- Operatividad:** facilidad y seguridad en el manejo y/o uso de las máquinas/equipos, impacto en el comportamiento y hábitos de los RR.HH.
- Logística de Mantenimiento:** grado de dificultad para desarrollar mantenimiento preventivo, predictivo y, en su caso, correctivo; costo del mantenimiento, disponibilidad de repuestos, existencia del *service* respectivo.
- Vida económicamente útil:** estado de la tecnología, período de obsolescencia, adaptabilidad a otros usos posteriores, facilidad de reemplazo.

6.5. Elección entre procesos y equipos alternativos

Si se pueden establecer los parámetros de las funciones de costo para diferentes equipamientos y niveles futuros de producción, el análisis del punto de equilibrio es una he-

rramienta adecuada para marcar tendencias. Conocemos que no provee información exacta, pero ayuda a la toma de decisión en la problemática bajo análisis.

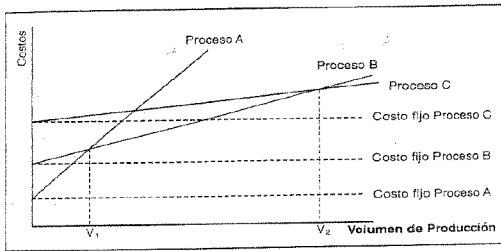


Gráfico 6.1. Punto de equilibrio: diferentes tipos de procesos y volúmenes de producción

El proceso A corresponde a una producción de BAJO VOLUMEN y ALTA VARIEDAD DE DISEÑOS.

El proceso B corresponde a una producción REPETITIVA; es decir VOLUMEN MEDIO y CIERTA VARIEDAD DE DISEÑOS.

El proceso C corresponde a una producción de MUY ALTO VOLUMEN y BAJA VARIEDAD (en ocasiones: PRODUCTO ÚNICO).

Si el volumen de producción es inferior a V_1 , el proceso A es el que implica el menor costo.

Entre V_1 y V_2 , el proceso B es el de menor costo. Para volúmenes superiores a V_2 , el proceso C es el de menor costo.

Si es posible obtener los valores de los parámetros de las respectivas funciones lineales, el enfoque gráfico es una interesante herramienta de análisis.

6.6. Estrategia de servucción

Para determinar el proceso de prestación de un servicio se debe conocer la clase de actividad que se desarrollará; es decir, las necesidades a satisfacer. El diseño conjunto **servicio-servucción** es imprescindible.

La organización fijará las pautas requeridas para competir. Serán las prioridades a alcan-

zar y el proceso de servucción permitirá lograrlas-desarrollarlas.

Existen, también, servicios clasificados en:

- Servicios personalizados.
- Servicios altamente estandarizados.

Entre estos extremos, la gama se complementa con: servicios prestados sobre la base de **módulos básicos** que sirven de soporte para actividades desarrolladas de una forma más personal, de acuerdo con las características-necesidades del cliente individual.

La estrategia se fija considerando tanto el diseño del servicio como las prioridades de desempeño personal; todo ello en el marco de las **instalaciones físicas** y de los **bienes facilitadores o coadyuvantes**.

Las prioridades pueden listarse así:

- Trato amistoso, diligente y cuidadoso del prestador hacia el beneficiario, a efectos de asistirlo en sus requerimientos.
- Conocimientos, habilidades, experiencia, el *know-how* del prestador.
- Rapidez y conveniencia (adecuabilidad) de la prestación.
- Precio fijado.

- Amplia gama de servicios, si correspondiere, según la clase o tipo de prestación.

- Calidad en las instalaciones físicas y en los bienes facilitadores (son los aspectos tangibles de la prestación).

- Es posible establecer una relación entre:

- El momento de la verdad, es decir, el del contacto entre prestador y beneficiario.

- La posibilidad de influenciar en las ventas por efecto de la presencia física de ambos sujetos y su interacción en la servucción.

- La eficiencia de los RR.HH. actuantes, por efecto del grado de esfuerzo personal puesto a disposición del beneficiario, para lograr satisfacerlo.

El gráfico 6.2. muestra la relación antes enunciada.

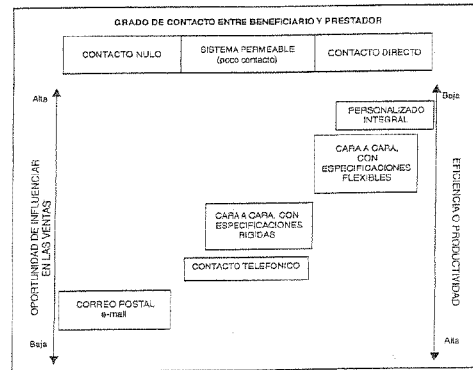


Gráfico 6.2. Relación entre: a) grado de contacto beneficiario-prestador, b) oportunidad de ventas y c) eficiencia de los RR.HH. actuantes

Analizando el gráfico, se deduce la relación entre la tipología del servicio a prestar y la interacción entre prestador y beneficiario, que posibilita un accionar personalizado, o bien, la total desconexión entre ambos. De esto surge la decisión sobre el proceso a aplicar para alcanzar el objetivo propuesto.

