

do por la información necesaria, y en el tiempo que se requiere para lidiar con los recursos necesarios, y requerían niveles apreciables de capacitación continua en el trabajo para que pudieran lidiar con las demandas y expectativas del centro de trabajo

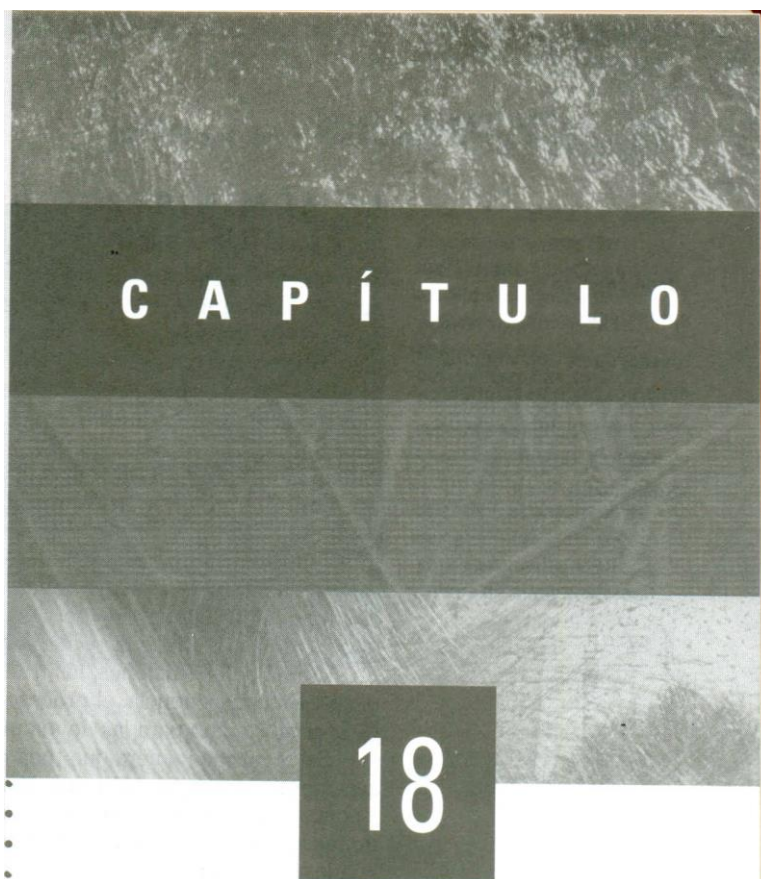
Otro factor que contribuyó al éxito de Cemex es que Zambrano se ha comprometido seriamente con la tecnología. Aun cuando sus operaciones manufactureras consisten en elaborar un producto básico, Cemex ha realizado una inversión apreciable en sistemas de información de alta tecnología. Sentado en su oficina, Zambrano puede extraer un diagrama de barras que muestra el rendimiento del día anterior en uno de los hornos de la compañía instalados en Venezuela o la gráfica del tiempo ocioso de los hornos en una planta de New Braunfels, Texas. La información oportuna y completa de este tipo es vital para que Cemex obtenga el rendimiento máximo de sus dispersas operaciones y mantenga los costos de operación en el nivel más bajo posible.

Sin embargo, siempre hay algo más que los gerentes de Cemex necesitan hacer para seguir siendo competitivos en un mercado mundial en perpetuo cambio. Aunque la calidad del producto siempre ha sido importante para Cemex, no se ha implementado un programa de TOM. Zambrano considera que un programa formal de ese tipo podría ayudar al logro de mejoramientos continuos en la calidad del producto.

Póngase usted en la situación de Zambrano. ¿Qué podría hacer para implementar con éxito un programa de TOM en las diversas operaciones de su compañía?

¿QUÉ HARÍA USTED?

Este capítulo está enfocado en la importancia de la eficiencia, la productividad y la calidad en el aspecto de la organización que corresponde a las operaciones. Como podrá usted apreciar en el "Dilema de un gerente" que presentamos al principio de este capítulo, en todas partes es importante que los gerentes dispongan de sistemas de operación, sistemas de control organizacional y programas de control de calidad bien proyectados y diseñados, para que puedan sobrevivir en la economía mundial cada día más competitiva. Si cuentan con estos elementos los gerentes como Lorenzo Zambrano, estarán en condiciones de ofrecer productos y servicios de alta calidad a precios semejantes o mejores que los de sus rivales.



Administración

de

operaciones

administración de operaciones

Diseño, operación y control del proceso de transformación que convierte recursos en bienes y servicios terminados.

LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

La expresión **administración de operaciones** se refiere al diseño, operación y control del proceso de transformación por el cual ciertos recursos, como la mano de obra y las materias primas, se convierten en bienes y servicios terminados. Recuerde que todas las organizaciones producen algo. Desgraciadamente, este hecho se pasa por alto a menudo, salvo en los casos tan obvios como la fabricación de automóviles, teléfonos o cemento. Sin embargo, los hospitales producen servicios médicos, las aerolíneas producen servicios de transporte que llevan a las personas de una localidad a otra, las fuerzas militares producen capacidades de defensa, y la lista puede prolongarse más y más. Consideremos una universidad como ejemplo específico. Los administradores universitarios reúnen profesores, libros, publicaciones académicas, materiales audiovisuales, computadoras, aulas y otros recursos similares, para transformar a estudiantes "no ilustrados" en individuos educados y capacitados.

En la figura 18-1 presentamos en forma muy simplificada el hecho de que toda organización cuenta con un sistema de operaciones, por medio del cual crea un valor al transformar insumos en productos. El sistema recibe insumos -personas, capital, equipo, materiales- y, mediante un sistema de operaciones, los transforma en los productos y servicios terminados que la gente desea. En consecuencia, el proceso de transformación es tan pertinente para las organizaciones de servicios como para las de manufacturas.

De la misma manera que toda organización produce algo, todas las unidades de esas organizaciones producen también algo. Marketing, finanzas, investigación y desarrollo, recursos humanos y contabilidad, transforman sus insumos en productos, que pueden ser ventas, mayor participación de mercado, tasas más altas de rendimiento sobre el capital, productos nuevos e innovadores, empleados productivos y satisfechos, e informes de contabilidad. Como gerente, usted deberá estar familiarizado con los conceptos de la administración de operaciones para que pueda alcanzar con eficiencia sus objetivos, cualquiera que sea el área que tenga a su cargo.

productividad

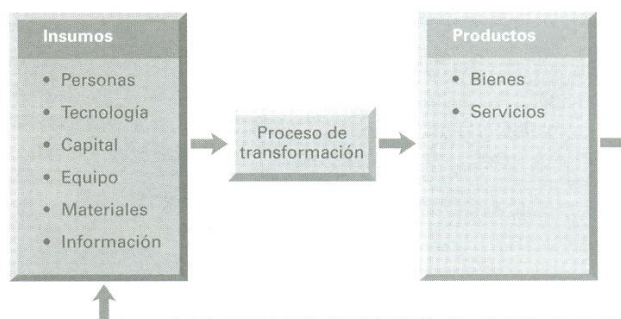
Volumen total de bienes y servicios producidos, dividido entre los insumos necesarios para generar dicha producción.

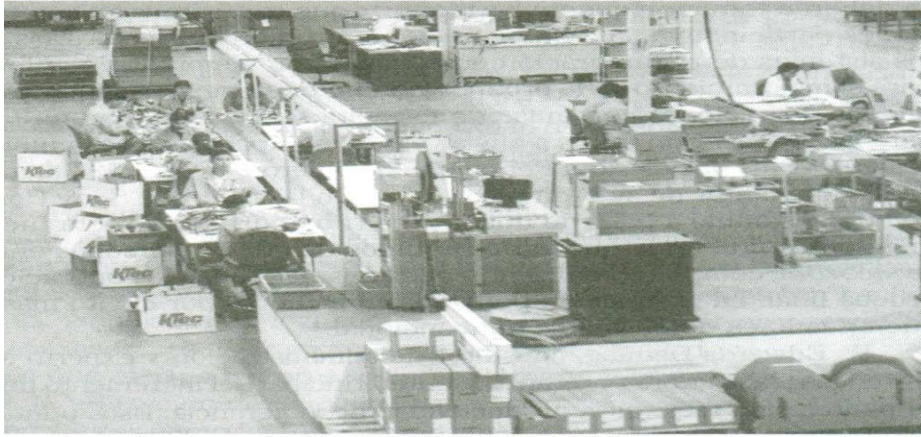
ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

El mejoramiento de la productividad ha llegado a ser una meta importante prácticamente en todas las organizaciones. Entendemos por **productividad** la producción total de bienes o servicios, dividida entre los insumos necesarios para generar esa producción. En el caso de los países, la alta productividad genera "crecimiento sin costos".² Los empleados pueden recibir salarios más altos y las ganancias de la compañía pueden incrementarse sin ocasionar inflación. En el caso de organizaciones individuales, el incremento de la productividad les imparte una estructura de costos más competitiva y la capacidad de ofrecer precios que también sean más competitivos.

El incremento de la productividad es una de las claves para alcanzar la competitividad mundial. Por ejemplo, gran parte de la prosperidad de Japón en la década de 1980 puede explicarse en función del crecimiento de productividad de sus manufacturas. Entre 1979 y 1986, la productividad de Japón creció a una tasa anual de 5.5 por ciento. En el mismo periodo, la productividad de los Estados Unidos aumentó al ritmo de sólo 2.8 por ciento anual.; Las firmas estadounidenses

FIGURA 18 - 1 El sistema de operaciones





El proceso de transformación que constituye el meollo de la administración de operaciones se encuentra en plena marcha en Kent Electronics Corporation, una firma que recientemente pasó de la simple reventa de alambre, cable y resistencias prefabricados, al ensamble de componentes electrónicos para destacados fabricantes de computadoras.

respondieron introduciendo espectaculares mejoras para incrementar su eficiencia. Por ejemplo, en Caterpillar, las inversiones en el mejoramiento de la productividad, tanto de la fuerza de trabajo como de la tecnología, produjeron una mayor satisfacción del cliente, una creciente participación de mercado y ventas 27 por ciento mayores, con un 29 por ciento menos de empleados⁴ Chrysler Corporation descubrió que por medio de cambios tan sencillos como hacer que los trabajadores de la línea de ensamble tomaran sus pausas para el café por turnos, en lugar de todos al mismo tiempo, se elevó entre 10 y 20 por ciento la productividad de sus trabajadores en sólo dos años.⁵ Otra compañía que abordó el mejoramiento de la productividad desde el punto de vista de la simplicidad fue la Toyota Motor Corporation. Mikio Kitano, el mayor mago de la producción de esa compañía, instituyó modificaciones sutiles y paulatinas para mejorar la eficiencia manufacturera. Él declaró: "La clave para la productividad es la simplicidad. Los hombres deben controlar a las máquinas, y no a la inversa.⁶ El mejoramiento de la productividad puede producir también resultados espectaculares en compañías pequeñas. Por ejemplo, cuando Bayside Controls Inc., un pequeño fabricante de partes para transmisiones automotrices establecido en Queens, Nueva York, introdujo cambios en su sistema de producción, logró reducir de seis semanas a sólo dos días el tiempo promedio de fabricación de un sistema de transmisión?

La medición precisa de la productividad nacional se está volviendo cada vez más difícil en los Estados Unidos, a medida que la economía va transformando su orientación, de las manufacturas a los servicios y la información. Los economistas y analistas del gobierno reconocen que los incrementos registrados en el valor de la producción, generados por la utilización de computadoras, *software* y las demás tecnologías de la información, no son tan fáciles de medir como los incrementos de producción generados por medio de tractores, rodamientos o automóviles. A pesar de las nuevas formas de medición económica revisadas que entraron en vigor en 1996, la medición de la productividad sigue siendo problemática⁸

Por muy difícil que pueda ser medir con precisión la productividad, los Estados Unidos sigue siendo un país que está considerado entre los más productivos del mundo. Incluso en la industria automotriz, en la cual los japoneses han registrado los niveles más altos de productividad, los trabajadores estadounidenses están cerrando la brecha. El tiempo que ellos requieren para fabricar un vehículo se ha reducido de 24.1 horas a 20.0 horas, lo cual implica una mejora de 17 por ciento en su productividad.⁹ En otras industrias, los trabajadores estadounidenses son más productivos que los de otros países. Por ejemplo, en la venta al menudeo de mercancía en general, la productividad de los trabajadores japoneses representa solamente el 44 por ciento de la que han alcanzado los estadounidenses, y los obreros fabriles de Japón tienen una producción general por hora de sólo el 80 por ciento de la producción correspondiente a sus colegas estadounidenses.¹⁰ Por supuesto, aquí no se trata de una competición estática entre los Estados Unidos y Japón. En todos los países, los gerentes se esfuerzan por mejorar la productividad de sus empleados y sus organizaciones. Dentro de este clima tan competitivo, las organizaciones no tienen más remedio que buscar la forma de mejorar considerablemente su productividad.

¿Cómo pueden lograr las organizaciones que mejore su productividad? La productividad es una combinación de variables personales y de operaciones. A fin de mejorar la productividad, los gerentes tienen que tomar en cuenta ambos tipos de variables. En lo que se refiere a las personas,

se deberán tomar en cuenta las técnicas que expusimos en capítulos anteriores. La toma de decisiones participativa, la administración por objetivos, los grupos de trabajo basados en equipos y los sistemas de remuneración equitativos son ejemplos de enfoques orientados en las personas para el mejoramiento de la productividad. Por ejemplo, las fuerzas militares de E.UA descubrieron que las operaciones continuas de capacitación y seguridad en todo el mundo eran perjudiciales para las tropas. Con miras a aliviar el grave impacto sobre la moral y la actitud de las tropas para el servicio, los oficiales del Pentágono decidieron invertir \$2700 millones a fin de mejorar la calidad de la vida militar de sus "empleados".¹¹ En la planta de Sony Corporation en Kohda, Japón, la línea de ensamble a base de una correa transportadora recta fue desmantelada para formar una línea en espiral en la que varios equipos de cuatro personas ensamblaban una cámara de video *camcorder* completa, realizando ellos mismos todas las operaciones, desde la soldadura hasta la prueba final. La producción por trabajador fue 10 por ciento más alta en esta línea experimental, que en la línea de ensamble convencional.¹²

W. Edwards Deming, consultor de administración y experto en calidad, creía que los gerentes -y no los trabajadores- eran la fuente principal del incremento de la productividad. Deming definió 14 puntos para mejorar la productividad de la gerencia. Esos puntos aparecen en la tabla 18-1.

Un cuidadoso examen de esta tabla nos revela los conocimientos de Deming acerca de la influencia recíproca entre las personas y las operaciones. La alta productividad no proviene únicamente de la buena "administración del personal". La organización verdaderamente eficaz maximiza la productividad mediante la integración exitosa de las personas en el sistema general de operaciones. Por ejemplo, los ingenieros de campo de la división GE Medical Systems de General Electric solían llevar en el portaequipaje del automóvil unos 90 kilogramos de manuales de servicio y reparaciones cada vez que atendían llamadas de servicio para reparar las enormes máquinas de formación de imágenes instaladas por la compañía en hospitales y clínicas alrededor del mundo. Si el técnico no disponía del manual apropiado para trabajar con el equipo, tenía que hacer un viaje hasta el portaequipaje de su automóvil para sacarlo de allí. Según un cálculo de esos ingenieros, hasta el 15 por ciento del tiempo

Los catorce puntos de Deming para el mejoramiento de la productividad de la gerencia
T A B L A 1 8 - 1

1. Haga sus planes para el futuro a largo plazo, no para el mes o el año próximo.
2. Nunca sea complaciente en relación con la calidad de su producto.
3. Establezca un sistema de control estadístico sobre sus procesos de producción y exija que sus proveedores lo establezcan también.
4. Trate con el menor número posible de proveedores (quédese con los mejores, por supuesto).
5. Averigüe si sus problemas están limitados a determinadas partes del proceso de producción o si provienen del proceso mismo en general.
6. Capacite a los trabajadores para la tarea cuya realización les haya asignado.
7. Eleve la calidad de sus supervisores de línea.
8. Trate de suprimir los temores.
9. Aliente a los departamentos a trabajar en estrecha colaboración; no se concentre en las diferencias entre departamentos o divisiones.
10. No se esmere en adoptar metas estrictamente numéricas, incluida la fórmula inmensamente popular de lograr "cero defectos".
11. Exija a sus empleados que realicen un trabajo de calidad, no que se contenten con estar presentes en sus puestos, de 9 a 5.
12. Capacite a sus empleados para que comprendan los métodos estadísticos.
13. Imparta a sus empleados capacitación en nuevas habilidades siempre que sea necesario.
14. Asigne a los altos gerentes la responsabilidad de implementar estos principios.

Fuente: W.E. Deming, "Improvement of Quality and Productivity through Action by Management", *National Productivity Review*, invierno de 1981-1982, págs. 12-22. Reproducido con autorización. Copyright 1981 por Executive Enterprises, Inc., 22 West 21st St., Nueva York, NY 10010-6904. Reservados todos los derechos.

que dedicaban a una llamada de servicio tenían que desperdiciarlo en esas caminatas de ida y vuelta a sus automóviles. La compañía resolvió el problema proveyendo a sus ingenieros de campo (cerca de 2500 tan sólo en los Estados Unidos) de computadoras *laptop* que contenían toda la información que los técnicos pudieran necesitar. Aunque este desembolso de fondos representó un considerable gasto de capital, la compañía comprobó que, gracias a él, la productividad de sus ingenieros de campo aumentó 9 por ciento. La compañía reconoció la importancia de la influencia recíproca entre las personas y el sistema de operaciones. 13 La influencia recíproca entre estos dos elementos puede explicar también, por ejemplo, por qué decidieron gastar las compañías estadounidenses \$251,000 millones en tecnología informática tan sólo en uno de los años más recientes. 14 Esas mayores inversiones en tecnología informática y en recursos son otros tantos esfuerzos encaminados a hacer que las organizaciones sean más modernas y eficientes. Esto explica también porque muchas compañías han hecho recortes, dejando cesantes a algunos empleados en los últimos años. Esas organizaciones esperan obtener mayor producto por hora-trabajador, es decir, incrementar su productividad.

