

INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



MANTENIMIENTO EN LÍNEA



Uso exclusivo para Educación a distancia.

61546

MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**CENTRO DE INVESTIGACION, DOCUMENTACION Y
EVALUACION**

Servicio de Documentacion, Biblioteca y Archivo

C/ San Agustín, 5 28014 MADRID

Telfono.: 3693026;Fax:4299438

=====

FECHA DEVOLUCION

Elaboración de materiales del Programa de Formación Profesional para Educación a Distancia.

Módulo: Mantenimiento en línea.

Título: Informática y Sistemas de Producción.

Autores: Equipo IFES (Instituto de Formación y E. Sociales):

José Luis Felipe.

María Teresa Martí.

Coordinador del Módulo por IFES:

Emilio Jurado.

Coordinadora del Equipo IFES:

M.ª Isabel Moreno.

El seguimiento técnico del proceso de elaboración de textos de F.P. a Distancia desde el M.E.C. se ha realizado por:

Trinidad González Castro (Coordinadora).

José Luis Alcalde Cembrana.

Félix García Zarcero.

Joaquín Lara Suárez.

Equipo de realización gráfica y editorial:

Ilustraciones y fotografía:

Equipo IFES.

Diseño de cubierta:

Ernesto de Vicente López.

Diseño de maqueta y maquetación:

Fernando Albasanz Martín.

Foto de cubierta:

Cortesía de «Santos. Maquinaria Eléctrica S. A.».

Coordinación técnica de la edición:

Felipe Santiago García.

© MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
Secretaría de Estado de Educación.
Dirección General de Formación Profesional
Reglada y Promoción Educativa.
Subdirección General de Educación Permanente.

Edita: MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
Dirección General de Formación Profesional
Reglada y Promoción Educativa.
Subdirección General de Educación
Permanente.

NIPO: 176-91-153-6

ISBN: 84-369-2034-1

Dépósito legal: M-18724-1992

Imprime: Fotopublicaciones, S. A. Capitán Haya, 19 - B

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

ÍNDICE

Página

FUNDAMENTOS DE LA INFORMÁTICA

Unidad de Trabajo 1: NOCIONES BÁSICAS DE HARDWARE	9
Unidad de Trabajo 2: NOCIONES BÁSICAS DE SOFTWARE	23
Unidad de Trabajo 3: APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA	35

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Unidad de Trabajo 4: LA PRODUCCIÓN	47
Unidad de Trabajo 5: LA ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	55
Unidad de Trabajo 6: LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA PRODUCCIÓN	65
Soluciones de los Ejercicios	75
Resultados de las Pruebas de Autoevaluación	77
Pruebas de Autoevaluación Final	81
Resultados de las Pruebas de Autoevaluación Final	83
Glosario	85

OBJETIVOS

- 1.** Ser capaz de diferenciar entre Hardware y Software, como resultado de la comprensión de los conceptos básicos de informática. Conocer las funciones básicas de los microprocesadores y los periféricos.
- 2.** Referente al software, acercarse al conocimiento de los lenguajes de programación, distinguir entre ficheros bases de datos. Conocer y comprender los sistemas operativos y de la inteligencia artificial.
- 3.** Comprender la relación entre el ordenador y el mundo en concreto con el mundo empresarial. Ver la influencia que ha tenido sobre éste resumiendo las principales aplicaciones de la informática en la empresa.
- 4.** Conocer el significado de producción y de las distintas formas de producir. Analizar el concepto de sistema productivo y los distintos tipos de sistemas productivos que conocemos. Hacer un repaso a los fundamentos de la electrónica y su importancia en los avances en automatización e informática.
- 5.** Comprender el significado de la empresa como sistema social y sus características. Analizar la importancia de la organización y de la estructura en la empresa para pasar por último a estudiar la gestión de la producción y sus objetivos.
- 6.** Estudiar las máquinas herramienta, el control numérico y la aplicación del control numérico a las máquinas herramienta. Conocer los fundamentos de la automatización y los principales elementos de la misma. Conocer y comprender las principales herramientas de la informática que sirven de apoyo a los procesos de producción.

INTRODUCCIÓN AL ÁREA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Vas a abordar ahora el estudio de un área de gran actualidad e interés.

Dicha área está compuesta de dos unidades didácticas y cada unidad didáctica consta de tres unidades de trabajo.