Ejemplos de lo expresado:

- **Prestación del servicio de salud**
El contacto entre prestador y beneficiario es total. La prestación se perfecciona por el accionar directo del profesional actuante. Se produce en un ambiente físico adecuado, utilizándose aparatología especializada. Cada situación es única, casi irreplicable y el profesional debe actuar sin límite fijo de tiempo; hasta la atención en consultorios ambulatorios requiere tiempos flexibles. No es posible requerir eficiencia (salvo en el uso racional de insumos materiales). Por lo tanto, la servucción es **por órdenes**, totalmente

6.7. Selección del proceso

Esta expresión significa determinar cuál será el tipo de proceso, tanto de transformación de materias primas en producto final como de servucción que la empresa u organización implementará para alcanzar el objetivo de su existencia.

- a) En el caso de la producción de bienes, la decisión deberá basarse en los siguientes elementos:
 - Clase o tipo de producto, en términos tecnológicos, merceológicos y funcionales.
 - Variedad de diseños diferentes, para satisfacer los gustos y preferencias de los consumidores.
 - Volumen de producción, basado en la demanda esperada (pronósticos).
 - Los aspectos arriba mencionados deben enmarcarse en la disponibilidad

personalizada. El diseño del sistema debe presentar esas características.

- **Delivery de comidas**

El contacto es telefónico, sobre la base de un menú fijo puesto a conocimiento del beneficiario, ya sea en Impresos o durante ese contacto.

El cliente requiere: calidad en las comidas y rapidez-seguridad en el *delivery*. La producción-servucción deberá desarrollarse atendiendo a esos parámetros.

- **Servicios públicos**

Los servicios son prestados por los diferentes niveles gubernamentales y, en tanto no se produzcan interrupciones u otras contingencias, el contacto entre prestador y beneficiarios sólo se realiza mediante documentación emanada de un sector y dirigida al otro, por ejemplo, las correspondientes facturas periódicas, con las liquidaciones por los servicios prestados. No existe contacto personal directo.

de fondos financieros para edificios, maquinarias, equipos, instalaciones especiales y herramientas. El desembolso económico-financiero que implica, por ejemplo, un sistema CIM obligará al estudio y análisis de alternativas que incluyan esta variable de carácter relevante.

- b) En el caso de la **servucción**, la decisión deberá basarse en los siguientes elementos:
 - Clase o tipo de servicio a prestar. Esto se define en función del conocimiento científico-técnico que posee el prestador, además de su experiencia, capacitación y entrenamiento, todo lo cual pone al servicio del beneficiario.
 - La posible variedad de servicios a prestar y sus respectivas características.

- El volumen previsto de actividad, en función de la demanda estimada.
- Implicancias económico-financieras derivadas de la necesidad de contar con capital para incorporar edificios,

instalaciones y diferentes equipos requeridos para implementar el sistema. Los avances tecnológicos tienen, también, repercusiones en la prestación de servicios.

6.8. Análisis y diseño del proceso

Con esta denominación identificamos al **estudio de métodos** que es una de las áreas de análisis científico del **estudio del trabajo**, el cual comprende, además, la **medición de los tiempos de trabajo**. Este último tema será tratado en la continuación del texto.

El estudio de métodos desarrolla análisis necesarios para tomar **decisiones tácticas** que permitan implementar los procesos seleccionados. Corresponden, por lo tanto, a la

subárea funcional **Ingeniería Industrial** (o de Procesos, o de Método), en la presentación convencional de la estructura del área Operaciones (Producción y Servicios).

Estudiar métodos significa ejercitar el entendimiento para comprender y establecer la mejor forma de hacer; es decir, desarrollar las actividades necesarias para transformar materias primas en productos finales, o bien, prestar servicios.

6.8.1. Objetivos del estudio de métodos

Se sintetizan de la siguiente manera:

- a) Gestionar la operatoria de la planta fabril o de la prestación de un servicio de forma tal, que el proceso seleccionado cumpla los objetivos propuestos según los diferentes tipos anteriormente expuestos. Si el producto es estandarizado o, por el contrario, totalmente personalizado, debe obtenerse tal como el consumidor-cliente lo espera: todo en el marco del grado de calidad deseada. Un adecuado método de trabajo, en el marco de un proceso estratégicamente seleccionado, garantiza la satisfacción plena del cliente.
- b) Acanzar la pronta entrega del producto/servicio requerido, ya que el método adecuado no incluye tiempos ociosos, los cuales dificultan el logro del atributo: **confiabilidad en la entrega**. Es decir, el

producto/servicio debe estar disponible en el momento (tiempo) del requerimiento del cliente.