En este capítulo mostraremos que ciertos factores, como el tamaño y la distribución física de las instalaciones de operación, la utilización de la capacidad, el uso del inventario y los controles del mantenimiento, son importantes como factores determinantes del rendimiento general de una organización en términos de productividad.

1 Defina usted la administración de operaciones.

2 Explique qué es el sistema de operaciones.

3 ¿Por qué es importante la productividad para la administración de operaciones?



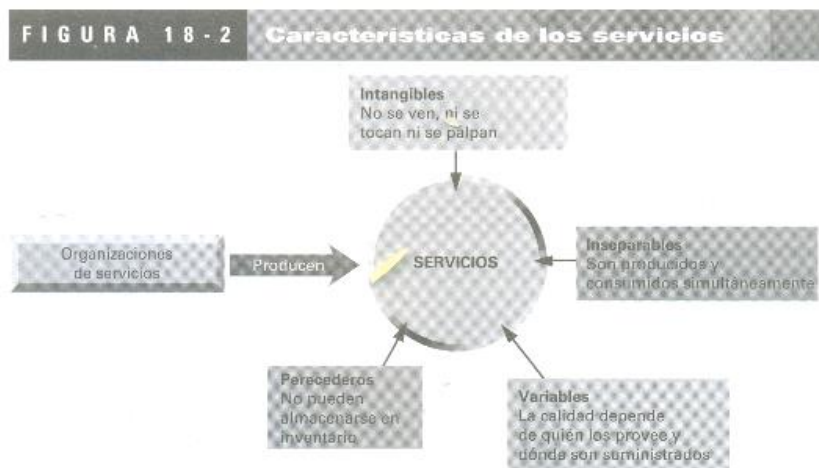
LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES INCLUYE TANTO MANUFACTURAS COMO SERVICIOS

En la primera mitad de este siglo, las **organizaciones manufactureras** -es decir, las que producen bienes físicos, como acero, automóviles, textiles o maquinaria agrícola- fueron predominantes en la mayor parte de las naciones industrializadas más avanzadas. Sin embargo, actualmente predominan las **organizaciones de servicios** en los Estados Unidos, Canadá, Australia y Europa Occidental. La producción de las organizaciones de servicios consiste en bienes no materiales, tales como: servicios educativos, médicos, de comercio al menudeo, alimenticios y de transporte. La figura 18-2 ilustra las características de los servicios.

2.

Organizaciones manufactureras

Son aquellas que producen bienes físicos, tales como: acero, automóviles, textiles o maquinaria agrícola.



Organizaciones de servicios Son aquellos que producen bienes no materiales, como los servicios médicos, educativos y de transporte que son intangibles, no pueden almacenarse en inventario e incorporan al cliente o consumidor en el proceso mismo de producción

Desindustrialización

Conversión de una economía al pasar del predominio de las manufacturas al predominio de los negocios orientados a los servicios.

En las economías mundiales avanzadas ha tenido lugar un proceso que se conoce como **desindustrialización**. Los empleos de "cuello azul" en las manufacturas han sido sustituidos por empleos en el sector de servicios. Las firmas manufactureras sobrevivientes son cada día más pequeñas y escuetas. La mayor parte de la creación de nuevos empleos tienen lugar en los servicios: desde conserjes, cocineros especializados en comida rápida y camareros, hasta técnicos y programadores de computación, o bien, contadores y técnicos en la atención de la salud. De hecho, los empleos de servicios representan hoy cerca del 75 por ciento de la fuerza de trabajo en los Estados Unidos, mientras que el empleo manufacturero constituye sólo el 24 por ciento aproximadamente.¹⁵

Un importante desafío que deberán enfrentar los gerentes de una sociedad desindustrializada consistirá en incrementar la productividad en los sectores de servicios. Muchos gerentes y administradores de escuelas superiores, hospitales, aerolíneas, agencias gubernamentales y otras organizaciones similares del sector servicios, han empezado a responder a ese desafío, transfiriendo a dicho sector los conceptos y técnicas que les dieron buen resultado en el sector manufacturas.

Por ejemplo, los gobiernos estatales y municipales utilizan cada día más a menudo las técnicas de administración de operaciones. La ciudad de Madison, Wisconsin, usó el control estadístico de procesos y la adjudicación de poder del empleado con el fin de mejorar la eficiencia de sus operaciones en la recolección de basura. El Departamento de Servicios Humanos de Arkansas logró reducir en 68 por ciento la tasa de errores en sus operaciones nocturnas de computación, en virtud de que un equipo de calidad logró averiguar cuáles eran los programas que ocasionaban esos problemas y por qué. En Phoenix, Arizona, el uso de equipos de calidad y la aplicación de técnicas de administración de operaciones permitieron abatir en 25 por ciento los costos del servicio de ambulancias de emergencia de la ciudad, reduciendo a la vez el tiempo promedio de respuesta, de 19 minutos a solamente 5. En el Registro de Vehículos Automotores del estado de Nueva York, las sugerencias de los empleados para hacer mejoras al servicio han permitido reducir el tiempo de espera para obtener una licencia de conductor en la oficina de Manhattan, de 60 minutos a 11 minutos.¹⁷

OPERACIONES ENFOCADAS EN EL CLIENTE

Las organizaciones -con fines de lucro o sin ellos- existen para satisfacer las necesidades de sus clientes. Ya anteriormente, en diferentes pasajes de este libro, nos referimos a la importancia de los clientes. Por ejemplo, el rol que desempeñan los clientes como parte del ambiente específico de una organización fue descrito en el capítulo 3, y en las descripciones de la TQM, presentadas en los capítulos 2, 8, 9 y 12, se puso de manifiesto la importancia de satisfacer e incluso exceder las necesidades y expectativas del cliente. Los clientes *son* importantes para las organizaciones. Sin clientes, no habría quién absorbiera los bienes producidos por la organización. Sin embargo, no basta que los gerentes reconozcan la existencia de los clientes. Los ingresos que provienen de los clientes cuyas necesidades han sido satisfechas en forma cuidadosa y completa son la savia vital de toda organización.¹⁸ Sin embargo, los clientes sólo seguirán favoreciendo a la organización si por medio de ella logran la satisfacción *completa y total* de sus necesidades. ¹⁹ La lealtad del cliente puede redituarse

Michael Dell, CEO de Dell Computer, ha edificado un imperio vendiendo computadoras directamente a los clientes por medio del correo electrónico y ahora lo hace también por Internet. La supresión del intermediario, como lo ha hecho Dell, es sólo un camino para lograr que las operaciones estén enfocadas en el cliente.



grandes recompensas para las organizaciones. De hecho, se ha estimado que "cuando una compañía logra elevar en 5 puntos porcentuales su tasa de retención de clientes" el valor de su cliente promedio se incrementa entre 25 y 100 por ciento".²⁰ ¡La lealtad del cliente es valiosa! Sin embargo, ¿cómo pueden aprovechar las organizaciones ese valor? Creemos que un aspecto importante de la respuesta consiste en establecer un sistema de operaciones que esté enfocado en el cliente.

¿Qué es el **sistema de operaciones enfocado en el cliente**? Es un sistema de operaciones diseñado para satisfacer completamente e incluso exceder las necesidades de los clientes. Las organizaciones exitosas de [meses de los años 90 y el inicio del siglo XXI: O] tienen siempre presente quiénes son sus clientes; (2) se mantienen en contacto estrecho y frecuente con sus clientes; (3) encuentran la forma de proveer productos de una manera que sus competidores no puedan imitar, y (4) encuentran la forma de satisfacer las necesidades actuales, las previstas e incluso las no previstas de sus clientes.²¹ Además, sus sistemas de operaciones ayudan a que las personas y los procesos de trabajo satisfagan esas necesidades. Por ejemplo, los gerentes de Canadian Pacific Hotels -que tiene 27 propiedades desde Toronto hasta Vancouver- buscaron el modo de cumplir la promesa de la compañía, consistente en brindar un servicio personalizado a sus clientes. Con ese propósito, examinaron los productos y servicios ofrecidos, y los procesos empleados para hacer que éstos lleguen a los clientes. Así descubrieron que habían establecido sistemas excelentes para atender a grupos de clientes, pero que dichos sistemas no eran ni los más adecuados ni tampoco apropiados para proveer un servicio individual personalizado. Por lo tanto, los sistemas de operaciones de esos hoteles tenían que modificarse. Los gerentes designaron un "promotor" en cada hotel y le confirieron una amplia autoridad multidisciplinaria para que pudiera encargarse de verificar que los productos y servicios proporcionados a los clientes individuales estuvieran correctamente personalizados de acuerdo con los deseos de cada uno de ellos. La transición hacia un sistema de operaciones enfocado en el cliente no fue fácil, pero rindió frutos. La participación de la compañía en el negocio turístico de Canadá creció 16 por ciento en un año, aun cuando el mercado en conjunto creció solamente 3 por ciento.²²

sistema de operaciones enfocado en el cliente

Sistema de operaciones que se diseña con el propósito de satisfacer en forma completa e incluso exceder las necesidades de los clientes.

PROCESOS DE TRABAJO DE REINGENIERIA

Ya expusimos el concepto de la reingeniería en una sección anterior de este texto y mencionamos las espectaculares mejoras que es posible lograr en la eficiencia y eficacia del trabajo cuando una compañía cambia de manera radical y rediseña sus procesos de trabajo. Por ejemplo, cuando Unión Carbide aplicó la reingeniería, consiguió eliminar costos fijos por un monto de \$400 millones.²³ ¿En qué consiste la reingeniería? ¿Qué es necesario *hacer* para modificar y rediseñar los procesos de trabajo?

La reingeniería consiste en volver a diseñar en forma total las operaciones de una compañía, ya se trate de una organización de manufacturas o de servicios. Lo crea usted o no, la principal herramienta de la reingeniería es una hoja de papel en blanco. La reingeniería implica comenzar desde cero a [re]pensar y redistribuir la forma en que se realiza el trabajo; es decir, los procesos de trabajo. En efecto, los gerentes que dirigen procedimientos de reingeniería deberán plantearse esta pregunta: "¿Si se tratara de una nueva compañía o departamento, cómo haríamos las cosas?" Las antiguas formas tan bien conocidas de enfocar el trabajo son eliminadas por completo. En otras palabras, el proceso de transformación (el sistema de operaciones) que muestra la figura 18-1 se borra por completo en el momento en que las personas a cargo de la reingeniería comienzan a diseñar de nuevo la forma en que el producto o servicio de la organización será producido y entregado. Los procesos de trabajo y los procesos de operaciones críticas serán impugnados con audacia, sin consideración a que "así se hayan hecho siempre las cosas". En realidad, "la forma en que siempre se han hecho las cosas" no proveerá, ni tendría por qué hacerlo, un punto de partida para el esfuerzo de reingeniería. Como dijimos en el capítulo 12 a propósito de la administración del cambio, la reingeniería implica un cambio cuántico radical que estremece toda la organización desde sus cimientos. Sin embargo, a pesar del enorme estrés que esta incertidumbre ocasiona a los empleados, los réditos de la ingeniería pueden ser muy importantes. Por ejemplo, GTE, una gigantesca compañía de comunicaciones con más de \$21,000 millones por concepto de ingresos anuales, logró detectar y suprimir varias ineficiencias de sus operaciones mediante sus esfuerzos de reingeniería. Los cambios radicales introducidos en los procesos de trabajo se tradujeron en un incremento de casi 30 por ciento en la productividad del empleado.²⁴ La reingeniería aplicada en la unidad de reclamaciones sobre propiedades y siniestros de Cigna Corporation, y en su unidad de sistemas, redujo una mejora de 1200 por ciento en el tiempo de procesamiento de transacciones y una reducción de 42 por ciento en los costos.²⁵

Como podrá usted imaginar, la reingeniería no es una operación sencilla. Por ejemplo, cuando los gerentes de ABB Daimler-Benz Transportation, empresa colectiva (*joint venture*) de la ABB

Asea Brown Boveri Ltd. de Suiza y la Daimler-Benz de Alemania, deseaban acortar el tiempo entre la llegada del pedido del cliente y la entrega del producto, el cambio implicó el replanteamiento total del proceso desde su punto de partida. Varios equipos de trabajo examinaron cada uno de los pasos del procesamiento de pedidos, desde quién tenía que firmar cada formulario, hasta la organización del área de producción y el flujo de materiales desde el proveedor hasta el consumidor. La magnitud de este cometido fue gigantesca.²⁶ Cualquier organización que se haya comprometido a someter sus operaciones de trabajo al proceso de reingeniería debe reconocer el carácter extensivo e intensivo del derrotero que pretende emprender. Sin embargo, a medida que el ambiente mundial se vuelve más dinámico y competitivo, la remodelación completa de las operaciones organizacionales puede ser el único camino factible para la supervivencia y la prosperidad.



4 ¿Qué impacto está produciendo la desindustrialización en la administración de operaciones?

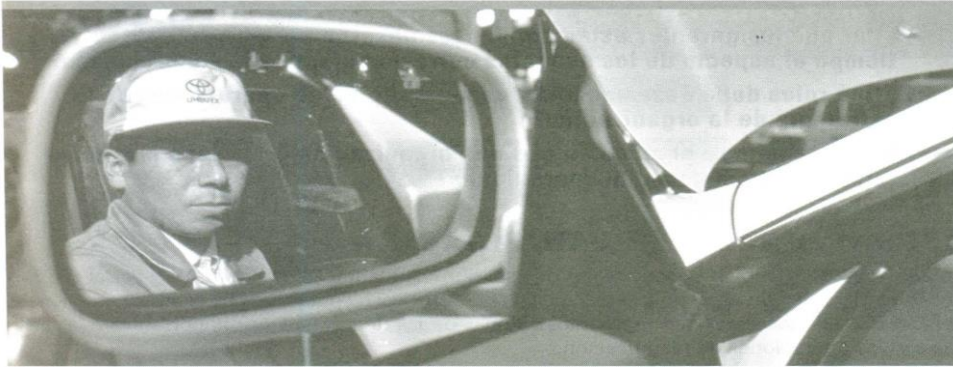
5 Explique por qué son importantes las operaciones enfocadas en el cliente. 6 ¿En qué forma se relaciona la reingeniería con el sistema de operaciones?

ADMINISTRACIÓN ESTRATEGICA DE OPERACIONES

La era de la manufactura moderna nació hace más de 90 años, en los Estados Unidos, principalmente en las fábricas de automóviles de Detroit. El éxito alcanzado por los fabricantes estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial hizo que los ejecutivos de las firmas manufactureras creyeran que los arduos problemas de producción ya habían sido conquistados. Esos ejecutivos enfocaron su atención en otras áreas funcionales, como finanzas y marketing. Desde finales de la década de 1940 hasta mediados de la de 1970, las actividades manufactureras eran consideradas como lo más natural y, hasta cierto punto, fueron desatendidas. Con pocas excepciones ocasionales (como la industria aeroespacial), la alta gerencia prestó poca atención a las manufacturas, los gerentes "en pleno ascenso en la escala jerárquica corporativa" la eludían y el liderazgo de mercado se debilitó.