En la primera unidad didáctica se habla exclusivamente de informática, haciendo un repaso exhaustivo a todos los aspectos de la misma, tanto de las máquinas u ordenadores, es decir el soporte físico de la informática, como del soporte inmaterial, es decir, lo que se llama en informática Software. El Software es el conjunto de programas que el ordenador utiliza para ejecutar determinadas funciones. Cada programa comprende un conjunto de instrucciones que es lo que el ordenador entiende.

Resumiendo, en la unidad didáctica referente a la informática tu trabajo está estructurado en tres unidades: en la primera aprenderás todo lo relacionado con el aspecto material de la informática, es decir, aquello que tú puedes ver y tocar.

En la segunda unidad de trabajo conocerás todo lo relacionado con los aspectos inmateriales, es decir, la programación, los lenguajes, la forma de organizar la información, etc.

En la tercera, podrás saber cuáles son las principales aplicaciones de la informática y comprenderás la relación de la informática y el mundo que te rodea.

Como ves, los principales bloques que comprende la informática quedan reflejados en esta unidad, que es como una introducción al estudio de la misma.

Si ya tienes algunas nociones de esta disciplina, aborda la unidad como un repaso de tus conocimientos y aprovéchala para afianzarlos. Si por el contrario es el primer contacto que tienes con la misma, trabájalo con interés y alcanza los conocimientos básicos que te puedan servir en tu vida profesional o personal.

En la segunda unidad didáctica vas a complementar

tu formación con el estudio de tres nuevas unidades de trabajo igualmente interesantes.

En la primera podrás conocer y comprender la producción, los principales sistemas productivos y algunas generalidades concernientes al gran auge que la electrónica ha tenido en las últimas décadas.

Verás que al igual que en la informática, el desarrollo de la electrónica ha sido el motor fundamental para avanzar en las formas de producir, permitiendo la evolución de las máquinas hasta conseguir niveles de automatización que en algunos casos llegan al total del conjunto de la fábrica. Todo esto unido al desarrollo de la informática que aplicada a la producción posibilita el control de muchos procesos de fabricación, queda patente en el estudio de estas unidades de trabajo.

Como complemento de lo dicho en el párrafo anterior, en la unidad de trabajo 2 de la unidad didáctica de sistemas de producción podrás conocer los principios de la Gestión de la Producción y los principales temas que la misma comprende, temas con los que muchas veces en tu profesión vas a relacionarte. Algunos de ellos no serán directamente competencia tuya, pero es conveniente que como mínimo los conozcas, pues la fábrica del futuro necesariamente hará uso de ellos si quiere ser competitiva y mantener su mercado.

Piensa que el futuro de tu empresa es también tu futuro, y que cuanto mejor y más amplia sea tu formación, mejor será la contribución que al éxito de la misma puedas aportar.

Por ello y para conseguir el éxito en tus estudios debes dosificar tu tiempo y afianzar los conocimientos que vayas adquiriendo. Trabaja paso a paso empleando el tiempo que necesites; ir más rápido no es siempre sinónimo de ser más inteligente, muchas veces lo es de ser menos profundo y, en consecuencia, de adquirir menos conocimientos.

FUNDAMENTOS DE LA INFORMÁTICA

Aunque todos pensemos que la informática es una ciencia nueva desarrollada como una necesidad de la sociedad del siglo XX, ésta tiene una larga historia de cientos de años.

Desde sus orígenes, el hombre ha tenido siempre la necesidad de calcular. En un principio, nuestros antepasados confiaban en su cerebro y en los dedos de las manos.

Más adelante, el hombre se dio cuenta de que necesitaba hacer cálculos de manera más rápida y segura y empezó a inventar instrumentos que se lo permitieran, algunos de los cuales son utilizados todavía en la actualidad.

El primer instrumento de cálculo utilizado es un invento chino: el ÁBACO. Éste fue inventado entre los siglos III y IV a.C., y consiste en una serie de cuentas de madera insertadas en una varilla, como se puede observar en la figura 1.1.