- c) Crear un ambiente laboral, física y psicológicamente seguro y confortable. El análisis de las actividades involucradas, la correspondiente secuencia y ordenamiento tecnológico y administrativo, la determinación de las máquinas, equipos y herramientas necesarios, configuran un conjunto de decisiones que coadyuvan al logro del mencionado ambiente laboral. Este último se complementará con el diseño del *lay-out* apropiado.
- d) Producir o prestar un servicio al más **bajo costo** posible. Las consideraciones de los tres puntos anteriormente desarrollados concuerdan al logro de este objetivo económico-financiero.

6.8.2. Elementos del estudio de métodos

Se requiere conocer:

- Clase, tipo y especificaciones del producto o servicio.
- Proceso, ya estudiado y definido.
- Actividades involucradas. Características científico-tecnológicas de las mismas.
- Estado de la tecnología al momento del estudio.
- En ciertos casos, es necesario conocer las características del edificio y las instalaciones ya existentes.

6.8.3. Metodología para efectuar el estudio-producción de bienes

Se deben plantear las siguientes etapas o pasos:

a) Seleccionar el método

En el caso de una empresa en marcha, existen diferentes métodos en aplicación o, quizás, un único que puede ser muy complejo. La existencia de varios métodos utilizados para la obtención de diferentes productos/servicios exige **seleccionar** a aquellos que serán analizados.

La selección se hará sobre la base de tres tipos de factores:

- **Complejidad tecnológica:** significa que las características tecnológicas de un cierto método hacen que sea muy difícil, complicada y hasta riesgosa la aplicación del mismo. Naturalmente, todo esto, en razón del proceso elegido. El método debe, por lo tanto, simplificarse o reemplazarse por otro más sencillo y eficaz.
- **Dificultades económicas:** significa que el método ocasiona ineficiencias que incrementan los costos de producción. La existencia de **cuellos de botella** derivados del uso de cierto método, produce demoras que inciden en los costos e impiden la total satisfacción del cliente. Un método que requiere tecnología de alto

- Aspectos especiales de la Logística Integral (Empresarial) Actual, tales como: **aprovisionamiento** y adecuado cumplimiento de las normativas sobre **higiene y seguridad en el trabajo**. El estudio debe ser sistémico.
- Aplicaciones de la filosofía de Calidad Total.

costo y un mantenimiento frecuente, es causal de inconvenientes económicos para el ente. Por lo tanto, el método debe ser analizado para decidir la forma de disminuir dichos costos.

- **Docilidad de los operarios:** significa capacidad que tienen algunos operarios para aprender conceptos nuevos, o bien, adaptarse rápidamente a métodos diferentes de trabajo. Este atributo psicológico facilita un mayor grado de adhesión hacia la empresa u organización. La motivación de este personal es, así, mayor, y esto produce una gran adhesión a los objetivos del ente.

En los sectores donde trabajen operarios que presenten esta característica resulta conveniente comenzar con el estudio de métodos. Cualquier modificación al método actual que se proponga será rápidamente aceptada, comprendida y aplicada por los operarios **más dóciles**. Estos, a su vez, pueden convertirse en agentes de cambio para el resto del personal de planta, haciendo más sencillo el proceso de modificación general de métodos.

Si la elección de métodos debe efectuarse como parte del proceso integral de Planificación Industrial: es decir, previo a erigir la empresa fabril y, por ende, la planta correspondiente, el estudio comprenderá **todos los métodos** a utilizar en el emprendimiento. No se requiere seleccionar método alguno.

b) Registrar el método

El analista o, en su caso, el equipo de trabajo deben conocer, comprender y poder analizar la manera de realizar las actividades integrantes del método, sea éste el actual (empresa en marcha) o en planificación (empresa futura).

Para efectuar el registro se utilizan diversos diagramas o gráficas.

Es conveniente considerar un doble enfoque que permite precisar el estudio, integrando todos los aspectos involucrados.

Los enfoques son: **macrométodo** y **micrométodo**.

El estudio del **macrométodo** comprende todas las actividades y los puestos de trabajo, integrantes del método en estudio.

Por su parte, el estudio del **micrométodo** se centra en las actividades realizadas en un determinado puesto de trabajo. El enfoque particulariza lo que sucede en cada uno de los puestos del proceso general.

Los principales diagramas utilizados en el primer enfoque son:

- Diagrama de Análisis del Proceso (ver gráfico 6.3).
- Diagrama de las Operaciones del Proceso (ver gráfico 6.4).
- Diagrama de Flujo del Proceso de Producción (ver gráfico 6.5).

