

Unidad 20

- Caso 2: Logística BMW, Un paso al futuro.

Logística BMW: un paso al futuro

Hanns-Ulrich, Pretzsch

INTRODUCCIÓN

En 1976, se introdujo un sistema logístico integral en BMW AG Munich. Este capítulo ilustra la estructura de la organización de este sistema. Se describen ejemplos prácticos de soluciones logísticas de avanzada. Entre éstos se incluyen el recientemente creado sistema de planeación de materiales, el concepto JIT, el almacén central automatizado de la planta de Munich y el sistema logístico de la nueva planta en Regensburg. Finalmente, se hace referencia a la manufactura integrada por computadora, CIM, y a los métodos empleados por BMW para la realización paso a paso del modelo CIM. En el capítulo se muestra que la eficiencia puede ser mejorada si se crean en la empresa los prerequisites de una concepción logística global.

El automóvil ha celebrado su primer centenario y todavía goza de gran popularidad. Lo mismo se aplica a los fabricantes de automóviles. Es por esto que este trabajo empieza por dar una breve relación de hechos sobre BMW:

- 1) En 1986, la empresa fabricó 450 000 vehículos de pasajeros y 32 000 motocicletas.
- 2) Los ingresos fueron aproximadamente 15 mil millones de marcos.
- 3) La producción y los ingresos de los últimos diez años se incrementaron continuamente en casi 60% y 200%, respectivamente.

Fuente: Pretzsch, H.-U. (1987) *Proc. 7th International Logistics Conference*, Londres, 3-9.
© 1987 IFS Publications, Reino Unido.