Entre tanto, mientras los ejecutivos estadounidenses descuidaban el aspecto de sus negocios correspondiente a producción, los gerentes de Japón, Alemania y otros países aprovecharon la oportunidad para desarrollar instalaciones modernas, dotadas de recursos de computación, que integraban plenamente las operaciones de manufactura en las decisiones de planificación estratégica. El éxito que éstos alcanzaron en esa competencia hizo que el liderazgo de las manufacturas mundiales cambiara de manos. Por ejemplo, los fabricantes estadounidenses muy pronto se percataron de que los bienes extranjeros no sólo eran más baratos en su fabricación, sino también de mejor calidad. Por último, a fines de la década de 1970, los fabricantes estadounidenses reconocieron que habían caído en una auténtica crisis y decidieron responder.²⁷ Con esa finalidad, invirtieron abundantemente en el mejoramiento de la tecnología manufacturera, dieron más autoridad a los ejecutivos de ese rubro y empezaron a incorporar en el plan estratégico general requerimientos de producción actuales y futuros. Hoy en día, los fabricantes exitosos están adoptando un enfoque que abarca las operaciones de arriba abajo e implementan sistemas completos para la planificación de manufactura.²⁸

Wickham Skinner, quien es profesor de la universidad de Harvard, ha estado instando desde hace más de tres décadas a la adopción de un "enfoque manufacturero" para la estrategia.²⁹ Skinner afirma que varias decisiones de producción sumamente importantes han sido relegadas a gerentes de nivel bajo. La producción debe ser administrada desde arriba hacia abajo, y no desde abajo hacia arriba. Además, la estrategia general de la organización tiene que reflejar directamente sus capacidades y limitaciones de manufactura e incluir objetivos y estrategias de operaciones. Es necesario que la estrategia de operaciones de cada organización sea única y refleje las ventajas y desventajas de cada uno de los procesos de producción. Es frecuente que la reducción de costos y el reforzamiento de la calidad se contrapongan mutuamente. Lo mismo sucede con la reducción de los tiempos de entrega y la limitación de los niveles de inventario. Puesto que no existe una "forma más eficiente" para producir bienes, la alta gerencia necesita identificar y destacar la ventaja competitiva de la organización en materia de operaciones. Algunas organizaciones están compitiendo sobre la base más tradicional de precios bajos, conseguidos mediante la reducción



3.

de costos. Otras compiten en términos de calidad, seguridad en la entrega, garantías, tiempos de entrega cortos, servicio al cliente, rapidez en la introducción de productos o flexibilidad en su capacidad. Incluso algunos de los jefes ejecutivos más conocidos de las corporaciones de hoy han puesto de relieve la importancia del aspecto de los negocios que corresponde a las operaciones. Así, por ejemplo, el director general de General Electric, Jack Welch, acostumbraba a decir a sus subordinados que los años 90 serían la década de las manufacturas. Por su parte, el director general de Hewlett-Packard, Lew Platt, mencionó la manufactura y la distribución como "competencias fundamentales" de su compañía.³⁰

Estas exhortaciones a adoptar la perspectiva estratégica para la administración de operaciones han sido escuchadas. Las organizaciones que aspiran a competir con éxito en los mercados mundiales están incluyendo decisiones de operaciones en sus planes estratégicos y han vuelto a colocar a los ejecutivos de manufacturas en un lugar prominente dentro de su estructura de poder. :)! Por ejemplo, COMPAQ Computer de Houston, Texas, hizo inversiones considerables en los rubros de producción y operaciones y desarrolló un sistema de manufactura que le permite responder con rapidez a las necesidades de los vendedores minoristas y otros negocios, en lugar de concertarse a vender únicamente las computadoras que tenía en un momento dado en inventario.³² Además, volviendo al "dilema del gerente" presentado al inicio de este capítulo, Lorenzo Zambrano descubrió que la excelencia manufacturera es un factor crítico. Examinó con atención las operaciones de sus fábricas de cemento e hizo los cambios necesarios para garantizar el éxito de su compañía a largo plazo.

NUEVA VISITA A LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

En el capítulo 9 expusimos el concepto de la administración de proyectos. En este capítulo volveremos brevemente a él, considerando que el sistema de operaciones de una organización tendrá que apoyar y reforzar la estructura organizacional por proyectos.

En una organización por proyectos, el sistema de operaciones deberá proveer medios efectivos y eficaces para reunir a las personas y los recursos físicos necesarios para llevar a feliz término el proyecto o para alcanzar la meta específica en el periodo acordado. En la ilustración del sistema de operaciones que presentamos en la figura 18-1, los insumos incluirían ahora los equipos de proyecto y los recursos necesarios para dichos equipos. En el proceso de transformación estarían incluidas las diversas actividades relacionadas con la planificación, programación y control de proyectos mediante los cuales los equipos de proyecto elaboran los productos específicos del mismo.^{3,1}

La administración de operaciones es tan importante para las organizaciones que trabajan sobre la base de proyectos, como para las que no los utilizan como base. A medida que una organización adopta el enfoque por proyectos, necesita adaptar su sistema de operaciones para que refleje sus nuevos insumos y procesos de transformación. ¿Por qué? Para asegurarse de que los proyectos se lleven a cabo con eficiencia y eficacia en el periodo asignado. De hecho, muchas de las herramientas y técnicas para planificación y control de operaciones que describiremos a continuación son tan

apropiadas para equipos de proyecto como para otros tipos de organizaciones.

Toyota se colocó a la cabeza de la industria automotriz, en términos de eficiencia y productividad, durante las décadas de 1970 y 1980 y, a pesar de que fue superada por Detroit en los años 90, podría recuperar fácilmente el primer sitio con su administración estratégica de operaciones en términos de marcas comerciales.



4.

7 ¿Por qué los gerentes estadounidenses pasaron por alto durante tanto tiempo el aspecto de los negocios correspondiente a las operaciones?

B ¿Qué roles debe desempeñar la administración de operaciones en la estrategia de la organización?

9 ¿De qué manera el modo en que una organización utiliza sus proyectos influye en su sistema de operaciones?

OPERACIONES DE PLANIFICACION

Como hemos señalado en varios pasajes de este libro, la planificación debe anteceder al control. Por lo tanto, antes de presentar las técnicas de control correspondientes a la administración de operaciones, es necesario que repasemos algunas de las decisiones más importantes relacionadas con las operaciones de planificación.

Cuatro decisiones clave -las referentes a: capacidad, localización, proceso y distribución física- determinan la dirección estratégica a largo plazo para la planificación de operaciones. Ellas definen el tamaño adecuado de un sistema operativo, dónde deberán localizarse las instalaciones físicas, el mejor método para transformar los insumos en productos, y la distribución física más eficiente del equipo y las estaciones de trabajo. Una vez que esas decisiones han sido tomadas, es necesario tomar tres decisiones a corto plazo: el plan agregado, el programa maestro y un plan de requerimientos de materiales. Éstos proveen los planes tácticos para el sistema de operaciones. En esta sección examinaremos siete tipos de decisiones de planificación (figura 18-3).

Planificación de la capacidad

Supongamos que usted ha decidido incursionar en el negocio de fabricación de barcos. Tomando como fundamento su análisis del mercado y otros factores ambientales (vea el capítulo 8), usted estima que existe un mercado para un barco de vela de alta calidad y 28 pies de eslora. Usted sabe *qué* es lo que desea producir. ¿Cuál será el paso siguiente? Necesitará calcular *cuántos* de esos veleros espera construir. A su vez, esta decisión determinará el tamaño apropiado para su planta y otros aspectos de la planificación de instalaciones. Cuando los gerentes evalúan la capacidad de su sistema de operación para producir el número deseado de unidades de cada tipo de producto previsto durante un periodo determinado, están realizando la **planificación de la capacidad**.

La planificación de la capacidad comienza cuando los pronósticos de demanda de ventas (vea el capítulo 9) se convierten en requerimientos de capacidad. Si sólo va a producir un tipo de barco, planifica vender cada unidad al precio promedio de \$50,000 y espera generar ventas por \$2.5 millones en el primer año, requerirá la capacidad suficiente para producir 50 barcos ($\$50,000 \times 50 = \$2,500,000$). Éstos serán sus requerimientos de capacidad física. Como es obvio, ese cálculo será mucho más complicado si fabrica usted varias docenas de productos diferentes.

Si su organización ya está establecida, podrá comparar el pronóstico de demanda de ventas con su capacidad de producción. Así podrá determinar si será necesario agregarla o sustraerla de su capacidad actual. Tenga presente que no es preciso tener un negocio de manufacturas para aplicar la planificación de la capacidad. Esta última es indispensable tanto para calcular el número necesario de camas en un hospital como para conocer el número máximo de emparedados que una cafetería puede servir durante la hora pico del almuerzo.

Una vez que haya convertido usted el pronóstico en requerimientos de capacidad física, estará en condiciones de desarrollar una serie de planes alternativos de capacidad para satisfacer los requerimientos. Muchas veces tendrá que hacer modificaciones; es decir, necesitará ampliar o reducir la capacidad. A la larga, podrá alterar en forma significativa y permanente el tamaño de su operación, adquiriendo nuevo equipo o vendiendo una parte de las instalaciones actuales. Podrá agregar un turno de trabajo, incrementar las horas extra o reducir las horas de trabajo de los empleados; podrá cerrar temporalmente algunas operaciones o subcontratar una parte del trabajo con otras organizaciones. Si usted fabrica un producto que puede almacenarse (como los barcos de vela), podrá acumular inventario durante los periodos de menor actividad, con miras a usarlos cuando la demanda sea mayor que la capacidad.

planificación de la capacidad

Evaluación de las posibilidades de un sistema de operaciones para elaborar el número deseado de unidades de cada tipo de producto durante un periodo específico.

FIGURA 18-3 Decisiones que es necesario tomar en la planificación de operaciones



Planificación de la localización de instalaciones

Si usted ha determinado que necesita contar con capacidad adicional, tendrá que diseñar y seleccionar las instalaciones correspondientes. Este proceso se conoce como planificación de la localización de instalaciones. El lugar que usted seleccione dependerá de cuáles sean los factores que tengan mayor impacto sobre el total de los costos de producción y distribución. Entre éstos figuran la disponibilidad de las habilidades necesarias en la mano de obra, los costos de ésta, los costos de la energía, el grado de proximidad a clientes o proveedores, y así por el estilo. Rara vez todos estos factores tienen la misma importancia. El tipo de negocios que usted realice determinará sus contingencias críticas, las cuales definirán -en gran medida- la localización óptima.

Por ejemplo, la necesidad de contar con especialistas técnicos hábiles ha inducido a un número cada día mayor de compañías de alta tecnología a establecerse en el área de Bastan. La elevada concentración de escuelas superiores y universidades en dicha área facilita a las firmas que requieren empleados con destrezas en computación, ingeniería e investigación, la tarea de encontrar y retener individuos que posean esas características. Por el mismo concepto, no es casual que muchos fabricantes cuyos procesos de transformación son intensivos en mano de obra hayan trasladado sus instalaciones de manufactura al exterior, llevándolas a países como Taiwán y Malasia. Cuando los costos de mano de obra representan una contingencia crítica, las organizaciones suelen localizar sus instalaciones donde las tasas salariales de los trabajadores son bajas. Por ejemplo, el fabricante estadounidense de calzado para dama Nine West Group Inc. realiza todas sus operaciones de producción en la región de Val do Sinos, Brasil, porque allí los costos de la mano de obra son bajos.³⁴ Los fabricantes de neumáticos escogen sus localizaciones originales en el norte de Ohio para estar cerca de sus principales clientes, es decir, los fabricantes de automóviles de Detroit. Cuando la comodidad del cliente es decisiva, como lo es para muchas tiendas de venta al menudeo,

Planificación de la Localización de instalaciones

Diseño y ubicación de las Instalaciones de operaciones

5.

planificación del proceso

Determinación de la forma en que un producto o servicio deberá producirse.

la decisión referente a su localización suele estar determinada por cuestiones tales como la cercanía de una carretera o la intensidad del tráfico de peatones.

¿Qué contingencias serán críticas en su negocio de fabricación de barcos de vela? Es obvio que necesitará empleados capaces de construir veleros y lo más probable es que las personas con aptitudes para hacerlo abundan en regiones costeras, como Nueva Inglaterra, Florida y el sur de California. Los costos de embarque del producto terminado serán probablemente un gasto importante. Por lo tanto, para poder ofrecer precios competitivos, usted deseará establecerse cerca de sus clientes. También esto sugiere el este, el oeste o la costa del Golfo, o posiblemente la región de los Grandes Lagos. El clima puede ser un factor adicional. Podría resultar menos costoso construir los barcos al aire libre, en lugares con clima templado, que en interiores durante el invierno en el nordeste de los Estados Unidos. Si la disponibilidad de mano de obra, los costos de embarque y el clima son sus contingencias críticas, tendrá usted mucha latitud para decidir la localización de sus instalaciones. Una vez que haya escogido una región, tendrá que seleccionar una comunidad y un sitio específico.

Planificación del proceso

En la **planificación del proceso**, la gerencia determina cómo deberá elaborarse un producto o servicio. La planificación del proceso incluye la evaluación de los métodos de producción disponibles y la selección de aquellos que permitan alcanzar mejor los objetivos de operación.

Para cualquier proceso de producción, ya sea dentro del sector de manufacturas o en el de servicios, siempre existen métodos de conversión alternativos. Por ejemplo, el diseño de un restaurante permite la selección de diversos procesos: ¿debemos tener un inventario de comida rápida (como McDonald's)?; ¿será conveniente tener opciones limitadas de comida rápida (como Burger King y Wendy's)?; ¿debemos tener un servicio tipo cafetería, o para atender automovilistas, para llevar, de menú fijo sin opciones, o comidas complicadas preparadas sobre pedido? Entre las preguntas clave que, a fin de cuentas, determinan la forma en que una organización elaborará sus productos o servicios figuran las siguientes: ¿la tecnología utilizada será rutinaria o no? ¿Qué grado de automatización se usará? ¿Será conveniente desarrollar el sistema para maximizar la eficiencia, o bien, la flexibilidad? ¿Cuál será el flujo del producto o el servicio a través de los sistemas de operaciones?⁵

En nuestro ejemplo del fabricante de barcos de vela, éstos podrían fabricarse mediante un proceso de línea de ensamble. Si usted decide que los barcos sean altamente estandarizados, considerará quizá que un proceso de transformación rutinario será el más eficiente en términos de costos. Pero si desea que cada barco sea fabricado de acuerdo con el pedido del cliente, necesitará una tecnología distinta y un conjunto diferente de métodos de producción.

Actualmente, McDonald's realiza muchos procesos de planificación. El gigante la comida rápida se está preparando para combatir en el terreno de las ventas mediante la proyección de mejoras en todo: desde los dosificadores de bebidas gaseosas hasta la elaboración de papas fritas para preparar emparedados al gusto del cliente. Como un desafío adicional, la firma planifica incrementar la rapidez del servicio.



6.

La planificación del proceso es compleja. Decidir cuáles son las mejores combinaciones de procesos en términos de costos, calidad, eficiencia de la mano de obra y otras consideraciones similares, resulta difícil porque las decisiones están relacionadas entre sí. Cualquier cambio introducido en uno de los elementos del proceso de producción suele tener efectos de dispersión sobre otros elementos. En consecuencia, la planificación detallada se deja generalmente en manos de ingenieros industriales y de producción, bajo la guía general de la alta gerencia.

10 ¿Por qué es importante la planificación de la capacidad en la administración de operaciones?

11 ¿Qué contingencias influyen en la planificación de la localización de instalaciones?

12 ¿Qué rol desempeña la planificación del proceso en la administración de operaciones?

Planificación de la distribución física de instalaciones

La última decisión estratégica en la planificación de operaciones consiste en evaluar y seleccionar entre diversas opciones alternativas la distribución física del equipo y de las estaciones de trabajo. Este paso se conoce como **planificación de la distribución física de instalaciones**. El objetivo de la planificación de la distribución física consiste en encontrar la distribución física que facilite más la eficiencia en la producción y que también resulte atractiva para los empleados y los clientes.

La planificación de la distribución física comienza con una evaluación de las necesidades de espacio. Es preciso proporcionar espacio para áreas de trabajo, herramientas y equipo, almacenamiento, instalaciones de mantenimiento, salas de descanso, oficinas, comedores y cafeterías, salas de espera e incluso estacionamiento para vehículos. Después, tomando como base los planes del proceso previamente seleccionados, pueden evaluarse diversas configuraciones de distribución a fin de determinar qué tan eficiente es cada una de ellas para facilitar el flujo de trabajo. Existen varios elementos auxiliares para la planificación de la distribución física que ayudan a tomar esas decisiones; abarcan desde simples recortes de papel hechos a escala hasta sofisticados programas de *software* de computadora capaces de manipular cientos de variables e imprimir diseños alternativos de la distribución.³⁶

Existen tres diseños fundamentales para el flujo del trabajo.³⁷ La **distribución por procesos** agrupa los componentes (tales como centros de trabajo, equipo o departamentos) de acuerdo con la semejanza de sus funciones. La figura 18-4 muestra la distribución por procesos de una clínica médica. En la **distribución por productos**, los componentes se disponen de acuerdo con la serie de pasos incluidos en la elaboración del producto. La figura 18-5 ilustra la distribución por productos en una planta que fabrica tubería de aluminio. El tercer enfoque, la **distribución con posiciones fijas**, se utiliza cuando, a causa de su tamaño o volumen, el producto tiene que permanecer en un solo lugar. Así, el producto se mantiene en su lugar y las herramientas, el equipo y los especialistas humanos son llevados hasta él. Los foros cinematográficos para el registro de sonido y la fabricación de aviones y grandes buques ilustran la distribución con posiciones fijas. Es probable que la construcción de los barcos de vela de 28 pies, que usted planifica realizar, requiera un diseño a base de distribución por productos o con posiciones fijas.

Planificación agregada

Una vez que hemos tomado las decisiones estratégicas, pasamos a las decisiones tácticas de operaciones. La primera de éstas consiste en planificar las actividades generales de producción y los recursos de operación necesarios para realizarlas. Esto se conoce como **planificación agregada** y con frecuencia abarca un marco temporal hasta de un año.

El plan agregado presenta el "panorama completo". Tomando como base el pronóstico de demanda de ventas y el plan de capacidad, el plan agregado establece los niveles de inventario y las tasas de producción, y estima el tamaño de la fuerza total para toda la operación por periodos mensuales que abarcan aproximadamente los 12 meses siguientes. El centro focal son *generalidades*, no detalles específicos, y lo que se considera son categorías de productos, no elementos individuales. El plan agregado de una compañía fabricante de pinturas consideraría el



Planificación de la Distribución física de Instalaciones

Proceso de evaluación y Selección entre varias Opiniones la distribución del equipo y las estaciones de trabajo.

Distribución por proceso

Forma de agrupar los componentes de manufactura según con la semejanza de sus funciones.

Distribución por productos

Disposición de los componentes de manufacturas de acuerdo con la serie de pasos por medio de los cuales se elabora un producto.