EMPRESA XX	DIAGRAMA DE ANALISIS DEL PROCESO				SECCION						
	METODO ACTUAL		PROPUESTO		FIRMA	EST. Nº					
ELEMENTOS	SIM-BOLO	ACTUAL	PRO-PUES-TO	ECONOMIA	ANALISIS DE	PERSONAS					
	Operación										
Transporte											
Control											
Demora											
Almacenamiento											
Minutos											
Metros											
Nº	MOVIMIENTOS	m.	min.	DESCRIPCION	1	2	3	4	5	6	7
1	○ □ ▢ ▹ ▸										
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Gráfico 6.3. Formulario para realizar el análisis del proceso

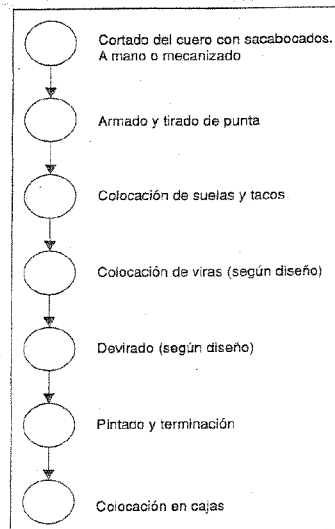


Gráfico 6.4. Diagrama de las operaciones del proceso de fabricación de calzados

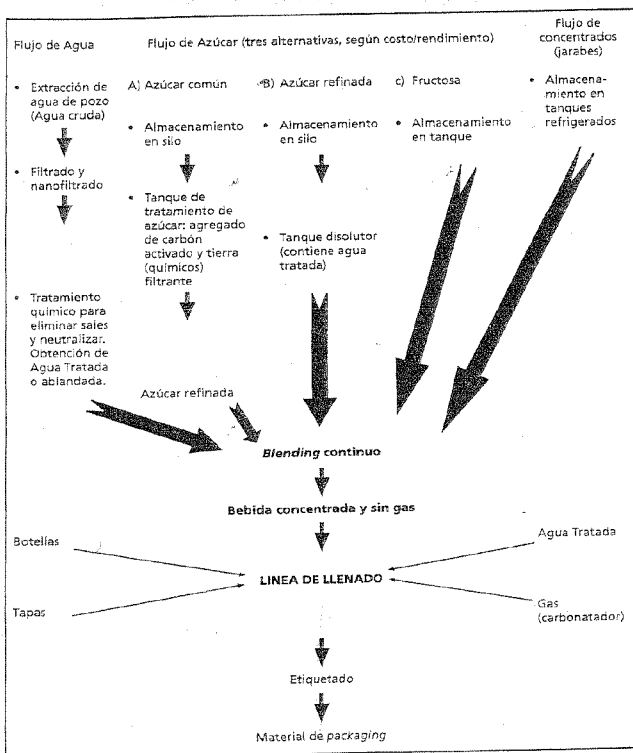


Gráfico 6.5. Diagrama de flujo de proceso. Envasado de Coca-Cola. Córdoba

Los principales diagramas utilizados en el segundo enfoque son:

- Diagrama Hombre-Máquina (ver gráfico 6.6).

- Diagrama Bimanual (ver gráfico 6.7).

Para el estudio del **micrométodo** se utilizan, también, filmaciones del operario trabajando en su puesto.

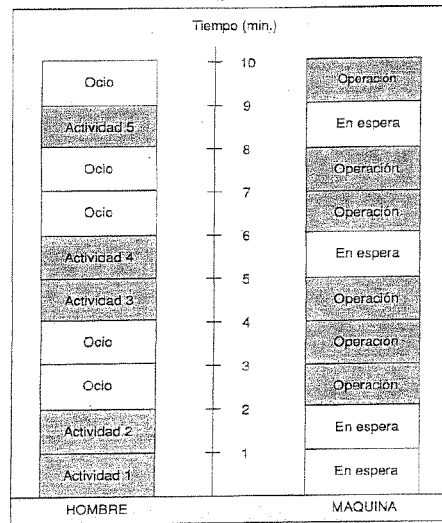


Gráfico 6.6. Diagrama hombre-máquina (se confecciona en papel milimetrado)

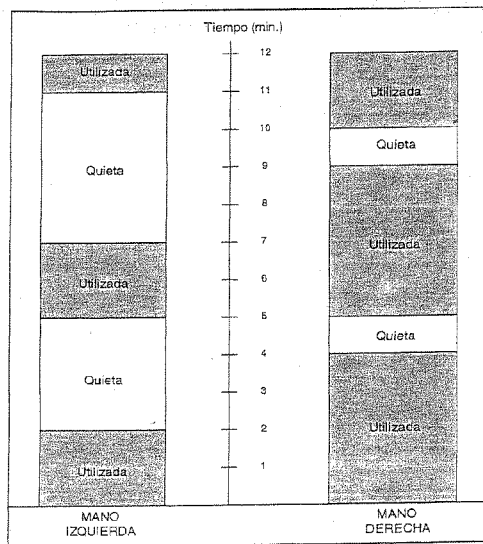


Gráfico 6.7. Diagrama bimanual (se confecciona en papel milimetrado)

c) Analizar y proponer

Los diferentes diagramas utilizados en la etapa anterior deben ser analizados para detectar errores y proceder a corregirlos.