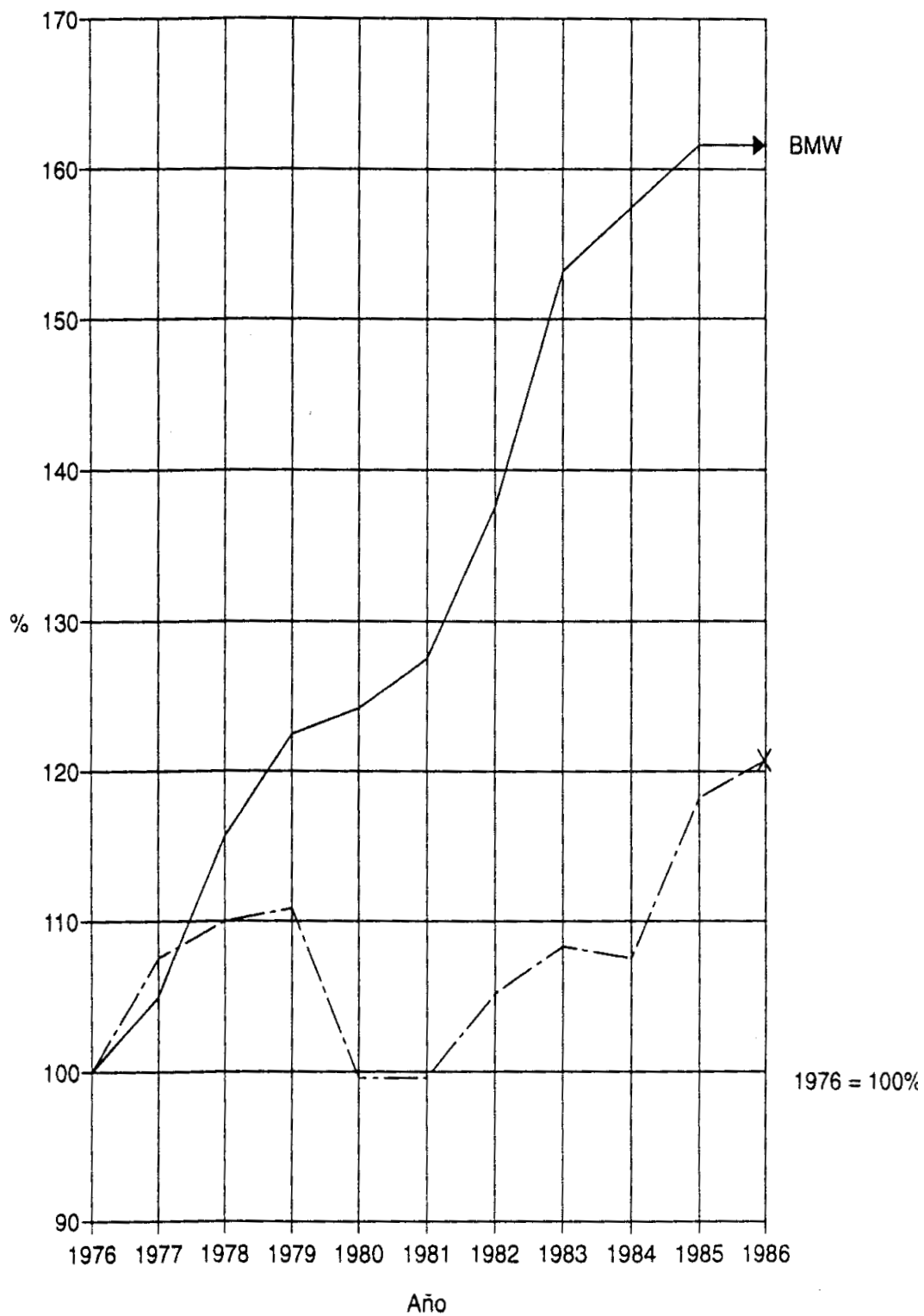


Figura 18.1 Producción de automóviles de 1976 a 1986: BMW comparada con todos los fabricantes alemanes.

La figura 18.1 muestra el desarrollo de la producción de BMW comparado con toda la industria automotriz alemana.

Los vehículos de pasajeros se producen en tres plantas ensambladoras, todas localizadas en la parte sur de la República Federal de Alemania, en Bavaria. Las motocicletas se fabrican en la planta de Berlín. Las diferentes plantas ensambladoras están estrechamente vinculadas.

18.1 LOGÍSTICA BMW

A mediados de la década de 1970, BMW se fijó la meta de reorganizar todas las funciones que estaban directa o indirectamente implicadas en el manejo de materiales. Se formó un equipo de expertos para efectuar un análisis detallado de todas las estructuras existentes, tareas, procedimientos, responsabilidades, gastos de personal y costos de materiales para la empresa. El resultado fue una forma de organización que no tenía precedentes en la industria en esa época. En 1976, se introdujo esta organización en BMW y la llamaron logística. Años después, la logística industrial se abrió camino en otras empresas, y ahora los colegios, las universidades, los consultores de empresas y los congresos internacionales están ocupados con el concepto logístico y su desarrollo.

No es exageración decir que BMW fue, y todavía lo es, una de las empresas precursoras en el campo de la logística.

En BMW, la logística se ve como una función cibernética de carácter transversal, estructurada bajo los principios de ciclos de control.

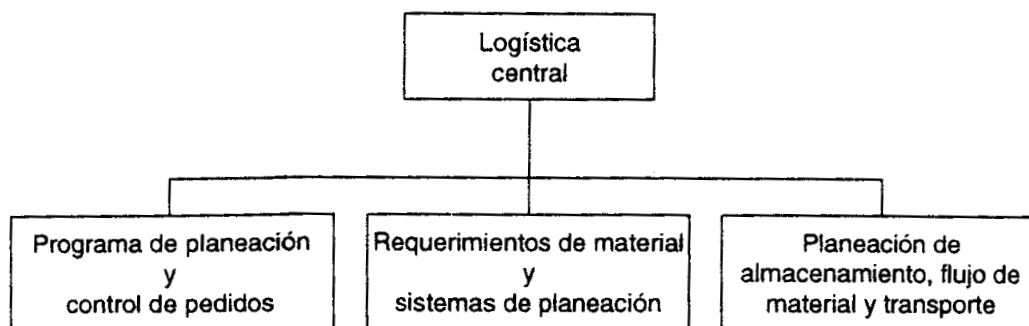
La asignación de tareas se basó en los siguientes principios:

- 1) Descentralizada tanto como sea posible.
- 2) Central como sea necesario.

Estos principios se ilustran en la figura 18.2.

Las tareas centrales comprenden principalmente las funciones de planeación y control, aunque se pueden incluir procesos operativos si así es más económico para la empresa. Como ejemplos de tales tareas se pueden citar las siguientes:

- 1) formulación del programa de producción;
- 2) control de los pedidos de clientes recibidos del departamento de ventas;
- 3) completar la planeación de materiales;
- 4) planeación e instrumentación de instalaciones para el flujo de materiales;
- 5) planeación y compra de todos los servicios de transporte;
- 6) planeación y realización de todos los sistemas de procesamiento de datos; y
- 7) elaboración, instrumentación y verificación de metas.



Funciones centrales

Funciones descentralizadas

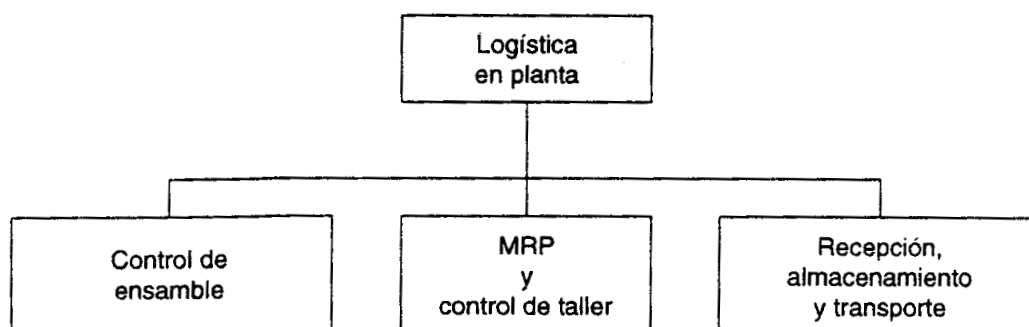


Figura 18.2 Organización de logística.