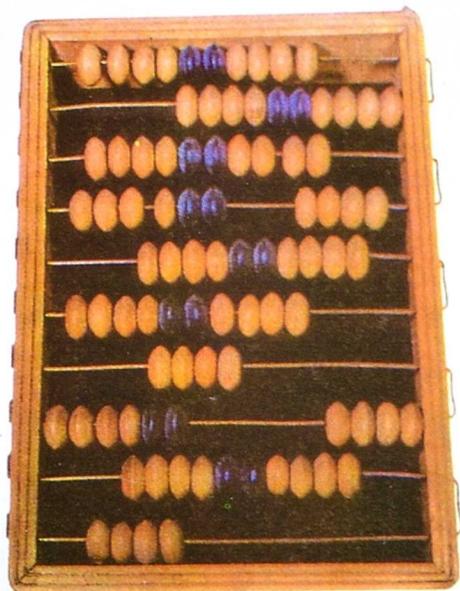


Figura 1. Ábaco.

Se utiliza aún en la actualidad y permite hacer sumas y restas fácilmente desplazando las cuentas de madera sobre los alambres, aunque también hay quien de este mismo modo consigue realizar multiplicaciones y divisiones.

Mucho más tarde, en 1642, un matemático y físico francés llamado Blas Pascal inventó un nuevo mecanismo de cálculo que podía sumar y restar.

Consta de un conjunto de ruedas dentadas y numeradas del cero al nueve. Cada vez que una rueda pasa del nueve al cero, produce un arrastre en la rueda situada a su izquierda. Esta máquina también tenía una pequeña memoria que acumulaba resultados.

En 1671 se perfeccionó esta máquina para que pudiera realizar las cuatro operaciones aritméticas.

Casi dos siglos después, en 1842, el inglés Charles Babbage construyó una nueva y revolucionaria máquina como la de la figura 1.2, aunque ésta no llegara a funcionar nunca, la llamó MÁQUINA DE DIFERENCIAS.

Más tarde construyó otra máquina más potente y completa, llamada MÁQUINA ANALÍTICA. Esta máquina tampoco llegó a funcionar nunca debido a que en aquellos tiempos construir algo que requería una elevada precisión era una tarea imposible.

En cualquier caso, la finalidad de esta máquina era realizar todo tipo de cálculos sin intervención del hombre, razón por la cual es tan importante en la historia de la informática aunque nunca llegara a funcionar.

Tenía varias unidades básicas de memoria donde podía almacenar los resultados intermedios y los datos. Mediante un sistema mecánico de poleas y engranajes manejaba estos datos desde lo que era un sistema de entrada a la memoria. Se hacían los cálculos y después se mandaban al exterior mediante un sistema de salida.

Ya en este siglo, entre 1930 y 1940, en Alemania y Estados Unidos se empezaron a construir máquinas de cálculo. Lamentablemente, este fuerte impulso de la informática fue debido a las exigencias militares de la Segunda Guerra Mundial.

En esta época se construyó en Alemania una máquina que fue llamada Z1 y que es considerada como el primer ordenador con programa.

En 1941, el físico estadounidense Howard Aiken terminó de construir en Harvard otra máquina, el MARK I, que seguía las ideas de Babbage.

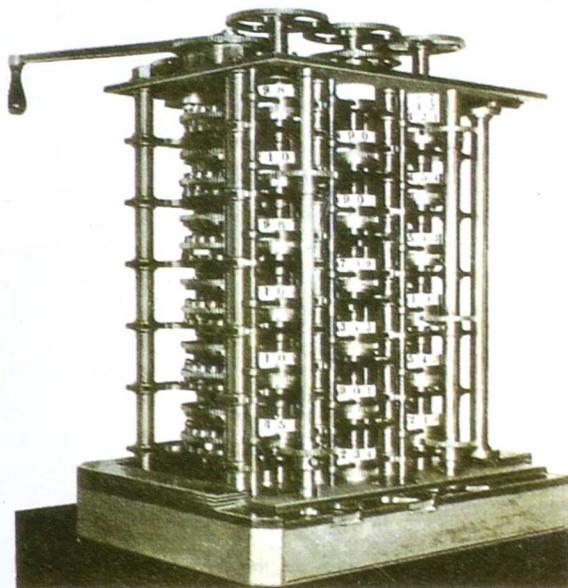


Figura 2. Máquina Analítica de Babbage.

Tenía ya una cierta memoria en la que podía almacenar datos y para la recepción de los mismos se usaba una cinta perforada.

El problema fundamental de estas computadoras mecánicas estaba en su lentitud. Por ejemplo, el MARK I necesitaba tres segundos para realizar una multiplicación. Esta lentitud se debía principalmente al tiempo necesario para mover cada una de las piezas mecánicas que formaban la máquina.