El criterio esencial se basa en la existencia de dos tipos de actividades:

- las que **agregan valor** a las materias primas/productos en proceso.

- las que originan **costos**, sin agregar valor alguno.

Las operaciones y los controles necesarios agregan valor. El almacenamiento, el transporte y las demoras sólo originan costos.

La propuesta de un **método mejorado** debe contener la cantidad necesaria y suficiente de

operaciones y controles, además, la eliminación o máxima disminución de almacenamientos, transportes y demoras.

El método mejorado se puede registrar en el Diagrama de Análisis del Proceso y efectuar las correspondientes comparaciones con el método actual, siguiendo el diseño de este formulario en sus esquinas superiores, derecha e izquierda.

Las variables de análisis son:

- tiempo total del proceso de transformación.

- distancia total recorrida por el material en proceso.
- cantidad total de operarios requeridos por uno y otro método.

Los demás gráficos también se utilizan para registrar ambos métodos: el actual y el propuesto. Las variables de análisis son: cantidad de operaciones, complejidad de procedimientos, tiempo productivo y tiempo ocioso. Cada una será de aplicación, según el diagrama en uso.

d) Implementación

El método propuesto, el cual se considera mejorado, debe implementarse, es decir: ejecutarse.

e) Control

Que debe existir en todo proceso administrativo para verificar que la realidad concuerde con lo planificado y corregir cualquier desvío detectado.

Algunas consideraciones:

En ciertos casos, el estudio de métodos requiere la aplicación directa del **concepto de diseño de métodos** (CDM), mediante el cual se modifica drásticamente lo que se está haciendo para plantear una perspectiva diferente. Se focaliza nuevamente el objetivo del método a diseñar y se trabaja con "hojas de papel en limpio".

El análisis debe ser sistémico y esto implica la necesidad de fijar un nuevo objetivo de di-

seño del producto: el *Kaizenshiro*. Así se logran disminuir los desechos de materias primas, producto y método de producción, subconjunto básico de la ingeniería Simultánea.

La ingeniería de métodos ha desarrollado diversas técnicas para lograr mejoras eficientes en los mismos; Shirozo Shirozo propuso una conocida con el nombre de SMED, siglas de la expresión inglesa: **método de cambio de matriz en un minuto**. Si bien la aplicación es puntual, el ahorro de tiempo total es significativo. Por tal motivo, se la debe utilizar para diseñar un método simplificado.

6.9. Análisis y diseño de la servucción

La prestación de un servicio implica, por una parte, el diseño y, por otra, la propia servucción. El diseño se concreta mediante la redacción de todas las actividades planificadas, para poner a disposición del benefi-

ciario el bagaje de conocimientos científico-tecnológicos que posee el prestador. El listado debe complementarse con la propuesta del método y los procedimientos a seguir para realizar la prestación respectiva.

Esto es así porque la interacción **prestador-beneficiario** es condición *sine qua non* para lograr la satisfacción del cliente. Es el momento de la verdad, y el éxito o el fracaso de la prestación dependen del accionar individual-colectivo de todas las personas actuantes. De ahí la importancia del diseño del método.

Para estudiar y diseñar métodos de prestación de un servicio es conveniente separar las diferentes etapas, acciones, áreas de trabajo y momentos de la verdad que integran el **servicio como un todo**. Se estudia y analiza cada uno de estos elementos, buscando la mejor forma de satisfacer al cliente, en el marco económico-financiero apropiado.

La herramienta para hacerlo es el Diagrama de Flujo para la Prestación de un Servicio, el cual presenta similares características al utilizado en el caso de la obtención de productos (bienes físicos).

Ejemplo: Servicio odontológico

Se pueden identificar tres momentos de la verdad que denominamos: Nivel 1, Nivel 2 y Nivel 3.

— Nivel 1

- a) El cliente-paciente se presenta en el consultorio y espera en Recepción.

La persona encargada lo atiende y pregunta:

- ¿En qué podemos servirle?
- ¿Requiere la atención de algún profesional en particular?

El cliente-paciente "tiene el control" de la situación.

— Nivel 2

- b) El cliente-paciente interactúa con el prestador (realmente, con el auxiliar del prestador):

Cliente responde:

- Tengo este problema con mis dientes (o con mi dentadura).
- No, no tengo ninguna preferencia por algún dentista. Es la primera vez que vengo al consultorio.