Las tareas logísticas descentralizadas las llevan a cabo las plantas en sus propios lugares. Desde el punto de vista de la organización, esas tareas se agrupan para formar los departamentos de logística de las plantas que reportan directamente al gerente de planta; las principales tareas son las siguientes:

- 1) control de producción de partes en la planta;
- 2) control de ensamble en la planta;
- 3) adquisición de materiales de otras plantas;
- 4) adquisición de materiales de los proveedores;
- 5) logística del manejo físico de recipientes, desde la recepción hasta la devolución del recipiente vacío.

La tabla 18.1 muestra la estructura real de la producción de vehículos de pasajeros. Sirve para ilustrar la complejidad de los trabajos de logística en BMW.

Si se toma en cuenta el número de partes y las combinaciones posibles con las opciones, motores y modelos derivados, el número de variantes es

Tabla 18.1 Estructura de cantidades de la logística BMW

Tipos básicos	4
Modelos	200
Variantes de motor	1 400
Opciones	3 000
Partes	100 000
Pedidos a proveedores	200 000
Órdenes al taller	18 000

casi ilimitado. En la práctica, no se presentan todas las variantes y la frecuencia con que ocurren algunas de ellas difiere significativamente. Sin embargo, todos los procesos y sistemas deben diseñarse con la flexibilidad suficiente para abarcar todas las combinaciones posibles.

Por ejemplo, cuando se introdujo la serie 7, el número de variantes de espejos exteriores aumentó a más de 300, comparado con las 12 variantes de modelos anteriores. Es fácil imaginar el efecto que esto tuvo en las listas de materiales, en las requisiciones, en los recipientes, en las etapas de la línea de ensamble y en la venta de refacciones. La tendencia hacia vehículos individualizados crece de manera sostenida, al menos en el segmento del mercado que atiende BMW. Lo mismo sucede con las demandas hechas a servicios logísticos.

18.2 EJEMPLOS DE SOLUCIONES LOGÍSTICAS DE AVANZADA

De la gama de soluciones logísticas de avanzada, se describen en detalle algunos ejemplos seleccionados para mostrar un panorama general de las actividades.

18.2.1 El sistema de planeación de materiales

En 1978, se comenzó a desarrollar un sistema completamente nuevo de procesamiento de datos para planeación de materiales. Tenía que cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) registro de todos los requerimientos primarios planeados de los programas de producción;
- 2) generación automática de listas de materiales;
- 3) mínimo tiempo de explosión (menos de una hora);
- 4) consideración de existencias y pedidos ya expedidos;
- 5) planeación de requerimientos en línea para partes selectas a través de pantalla en casos excepcionales;

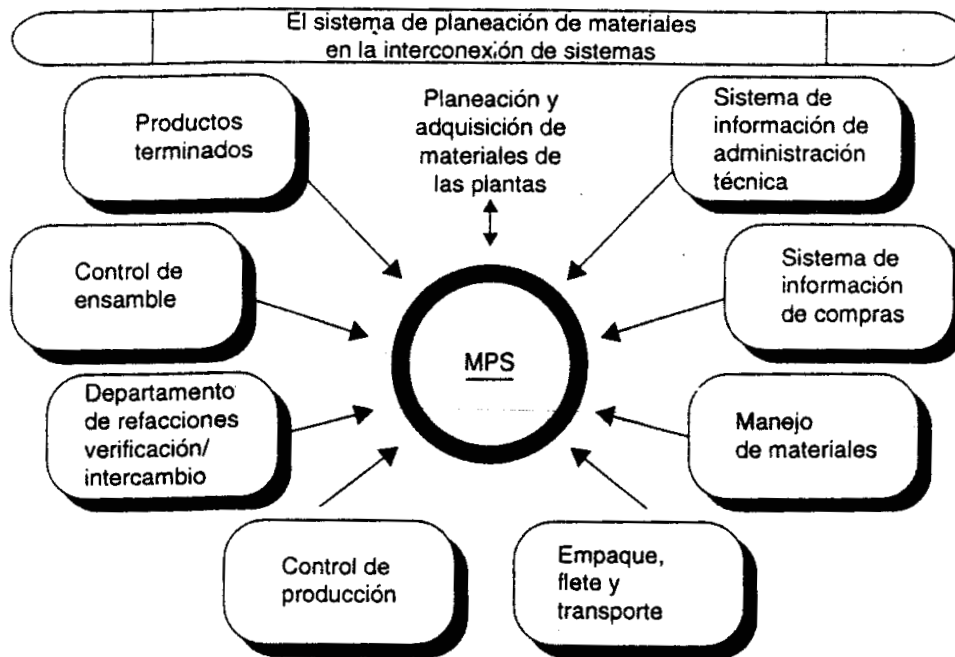


Figura 18.3 Interconexiones en el sistema de planeación de materiales.