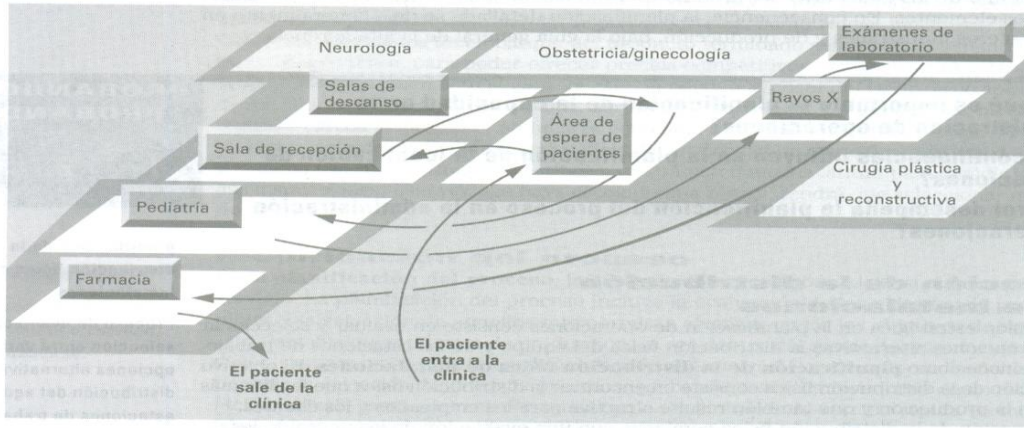
distribución con posiciones fijas

Distribución manufacturera en la cual el producto permanece en un mismo lugar y las herramientas, el equipo y los especialistas humanos son llevados hasta él.

Planificación agregada

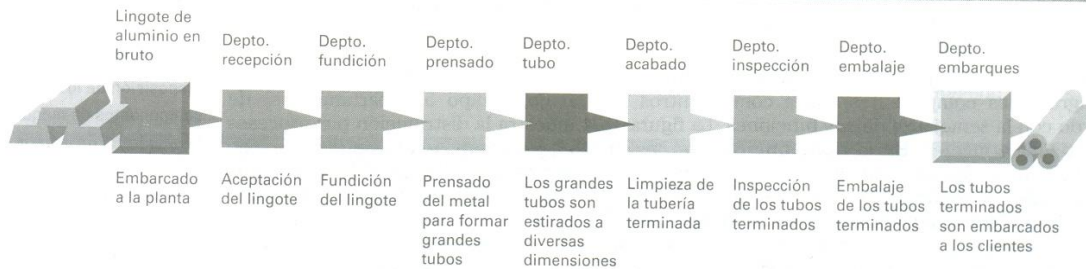
Forma de planificar las actividades generales de producción y los recursos de operación asociados a ellas.

FIGURA 18 - 4 Distribución física de un proceso en una clínica médica



7. Fuente: Tomado de E.E. Adam Jr. y R.J. Ebert, *Production and Operations Management: Concepts, Mode/s, and Behavior*, 5a ed. (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1992), pág. 254. Reproducido con autorización.

FIGURA 18 - 5 Distribución por productos en una fábrica de tubería de aluminio



número total de galones de pintura para casas que sería necesario fabricar, pero no incluiría decisiones sobre los colores o el tamaño del recipiente. Por lo tanto, el plan agregado es muy valioso para operaciones grandes que manejan una línea de productos variada. Como advertirá usted en la siguiente sección, en el caso de firmas pequeñas que sólo elaboran un producto, como sería nuestra operación para la fabricación de veleros, el plan agregado suele ser semejante al programa maestro, con la diferencia de que abarca un marco temporal más largo. Cuando está completo, el plan agregado indica con frecuencia dos decisiones básicas: la mejor tasa de producción general que conviene adoptar y el número total de trabajadores que será conveniente emplear en cada uno de los periodos incluidos en el marco temporal de la planificación.³⁸

Programa maestro

Programa que especifica la cantidad y el tipo de elementos que habrán de producirse; cómo, cuándo y dónde deberán ser producidos; los niveles de la fuerza de trabajo; y el inventario.

Elaboración del programa maestro

El **programa maestro** se desarrolla a partir del plan agregado. En él se especifica lo siguiente: cantidad y tipo de cada elemento que habrá de producirse; cómo, cuándo y dónde deberán producirse durante el día, la semana o el mes siguiente; niveles de la fuerza de trabajo; e inventario.

El primer requisito para elaborar el programa maestro es la *disgregación*: es decir, la operación de subdividir el plan agregado en planes operativos detallados para cada uno de los productos o servicios que produce la organización.³⁹ A partir de allí, esos planes tendrán que ser programados unos frente a otros en un programa maestro.

La figura 18-6 muestra el programa maestro de un fabricante de transmisiones automotrices. La parte superior de la figura informa a los gerentes de nivel bajo (por medio del plan agregado) que la alta gerencia ha autorizado la capacidad, el inventario y el personal necesarios para producir 100 transmisiones de uso pesado en julio, 125 en agosto, y así sucesivamente. La parte inferior de la figura ilustra un programa maestro. Por ejemplo, muestra cómo consideran los gerentes de nivel bajo la producción de julio para 100 transmisiones de uso pesado y cómo determinan qué modelos será más conveniente fabricar. Ellos no sólo deciden qué modelos específicos es necesario producir cada semana, sino también la cantidad en que deberán ser fabricados. Durante la primera semana de julio, por ejemplo, producirán 10 unidades del modelo 1179 y 15 unidades del modelo 1180.

planificación de requerimientos de materiales (MRP)

Sistema según el cual los productos se subdividen en las partes y materiales necesarios para propósitos de compra, inventario y planificación de prioridades.

Planificación de requisitos de materiales

Una vez que han sido determinados los productos específicos, cada uno de ellos debe ser analizado para determinar con precisión los materiales y las partes que requerirá. La **planificación de requerimientos de materiales (MRP)** es un sistema en el que esos datos se utilizan para propósitos de compras, inventario y planificación de prioridades.

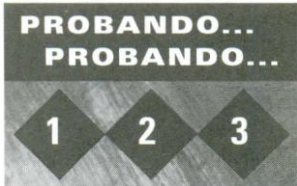
FIGURA 18 - 6 Desarrollo de un programa maestro a partir de un plan agregado

Tomado del plan agregado (unidades por mes)										
Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre					
Transmisión para uso pesado	100	125	120	130	120					
Transmisión estándar	75	80	70	100	100					
Transmisión económica	75	45	60	70	80					
Total	250	250	250	300	300					

Programa maestro para la transmisión de uso pesado (unidades)											
Modelo para uso pesado	Julio				Agosto						
	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8		
1176		0	10	0	15	0	0	20	0		
1177		0	10	0	10	0	5	10	0		
1178		0	5	10	0	0	15	0	10		
1179		10	0	5	0	10	15	0	0		
1180		15	0	10	0	20	0	0	20		
Total		100				125					

Provistos de una computadora, los gerentes pueden analizar especificaciones de diseño de productos a fin de especificar todas las partes y materiales necesarios para elaborar el producto. Al combinar esta información con registros de inventario computarizados, la gerencia se enterará de la cantidad de cada una de las partes que tiene en inventario y la fecha probable en que cada una de ellas se agotará. Una vez que los tiempos de entrega y los requerimientos de inventario de seguridad han sido establecidos e ingresados a la computadora, la MRP se asegura de que los materiales adecuados estén disponibles en el momento en que se requieran.

El *software* de MRP recientemente reforzado ofrece a los planificadores y programadores de producción un apoyo todavía mayor para la toma de decisiones. En este *software* de programación "basado en restricciones" se han tomado en cuenta factores tales como las interrupciones del equipo, la escasez de mano de obra, los cuellos de botella en la producción y la escasez de materias primas, para determinar cuándo y dónde deberán ser asignados los recursos.⁴⁰



13 Señale la diferencia entre las distribuciones físicas por procesos. Por productos y de posiciones fijas.

14 ¿Cuál es la relación entre el plan agregado y el programa maestro? 15 ¿Qué rol desempeña la MRP en la administración de operaciones?

Cuando el sistema de operaciones ya ha sido diseñado e implementado, sus elementos clave tienen que ser objeto de monitoreo. En las siguientes secciones vamos a exponer varias formas de controlar los costos, las compras, el mantenimiento y la calidad.

Control de costos

Un analista de la industria automotriz comparó en una ocasión los enfoques del control de costos en los Estados Unidos y en Japón: "Los japoneses consideran el control de costos como un asunto de todos los días que es indispensable llevar a cabo. Los estadounidenses siempre lo han interpretado como un proyecto especial. Así logran reducir los costos 20 por ciento y exclaman: '¡Eureka!' Y se acabó. Bien, ya no nos podemos dar el lujo de seguir pensando así."⁴¹

En los Estados Unidos, los gerentes han considerado frecuentemente el control de costos como una cruzada corporativa que se realiza de manera ocasional y que el personal de contabilidad se encarga de poner en marcha y controlar. Los contadores establecen estándares de costos por unidad y, si se presentan desviaciones, los gerentes buscan la causa. ¿Han aumentado los costos de materiales? ¿Se está usando con eficiencia la mano de obra? ¿Necesitan los empleados más capacitación para disminuir el desperdicio y los desechos? Sin embargo, como lo implica la cita anterior, el control de costos tiene que desempeñar un rol fundamental en el diseño de un sistema de operaciones y es necesario que sea objeto del constante interés de todos los gerentes.

Con el fin de controlar los costos, muchas organizaciones han adoptado el enfoque del centro de costos. Áreas de trabajo, departamentos o plantas manufactureras completas son identificados como **centros de costos** específicos, y sus gerentes asumen la responsabilidad del rendimiento de sus respectivas unidades en materia de costos. El total de costos de cualquier unidad está constituido por dos tipos de costos: los directos y los indirectos. Los **costos directos** son los que se realizan en proporción con la cantidad producida de un bien o servicio en particular. Habitualmente, la mano de obra y los materiales corresponden a esta categoría. Por otra parte, los **costos indirectos**, en la gran mayoría de los casos, no resultan afectados por los cambios en la producción total. Aunque esta última sea cero, esos costos se siguen produciendo. Los gastos de seguros y los salarios de los empleados de planta son ejemplos típicos de costos indirectos. Esta distinción entre directos e indirectos es importante. A los gerentes de los centros de costos se les hace

responsable de todos los costos directos de sus unidades, pero los costos indirectos no están necesariamente bajo su control. Sin embargo, en virtud de que todos los costos son controlables en algún nivel de la organización, la alta gerencia tendrá que determinar dónde reside el control y pedir cuentas a los gerentes de niveles más bajos por los costos correspondientes a su respectivo ámbito de control.⁴²

Control de compras

Se ha dicho que los seres humanos somos lo que comemos. Metafóricamente, lo mismo puede decirse acerca de las organizaciones: sus procesos y su producción dependen de los insumos con

Unidad en la cual la responsabilidad de todos los costos asociados recae sobre los gerentes.

Monto de los costos en proporción con la cantidad producida de un bien o servicio en particular.

Costos que, en gran parte, no resultan afectados por los cambios registrados en la cantidad de producción.



8.

El control de operaciones en la venerable New England Confectionery Company. La firma fabricante de las famosas golosinas Necco. Ha intentado introducir la automatización y la modernización de su equipo con miras a reducir los costos de mano de obra y otros gastos. Sin embargo, El CEO, Domenic Antonellis, ha reconocido que "en lo que a mi respecta, no es posible cambiar el producto que entregamos al cliente ... Básicamente, es la misma golosina que nosotros saboreábamos en la infancia".

los cuales se "nutren". Es difícil elaborar productos de calidad a partir de insumos deficientes. Los peleteros altamente capacitados necesitan cueros finos a fin de elaborar carteras de alta calidad. Los empleados de una estación de servicio dependen de que sus proveedores les proporcionen un suministro periódico y seguro de gasolinas que contengan un determinado nivel de octanaje para satisfacer las demandas de sus clientes. Si no reciben la gasolina, no podrán venderla. Si la composición de la gasolina está por debajo de la clasificación de octanaje especificada, los clientes se sentirán insatisfechos y harán sus compras en otro lugar. Por lo tanto, los gerentes deben vigilar la entrega, rendimiento, calidad, cantidad y precio de los insumos que reciben de sus proveedores. El propósito del control de compras es garantizar la disponibilidad del producto, la calidad aceptable, las fuentes constantes y dignas de confianza, procurando al mismo tiempo reducir los costos.

¿Qué pueden hacer los gerentes para facilitar el control de insumos? Necesitan recabar información referente a las fechas y las condiciones en las cuales llegan los suministros. Tienen que reunir datos sobre la calidad de los suministros y la compatibilidad de éstos con los procesos de sus operaciones. Por último, necesitan conseguir datos acerca del rendimiento del proveedor en materia de precios. ¿Los precios de los bienes recibidos son los mismos que el proveedor cotizó cuando hicimos el pedido?

Esta información puede usarse para calificar a los proveedores, identificar problemas relativos a ellos y orientar a los gerentes para que realicen la selección de futuros proveedores. De esta manera se pueden detectar tendencias. Se puede evaluar, por ejemplo, el grado en que los proveedores responden, la calidad de su servicio, su fiabilidad y competitividad.

Desarrollo de vínculos estrechos con los proveedores. Muchos fabricantes se han asociado con sus proveedores⁴⁸ En lugar de recurrir a 10 proveedores o más y obligarlos a competir entre sí para ver quién gana el contrato para atender a la compañía, los fabricantes emplean a dos o tres proveedores y trabajan en estrecha colaboración con ellos para mejorar la eficiencia y la calidad.

Por ejemplo, Motorola envía a sus ingenieros de diseño y manufactura a visitar a sus proveedores para ayudarles a resolver cualquier problema⁴⁴ Actualmente, otras compañías envían equipos en forma rutinaria para evaluar las operaciones de sus proveedores. Están evaluando las técnicas de manufactura y entrega de sus proveedores, los controles estadísticos de procesos utilizados para identificar la causa de los defectos observados y su capacidad para el manejo electrónico de datos. Diversas compañías de los Estados Unidos y de todo el mundo están haciendo ahora lo que desde hace largo tiempo ha sido una tradición corporativa en Japón: cultivar relaciones a largo plazo con sus proveedores. Al alternar como colaboradores y socios, y no como adversarios, las compañías se están percatando de que pueden alcanzar una calidad más alta, tener menos defectos y abatir los costos de sus insumos. Además, cuando se presentan problemas con los proveedores, los canales de comunicación están abiertos y eso facilita una rápida resolución.

Sistemas de pedidos para reabastecer el inventario. En muchas chequeras personales habrá observado usted que, cuando ya se ha utilizado cerca del 95 por ciento de los cheques, aparece un formulario de reorden intercalado entre los cheques restantes. Éste es un recordatorio de que ha llegado el momento de solicitar una nueva chequera. Lo anterior es un ejemplo de un **sistema de reorden en un punto fijo**. El sistema ha sido diseñado para "anunciar" o alertar a los usuarios sobre la necesidad de reabastecer el inventario cuando éste desciende a un punto establecido previamente, en el curso de sus operaciones. La señal se dispara cuando el inventario desciende hasta un punto o nivel específico.

sistema de reorden en un punto fijo

Sistema que "anuncia" el hecho de que es necesario reabastecer el inventario cuando éste desciende a cierto nivel.

Las metas de un sistema de reorden en un punto fijo son: minimizar los costos de manejo de inventario y garantizar un nivel razonable de servicio al cliente (limitando las probabilidades de que un artículo se agote, es decir, que *haya faltantes*). Por lo tanto, el punto de reorden deberá establecerse en un momento en el cual el tiempo restante para que se produzcan faltantes sea igual al tiempo de entrega necesario para recibir la cantidad re ordenada. Lo ideal en esos casos es que los artículos recién ordenados lleguen al mismo tiempo que el último elemento del inventario se agote. En forma más realista, los gerentes no suelen permitir que el inventario caiga por debajo de cierto nivel de seguridad (figura 18-7). Por medio de algunos procedimientos estadísticos, las personas a cargo de tomar decisiones pueden establecer el punto de re orden en un nivel que garantice a la organización el suficiente inventario para funcionar durante el periodo de entrega y constituya un seguro razonable contra posible faltante. Este colchón, o inventario de seguridad, brinda protección contra un uso mayor de lo esperado durante el tiempo de entrega o un retraso inesperado en la recepción del nuevo suministro.

Como un ejemplo sencillo de la determinación del punto de reorden en el caso de una chequera personal, supongamos que el tiempo promedio para la entrega de la nueva chequera es de tres semanas y que extendemos unos 20 cheques por semana. Necesitaríamos 60 cheques para seguir funcionando durante el tiempo de entrega "normal" de re orden. Si, de acuerdo con nuestro historial de utilización, consideramos que un inventario de seguridad de una semana sería suficiente para funcionar

normalmente durante la mayor parte de los periodos considerados como tiempo de espera, tendremos que pedir la nueva chequera cuando queden en ella 50 (60 + 20) cheques. Éste es el punto de reorden. Háganlos otra advertencia: cuanto más inventario de seguridad se tenga, tanto menor será el riesgo de que llegue a haber faltantes. No obstante, el inventario adicional se sumará a los costos correspondientes. Así pues, nos enfrentamos nuevamente a una decisión de costos-beneficios. A veces puede ser más prudente (en función de los costos) dejar que se agote el inventario.