El problema de la rapidez se solucionó en parte con el invento de las máquinas electrónicas, que ya no tenían piezas móviles, sino que la información se transmitía en forma de corrientes eléctricas.

La primera máquina de este tipo fue el ENIAC, construido por la empresa UNIVAC en 1946. Este es considerado el primer ordenador de propósito general que se construyó.

A pesar de que se solucionó el problema de la rapidez en los cálculos, tenía un problema muy importante, ya que su programación debía hacerse manualmente de forma mecánica, perdiéndose las ventajas alcanzadas en el MARK I.

A partir de los años 50, los grandes avances tecnológicos que se produjeron en el campo de la electrónica, con la aparición de los **tubos de vacío**, **transistores** y **los circuitos integrados**, revolucionaron también el mundo de la informática.

Los transistores no sólo son más pequeños y utilizan la energía más eficazmente que los tubos de vacío, sino que además son más baratos, más fáciles de producir en masa y menos frágiles que las válvulas.

Si en 1950 el número de ordenadores que funcionaban en el mundo podía contarse con los dedos de la mano, hacia 1965 el valor de todos los ordenadores instalados se elevaba ya a unos cuatro mil millones de dólares.

En este período de tiempo la electrónica continúa en plena evolución y se hacen grandes avances en el campo de los circuitos integrados; esto supone que en lugar de fabricar transistores aislados y cableados entre sí para formar un circuito, se graban todos los componentes y conexiones necesarias para ese circuito en una sola pastilla de silicio, usando técnicas fotográficas.

Como ves, la evolución de la informática ha estado siempre muy ligada con el desarrollo de la electrónica. A medida que ésta ha ido avanzando, ha permitido el avance de la informática al posibilitar la construcción de componentes electrónicos cada día más potentes, pequeños y baratos. Además, el consumo de energía logrado con estos nuevos avances es cada vez menor.

El componente básico de un ordenador es la unidad central de proceso, que puedes comprender como el corazón de la máquina, además de ser el componente más complejo y difícil de producir.

Estos avances en la electrónica permitieron que una unidad central de proceso moderadamente potente se pudiera colocar en unos cuantos circuitos integrados, mucho más pequeños que los construidos anteriormente.

Por otra parte, estas unidades de proceso funcionan en la actualidad gracias a una sola pila, en vez de necesitar la misma cantidad de energía que una ciudad de varios miles de habitantes.

Hacia mediados de los años 70 se había conseguido que el valor de los ordenadores instalados fuera seis veces mayor que la cifra de diez años antes.

La tecnología de los circuitos integrados ha tenido una gran progresión tanto en lo que se refiere al nivel técnico como al económico.

El aumento de la complejidad de estos circuitos, entendida como número de componentes soportado por cada uno de ellos, ha tenido como consecuencia la mejora de características como la disminución de la potencia consumida y aumento de la velocidad de funcionamiento y de la fiabilidad del sistema.

Así surge el microprocesador que permite, con mucho menos tamaño físico, realizar más tareas con una velocidad mucho mayor.

El microprocesador, y con él el ordenador, ha conseguido una gran penetración en nuestra sociedad y ha originado un replanteamiento total del papel que el ordenador jugará en la sociedad del futuro, habiendo para él nuevas posibilidades de utilización que hasta su aparición resultaban impensables.

Durante la última década, los avances en la tecnología y la programación han conducido al desarrollo de autómatas o robots cada día más complejos y que pueden realizar más tareas. Esto permite retirar cada día más al hombre de trabajos monótonos y peligrosos.

RECUERDA

El primer instrumento de cálculo utilizado fue el ábaco.

En 1842, Babbage construyó dos máquinas de cálculo que no llegaron a funcionar nunca.

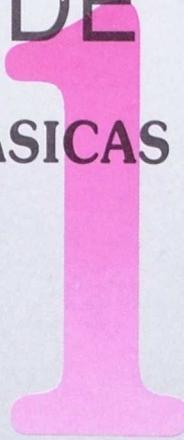
En los años 50, los transistores revolucionan el mundo de la informática.

El desarrollo de la informática ha dependido siempre del desarrollo de la electrónica.

Con la aparición del microprocesador, se produjo una nueva revolución mucho más potente que las anteriores al abaratar los costes y generalizar el uso del ordenador.