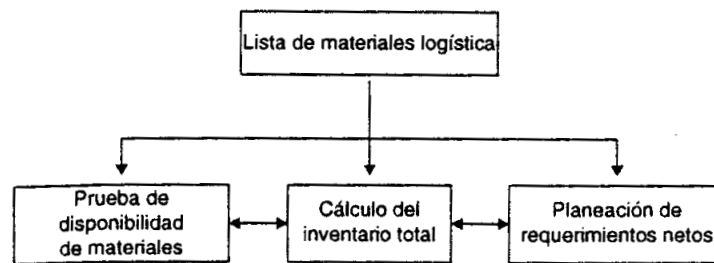


Figura 18.4 Elementos del sistema de planeación de materiales.

- 6) propuesta de requerimientos a través de unidades de pantalla;
- 7) consideración de los pedidos por recibir;
- 8) recálculo diario con base en parámetros actuales;
- 9) instrumentación de cálculos simulados.

En 1978, no había nada en que modelar el sistema, así que se tuvo que desarrollar todo. Tomó cerca de cinco años poder introducir el nuevo sistema de planeación de materiales, paso a paso, en 1983. Tuvo que integrarse en un contexto de sistemas completamente avanzados.

La figura 18.3 ilustra este contexto de sistemas (en el sentido de las manecillas del reloj).

El sistema de planeación de materiales consiste en 4 secciones principales mostradas en la figura 18.4.

Estas cuatro secciones están estrechamente conectadas y son mutuamente dependientes. Con la introducción del sistema de planeación de materiales fue posible lograr fuertes reducciones en los inventarios de materiales y en los gastos de planeación manual de materiales, así como una mayor flexibilidad.

Sobre todo, se creó una base de datos para ser utilizada posteriormente en procesos JIT.

18.3 CONCEPTOS JIT

Todavía en la actualidad, los fabricantes europeos de automóviles se distinguen de sus contrapartes japonesas y americanas por su mayor penetración en manufactura. En los Estados Unidos hubo una tendencia hacia la especialización; es decir, plantas diferentes concentradas en componentes diferentes tales como motores, bastidores y componentes de carrocería. Estas plantas surtían a otras plantas que no fabricaban nada o sólo unos pocos componentes. Esto dio por resultado una acumulación de inventarios de partes y componentes, así como altos gastos de transporte. La estructura en Japón era similar, con la diferencia que una de las principales metas era la minimización de inventarios. Esto condujo al desarrollo de los bien conocidos métodos japoneses, sinónimos de la palabra "kanban".

La estructura de la industria automotriz y sus proveedores en Europa y en los Estados Unidos es tal que la operación japonesa de kanban no se puede adoptar indiscriminadamente. Sucede lo mismo en el caso de BMW. Ésta es la razón por la cual en los Estados Unidos y en Europa se desarrollaron procesos muy similares que pueden agruparse bajo el concepto JIT. Para ser más claros, se explica brevemente el proceso tradicional de planeación de materiales (figura 18.5).

Usualmente, el plan de producción cubre varios meses. Este volumen se divide en niveles de partes a través de una explosión de las listas de materiales. El área de producción y el proveedor ~~están informados de los requerimientos~~ con meses de anticipación, con una base mensual. Se indican normalmente cantidades semanales. Las fluctuaciones en la demanda se absorben con inventarios o mediante acuerdos expresos hechos por teléfono.

En la concepción JIT (figura 18.6) la información sobre los requerimientos también cubre varios meses, aunque sirve sólo como un pronóstico. Los requerimientos actuales se determinan sobre la base de los pedidos de ensamble recibidos en la planta. Esto se hace a diario, cubriendo usualmente un período de 1 a 3 semanas. (Para esto se necesitan tiempos cortos en la explosión de las listas de materiales ya que queda muy poco tiempo entre dos días de producción).

La información de requerimientos, que se prepara diariamente, se envía al taller o al proveedor. En este punto es donde se necesita el teleproceso,