Uno de los usos manuales más primitivos, pero sin duda eficaz, del sistema de reorden en un punto fijo consiste en guardar el material en dos recipientes separados; por ejemplo, las plumas y el papel si se trata de una oficina, o las cajas de calzado en el caso de una zapatería. El inventario se va extrayendo de uno de ellos hasta que se vacía. En ese momento se hace el nuevo pedido y los artículos empiezan a extraerse del segundo recipiente. Si la demanda de un artículo ha sido estimada correctamente, el pedido de sustitución para reabastecer el inventario deberá llegar antes de que el segundo recipiente esté vacío.

Otra versión del sistema de reorden en un punto fijo se basa en el control por computadora.

Las ventas son registradas automáticamente por una computadora central que ha sido programada para expedir una orden de compra de un artículo cuando su inventario descienda hasta un punto crítico fijo. Muchas tiendas de ventas al menudeo usan sistemas de ese tipo. Las cajas registradoras son en realidad computadoras y cada vez que el código de barras de un producto es explorado en la caja a la cual acude el cliente para pagarlo, el registro de inventario de la tienda se ajusta automáticamente. Cuando el inventario de un artículo desciende al punto crítico, la computadora avisa a los gerentes que ha llegado el momento de reordenarlo y, en algunos sistemas, la misma máquina imprime la requisición para la orden de compra.

Otro sistema de inventario muy común es el **sistema de reorden a intervalos fijos**. En el sistema de intervalos fijos, el *tiempo* es el factor determinante para el control de inventarios. En una fecha determinada -p. ej., una vez por semana o cada 90 días- se cuentan los elementos presentes en el inventario y se hace un pedido por el número necesario de éstos para que el inventario vuelva a tener el nivel deseado. Dicho nivel se establece de tal modo que si la demanda y el tiempo de entrega del pedido tienen los valores promedio, el propio consumo hará que el inventario descienda a cero (o se podrá agregar algún tiempo de entrega como medida de seguridad) precisamente cuando llegue el siguiente pedido para reabastecerlo. Este sistema puede tener ciertas ventajas económicas en términos de transporte y en descuentos por cantidad, en comparación con el sistema de punto fijo. Por ejemplo, puede permitir que la organización consolide los pedidos de un proveedor si todos los artículos comprados de esa fuente son revisados al mismo tiempo. Estos ahorros no son factibles con el sistema de punto fijo.

La otra técnica matemática muy popular para determinar los niveles apropiados de inventario es el modelo de la cantidad económica del pedido. Este modelo que se usa con tanta frecuencia será examinado más a fondo en el próximo capítulo, cuando nos ocupemos de las diferentes herramientas y técnicas de control que los gerentes pueden usar.

Control de mantenimiento

La entrega de bienes o servicios en forma eficiente y eficaz requiere sistemas de operación con alta utilización del equipo y una cantidad mínima de tiempo inactivo. Por consiguiente, los gerentes deben preocuparse por el control de mantenimiento. Sin embargo, la importancia del control de mantenimiento dependerá de la tecnología de procesos que se utilice. Una interrupción en un proceso estandarizado de línea de ensamble puede afectar a centenares de empleados. En una línea de ensamble para fabricar automóviles o refrigeradores, no es un caso insólito que una avería

Usted trabaja en la oficina de una compañía que se dedica a la distribución de partes de repuesto para maquinaria pesada en toda la región occidental de Idaho. Cuando un cliente solicita una parte (a veces con mucha urgencia), usted busca en la computadora su número de inventario, su precio y el nivel de inventario correspondiente. Su supervisor le ha dado instrucciones de que *siempre* diga que la parte solicitada se encuentra en inventario, aunque la computadora indique lo contrario. La justificación de esto es que podemos conseguir esas partes con nuestro proveedor en un plazo de sólo uno o dos días, y que un breve retraso no perjudica a nadie. Entonces, si el cliente vuelve a llamar para que le digamos dónde está la parte que busca, siempre podremos culpar del retraso al correo o al servicio de reparto. Esta situación se presenta por lo menos una vez al día y usted se siente incómodo por eso.

¿Qué puede hacer en ese caso? ¿De qué manera podría perjudicar esta situación (a) a su cliente y (b) a su compañía? ¿Qué tipo de lineamientos éticos podría usted sugerir para una compañía que deseara tener un sistema de inventario eficaz, eficiente y ético? •

Sistema de reorden a intervalos fijos

Sistema en el cual el tiempo se usa como factor determinante para revisar y reordenar los elementos del inventario.

REFLEXIONES CRÍTICAS

SOBRE ÉTICA

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento que se aplica antes que se produzca una avería.

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento que consiste en la renovación, sustitución o reparación del equipo cuando éste se avería.

Mantenimiento condicional

Mantenimiento en el cual se realiza una renovación o reparación en respuesta al resultado de una inspección.

grave en una máquina paralice a toda la planta de producción. En cambio, en la mayoría de los sistemas que usan procesos redundantes y de propósito más general existe menos interdependencia entre las actividades; por lo tanto, la posible avería de una máquina puede tener un impacto menor. A pesar de todo, la falla de un equipo -igual que los faltantes de inventario puede significar costos más altos, retrasos en la entrega o ventas perdidas.

Hay tres aproximaciones al control de mantenimiento.⁴⁵ El **mantenimiento preventivo** es el que se lleva a cabo antes que se produzca una avería. El **mantenimiento correctivo** consiste en la renovación total, la sustitución o la reparación del equipo que ha sufrido una avería. El **mantenimiento condicional** se refiere a la renovación o reparación que se realiza en respuesta a una inspección y medición de las condiciones en que se encuentra un determinado equipo. Por ejemplo, cuando American Airlines retira sus motores de jet cada 1000 horas, está aplicando el mantenimiento preventivo. Cuando inspecciona los neumáticos de los aviones cada 24 horas y los cambia sólo si su condición lo requiere, está aplicando el mantenimiento condicional. Por último, si una política de operaciones de American Airlines consistiera en reparar las cortinas de las ventanillas o las bolsas de los asientos de sus aviones sólo cuando dichos elementos de equipo se averían, entonces estaría aplicando prácticas de mantenimiento correctivo.

El ejemplo de American Airlines indica que el tipo de control de mantenimiento que se utilice dependerá de los costos que la avería puede ocasionar. Cuanto mayores sean los costos en términos de dinero, tiempo, responsabilidad y preferencia del cliente, tanto más grande serán los beneficios derivados del mantenimiento preventivo. Es decir, los beneficios pueden justificar fácilmente los costos.

El control de mantenimiento es otro factor que se debe considerar en el diseño de equipo. Si el tiempo perdido es altamente inconveniente o costoso, será necesario incrementar el grado de fiabilidad, incorporando al equipo características redundantes. Por ejemplo, las plantas de energía nuclear llevan incorporados complejos sistemas de respaldo. En forma semejante, puede diseñarse equipo para facilitar las operaciones en términos de rapidez o bajo costo. El equipo que cuenta con menos partes tendrá menos elementos que puedan averiarse. Además, los elementos que tienen gran propensión a fallar pueden colocarse en lugares fácilmente accesibles o unidades modulares independientes fáciles de remover y reemplazar. Los operadores de televisión por cable siguen estos lineamientos. Puesto que los clientes se disgustan cuando hay interrupciones, los gerentes desean estar en condiciones de corregirlas con prontitud. Esta rapidez se facilita centralizando el equipo en sitios de fácil acceso y con el uso extensivo de unidades modulares. Si falla una pieza del equipo, todo el módulo al cual pertenece puede ser extraído y reemplazado en unos cuantos minutos. El servicio de televisión se reanuda con rapidez y la unidad modular retirada puede repararse sin estar bajo presiones de tiempo.

Control de calidad

En todo este libro hemos explorado el concepto de la administración de la calidad total. La hemos descrito como un programa completo, enfocado en el cliente, cuya finalidad es mejorar continuamente la calidad de los procesos, productos y servicios de la organización. En esta sección,

Los pasajeros del tren subterráneo de la ciudad de Nueva York se sorprenderían quizá al saber que la distancia promedio que recorren esos vagones entre dos averías consecutivas se incrementó de 12,800 kilómetros en 1984 a 92,800 kilómetros en 1995. La Autoridad de Tránsito acredita esos procedimientos de control de mantenimiento al mejoramiento observado en los talleres de servicio, a una ejecución más rigurosa de las tareas de mantenimiento de rutina y una mejor dirección del personal de mantenimiento



12. presentaremos otra aproximación a la calidad, algo más limitada y tradicional, que tiene como centro focal el control de calidad. De la misma manera que la TQM pone de relieve las acciones encaminadas a evitar futuros errores, el énfasis del control de calidad es la identificación de los errores que puedan haberse cometido con anterioridad.

¿Qué queremos decir con la expresión *control de calidad*? Nos referimos a una operación que consiste en vigilar la calidad -peso, resistencia, consistencia, color, sabor, fiabilidad, acabado y multitud de otras características- para asegurarse de que el producto o servicio satisfaga un estándar previamente establecido. Es probable que sea necesario implementar el control de calidad en uno o varios puntos, a partir de la recepción de los insumos. Continúa a través del trabajo en proceso y en todos los pasos que nos conducen hasta el producto final. De ordinario, las evaluaciones realizadas en etapas intermedias del proceso de transformación son parte integral del control de calidad. La detección temprana de defectos en una parte fabricada o en un proceso puede ahorrar el costo que implicaría tener que rectificar después dicho elemento.

Antes de implementar cualquier medida de control de calidad, los gerentes deben formular la pregunta de si esperan examinar el 100 por ciento de los artículos producidos o si utilizarán una muestra de éstos. La inspección de cada uno de los elementos tiene sentido si el costo de la evaluación continua es muy bajo o si las consecuencias de un error estadístico son muy altas (como sucedería en la fabricación de un fármaco utilizado en la cirugía a corazón abierto). Las muestras estadísticas suelen ser menos costosas y, a veces, son la única opción factible. Por ejemplo, si la prueba de calidad destruye el producto -como en el caso de bombillas fotográficas, fuegos artificiales o estuches para la prueba doméstica de embarazo-, entonces es preciso utilizar el muestreo.

En los procedimientos estadísticos de control de calidad existen dos categorías: el muestreo e aceptación y el control del proceso. El **muestreo de aceptación** consiste en la evaluación de materiales o productos, comprados o manufacturados, que ya existen; es una forma de control preventivo o anterior a la acción y correctivo o posterior a la acción. Se toma una muestra y entonces la decisión de aceptar o rechazar todo el lote o partida se basa en el cálculo estadístico de riesgo de error contenido en la muestra y de si ésta reúne los niveles aceptables de calidad. El **control del proceso** se refiere al muestreo estadístico de los elementos durante el proceso de transformación -una forma de control concurrente- para averiguar si el proceso mismo de transformación está bajo control. Por ejemplo, un procedimiento de control del proceso utilizado en una planta embotelladora de Coca-Cola será capaz de detectar si una de las máquinas está ajustada e introduce sólo 23 onzas de Cherry Cake en las botellas de 26 onzas. En ese caso, los rendimientos podrían interrumpir el proceso y reajustar la máquina. También se podrían emplear pruebas estadísticas, dentro del control del proceso, con el fin de determinar si los valores de las discrepancias caen fuera del rango del nivel de calidad aceptable. Por el hecho de que la mayoría de los procesos de producción no tienen un ajuste perfecto y muestran ciertas variaciones naturales, las pruebas ofrecen la posibilidad de descubrir problemas graves en el propio proceso de producción es decir, problemas de calidad que sería preciso atender de inmediato.

Procedimiento de control de calidad en el cual se toma una muestra y la decisión de aceptar o rechazar la partida completa se basa en un cálculo del riesgo de error de la muestra.

Procedimiento de control de calidad en el cual el muestreo se lleva a cabo durante el proceso de transformación, a fin de determinar si el proceso mismo está bajo control.

Técnica de control de calidad en la cual los elementos son clasificados como aceptables o inaceptables después de compararlos con un estándar.

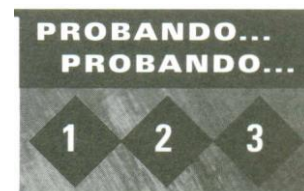
Técnica de control de calidad en la cual se realiza una medición para determinar la magnitud de la variación de un elemento con respecto al estándar.

- Una última consideración en tomo al control de calidad se refiere a si la prueba consistirá en examen de atributos o de variables. La inspección y clasificación de elementos, considerándolos aceptables o inaceptables se conoce como **muestreo de atributos**. Ésta es la forma en que son evaluados productos tales como: el color de la pintura, la tela utilizada para fabricar calzoncillos o calidad de las papas fritas. Un inspector compara cada uno de los elementos con algún estándar clasifica su calidad como aceptable o no aceptable. En cambio, el muestreo o **de variables** consiste en efectuar una medición para determinar la magnitud de la discrepancia de un elemento con respecto al estándar. Aquí interviene un rango, en lugar de una dicotomía. En el caso típico, los entes identifican el estándar y la desviación aceptable. Cualquier muestra que quede dentro rango es aceptada y las que salen de él son rechazadas. Por ejemplo, Nucor Steel podría probar algunas barras de acero para ver si la resistencia promedio al corte se encuentra entre 120 y libras por pulgada cuadrada. Si no es así, habrá necesidad de investigar la causa y aplicar la acción correctiva correspondiente.

16 ¿Por qué los controles de costos y los controles de compras son aspectos importantes de la administración de operaciones?

17 ¿Qué tipos de controles de mantenimiento puede implementar un gerente? J

18 ¿Cómo podría diseñarse el control de calidad para incorporarlo al sistema de operaciones de una organización?



Entrevista con James Sierk., vicepresidente de calidad y productividad, AlliedSignal Corporation, Morristown, New Jersey

Describa su trabajo.



En virtud de que soy el funcionario a cargo de la calidad dentro de la compañía, mi trabajo es esencialmente el que corresponde a un agente de cambio. AlliedSignal se esfuerza por lograr mejoras drásticas y sostenidas en beneficio de los clientes, los accionistas y nuestro personal. Mi trabajo consiste en ayudar a la alta gerencia a dirigir el cambio. También tengo responsabilidades, como miembro del personal corporativo, sobre la buena marcha de nuestras organizaciones centralizadas de manufacturas y excelencia técnica correspondientes a las divisiones de servicios de negocios, servicios de información y administración de materiales.

¿Qué tipo de habilidades considera usted que necesitarán los gerentes del mañana?

Es importante hablar tanto de habilidades como de valores. Los gerentes del mañana deberán conocer su propio negocio, la tecnología y las capacidades de sus colaboradores. Tendrán que ser ágiles, poseer aptitudes para ser verdaderos líderes, y no tan sólo gerentes, y estar dotados de un alto grado de confianza en sí mismos.

Lo más importante es que deberán poseer un conjunto de valores y creer firmemente en ellos. Los siete valores en los cuales pone énfasis nuestra compañía son buenos para cualquier gerente: integridad, rapidez, trabajo en equipo, rendimiento, personal, innovación y, sobre todo, un enfoque centrado en el cliente.

¿Por qué es importante para las organizaciones el control de calidad?

Nuestros clientes definen la calidad en lugar de nosotros. Satisfacer sus necesidades y complacerlos tiene que ser la más alta prioridad de nuestra organización. Al final del día, las organizaciones exitosas realizarán esta labor con extraordinaria eficiencia y, en consecuencia, crecerán y tendrán excelentes resultados en sus negocios. Nos hemos propuesto ser una organización de éxito.

Describa qué hace su organización para inculcar en los empleados la importancia de la calidad.

La motivación básica ya existe: los empleados desean hacer un buen trabajo para sus clientes. Por supuesto, necesitan tener los conocimientos, las habilidades, las herramientas y el ambiente de trabajo apropiados para que puedan mejorar los procesos y satisfacer a la clientela. La labor del liderazgo consiste en proveer los medios para que las personas adquieran habilidades, tengan herramientas y mejoren la forma de realizar el trabajo. Sin embargo, lo más importante es que ellos deben establecer las metas para que el personal sepa que la más alta prioridad consiste en satisfacer al cliente.

CUESTIONES DE ACTUALIDAD EN ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

¡Capitalice la nueva tecnología! ¡Implemente con éxito la TQM! ¡Obtenga la certificación ISO 9000! ¡Reduzca sus inventarios! ¡Desarrolle asociaciones que le provean de recursos! ¡Aproveche la flexibilidad y la rapidez como ventajas competitivas! Estas estrategias ocupan actualmente los primeros lugares en la lista de métodos para mejorar la productividad de las operaciones. En virtud de que los gerentes las consideran esenciales para que sus productos y servicios puedan ser competitivos en los mercados mundiales, revisaremos en esta sección cada una de esas estrategias.