Recepcionista verifica la disponibilidad de odontólogos:

- Le va a atender el/la doctor/a ZZ, por favor aguarde "x minutos" en la sala de espera.
- Luego hace pasar al cliente-paciente al consultorio respectivo.

El servicio está, aún, bajo el control del cliente.

— Nivel 3

El profesional hace pasar al cliente-paciente:

- Le pregunta cuál es el problema.
- Lo hace acostar en el sillón odontológico, realiza su trabajo profesional.
- Diagnostica.

Continúa la interacción profesional-paciente. El control lo tiene el profesional.

- Continúa la prestación hasta finalizar la tarea.
- Debe iniciarse un tratamiento que implica sucesivas reuniones futuras.
- Puede requerirse algún servicio tercerizado, por ejemplo, dentadura postiza.

Si el servicio finaliza y el problema odontológico del paciente es solucionado:

- El cliente-paciente paga o presenta la orden de alguna mutual y se retira.

Si el tratamiento debe continuar:

- El cliente-paciente solicita un nuevo turno.
- Recepción verifica horarios y entrega dicho turno.

La atención profesional continúa en el tiempo hasta solucionar el problema del cliente-paciente.

Al finalizar, se abona el arancel total o se entrega/n la/s orden/es de la mutual respectiva.

Detalles de la servucción

- 1) *Poka-yoke*:
 - Timbres
 - Luces
 - Sistema de parlantes
- 2) Confortabilidad
 - Revistas
 - Sillones y sillas
 - Plantas
 - Iluminación
 - Música funcional
 - Limpieza y colorido adecuado de paredes y pisos
 - Diversos tipos de cartelera de información para clientes-pacientes, proveedores, visitantes médicos, público en general.
- 3) Atención personalizada
 - Amabilidad
 - Tono de voz
 - Idoneidad profesional
 - Capacitación del personal auxiliar
 - Seguridad de la información provista al cliente-paciente

Todo el detalle anterior puede presentarse mediante un Diagrama de Flujo, utilizando los signos (o señales) correspondientes y la técnica de diagramación.

Es recomendable efectuar una **prueba en vacío** previa a la apertura al público de las instalaciones. La misma es una verdadera **simulación** del funcionamiento del sistema de prestación que se desea poner al servicio de los consumidores. Los empleados del ente que comenzará a funcionar y otras personas colaboradoras realizan un verdadero *role playing* de la prestación a ejecutarse. Los inconvenientes que presente el método pueden, así, modificarse para evitar, en el futuro, todo tipo de fallas generadoras de errores en la actuación del personal de contacto.

Para lograr el objetivo de prestar un servicio con el grado de calidad requerido por el cliente, a más del uso de las herramientas de análisis ya mencionadas, es conveniente utilizar una Hoja de Ruta que marque actividades y procedimientos. El detalle más pequeño debe incluirse en este análisis y, así, se logrará calidad.

El Servicio debe caracterizarse por la **personalización del diseño - servucción**. Así lo exige el cliente actual.

Ejemplo:

Los servicios telefónicos ofrecen una amplia gama de posibilidades tecnológicas, tendientes a satisfacer a diferentes clientes. Por ejemplo: buzón de llamadas, localizador de llamadas, llamada en espera, identificación de llamadas, son alternativas de servicios ofrecidos.

6.9.1. Estrategias y Técnicas para lograr una prestación satisfactoria

El/los analista/s podría/n utilizar el siguiente esquema para lograr una prestación satisfactoria para el cliente:

Si la estrategia es:	Métodos y procedimientos	Ejemplos de servicios
1) Prestación en el lugar en el que se localiza el ente prestador. Además, la localización y el accionar son independientes, tanto del prestador como del beneficiario.	El cliente debe dirigirse al lugar donde el prestador ofrece el servicio. Existen normas y formas muy diferentes de prestación.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios bancarios. • Servicio de salud en un Centro prestador.
2) Autoservicio.	Los clientes observan, analizan, comparan y toman los productos del lugar donde están expuestos, según sus propios deseos y tiempo disponible.	<ul style="list-style-type: none"> • Supermercado de alimentos, ropa, calzado, bazar y menaje, y algunos otros productos. • Venta de productos eléctricos para la construcción.
3) Entrega cuando el cliente lo solicita.	Productor y cliente acuerdan fecha y hora de entrega del producto requerido.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de entrega a domicilio de comidas y postres (helados, por ejemplo).
4) Enfoque concentrado en un nicho del mercado.	El cliente solicita el producto y la prestación para una fecha y hora determinadas. El productor sólo trabaja "a pedido", limitando la oferta.	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurantes en los que se ofrecen determinados menús, en cantidades limitadas.
5) Enfoque: "paquetes de servicios". Diferenciación de productos-servicios.	Se preparan "módulos" de servicios que se ofrecen a los consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> • Paquetes de: servicios de seguros, bancarios, atención médica, otros.
6) Automatización.	Incorporación de máquina y equipos especializados, cuyo uso se realiza sobre la base de procedimientos normalizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Cajeros automáticos (retiros de dinero, depósitos, cobro de impuestos y tasas, otros).
7) Servicios especializados que requieren capacitación y entrenamiento del prestador.	Instrucción y preparación previas, destinadas al personal de contacto. Conocimiento profundo de las variadas opciones que presenta el servicio.	<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de asesoramiento en inversiones financieras. • Servicio de mantenimiento posventa (servicio de electrodomésticos, aparatos de audio, otros).