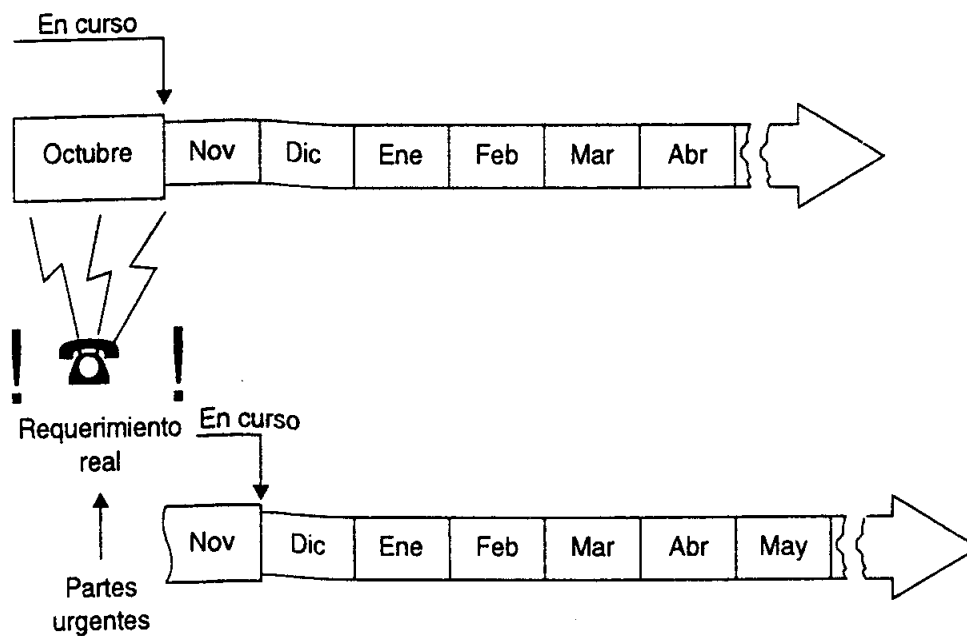


Figura 18.5 Planeación tradicional de requerimientos de materiales.

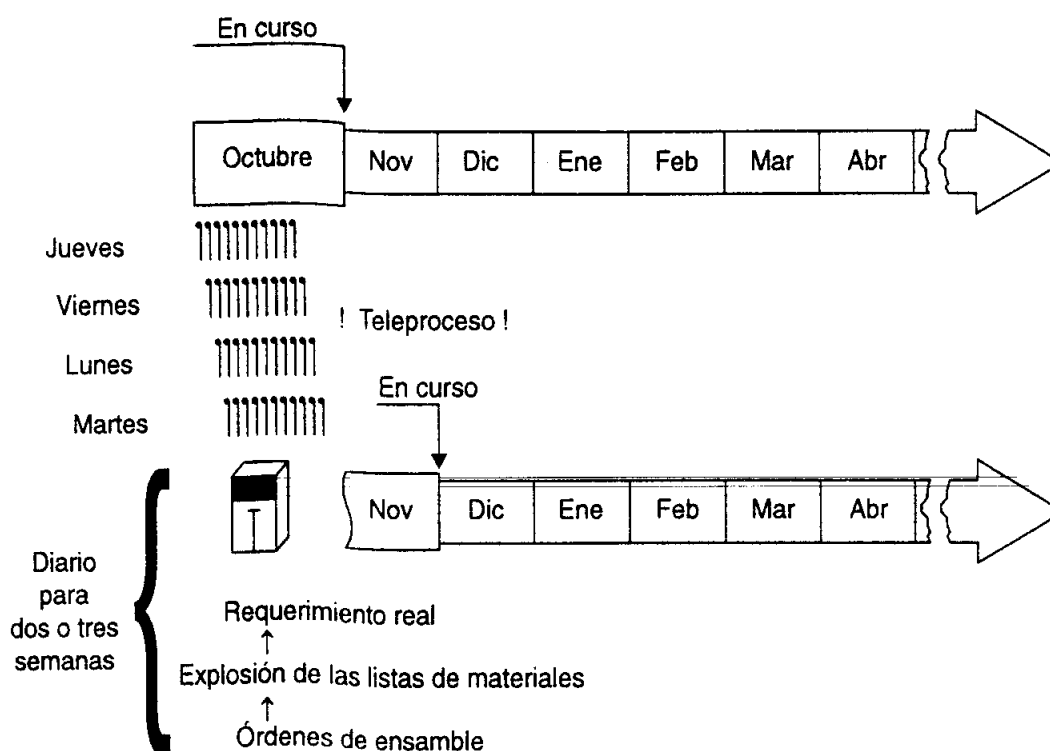


Figura 18.6 Concepto de justo a tiempo.

de otra manera esta forma de operar tomaría demasiado tiempo. En otras palabras, las computadoras del fabricante de automóviles se comunican directamente con las computadoras de los proveedores.

Los primeros días del programa de requerimientos pueden cambiarse ligeramente, o nada, para darle tiempo al proveedor a reaccionar si fuera necesario.

En BMW se han usado estos procesos JIT en sus plantas desde hace muchos años; por ejemplo, en la producción de asientos y en el ensamble de motores. El proceso de justo a tiempo es nuevo en la compra de partes. Se considera en BMW que JIT es útil y factible en el 10% de todas las partes que representan el 60% del valor de todos los materiales.