Tecnología y desarrollo de productos

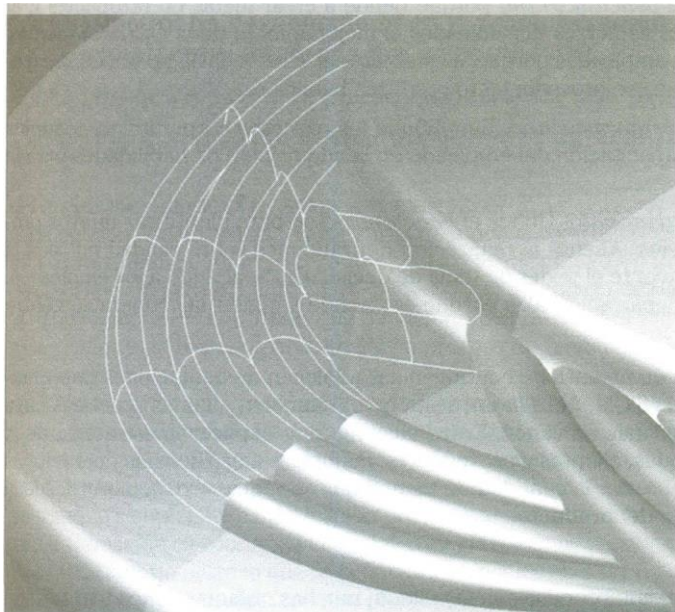
El mercado competitivo de la actualidad ha sometido a los fabricantes a enormes presiones para que entreguen productos de alta calidad a bajo costo y, además, reduzcan en un grado apreciable el tiempo requerido para llevarlos al mercado. A pesar de que usted haya fabricado la "mejor trampa para ratones", los clientes no se congregarán frente a sus puertas para comprarla si otro competidor desarrolló una ratonera que quizá no es tan buena como la suya, pero logró entregarla en las tiendas un año o dos antes que usted. Dos ingredientes clave para acelerar con éxito el proceso de desarrollo de productos son el compromiso organizacional de mejorar el ciclo de desarrollo y realizar la inversión necesaria en la tecnología adecuada para hacer realidad dichas mejoras.

Una de las herramientas más eficaces que tienen los gerentes para enfrentar el reto de llegar a tiempo al mercado es la **manufactura integrada por computadora (CIM)**. En ella, el plan estratégico de negocios y el plan de manufactura de la organización se reúnen con las más modernas aplicaciones de computación⁴⁶ Las tecnologías del diseño asistido por computadora (CAD) y la manufactura asistida por computadora (CAM) son el fundamento más característico de la CIM. El diseño asistido por computadora ha hecho que el dibujo manual se vuelva casi obsoleto. Utilizando computadoras para la visualización gráfica, los ingenieros pueden desarrollar diseños de nuevos productos en casi la mitad del tiempo requerido para realizar esos dibujos manualmente. Por ejemplo, Eagle Engine Manufacturing utilizó su sistema CAD para diseñar un nuevo motor para coches de carreras en un plazo de nueve meses, en lugar de los tradicionales dos años y algo más⁴⁷ En las manufacturas asistidas por computadora, estas máquinas guían y controlan el proceso de fabricación. Los programas de control numérico pueden dirigir a las máquinas para recortar patrones, moldear partes, ensamblar unidades y realizar otras tareas complicadas.

A medida que la tecnología continúe mejorando, la CIM se hará cargo de todo el proceso de manufactura como un continuum. Cada uno de los pasos -desde la llegada de pedidos hasta el embarque para surtirlo- se expresará en forma de datos y será computarizado. Eso permitirá que los gerentes respondan con rapidez a los cambiantes mercados. Brindará a las compañías la posibilidad de probar centenares de cambios de diseño en unas cuantas horas, en lugar de hacerla en el curso de varios meses, y también la flexibilidad necesaria para producir con eficiencia múltiples variaciones de productos en tamaños de partida tan pequeños como de sólo uno o dos elementos. Cuando la manufactura está integrada por computadora, no es necesario paralizar la línea de ensamble y emplear tiempo valioso en cambiar troqueles u otros equipos para fabricar un nuevo producto estándar o de otro tipo. Un solo cambio en el programa de la computadora --que puede realizarse en pocos segundos-- reajusta de inmediato el proceso de manufactura.

manufactura integrada por computadora (CIM)

En ella, el plan estratégico de negocios y el plan de manufactura de la organización se combinan con las más modernas aplicaciones de la computadora.



Un sofisticado programa de computadora diseña los moldes para las nuevas líneas de vajilla de la Pflatzgraff Company. La precisión de esta tecnología CAD ha permitido que la compañía ahorre tiempo y materias primas.

Implementación exitosa de la TQM

La lista de compañías que han implementado programas de TQM es larga e impresionante. Incluye corporaciones tales como Motorola, Xerox y General Electric. Sin embargo, el mejoramiento de la calidad total es importante también para las compañías de servicios y para los negocios pequeños. Por ejemplo, el Hard Rock Café de Orlando usa un sistema de "doble verificación" para comprobar la integridad de los pedidos de los clientes, como parte de su programa de calidad total.⁴⁸ El fabricante de bombas despatchadoras de gasolina y sistemas de control Gilbarco de Greensboro, Carolina del Norte, tiene un programa CRISP (siglas en inglés de mejoramiento continuo y rápido del sistema de producción) que le ha ayudado a reducir en 70 por ciento el ciclo de desarrollo de sus productos y ha elevado su fiabilidad en 65 por ciento.⁴⁹

Además, las organizaciones del sector público han recibido el mensaje de la TQM. El Colegio Henry Ford de la comunidad de Dearborn, Michigan, fue la primera escuela que ofreció una garantía para sus graduados, en 1986. La escuela imparte cursos adicionales de habilidades, con duración hasta de 16 semestres, si un empleador considera que una persona egresada de sus aulas carece de las habilidades técnicas que una compañía espera encontrar en los empleados de nuevo ingreso.⁵⁰ El gobernador de Ohio estableció un consejo de calidad, que abarca el estado entero, con el fin de que los conceptos de la TQM se pongan en práctica en todas las dependencias de esa entidad.⁵¹ Hasta el gobierno federal de los Estados Unidos ha implementado la TQM.⁵² Un estudio de la Oficina General de Contabilidad informó que actualmente el 68 por ciento de las 2800 instalaciones del gobierno aplican la TQM.

Por desgracia, no todos los esfuerzos de TQM alcanzan el éxito. Los estudios empíricos no han demostrado que las firmas donde se aplica la TQM superen sistemáticamente a las que no la aplican.⁵³ Sin embargo, un estudio que incluyó 584 compañías de los Estados Unidos, Canadá, Alemania y Japón, aportó conocimientos importantes sobre algunos factores que pueden menoscabar la eficacia de la TQM.⁶⁴ En concordancia con el enfoque de contingencias de la administración, la encuesta reveló que la aplicación exitosa de algunos conceptos de TQM -como los de equipos, *benchmarking* (comparación de modelos desde un punto de referencia), campañas de capacitación y adjudicación de poder a los empleados- depende del rendimiento actual de la compañía. Las sugerencias siguientes destacan los puntos relevantes de las recomendaciones del estudio para organizaciones de rendimiento bajo, mediano y alto:⁵⁵

- *Para firmas de bajo rendimiento.* Incremente todo tipo de capacitación. Haga énfasis en la formación de equipos entre distintos departamentos y dentro de cada uno de ellos. La formación de equipos con el propósito de identificar y resolver pequeños problemas puede ser útil para las compañías de bajo rendimiento, en los primeros pasos de sus esfuerzos para mejorar la calidad. Sin embargo, cuando el rendimiento de la corporación ya ha mejorado, los equipos pierden su valor y pueden distraer la atención de otras cuestiones estratégicas más amplias. No utilice el *benchmarking* porque tiende a crear metas no razonables y, al hacerlo, puede frustrar los esfuerzos encaminados al mejoramiento de la calidad. Además, no faculte con poder a los empleados porque, a estas alturas, ellos todavía no tienen la capacitación necesaria para que ese procedimiento produzca buenos resultados.
- *Para firmas de rendimiento mediano.* Simplifique los procesos corporativos, como los de diseño, y enfoque la capacitación del empleado en la adquisición de habilidades para la resolución de problemas.
- *Para firmas de alto rendimiento.* Utilice el *benchmarking* para identificar nuevos procesos, productos y servicios. Aliente la realización de reuniones sobre calidad en toda la compañía. Difunda activamente el poder de toma de decisiones facultando a los empleados. No fomente los equipos departamentales porque eso tiende a inhibir la cooperación entre las distintas funciones.

Las sugerencias anteriores en materia de contingencias adolecen de limitaciones importantes para la implementación de la TQM, pero la encuesta reveló también algunas prácticas cuya eficacia tendió a ser de carácter más universal. Entre ellas figuran: explicar la estrategia de la organización a todos los empleados, clientes y proveedores; mejorar y simplificar las operaciones y los procesos de desarrollo; y abreviar la cantidad de tiempo que se requiere para pasar desde la etapa de diseño hasta la entrega del producto.

ISO 9000

Para demostrar públicamente su compromiso con la calidad, muchas organizaciones han tratado de obtener una certificación de calidad, como la **ISO 9000**. ¿Qué es la ISO 9000? Es una serie

**TABLA18-2 Razones para tratar de obtener
La certificación ISO 9000**

Demandas y expectativas del cliente	Costos de producción
Ventajas de mercado	Calidad
Presiones competitivas	Estrategia corporativa

Fuente Basada en ISO 9000Certified: To Be or Notto Be, Modern Materials Handling noviembre de 1995, págs 10-11

de estándares de administración de calidad que han suscrito organizaciones de todo el mundo.⁵⁶ Esos estándares abarcan todas las operaciones, desde revisión de contratos hasta el diseño de productos y la entrega de los mismos. Los estándares ISO 9000 fueron establecidos por la Organización Internacional de Estandarización y se están convirtiendo en la norma internacionalmente reconocida para evaluar y comparar compañías en el mercado mundial. La obtención de la certificación ISO 9000 constituye una prueba de que se ha establecido un sistema de operaciones de calidad. La tabla 18-2 enumera algunas de las razones por las cuales las compañías desean obtener el registro ISO 9000. De hecho, este equipo de certificación se está convirtiendo con rapidez en un prerrequisito para hacer negocios a escala mundial.

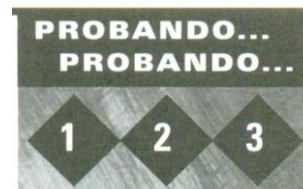
El número de sitios ISO 9000 registrados en todo el mundo superó los 95,000 en marzo de 1995. En los Estados Unidos había más de 8400 sitios registrados al final de 1995.⁵⁷ Compañías como Alcoa, AT&T, Caterpillar, John Deere, Exxon, Federal Express, Texas Instruments, 3M y Xerox son algunos de los fabricantes certificados que han sido incluidos en ese número. Sin embargo, los estándares ISO 9000 no sólo se aplican a las grandes compañías manufactureras. Servicios de distribución, servicios de consultoría, creadores de *software*, servicios públicos e incluso instituciones financieras y educativas han solicitado con éxito la certificación.

Sin embargo, es importante que los gerentes reconozcan que, aun cuando el hecho de obtener la certificación ISO 9000 puede traer consigo muchos resultados positivos, los beneficios fundamentales que la organización recibe de ella provienen del hecho mismo de haberse esforzado para *mejorar* su calidad.⁵⁸ En otras palabras, el objetivo de la certificación ISO 9000 deberá ser el establecimiento de procesos de trabajo, y de un sistema de operación, que permitan a los empleados de toda la organización desarrollar sus tareas dentro de un nivel de calidad sistemáticamente alto.

19 ¿Qué rol ha desempeñado en la administración de operaciones la manufactura integrada por computadora?

20 ¿De qué manera se puede implementar con éxito la 10M?

21 ¿Por qué podrían desear los gerentes obtener la certificación ISO 9000?



Reducción de inventarios

Una porción considerable de los activos de muchas compañías está atada en inventario. Por ejemplo, Dow Chemical informó recientemente que sus activos en inventario eran de \$2500 millones; los de Hewlett-Packard eran \$3700 millones y el inventario de Boeing tenía un valor superior a los \$10,500 millones.⁵⁹ Las firmas que pueden reducir de manera significativa sus inventarios de materias primas y de bienes terminados y en proceso de fabricación logran abatir sus costos y mejorar su eficiencia.

Este hecho no ha pasado inadvertido para los gerentes. Durante los últimos años, los gerentes estadounidenses han buscado la forma de administrar mejor sus inventarios. En el aspecto del producto, los gerentes han mejorado el vínculo de información entre los programas internos de fabricación y la demanda pronosticada de sus clientes. Cada día es más frecuente que a los gerentes de marketing se les solicite información precisa y actualizada sobre las ventas futuras. A continuación, esa información es coordinada con datos de los sistemas operativos a fin de lograr un acoplamiento más satisfactorio entre lo que se produce y lo que los clientes desean. Los sistemas de planificación de recursos de manufactura son particularmente apropiados para desempeñar esta función. En lo que se refiere a insumos, los gerentes están experimentando con otra técnica sumamente

sistema de inventario "justo a tiempo" (JIT)

Sistema en el cual los bienes llegan al inventario en el momento preciso en que son requeridos para la producción, en lugar de tenerlos almacenados en inventario.

Término en japonés para describir los sistemas JIT.

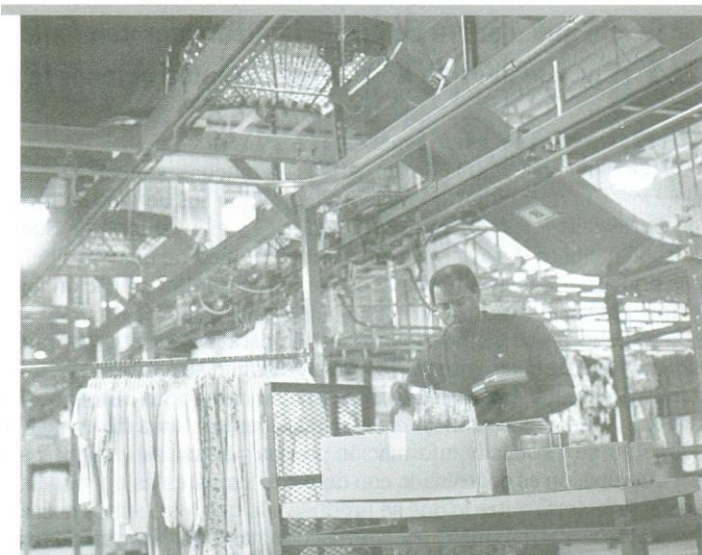
generalizada en Japón: el **sistema de inventario "justo a tiempo" (JIT).**⁶⁰ En este sistema, los elementos del inventario llegan a la planta en el momento en que son necesarios para el proceso de producción, en lugar de permanecer almacenados en inventario.

En Japón, los sistemas JIT reciben el nombre de **kanban**. La derivación de esta palabra nos lleva a la esencia del concepto "justo a tiempo". *Kanban* es una palabra japonesa que se traduce como "tarjeta" o "signo". Los proveedores japoneses embarcan en recipientes las partes que solicitan los fabricantes. Cada recipiente tiene una bolsa lateral en la cual se guarda una tarjeta o kanban. Cuando un trabajador de producción abre uno de esos recipientes, extrae la tarjeta y la devuelve al proveedor. Eso inicia el proceso de embarques de un segundo recipiente del mismo tipo de partes que, en el caso ideal, llegará al trabajador de producción en el momento en que éste haya utilizado la última de las partes contenidas en el primer recipiente. El objetivo [mal de un sistema de inventario JIT es suprimir los inventarios de materias primas mediante la coordinación precisa de la producción con las entregas de suministros. Cuando el sistema funciona según lo previsto, reporta varios beneficios para el fabricante: reducción de los inventarios, menor tiempo de preparación, mejor flujo de trabajo, tiempo de manufactura más corto, uso de menor espacio e incluso una calidad más alta. Por supuesto, es necesario encontrar proveedores de quienes pueda tenerse la seguridad de que entregarán puntualmente materiales de calidad. Puesto que no existen inventarios, no hay una holgura en el sistema para absorber los materiales defectuosos o retrasos en los embarques.

Podemos observar un ejemplo de las ventajas del JIT en el caso del fabricante sueco de-cojinetes AB SKF. Desde la introducción de su sistema JIT, los inventarios han disminuido, de casi el 33 por ciento de las ventas a cerca del 24 por ciento únicamente. La reducción del inventario no sólo significó un ahorro de dinero, sino también ha incrementado la flexibilidad manufacturera de SKF y su capacidad para satisfacer las demandas de sus clientes.⁶¹ Compaq Computer tomó en préstamo una estrategia de inventario que ha sido aplicada con mucho éxito por Wal-Mart Stores Inc. Para atender sus necesidades de suministros y partes, siete compañías que proveen a Compaq de lámina de metal y plástico, establecidas en todo el oriente medio de E.U.A., trasladaron a Houston operaciones satélite o de almacén. Uno de los proveedores de Compaq, Phelps Tool & Die de Kansas City, estableció en Houston una planta de ensamble de casi 6000 metros cuadrados para ensamblar cubiertas de computadora. Actualmente, en lugar de requerir un recorrido de dos días en camión hasta Houston, Phelps puede entregar las cubiertas a Compaq en sólo 15 minutos.⁶²

El sistema JIT no es adecuado para todos los fabricantes.⁶³ En él se requiere que los proveedores estén localizados cerca de la planta de producción del fabricante y que sean capaces de proveer sistemáticamente materiales libres de defectos. Ese tipo de sistemas requiere también: enlaces de transporte dignos de confianza entre los proveedores y el fabricante; eficiencia en la recepción, manejo y distribución de materiales; y una planificación de la producción adaptada en forma precisa. Cuando es posible satisfacer todas estas condiciones, el sistema JIT puede ser útil para que los gerentes reduzcan los costos de inventario.

Los dispositivos exploradores activados mediante la tecnología de computación han ayudado a 80n-Ton Stores. un minorista de Pennsylvania. a registrar su mercancía y a mantenerse al tanto de cada una de sus ventas. A partir de estos datos. la compañía planifica controlar mejor sus inventarios para incrementar su rentabilidad.