Cuadro 6.2. Estrategias y técnicas para lograr una prestación satisfactoria

En los ejemplos mencionados en el cuadro anterior, la calidad en la servucción se mejora y perfecciona si la organización presta especial atención a los siguientes aspectos:

1. **Recursos humanos:** entrenados, capacitados, motivados e inteligentes, cuyo perfil psicofísico se adecue plenamente al per-

fil del puesto a cubrir. Esta última consideración es muy importante, ya que la satisfacción en el trabajo enriquece la tarea, perfeccionando la prestación.

2. **Lay-out:** la distribución física de la superficie y el espacio destinados a la servucción debe ser adecuada, acogedo-

ra y segura, ya que estas características facilitan y perfeccionan la prestación del servicio.

Ejemplos: en un banco, en un restaurante, o bien, en un hospital (u otro centro de salud) el *lay-out* apropiado permite que el cliente se sienta satisfecho. Naturalmente, esta temática se vincula al amoblamiento/equipamiento incorporados, los cuales deben estar en total concordancia con las características del ser-

vicio. Esta última consideración está relacionada con:

3. **Tecnología:** de todo tipo, utilizada en la servucción. Los bienes coadyuvantes o facilitadores son, hoy, una variable muy importante en cualquier prestación. Deben ser extensamente analizados.

Por ejemplo: el uso actual de la informática, mediante la incorporación de computadoras de última generación, es un factor de éxito en la prestación respectiva.

6.10. Temas relacionados con la estrategia de procesos y la selección de métodos

6.10.1. Estrategia de productos globales

En la actualidad existen empresas cuyo carácter de **internacionales**, o bien, **globalizadas**, hace que el diseño de sus productos esté basado en módulos estandarizados, en tanto los métodos de producción son comunes a todas sus plantas fabriles.

En estos casos, el suministro de equipos tecnológicos adecuados es un factor decisivo a la hora de seleccionar y elegir a los proveedores de los mismos.

6.10.2. Capacidad instalada

El estudio, análisis y decisiones tomadas en la subárea funcional Ingeniería Industrial o de Métodos incluye la temática: **capacidad ins-**

Ejemplo: la empresa Coca-Cola ha incorporado una metodología para elaborar jarabes, base de sus productos finales y en la operación de envasado de las bebidas: un tipo de recipiente que es descartable. Estos envases de soplan (elaboran) en la propia planta envasadora. Se requiere, así, un análisis y decisión sistemática: diseño del producto, decisión sobre proceso y selección del método, en conjunción con la obtención del equipo/tecnología necesarios. Así se garantiza la satisfacción de **clientes globales**.

talada. Sólo de esta manera es posible determinar cómo y cuánto producir/servir (ver cap. 11).

6.10.3. Línea balanceada

Al estudiar el trabajo, métodos y medición de tiempos, surge la necesidad de preservar un principio importante del diseño de la línea de producción: el **balanceo de línea**.

Significa que los tiempos de producción de cada uno de los puestos de trabajo, en la lí-

nea, deben ser similares o idénticos. De esta forma se evita la existencia de **cuellos de botella**. Es otro aspecto que debe incluirse en el estudio de métodos y, en tanto, se relaciona con la medición de los tiempos (ver cap. 14).

6.10.4. Reingeniería de procesos

De acuerdo con la terminología utilizada en el texto, la expresión correcta es **reingeniería de métodos**. Esta temática fue presentada al mundo bibliográfico-científico por MICHAEL HAMMER y STEVEN STATION a fines del siglo pasado.

En esencia, significa: replantamiento y rediseño profundo (radical) de los métodos de trabajo desarrollados e implementados por un ente, a fin de mejorar notablemente la ejecución de las actividades necesarias para lograr el objetivo organizacional. El concepto y la respectiva aplicación tienen hoy una notable vigencia y significativa importancia.