BMW ha introducido con éxito el concepto justo a tiempo en la compra de partes como transmisiones, tapetes, arneses de cableado, etc. La introducción del teleproceso entre fabricantes de automóviles y proveedores tiene sentido también en partes que no pueden producirse ni surtirse de acuerdo con la concepción de justo a tiempo. Esto se ha puesto en práctica recientemente en gran escala.

La cooperación entre fabricantes de automóviles y proveedores bajo los auspicios de la VDA, "Verband der Deutschen Automobilindustrie" (Sociedad Alemana de Fabricantes de Automóviles y Proveedores), es extremadamente útil en este aspecto. Sólo por mencionar un ejemplo, se forman equipos para normalizar las conexiones para procesamiento de datos.

18.4 CONCEPTOS DE ESTRUCTURA LOGÍSTICA

En esta parte, es oportuno describir dos ejemplos de la operación de BMW: el almacén externo central de la planta en Munich y la concepción logística de su nueva planta en Regensburg.

Primero se explicará la situación de la planta en Munich. La fábrica principal en Munich también es la planta ensambladora más antigua. En sus instalaciones se producen los modelos serie 3 y la mayoría de los motores. La planta fue construida a principios de este siglo en las afueras de Munich. Hoy está completamente rodeada por la ciudad. Los volúmenes crecientes de producción y el crecimiento de la demanda de más espacio para el área de producción fueron desplazando lentamente los espacios de almacenaje hacia almacenes externos; en consecuencia, el flujo de materiales es más y más complicado y antieconómico. La solución obvia de establecer una área central de almacenamiento dentro de la planta misma o en las cercanías de la planta tuvo que ser desechada. Ésa fue la razón por la que se decidió en favor de un almacén externo central aproximadamente a 20 km de la planta.

Lo que no es usual en esta solución es que el almacén no es operado por BMW sino por un agente aduanal. La empresa "Schenker":

- 1) alquiló las instalaciones;
- 2) adaptó el almacén de acuerdo con los requerimientos de BMW;
- 3) administra el almacén;
- 4) surte a la planta de Munich de los componentes necesarios.

El almacén está equipado con los equipos más modernos y sus computadoras están conectadas a las computadoras de BMW.

El transporte entre el almacén y la planta se realiza en camiones especialmente diseñados. Se puso especial atención en el aspecto ambiental, con lo que la irritación de los vecinos se reduce considerablemente. Hasta donde se sabe, la inclusión de un agente aduanal de esta forma no tiene precedente en la industria automotriz y ha captado el interés de muchos expertos. Colegas de otras fábricas alemanas de automóviles y de muchas ramas de la industria se han fijado en esta solución.

En seguida es conveniente describir la estructura logística de la nueva planta ensambladora en Regensburg. Aquí, BMW ha sido capaz de poner en práctica los últimos conocimientos en la producción de automóviles. Todas las áreas logísticas están asignadas a las áreas de ensamble. Cerca del 70% del flujo de material que se recibe a través del almacén para llegar a las estaciones de ensamble está automatizado. El transporte del material se dirige por medio de una cabina colocada en lo alto de un almacén y se realiza con vehículos automáticos. Naturalmente, todo esto es controlado por computadoras jerárquicamente organizadas e interconectadas.

La construcción de la planta de Regensburg motivó a cerca de 20 proveedores con más de 2500 empleados a ubicar nuevos sitios de producción en la vecindad de la planta; hasta entonces estaban esparcidos en diversas áreas industriales. Éstos son buenos prerrequisitos para la ejecución de los conceptos de justo a tiempo.

El fabricante de asientos Schmitz and Company, quien produce todos los asientos para la planta de Regensburg, es un buen ejemplo. Los asientos se reciben en la planta justo antes de ser montados. Schmitz and Company recibe la orden de producción con sólo con dos horas de anticipación a través del teleproceso. La figura 18.7 ilustra el proceso esquemáticamente. Todo el proceso se maneja sin inventario de asientos y los camiones se cargan y se descargan automáticamente.

Esto lleva a la última parte de este trabajo.

18.5 MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA EN BMW

Los ejemplos mencionados han demostrado lo importante que es el uso del procesamiento de datos en la solución de problemas logísticos. Cuando se fundó el área logística de BMW en 1976, uno de los principales objetivos