Uso de fuentes externas y otras formas de asociación con el proveedor

Uno de los mayores cambios registrados en la administración de operaciones en nuestros días es la evolución constante hacia asociaciones más fuertes entre fabricantes y proveedores.⁶⁴ Estas relaciones recién establecidas incluyen a menudo la asignación de una parte de la producción a fuentes externas, con lo cual los fabricantes reducen sus elevados costos de mano de obra transfiriendo la producción a proveedores que puedan realizarla en forma más económica.

Lo que sucede actualmente con muchos fabricantes y proveedores es que existe una asociación más estrecha entre ellos. Los proveedores se están involucrando más en el proceso de producción total del fabricante. Muchas de las tareas que en otros tiempos realizaban sólo los fabricantes se comparten ahora con proveedores clave o se dejan en manos de éstos. El rol del fabricante se está convirtiendo, más bien, en el de un orquestador y coordinador del trabajo de varios proveedores. Por ejemplo, el último modelo de parrilla de gas de Whirlpool Corporation fue desarrollado sin la intervención de sus propios ingenieros de diseño. En realidad, el trabajo de diseño fue realizado por Eaton Corporation, uno de los proveedores de la compañía que ya fabricaba válvulas y reguladores de gas para otros fabricantes de aparatos domésticos. Whirlpool capitalizó la pericia de ese proveedor y logró llevar su nuevo producto al mercado con mucha mayor prontitud que si lo hubiera fabricado íntegramente por su cuenta.⁶⁵ También en la nueva planta fabricante de camiones de Volkswagen en Resende, Brasil, se han asignado sendos espacios a los principales proveedores. Éstos aportan sus propios trabajadores, quienes agregan componentes a los camiones que salen de la línea de ensamble. Los empleados de Volkswagen, que ahora forman una minoría en la planta, supervisan el trabajo e inspeccionan los camiones terminados.⁶⁶ Este tipo de asociaciones tan estrechas entre fabricante y proveedor continuarán probablemente a medida que las firmas manufactureras busquen formas de desarrollar y mantener una ventaja competitiva en el mercado mundial.

La flexibilidad como ventaja competitiva

En el cambiante mundo de los negocios actual, las compañías que no logren ajustarse con rapidez no podrán sobrevivir. Esta realidad asigna un valor especial a la posibilidad de desarrollar la flexibilidad adecuada en las manufacturas.⁶⁷ En consecuencia, muchas organizaciones están desarrollando sistemas de manufactura flexibles.⁶⁸

Las fábricas de hoy tienen un aspecto parecido al de una película de ciencia ficción en la cual una serie de vagonetas, guiadas a control remoto, entregan metal forjado a un centro de troquelado computarizado. Con robots que colocan en diversas posiciones el metal forjado, el centro de maquinado utiliza sus centenares de herramientas para realizar varias operaciones que convierten dicho metal en una parte terminada. Las partes completas, cada una de las cuales es un poco diferente de las otras, son fabricadas al ritmo de una cada 90 segundos. No se emplean ni troqueladores expertos ni máquinas herramientas convencionales. En esta fábrica tampoco se requieren costosos retrasos para cambiar los troqueles y herramientas. Una sola máquina puede fabricar docenas o incluso centenares de partes diferentes, en el orden que la gerencia lo desee. Por ejemplo, en Engineering Concepts Unlimited, de Fishers, Indiana, bastan tres empleados y cuatro robots para realizar toda la producción de controles electrónicos de motores que fabrica esta compañía!!) En la planta de ensamble de Caterpillar en Aurora, Illinois, vehículos no tripulados, cada uno de los cuales es del tamaño del escritorio de una oficina, se desplazan de una máquina fresadora a la siguiente, recogiendo y entregando partes. Esos vehículos se desplazan por toda la fábrica, guiados por un localizador de rango, que tiene las dimensiones de una taza, en el cual rebotan los rayos láser procedentes de paneles con códigos de barras instalados en las paredes del local para informar al vehículo cuál es su posición. Por medio de señales de radio controladas por computadora, se dirige a los vehículos en sus operaciones de recolección y entrega.⁷⁰

La característica particular de los **sistemas de manufactura flexibles** es que, mediante la integración del diseño asistido por computadora, la ingeniería y la manufactura, pueden elaborar pequeños volúmenes de productos personalizados a un costo comparable a lo que sólo habría sido posible mediante la producción masiva. Los sistemas de manufactura flexibles están sustituyendo a las leyes de las economías de escala con las leyes de las economías de alcance. Ahora, las organizaciones ya no necesitan producir en masa miles de productos idénticos para lograr bajos costos unitarios de producción. Con un sistema de manufactura flexible, cuando los gerentes desean producir una nueva parte no cambian las máquinas: simplemente cambian el programa en la computadora.

Algunas plantas automatizadas ofrecen la posibilidad de fabricar una amplia variedad de productos sin defecto alguno y pueden pasar de un producto a otro en el momento en que reciben la

sistemas de manufactura flexibles

Sistemas en los cuales pueden elaborarse productos personalizados mediante el diseño asistido por computadora, la ingeniería y las manufacturas.

14.

En la actualidad, el sello distintivo de muchos fabricantes exitosos es la rapidez. El *software* diseñado específicamente por diferentes firmas, como Manugistics Group, una compañía establecida en Maryland que se dedica al desarrollo de programas. Ayuda a las firmas a depurar sus procesos de producción y a manejar mejor sus inventarios, lo cual genera una ventaja competitiva por encima y más allá de las fortalezas del producto que cada una fabrique.



señal de una computadora central. Por ejemplo, John Deere tiene una fábrica automatizada de \$1500 millones, capaz de producir 10 modelos básicos de tractor provistos hasta de 3000 opciones sin que sea necesario detener la planta para cambiar la herramienta. En un rincón de la gigantesca planta de IBM en Charlotte, Carolina del Norte, 40 trabajadores pueden construir 12 productos diferentes al mismo tiempo en una línea de ensamble, que van desde exploradores manuales de códigos de barras hasta computadoras médicas portátiles y dispositivos de comunicaciones por satélite para auto transportistas. La línea de ensamble fue diseñada para elaborar simultáneamente hasta 27 productos diferentes.⁷¹ La National Bicycle Industrial Company, que vende sus bicicletas con la marca Panasonic, aplica la manufactura flexible para producir cualquiera de las 11,231,862 variantes de sus 18 modelos de bicicletas de carreras, para carretera y de montaña, en 199 diseños de color y en un número casi ilimitado de tamaños.⁷² Estas nuevas fábricas flexibles han demostrado que también son efectivas en términos de costos. Por ejemplo, en Digital Audio Disc Corporation de Sony, establecida en Terre Haute, Indiana, la apariencia de la planta manufacturera es un poco diferente. En ella, los trabajadores tienen que vestirse de pies a cabeza con prendas a prueba de polvo y tienen que someterse a un chorro de aire a alta presión antes de entrar en un salón sellado, en el cual se fabrican discos CD-ROM a razón de 300,000 cada 15 horas. De principio a fin de este proceso, el disco nunca es tocado por manos humanas. Los robots se encargan de realizar el trabajo. Gracias a la automatización, los costos de la división se mantienen bajos, llegando a 60 centavos aproximadamente por disco cuando se fabrican partidas grandes. Considerando que la compañía vende a casi un dólar cada disco, sus márgenes de ganancias son bastante saludables.⁷³

La rapidez como ventaja competitiva

Desde hace años hemos oído que, en la carretera, la velocidad es mortífera. Ahora los gerentes están aprendiendo que el mismo principio se aplica también a los negocios: la velocidad es mortífera ... sólo que, en este caso, se refieren a la velocidad de sus competidores.⁷⁴ En el proceso de

desarrollar, fabricar y distribuir productos y servicios en forma expedita, las organizaciones pueden obtener una poderosa ventaja competitiva. De la misma manera que los clientes pueden preferir a una organización en lugar de otra porque sus productos o servicios resultan menos costosos, tienen un diseño único o son de mejor calidad, también pueden escoger a una organización porque les suministra *rápidamente* el producto o servicio que desean. Por ejemplo, Domino's Pizza creó un negocio de miles de millones de dólares utilizando la velocidad como ventaja competitiva, al poner énfasis en la rapidez en la entrega de sus pizzas. Payless ShoeSource recurre también a la entrega expedita de sus productos al mercado como una ventaja competitiva. En Topeka, un almacén automatizado de 6.8 hectáreas puede reabastecer a la mitad de las tiendas de Payless tan sólo un día después de recibir la notificación correspondiente.⁷⁵ Por su parte, Gillette Company ha acelerado el ritmo con el cual genera nuevos productos, logrando reducir el ciclo de desarrollo de productos, de tres años a menos de dos⁷⁶

También otras compañías han logrado mejoras increíbles en el tiempo que requieren para diseñar y elaborar productos. AT&T solía necesitar dos años para diseñar un nuevo teléfono. Ahora realiza la tarea en menos de un año. General Electric requería de ordinario tres semanas para entregar un disyuntor de circuitos industriales personalizado, a partir de la fecha en que recibía el pedido. Ahora han reducido ese tiempo a tres días. Ross Operating Valve Company de Troy, Michigan, invirtió en sofisticados sistemas CAD y equipo de producción automatizado y ahora puede fabricar válvulas a la medida prácticamente de la noche a la mañana.⁷⁷ La compañía de ropa de moda para damas Liz Claiborne está aprovechando sus grandes inversiones en tecnología CAD y un sistema de inventario muy refinado con el cual sus tiendas se mantienen al tanto de cuáles son las prendas de mayor venta y, así, se reabastecen de ellas cuando todavía están de moda⁷⁸ Y en la planta de Boynton Beach, Florida, donde Motorola fabrica sus dispositivos de localización personal, fluyen los pedidos procedentes de tiendas minoristas y de los representantes de ventas de la misma compañía. Los datos de los pedidos son digitalizados y se envían a la línea de ensamble, donde un equipo de robots y seres humanos fabrican los elementos solicitados, con frecuencia durante los 80 minutos siguientes a la recepción del pedido. Según donde viva el cliente, los dispositivos de localización pueden ser entregados el mismo día o al día siguiente.⁷⁹)

Esas organizaciones y muchas otras, en el mundo entero, están reduciendo los trámites y el papeleo, se esfuerzan por lograr que sus estructuras organizacionales sean más planas, adoptan equipos multidisciplinarios, diseñan de nuevo sus cadenas de distribución y utilizan sistemas JIT, CIM y de manufactura flexible para acelerar sus operaciones y ejercer mayor presión sobre sus competidores.

22 ¿En qué sentido el sistema de inventario JIT es dinámico?

23 ¿Qué beneficios e inconvenientes puede tener para un fabricante el uso de fuentes externas (outsourcing)?

24 ¿Por qué la flexibilidad y la rapidez son ventajas competitivas importantes en la actualidad?



respuesta de los gerentes a "el dilema de un gerente"

15.

GERENTE

1

El señor Zambrano ya ha realizado cambios importantes en las operaciones de su compañía con miras a lograr que sea más eficiente. Sin embargo, yo le

podría recomendar algunas cosas para que implementara con éxito un programa de TOM. En primer lugar, le sugeriría que creara una estrategia para implementar la TOM en todas las operaciones de la compañía. Una vez que haya desarrollado una estrategia general, será conveniente que la comunique a todos los empleados y que obtenga de ellos aportaciones y retroalimentación en torno a los cambios propuestos. A continuación, creo que debería poner énfasis en informar a todos los empleados de Cemex que espera recibir de ellos sugerencias sobre la forma de mejorar y simplificar las operaciones en las áreas en que cada uno de ellos participa. Finalmente, el señor Zambrano podría designar un equipo de control de calidad en cada una de sus distintas instalaciones para que buscaran la forma de hacer más eficiente todo el proceso de operaciones, tal vez por medio de comparaciones (*benchmarking*) con otras organizaciones.

Brad Barnes, contador de planta, Baird, Kurtz & Dobson, Colorado Springs, Colorado

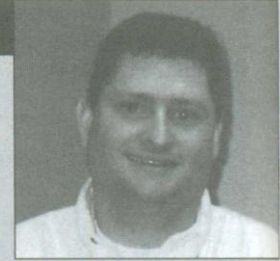
En virtud de que los programas de TOM son muy comunes en las organizaciones de la actualidad, lo que el señor Zambrano desea hacer no es inusual. En mi experiencia con programas de calidad he visto la necesidad de que los empleados puedan tener cierta influencia para definir cómo será su programa de



GERENTE 2

calidad. Por eso mi sugerencia sería que implemente primero un programa de ese tipo. Que vaya personalmente a cada una de las instalaciones de la compañía y hable con los empleados sobre medidas para mejorar la calidad. A partir de

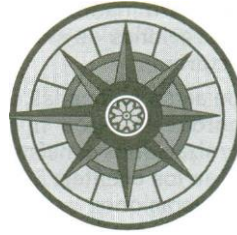
esas conversaciones, el señor Zambrano podría percatarse de que necesita comprometer fondos de la compañía para impartir a sus empleados capacitación adicional en áreas específicas. Si su intención es implementar un programa formal de mejoramiento de la calidad, los recursos invertidos en capacitación estarán probablemente bien empleados. Después de visitar los diferentes locales de la compañía, él debería solicitar una descripción específica del tipo de acciones cuya implementación esté prevista para el mejoramiento de la calidad. También creo importante que subraye la importancia de que cada instalación asuma la responsabilidad de vigilar las mejoras de su calidad. Al hacer que cada instalación sea responsable de los resultados de su propio programa para mejorar la calidad, el señor Zambrano puede demostrar que está seriamente interesado en que los empleados se involucren y participen en la búsqueda de calidad. También me gustaría insistir en que, a mi juicio, el liderazgo del señor Zambra no durante el desarrollo e implementación de este programa será un factor decisivo. Él debe brindar apoyo en todo momento a la intervención y participación de los empleados en las discusiones sobre calidad que tengan lugar en las distintas plantas de la compañía.



Ernie Collette, inspector de reclamaciones de siniestros, American Family Insurance, Springfield, Missouri



WESTWOOD TRAVEL SERVICES



PARA: Ebben Crawford, director de operaciones
DE: Anne Mendales, Presidenta
ASUNTO: Aplicación de la TQM a nuestro negocio de turismo

He leído mucho acerca de la TQM y he comprendido que sus principios deberán ser aplicables a los negocios de servicios como el nuestro.

Como usted sabe, al principio éramos una pequeña agencia con cinco oficinas y casi 40 empleados, pero hemos crecido porque sabemos responder a las necesidades de los viajeros de negocios. Sin embargo, otros competidores más agresivos nos han ganado varios clientes en los últimos seis meses. Nuestros competidores, en especial Chapman Travel y la agencia de viajes de American Express, parecen estar superándonos en la tarea de satisfacer las necesidades de los clientes.

Posiblemente la TQM puede ayudarnos. Me gustaría que usted estudiara la forma en que podríamos implementar la TQM en nuestras agencias de viajes. Prepare por favor un análisis donde describa la forma en que podríamos aplicar los conceptos del mejoramiento continuo de procesos, el enfoque centrado en el cliente, el *benchmarking*, la capacitación, el trabajo en equipo y la adjudicación de poder a los empleados, en nuestro negocio de viajes para volvernos más competitivos.

RESUMEN

Este resumen está organizado de acuerdo con los objetivos presentados al inicio del capítulo, en la pág. 580.

1. El proceso de transformación es la esencia de la administración de operaciones. La administración de operaciones recibe insumos, incluso personas y materiales, y actúa sobre ellos transformándolos en bienes y servicios terminados. Esto se aplica por igual a las organizaciones de servicios y a las compañías manufactureras.
2. Las operaciones que están enfocadas en el cliente son importantes porque la razón misma por la cual existen las organizaciones consiste en satisfacer las necesidades de los clientes. Es importante que el sistema de operaciones sea diseñado en torno a la meta de satisfacer y exceder las expectativas de los clientes.
3. La reingeniería de los procesos de trabajo implica la elaboración de un diseño totalmente nuevo para las operaciones de la compañía. Significa comenzar desde cero a reconsiderar y reordenar la forma en que se realiza el trabajo en la organización. En el sistema de operaciones, los insumos y los procesos de transformación son rediseñados por completo a medida que los gerentes definen en forma diferente los procesos de trabajo de la organización.
4. Si a la estrategia se agrega un enfoque manufacturero, las decisiones importantes de producción son desplazadas hasta la cumbre de la organización. Así se reconoce que la estrategia general de ésta debe reflejar directamente sus capacidades y limitaciones manufactureras e incluir los objetivos y estrategias de operaciones.
5. Cuatro decisiones clave -sobre capacidad, localización, procesos y distribución física- proporcionan la dirección estratégica a largo plazo que se requiere para la planificación de operaciones. Esas decisiones determinan el tamaño apropiado para un sistema de operación, la localización de las instalaciones físicas, el mejor método para transformar insumos en productos, y la distribución física más eficiente del equipo y las estaciones de trabajo.
6. Las tres decisiones que forman parte del plan táctico de operaciones son: el plan agregado, el programa

maestro y el plan de requerimientos de materiales. El plan agregado determina el plan general de producción, el programa maestro indica cuántas unidades de cada producto serán elaboradas, y el plan de requerimientos de materiales define qué materiales se necesitarán para llevar a cabo el programa maestro.

7. Los tres tipos de control de mantenimiento son: preventivo, correctivo y condicional. El mantenimiento preventivo se lleva a cabo antes que se presente un desperfecto. El mantenimiento correctivo se realiza cuando hay una falla en el equipo. El mantenimiento condicional se aplica como resultado de una inspección.