UNIDAD DE TRABAJO

NOCIONES BÁSICAS DE HARDWARE



CONTENIDOS

CIRCUITOS INTEGRADOS. PLACAS DE CIRCUITOS

ELEMENTOS BÁSICOS DE UN ORDENADOR

MICROPROCESADORES

PERIFERICOS

El almacenamiento de la información
Comunicación entre el hombre y el ordenador
Comunicación impresa
Comunicación entre ordenadores

OBJETIVOS

- Comprender los conceptos básicos de Informática.
- Diferenciar entre Hardware y Software.
- Elementos básicos de los equipos informáticos (hardware).
- Conocer las funciones básicas de los microprocesadores.
- Conocer las funciones para las que están contruidos los periféricos.

INTRODUCCIÓN

La informática es la ciencia que estudia el tratamiento de la información utilizando medios electrónicos. En la actualidad esta ciencia tiene multitud de aplicaciones en todo el entorno social, desde el hogar hasta la empresa. En todas las empresas está presente el ordenador como un elemento de ayuda para la realización del trabajo tanto administrativo como productivo.

Nociones básicas de Hardware

CIRCUITOS INTEGRADOS PLACAS DE CIRCUITOS

Todo el trabajo que realiza un ordenador lo llevan a cabo los circuitos integrados o chips. Éstos no son más que pequeñas cajas en las que se encuentran multitud de diminutos circuitos electrónicos: transistores, diodos, resistencias, condensadores, etc.

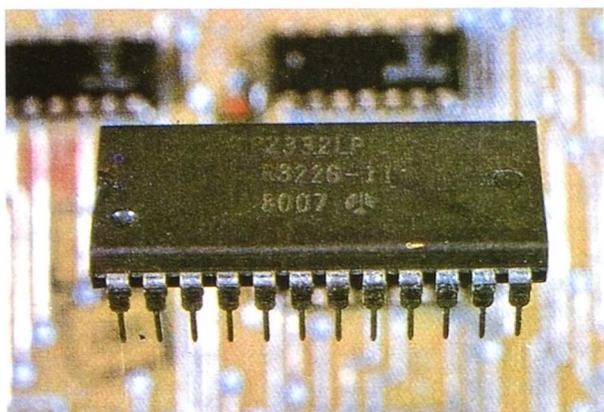


Figura 1. Observación de un chip.

Como puedes observar en la figura anterior se trata de una pequeña caja negra cuyo tamaño es tan ancho como tu uña con unas pequeñas «patas» de metal que sirven para conectarlo con otros chips a lo largo de los caminos metálicos de las placas de circuitos.

Los chips se hacen de unos pequeños cristales de silicio que se obtienen de la arena, por lo que son muy baratos. A estos cristales se les da forma de barritas para cortarlas en finas láminas, de las que se obtendrán cientos de chips.

Los diseños de los circuitos que componen el chip se introducen mediante procesos fotográficos, así, los circuitos se graban químicamente en el silicio que formará el chip. Miles de estos circuitos se pueden grabar en un mismo chip mediante este proceso.

Las láminas de silicio, una vez comprobadas se cortan y luego se introducen en unas cajas protectoras (como las del dibujo anterior), que se insertan en las placas de circuitos integrados.

Como podrás observar en la figura 2, una placa de circuitos integrados no es más que una serie de chips conectados entre sí, de forma que todos juntos puedan realizar una determinada función dentro del ordenador.

A través de los caminos metálicos que comunican los chips que se encuentran en la placa, fluyen las diferentes señales eléctricas del ordenador, las cuales activan o desactivan los circuitos integrados para realizar las distintas funciones dentro del ordenador.

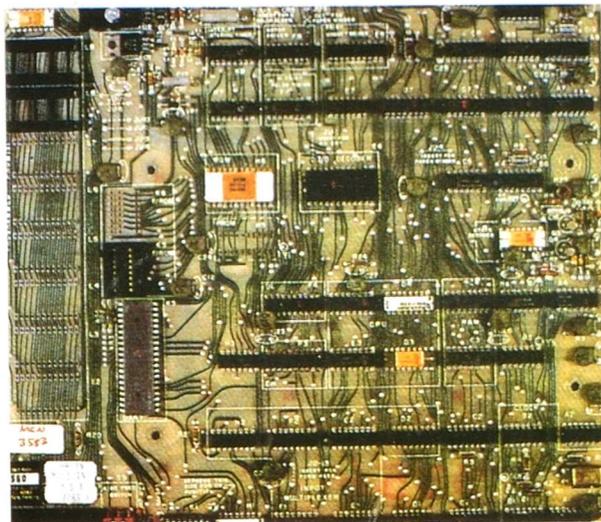


Figura 2. Observación de una placa de circuitos integrados.