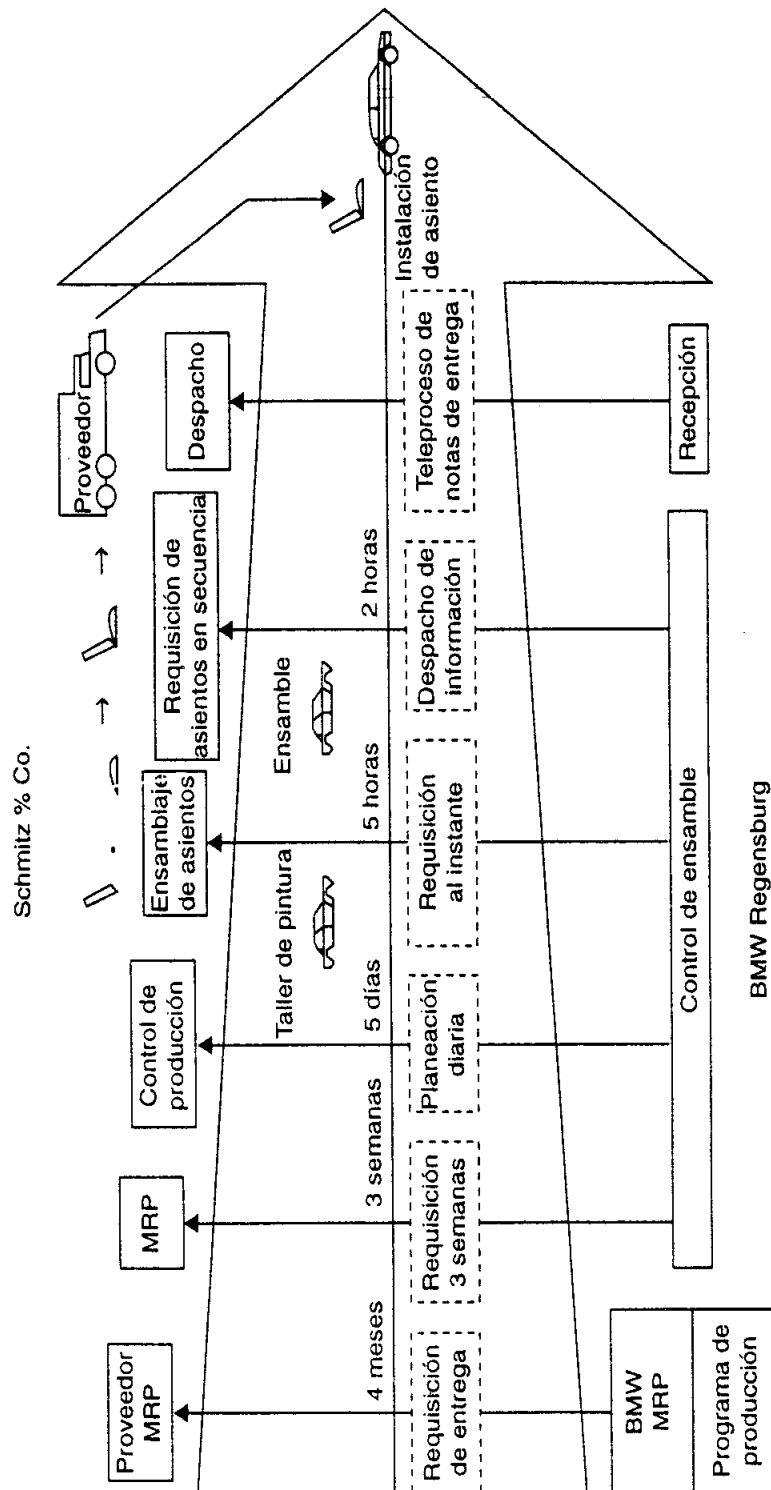


Figura 18.7 Entrega sincronizada en BMW.

era establecer una estructura general e integral de procesamiento de datos. Esto se llevó a cabo básicamente dentro del área de logística con la introducción del sistema de planeación de materiales.

Los sistemas logísticos de procesamiento de datos son parte importante e integral de todos los modelos de manufactura integrada por computadora, o CIM, por sus siglas en inglés. Tomada de esta manera, la logística de BMW puede verse como el punto inicial de la concepción CIM. Aunque J. Harrington publicó su libro *Computer Integrated Manufacturing* en 1973, la idea ganó aceptación hasta 1985. Sin embargo, ya en 1973, Harrington señalaba que dos de los cinco componentes de CIM son:

- 1) manejo de materiales asistido por computadora; y
- 2) compilación de programas de producción asistida por computadora.

Por definición, ambos componentes forman parte integral de la logística de BMW. En BMW se ha definido la concepción CIM como un sistema de dos ejes principales (figura 18.8):

- 1) el eje relativo a los productos (vertical);
- 2) el eje relativo a la producción (horizontal).