Si se analiza la cambiante realidad, tanto en los comportamientos como en los gustos de

los consumidores y la permanente dinámica que imprimen las variaciones tecnológicas, se comprende la necesidad de flexibilizar métodos. Y en muchos casos, hasta procesos. Por ello es importante esta reingeniería.

El concepto se originó en el área Producción y se extendió al resto de los departamentos. En la actualidad abarca numerosos métodos-procedimientos de diversas áreas funcionales. Por ejemplo: método-procedimiento de compra, de venta, de incorporación de personal, de búsqueda y elección de fuentes alternativas de financiamiento y otros requeridos por la gestión integral-actual de organizaciones (Ver Anexo Reingeniería de Procesos).

6.10.5. Outsourcing o tercerización

En muchas ocasiones, al estudiar métodos se llega a la conclusión que es imposible fabricar determinados productos o prestar ciertos servicios con los recursos humanos y materiales (capital fijo instalado) disponibles en el ente. Esta situación puede, también, estar originada por la inexistencia de la tecnología adecuada en los procesos elegidos y/o los métodos seleccionados.

Cualquiera sea la causa, esa realidad es problemática porque impide lograr la satisfacción del cliente (consumidor) al no ofrecerle el **producto-servicio** esperado.

La empresa o el ente prestador deben "comprar" bienes producidos o servicios prestados por terceros (otras organizaciones) que están en el mismo mercado o en otros. De esta manera se puede completar la línea propia.

6.10.6. Benchmarking

En muchas situaciones, los analistas de métodos basan sus conclusiones en el estudio de los métodos aplicados en las empresas u organizaciones líderes del mercado. Cuando

Es una decisión táctica que debe tomarse al estudiar métodos, la cual, luego, es implementada por el quehacer funcional de Planeamiento, Programación y Control de la Producción, conjuntamente con Logística de Abastecimiento: Compras-Proveedores.

Los terceros-proveedores deberán garantizar productos/servicios que reúnan las especificaciones exigidas por la empresa (ente) contratante; sólo así la línea se completará, tal como ha sido planificada.

La función P.C.P. deberá tomar en cuenta otras variables de decisión para concretar la tercerización, o bien, decidir producir/servir con los recursos y métodos disponibles internamente. Es una forma de lograr el **mejoramiento de métodos** (ver Anexo Outsourcing).

no se cuenta con los conocimientos suficientes o la experiencia necesaria, resulta más beneficioso "hacer lo que hacen los entes exitosos del mercado". Adaptar la forma de

trabajar de aquellos más conocedores, experimentados y capacitados para satisfacer las necesidades de un gran número de consumidores existentes en el mercado. Adaptar, innovar y controlar si se está alcanzando el

objetivo buscado con la utilización del **benchmarking**.

Es otra manera de producir un **mejoramiento de métodos**.

6.10.7. Procesos y métodos ecológicos

A fines del siglo XX comenzó a desarrollarse, en el mundo entero, un movimiento de pensamiento y acción cuya preocupación básica es la **preservación y cuidado del medio ambiente**. La corriente ecologista ha influido e influye en las decisiones sobre procesos-métodos. Las empresas ponen especial atención en temas tales como: tratamiento de residuos, de efluentes industriales, reciclaje y uso de materiales que coadyuvan a respetar el medio ambiente. Esto implica el análisis de los métodos adecuados para lograr estos fines, tanto durante el proceso productivo

como *a posteriori*, al momento de eliminar desperdicios.

Ejemplo: la empresa fraccionadora y embotelladora de Coca-Cola, situada en la ciudad de Córdoba ha implementado la denominada "isla ecológica". En la misma se tratan residuos industriales y, esencialmente, se purifica el agua que se utiliza en el proceso. Se obtiene, así, agua que sirve para el hábitat de peces, ya que en uno de los laterales de la planta se ha construido un lago-acuario para probar las características del medio acuoso proveniente de la mencionada isla.

6.11. Conclusión

Una correcta decisión estratégica sobre procesos y un adecuado análisis y selección de los métodos a aplicar influirán sobre la rentabilidad futura de la empresa o el éxito de la organización de que se trate.

Esto es así porque son factores de permanente competitividad.

Los clientes satisfechos por los productos/servicios ofrecidos son la mejor garantía de beneficios continuos y crecientes. Al mismo tiempo, son la prueba irrefutable de que la misión ha sido cumplida.

Debe hacerse, debe lograrse.

6.12. Bibliografía

- CHASE; AQUILANO; JACOBS, *Administración de producción y operaciones*, Irwin McGraw-Hill, 2000.
 KRUMHOLTZ; RITZMAN, *Administración de operaciones. Estrategia y análisis*, Prentice Hall, 2000.
 HEIZER; RENDER, *Dirección de la producción*, Prentice Hall, 2001.
 HOBSON, WILLIAM K. Maynard, *Manual del ingeniero industrial*, McGraw-Hill, 1998.