Existen varios tipos de chips, determinados por los circuitos que contienen y la función que van a desempeñar. Entre ellos los más importantes son:

- Chips microprocesadores: Controlan el funcionamiento de las diferentes partes de una computadora. Hablaremos de ellos más tarde.
- Chips de memoria: En ellos se almacena toda la información que requiere el ordenador y los programas.

Los circuitos que se encuentran en el interior de un chip contienen miles de pequeños componentes electrónicos.

A través de éstos fluye la corriente eléctrica en forma de pulsaciones. Combinando estos componentes se forman las llamadas puertas que permiten o no el paso de las pulsaciones. Esto crea diagramas de pulsaciones y «no-pulsaciones», denominadas bit, que forman el lenguaje del ordenador.

Todo el movimiento de información dentro del ordenador se realiza mediante bits, es decir, mediante señales eléctricas.

Un bit tiene dos posibles estados, identificados por un 0 (la no pulsación) o por un 1 (que indica la existencia de pulsación). Los ordenadores sólo entienden secuencias de bits, es decir, secuencias de ceros y unos.

Las agrupaciones de 8 bits se denominan bytes o palabras, que es lo que realmente manejan los ordenadores.

RECUERDA

Un chip es una pequeña caja en la que hay multitud de diminutos circuitos electrónicos.

A partir de éstos, está construido el ordenador.

Existen chips: Microprocesadores y de memoria.

Un bit es una pulsación o «no pulsación» eléctrica.

ELEMENTOS BÁSICOS DE UN ORDENADOR

Antes de hablarte de los componentes básicos de un ordenador vamos a definirte dos conceptos básicos dentro de la informática:

SOFTWARE: Con este término nos referimos al conjunto de todos los programas que pueden encontrarse en un ordenador. De el software te hablaremos en los capítulos 6 a 11.

HARDWARE: Engloba todos los componentes físicos del ordenador de los cuales te hablamos a continuación.

Como puedes imaginarte, un ordenador para realizar cualquier función necesitará de una serie de elementos en los que se apoyará para llevarla a cabo.

Así el ordenador a la hora de resolver un problema necesitará recibir toda la información que le llegue del exterior. Esto se hará mediante la *unidad de entrada*. Una vez recibida, ésta pasará a la *memoria del ordenador*, donde se encuentran también almacenados otros datos y las instrucciones que permitirán al ordenador resolver el problema. Conectada a la memoria también se encuentra la *unidad central de proceso*, la cual a su vez está formada por la *unidad de control* y la *unidad aritmético-lógica*.

ESQUEMA ELEMENTAL COMPONENTES ORDENADOR

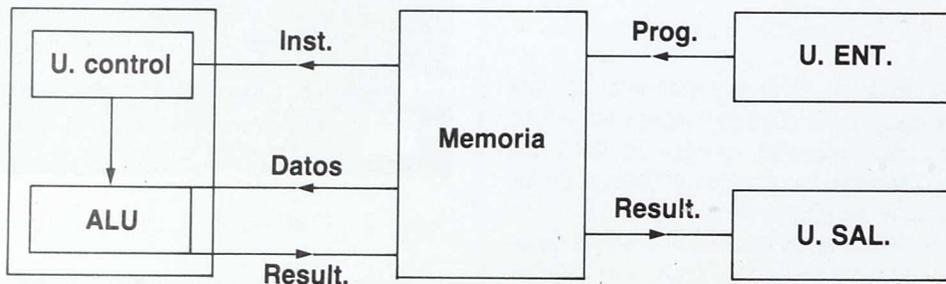


Figura 3.

La función de la unidad de control es la de extraer de la memoria las instrucciones necesarias y la secuencia con la que deben ejecutarse. Esta secuencia se transmite a su vez a la unidad aritmético-lógica, y ésta extrae de la memoria los datos necesarios para la resolución del problema, ejecutando todas las operaciones previstas.