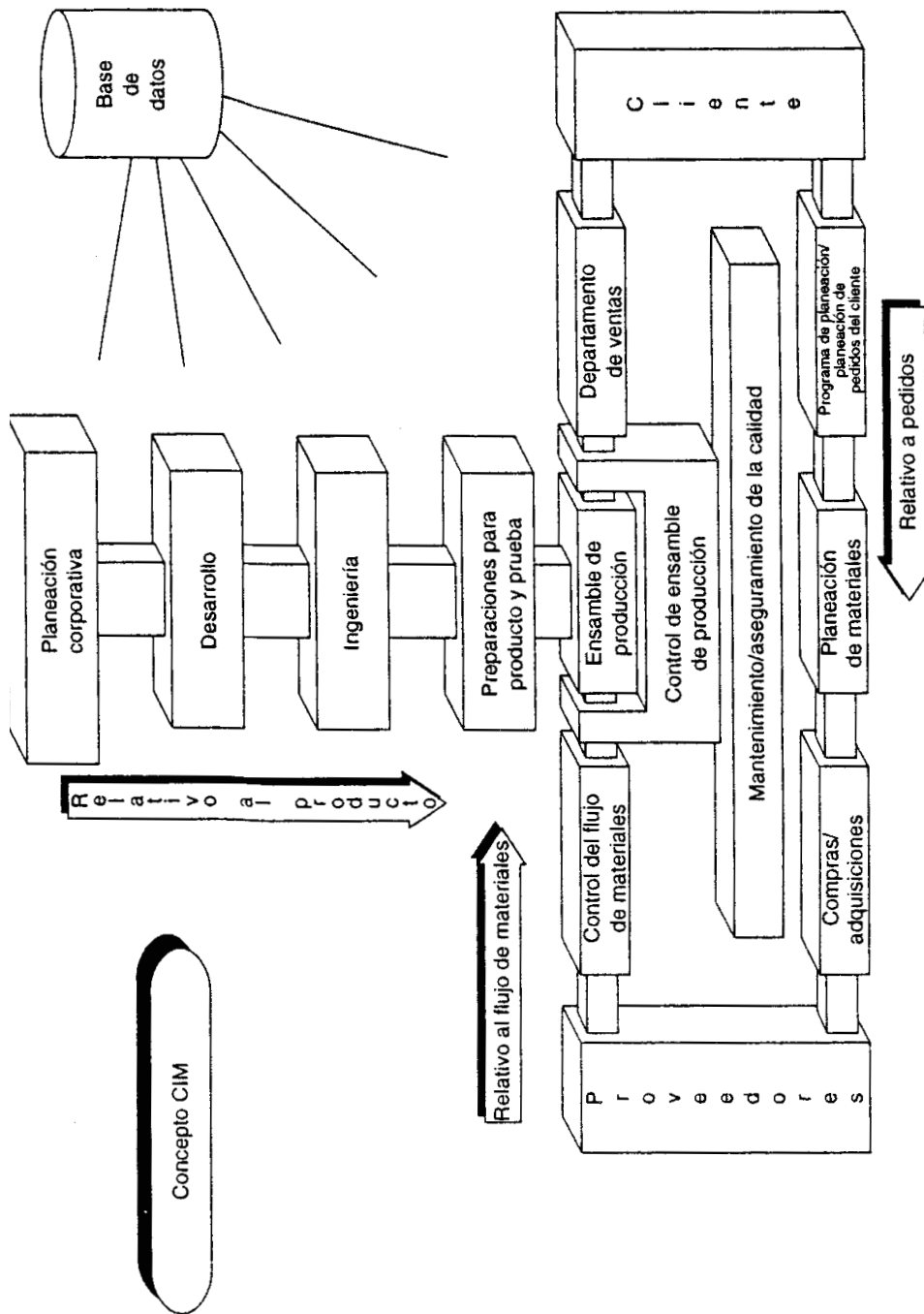
El eje relativo a los productos comprende principalmente aquellas actividades que se realizan sólo una vez para cada producto en cuestión; por ejemplo, el diseño y el desarrollo. El equipo apropiado usualmente se resume en el término CAD (diseño asistido por computadora).

El eje relativo a la producción comprende las actividades que se repiten frecuentemente y así, ~~plantean otras demandas a los sistemas de procesamiento de datos~~. Incluye las operaciones que se repiten continuamente durante la fabricación de un producto. La planeación de la producción y los sistemas de control constituyen partes importantes.

En BMW, el gasto anual sólo en actividades CAD tiene un monto de 60 a 80 millones de marcos. Si se agregan los otros volúmenes relevantes de CIM, la cantidad se triplica. Para obtener experiencia práctica, se han seleccionado ciertos proyectos que deliberadamente se están desarrollando de acuerdo con los principios CIM. Las actividades CIM están inmersas en los sistemas de procesamiento de datos como un todo. Un comité del más alto nivel toma las decisiones mirando hacia el futuro. Esto manifiesta la importancia que se le da a la filosofía CIM.

18.6 CONCLUSIÓN

Con la introducción de la logística en 1976, BMW dio un gran paso hacia el futuro. Once años después se hizo evidente que obtuvo ventajas competi-



Junio 1987

SMW-AG/Equipo CIM

Figura 18.8 CIM en BMW.

vas decisivas gracias a una concepción logística cerrada y lógicamente estructurada. Dentro de los límites de este artículo, el autor sólo ha citado unos pocos ejemplos importantes. Sin embargo, confía en haber convencido que los servicios logísticos de BMW son ciertamente comparables con la imagen de sus automóviles.