8. La evidencia demuestra que la aplicación de ciertos conceptos de TQM debe reflejar si la organización tiene un rendimiento bajo, mediano o alto. Por ejemplo, las compañías de rendimiento bajo deben poner énfasis en la creación de equipos y restar importancia a la actividad de *benchmarking* y la adjudicación de poder a los empleados. En cambio, las compañías de alto rendimiento deberán alentar la actividad de *benchmarking* y la adjudicación de poder a los empleados, restando énfasis a los equipos departamentales.

9. Mediante el uso de sistemas de inventario "justo a tiempo" se intenta reducir los inventarios, abreviar el tiempo de preparación, mejorar el flujo de trabajo, acortar el tiempo de manufactura, reducir los requerimientos de espacio y elevar la calidad de la producción, coordinando al efecto, la fecha del arribo de los elementos del inventario con la demanda de los mismos en el curso del proceso de producción. Sin embargo, esto requiere una coordinación precisa; si no se cuenta con ella, esos sistemas pueden amenazar la operación fluida y continua de un sistema de producción.

10. Es posible que un sistema de manufactura flexible les proporcione a las organizaciones una ventaja competitiva, al permitir que elaboren una mayor variedad de productos a menor costo y en un tiempo considerablemente menor que las firmas de la competencia.

REFLEXIONES SOBRE CUESTIONES DE ADMINISTRACIÓN

1. ¿Cree usted que las organizaciones de manufacturas o servicios son las que más necesitan una administración de operaciones? Explique su respuesta.
2. ¿Cómo puede aplicarse la administración de operaciones a otras funciones administrativas, además del control?

3. ¿Cómo puede usted aplicar los conceptos de la administración de operaciones a su vida diaria?
4. ¿Qué es más decisivo para el éxito de las organizaciones: el mejoramiento continuo o el control de la calidad? Documente su opinión.

6.
5. Seleccione una organización grande que usted tenga interés de examinar. Investigue a dicha compañía tratando de averiguar qué tipo de técnicas de administración de operaciones está empleando.

¿Qué están haciendo en el terreno de la administración de operaciones que sea inusual, muy eficaz o ambas cosas? Describa la situación.

EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN

Instrucciones: Lea cuidadosamente estas declaraciones y encierre en un ~ la respuesta que describa mejor la opinión de usted.

- 1 Desacuerdo total
- 2 Desacuerdo
- 3 No estoy seguro
- 4 De acuerdo
- 5 Totalmente de acuerdo

1. Yo sé quiénes son los clientes de nuestra organización.	2	3	4	5
2. Yo sé cómo influye mi trabajo en los resultados que obtienen nuestros clientes.	2	3	4	5
3. Mi trabajo genera un mayor valor para nuestros clientes.	2	3	4	5
4. Me recompensan por entregar a nuestros clientes resultados de calidad superior.	2	3	4	5
5. En mi trabajo, utilizo mediciones de la satisfacción del cliente.	2	3	4	5
6. Actúo en mi trabajo como abogado de los clientes.	2	3	4	5
7. Sé lo que nuestros clientes desean.	2	3	4	5
8. Pregunto a mis clientes con regularidad cuáles son sus planes futuros.	2	3	4	5

Consulte la clave de calificación en la página SK-6.

Fuente: Basado en M. Treacy y F. Wiersema, *The Discipline of Market Leaders* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1995); y Wiersema, *Customer Intimacy* (Santa Monica, CA: Knowledge Exchange, 1996).



Le invitamos a visitar el sitio Web acompañante del texto de Robbins/Coulter en <http://www.prenhall.com/robbsnmgmt> para que pueda utilizar los recursos de .Internet correspondientes a este capítulo.

CASO DE APLICACIÓN

7.

Mercedes-Benz está en su casa en Alabania

Las profundidades del corazón de la zona rural del sur de los Estados Unidos pueden parecer una sede insólita para la fabricación de un producto que desde hace mucho tiempo ha sido un símbolo de la elegancia, el lujo y la sofisticación en Europa. A pesar de eso, en Vance, Alabama (con una población de 400 habitantes), podrá usted encontrar la esbelta y ultramoderna fábrica de Mercedes-Benz (MB), en la cual los vehículos deportivos, de utilidad para todo uso salen de la línea de ensamble. La planta de Mercedes-Benz establecida en esta comarca, en el Sur Profundo, ha sido descrita como un modelo ejemplar de la manera en que se debe establecer una operación auténticamente mundial.

La historia comenzó allá por 1992, cuando Andreas Renschler, un ayudante de Helmut Werner, el entonces vicepresidente de Mercedes-Benz AG, encabezó un proyecto para evaluar la factibilidad de que MB produjera un vehículo de pasajeros con tracción en las cuatro ruedas, en un mercado que no fuera el de su propia sede en Alemania. Ya para 1993, Renschler había sido nombrado presidente y director general de Mercedes-Benz U.S. International (MBUSI) y estaba a cargo de dirigir el diseño, desarrollo, manufactura y comercialización del nuevo vehículo deportivo, de utilidad para todo uso de Mercedes. Renschler parecía ser la opción perfecta para la nueva planta de MB en los Estados Unidos, la cual habría de realizar entonces un experimento radical en el ámbito de las técnicas de manufactura e ingeniería. Renschler es alto (1.95 m), delgado, joven, creativo y le agrada provocar

los fabricantes japoneses de automóviles, que imponen sus procedimientos y culturas en las plantas que establecen en E.U.A., Mercedes no quería crear en Alabama un simple trasplante fabril como cualquier otro, hecho con el mismo molde. En lugar de eso, la compañía deseaba utilizar su inventario de \$1000 millones en Alabama para posicionarse como un fabricante mundial competitivo en términos de costos. El plan era crear un laboratorio y, como lo dijo uno de los directores administrativos de MB, "el resultado tenía que ser un gran éxito".

Uno de los factores que influyeron en la decisión de establecerse en el sur rural de los Estados Unidos fueron los costos de mano de obra, que en Alemania eran casi 50 por ciento más altos. Además, MB consideró importante establecerse en ese país para ser percibido como un competidor establecido en el mercado estadounidense. La alta gerencia de la compañía eligió Vance después de considerar 150 sitios posibles en 30 estados de ese país. Alabama le ofreció \$250 millones por concepto de concesiones tributarias y otros incentivos. Además, los líderes empresariales de Alabama les ofrecieron a los funcionarios de Mercedes un cheque bancario por la suma de \$11 millones. Sin embargo, por muy impresionantes que hayan sido, los incentivos financieros no fueron lo que atrajo a MB a Alabama. No, la verdadera razón fue el plan que los funcionarios gubernamentales de Alabama propusieron a los gerentes de MB. En él describieron cómo ayudaría el gobierno a las familias de los trabajadores alemanes a adaptarse a la vida en un país diferente y a una cultura distinta.

Una vez que el sitio adecuado para la nueva fábrica fue seleccionado, Renschler se propuso crear una nueva cultura corporativa, intencionalmente separada y diferente de la que prevalecía en las oficinas generales de ME. Lo primero que hizo fue reunir un equipo de altos gerentes con una amplia gama de experiencia: cuatro alemanes y cuatro estadounidenses, algunos de los cuales habían trabajado en otras firmas automotrices de los Estados Unidos, y otros que habían trabajado en fábricas japonesas en este país. Él esperaba que quienes tenían experiencia en el trasplante de fábricas japonesas compartieran sus conocimientos sobre la mejor forma de establecer una planta de producción en E.U.A. Sin embargo, la riqueza de experiencias reunidas en el terreno automotriz generó también el primer desafío administrativo. Todos esos expertos hablaban "idiomas" diferentes: el idioma de GM, el de Nissan, el de Mercedes, y así sucesivamente. Las decisiones sobre las más variadas cuestiones, como la forma de configurar la línea de ensamble, provocaron intensos y acalorados debates. Si no hubiera sido por la única directriz que las oficinas generales de ME en Stuttgart mantuvieron invariable y sobre la cual Renschler no tenía control alguno -la observancia de marcos de tiempo sumamente rígidos para las actividades-, el progreso no habría sido posible. Sin embargo, enfrentado con una fecha límite tan rígida, el equipo administrativo no tuvo más remedio

que acordar el proyecto general de una fábrica y los planes para contratar la fuerza de trabajo. ¡El resultado que obtuvieron atrajo la atención de toda la industria automotriz

La configuración misma de la planta (un esbelto diseño en forma de E) representa una diferencia radical. Entre las principales secciones podemos mencionar un taller de carrocerías donde se realiza el ensamble de las piezas metálicas troqueladas; un taller de pintura que no implica peligro alguno para el medio ambiente y que está ligeramente presurizado para impedir la entrada de la fina arcilla roja del suelo de Alabama; y un taller de ensamble donde la carrocería ya pintada se convierte en el vehículo deportivo de utilidad clase M. Además, las oficinas administrativas están ubicadas justamente en medio del área de manufactura. Los vehículos que son transportados del taller de pintura al de ensamble pasan justo por en medio de las oficinas administrativas rodeadas de cristales. La distribución física de la fábrica fue diseñada de esa manera para que todo el personal enfoque su atención en el propósito de la compañía: fabricar automóviles Mercedes-Benz. La configuración de esta planta fue diseñada también para reforzar la comunicación y la participación de los empleados.

Otro elemento de las operaciones de manufactura que distinguió a esta planta de MB fueron las "técnicas modulares de construcción". Los componentes del automóvil, como toda la cabina o el conjunto del tablero, que suelen ser fabricados por proveedores automotrices, son entregados como una unidad completa por un solo proveedor primario. En la operación participan únicamente 65 proveedores de componentes automotrices de "primer nivel", y no más de una docena de ellos están conectados con la fábrica de Vance por medio de un protocolo de transferencia de archivos (una versión más rápida del intercambio electrónico de datos). Esto ofrece varios beneficios. En primer lugar, MB no tenía que construir un edificio demasiado grande, puesto que dependería de proveedores que entregarían esos componentes ya ensamblados como una unidad completa. Los proveedores seleccionados son los expertos en materia de diseño e ingeniería de los componentes. Además, MB logró aplicar los requisitos de la entrega para un inventario "justo a tiempo" con su limitado número de proveedores, y esto, a su vez, redujo la necesidad de tener materiales almacenados.

Aunque Renschler tenía plena libertad para experimentar con un nuevo enfoque de manufacturas en la fábrica de Alabama, Mercedes tiene una forma muy exigente de fabricar automóviles. Existe cierto nivel de calidad e ingeniería que los clientes esperan de los productos que ostentan la marca *Mercedes*. Además, en la planta de Alabama, los trabajadores esperaban mantener niveles de rendimiento de alta calidad en su trabajo. Por lo tanto, todas las tareas de la fábrica se realizan de acuerdo con métodos y procedimientos están dar (SMP) que especifican la forma exacta, apropiada y única de llevar a cabo cada una de esas tareas. Esos SMP fueron establecidos por ingenieros alemanes y aparecen expuestos en carteles en

8. cada estación de trabajo, como una referencia sencilla para los empleados estadounidenses. Los empleados deben seguir instrucciones precisas y necesitan pedir permiso para hacer cualquier modificación, por pequeña que sea, en sus métodos de trabajo.

PREGUNTAS

1. Describa los factores que intervinieron en la decisión de localizar la fábrica en ese lugar. ¿Cuál de esos factores cree usted que fue más importante para la alta gerencia de Mercedes? ¿Por qué?
2. ¿Qué ventajas e inconvenientes encuentra usted en el uso de métodos y procedimientos estándar para realizar las tareas de la línea de ensamble en la fábrica MB?

declaró que deseaba un diseño que le permitiera reforzar la participación de los empleados. ¿Cómo puede fomentarse la participación del empleado en un centro de trabajo donde todas las tareas se realizan de acuerdo con métodos y procedimientos estándares?

4. ¿Cree usted que la experiencia de MB en la fábrica de Alabama sea un modelo de cómo establecer una operación mundial? ¿Por qué sí o por qué no?

Fuente: D. Woodruff y K.L. Miller, "Mercedes' Maverick in Alabama", *Business Week*, 11 de septiembre de 1995, págs. 64-65; 8.5. Moskal, "Not the Same Old Mercedes", *AW*, 7 de octubre de 1996, págs. 12-21; y J. Martin, "Mercedes: Made in Alabama", *Fortune*, 7 de julio de 1997, págs. 150-158.

doblan y moldean las piezas de acero para crear los sencillos, pero funcionales soportes de bicicleta, realizan

¡El

CASO DE APLICACIÓN

ciclismo es una industria en auge! Los entusiastas lo atribuyen a su atractivo como un gran deporte familiar que puede disfrutarse a bajo costo y se realiza en los más variados lugares, en particular desde que las bicicletas pueden transportarse con facilidad de un sitio a otro (su transporte es sencillo si los ciclistas han instalado en su vehículo un soporte para bicicletas que sea fiable, seguro y fácil de usar). Entre los mejores soportes del mundo para bicicletas figuran los fabricados por la compañía de Sara y Chris Fortune, es decir, Graber Products de Madison, Wisconsin.

Chris Fortune declara que los consumidores desean comprar productos que sean fáciles de usar, y considera que los distribuidores tienen la misma opinión. Graber Products se esfuerza por proveer un producto de ese tipo. Según Chris, cada vez que Graber desarrolla un nuevo producto, se compromete a satisfacer tres "requisitos" muy sencillos y fundamentales: (1) los soportes para bicicleta deben estar sobre el vehículo; (2) las bicicletas deben permanecer en el soporte, y (3) los soportes no deben rayar ni manchar el vehículo del propietario. Esos tres "requisitos" guían toda la innovación y desarrollo de productos en Graber.

La innovación es una de las cuestiones de negocios más importantes para Graber Products. Mediante su proceso de innovación de productos, Graber se ha propuesto superar todo lo que ahora existe en el mercado. No quiere limitarse a copiar lo que otros competidores de la industria ya han hecho, porque entonces será muy difícil que la compañía logre el debido reconocimiento en el mercado. En realidad, no sólo Chris y Sara reconocen la importancia que tiene la innovación para el éxito a largo plazo de Graber. En esa compañía, *todos* hablan de innovación. Por ejemplo, los talentosos fabricantes de herramientas que

3. Al elaborar el proyecto de la fábrica ME, Renschler

constantes innovaciones. Tienen la libertad de hacerlo, y la aprovechan por medio del sistema de manufactura celular de la compañía. La manufactura celular es similar a la producción con línea de ensamble, pero en esta última se utilizan algunas partes que han sido fabricadas en otros lugares, mientras que todas las partes empleadas en la manufactura celular son fabricadas directamente en la misma planta. Los empleados pueden diseñar y producir herramientas o procesos que les permitan ser más eficientes y les ayuden a alcanzar niveles más altos en lo referente a la calidad del producto. El sistema de manufactura celular ha conducido a dos importantes resultados a ese respecto: Primero, la calidad de las partes ha mejorado porque ahora los empleados se enfrentan a partidas de producción mucho más pequeñas. Segundo, la eficiencia ha mejorado en casi 25 por ciento.

PREGUNTAS

1. ¿Qué rol cree usted que desempeña la innovación en Graber Products?
2. ¿Cree usted que exista una relación entre la innovación en la *elaboración* de un producto y en el *desarrollo* de dicho producto? Explique su respuesta.
3. ¿De qué manera cree usted que los tres "requisitos" descritos por Chris Fortune para el desarrollo de productos podrían afectar el proceso de innovación en la firma Graber Products?
4. Supongamos que Sara y Chris Fortune le pidieran que visite su planta en Madison, Wisconsin, para consultar con usted las diferentes formas de fomentar la innovación. Elabore una lista de los puntos importantes que, a su juicio, sería conveniente explicarles.

1. Explicar el propósito de un sistema de información
- 2 Reconocer la diferencia entre datos e información
- 3 Describir los elementos clave en el diseño de un MIS
- 4 Explicar de qué manera los MIS están modificando el trabajo del gerente
- 5 Describir de qué modo se utilizan los presupuestos como herramientas de control
- 6 Describir las gráficas de control de la TQM
- 7 Explicar cómo se realiza la determinación de la cantidad de pedido más económica
- 8 Identificar seis métodos utilizados para la evaluación del rendimiento
- 9 Elaborar una lista de los elementos fundamentales de la regla de disciplina de la estufa caliente
- 10 Describir cuatro factores organizacionales que hacen las veces de controles indirectos del comportamiento *Atención administrada*. Estas palabras describen lo que los hospitales deben hacer para tener éxito en el

dinámico e intensamente competitivo mercado actual de los servicios de atención a la salud. Los hospitales solían ganar dinero con un sistema basado en cargos según el cual los pacientes pagaban una cuota (de ordinario, a través de sus compañías de seguros) por cada servicio recibido. Sin embargo, con el sistema de cuidado administrado, se establecen cuotas fijas para ciertos procedimientos.' Así, por ejemplo, un hospital recibe X cantidad de dinero por concepto de una apendicetomía, una cantidad establecida por realizar una extirpación de vesícula biliar, y así por el estilo. Los hospitales reciben esas cuotas fijas a cambio de los servicios que suministran a un paciente, independientemente de cuánto les haya costado en realidad la realización de esos procedimientos. Con este tipo de sistema de pagos, el hospital sólo ganará dinero si puede proveer un servicio por un costo total inferior al establecido como cuota fija. Eso significa que los hospitales enfrentan la necesidad de reducir sus gastos, pero manteniendo los niveles de calidad de sus servicios.

Para Kevin E. Lofton, director general (CEO) y director ejecutivo del Hospital de la Universidad de Alabama, contender con un ambiente al estilo del cuidado administrado y obtener ganancias en