Después de realizar todo este proceso, los resultados

obtenidos pasan a la memoria donde quedarán almacenados hasta que mediante la **unidad de salida** sean extraídos para proporcionarnos la solución.

Todos estos procesos se realizan a velocidades increíblemente grandes y necesitan una serie de pasos y sistemas intermedios cuyas misiones son muy específicas y que no describiremos debido a su gran complejidad.

RECUERDA

El ordenador está formado por:

- Unidad de entrada.
- Unidad central de proceso:
 - Unidad de control.
 - Unidad aritmético-lógica.
- Unidad de salida.
- Memoria.

MICROPROCESADORES

El microprocesador es el componente más importante del ordenador, ya que se encarga de realizar todas las operaciones y control del resto de la máquina.

En realidad el concepto se refiere al diseño en un circuito integrado de la unidad de control, unidad aritmético-lógica y registros de un ordenador.

A medida que aumenta el nivel de integración el número de circuitos que se pueden meter en un chip es cada vez mayor. En la actualidad se puede llegar a introducir en un mismo chip del orden de cientos de millones de circuitos.

Existe un condicionante en los microprocesadores, que es el número de patas que puede tener la pastilla que los alberga, ya que la tecnología de empaquetamiento de circuitos integrados dota a las pastillas de un número limitado de patas. Por lo que para el diseño de los microprocesadores se debe tener en cuenta el ahorro de señales de comunicación con el exterior.

Estructura y tipos de microprocesadores

Las líneas de diseños seguidas por los distintos fabricantes son bastante parecidas, por lo que no hay grandes diferencias entre microprocesadores de los mismos tipos aunque éstos hayan sido fabricados por distintas empresas.

Dependiendo de las diferentes estructuras tenemos microprocesadores con longitud de palabra de 8, 16, 32 y 64 bits.

Un microprocesador de 8 bits es capaz de realizar operaciones sobre cadenas de 8 bits de longitud, los de 16 sobre cadenas de 16 bits, etc.

Podrás suponer que la complejidad y la velocidad de los distintos tipos de microprocesadores aumenta enormemente de un tipo a otro, ya que por ejemplo, para introducir o sacar información de uno de los de 8 bits, son necesarias 8 patas, y en uno de 16 bits se necesitarán 16 patas.

Ya te comentamos antes el problema que existía con el número de patas de un chip, por lo que la complejidad aumentará a medida que el número de bits sea mayor.

Los microprocesadores se ocupan de dos funciones muy importantes:

- La realización de todas las operaciones sobre la información y su control.
- El control de los demás elementos del ordenador.

Toda la información que puede necesitar el microprocesador para realizar una operación está almacenada en la memoria y el microprocesador la irá tomando de ella conforme la vaya necesitando.

Puedes suponer que la memoria de un ordenador es como una biblioteca donde se encuentran almacenados los datos como si fueran libros, cada uno de ellos con un número, que equivaldría a la dirección mediante la cual puedes encontrar un libro determinado, es decir, la información necesaria.

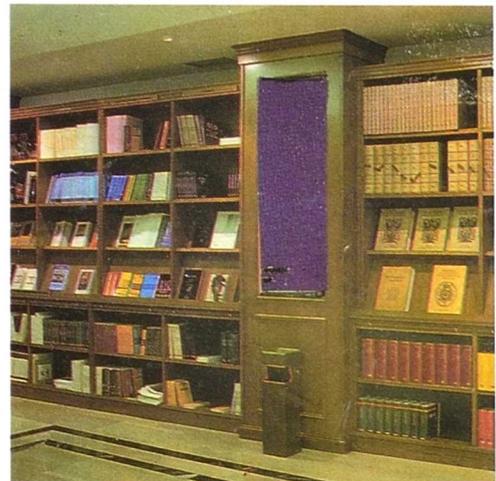


Figura 4. Biblioteca.

De este modo, cuando el microprocesador necesita un dato determinado, calcula su dirección en memoria y la busca en ella.

Una vez encontrado, la lleva hacia sus registros internos donde espera el momento de ser utilizada para la obtención de los resultados. En este momento se realiza de nuevo el mismo proceso pero en orden inverso. Es decir, el resultado obtenido se almacena temporalmente en los registros internos del microprocesador, mientras se calcula la dirección de la memoria en la que se puede almacenar.



Una vez calculada ésta se procederá a su inserción en la memoria para ser utilizada más tarde en otras operaciones o para salida de resultados.

En los microprocesadores hay también una serie de patas que se usan para el control del funcionamiento de los dispositivos externos o periféricos (pantalla, teclado, impresora, etc.). Esto se realiza mediante la utilización de las señales de control, las cuales especifican al periférico la operación que debe realizar y cómo debe hacerla.

Hay también otras señales de control que provienen de los periféricos y que se utilizan para que el microprocesador pueda saber el estado en que se encuentran. Por ejemplo, una impresora debe poder decir al microprocesador que está conectada para que éste pueda hacer uso de ella.

Ejemplos de microprocesadores comerciales

Los nombres de los microprocesadores consisten en:

- Una letra que indica la inicial del nombre del fabricante.

Ejemplos:

- I: indica INTEL.
- M: indica Motorola.
- Z: indica Zilog.

- Un número que indica el modelo.

De los tipos de microprocesadores que existen en la actualidad, los más representativos son:

- Microprocesadores de 8 bits:
 - Z-80.
 - I-8085.
 - M-6800.
- Microprocesadores de 16 bits:
 - I-8086.
 - I-80286.
 - M-68000.
- Microprocesadores de 32 bits:
 - I-80386.
 - I-80486.
 - M-68008.

Procesadores

Los procesadores realizan las mismas funciones que los microprocesadores. La diferencia entre ellos consiste en que mientras que los microprocesadores se encuentran en los ordenadores pequeños como el que tienes en casa, los otros se encuentran en los grandes ordenadores que controlan las grandes empresas.

Por otro lado, un microprocesador puede funcionar como un dispositivo más de un procesador. En este caso

se llaman procesadores de uso específico, y sólo sería necesario decirle que debe empezar a realizar una función. Él será capaz entonces de realizarla por sí mismo, y tendrá a su disposición tanto memoria como otros dispositivos.

RECUERDA

La memoria de un ordenador es como el fichero de una biblioteca, y en ella está almacenada la información que éste necesita.

Existen microprocesadores de 8, 16, 32 y 64 bits. Sus funciones son:

- Realizar todas las operaciones sobre la información y su control.
- Control de los demás elementos del ordenador.

PERIFÉRICOS

Los dispositivos que el ordenador utiliza para introducir, almacenar y proporcionar datos reciben el nombre de dispositivos de entrada, salida, o de unidades periféricas.

Algunos de estos dispositivos sólo se utilizan para entrada de datos, mientras que otros sólo para salida de datos. Por último, hay un grupo de dispositivos que sirven, indistintamente para realizar ambas funciones.

Además por la distancia de estos dispositivos al ordenador se pueden clasificar en:

- **Locales:** son aquéllos cuya distancia al ordenador no sobrepasa unos límites máximos, es decir, se encuentran junto al ordenador.
- **Remotos:** son aquéllos cuya distancia al ordenador es grande, por lo que la conexión al ordenador hay que realizarla a través de la línea telefónica.

También se realiza otra clasificación de periféricos, dependiendo de las funciones que éstos realizan:

- Almacenamiento de la información:
 - Diskettes.
 - Unidades de cinta.
 - Unidades de disco.
- Comunicación entre el hombre y el ordenador:
 - Terminales:
 - Teclado.
 - Pantalla.

— Comunicación impresa:

- Impresoras.
- Trazadores.
- Digitalizadores.
- Lectores ópticos.

— Comunicación entre ordenadores:

Modems.

La tecnología de los periféricos avanza con gran rapidez, por lo que algunas de las técnicas que se empleaban hace unos pocos años, están hoy en día obsoletas. Tal es el caso de las antiguas perforadoras y lectoras de tarjetas que se utilizaban para la entrada de datos en el ordenador, y para su posterior tratamiento.

A continuación pasaremos a describir cada uno de estos dispositivos que hemos señalado anteriormente:

Almacenamiento de la información

El almacenamiento de la información se realiza en el ordenador en unas unidades que se llaman unidades de almacenamiento intermedio donde se van a almacenar datos que se utilizarán más tarde.

Estos dispositivos pertenecen al grupo de aquellos que son capaces de realizar tanto operaciones de entrada como de salida.

Las características principales de estos dispositivos son su gran rapidez de acceso a los datos y la rapidez de grabación de los datos, aunque los valores de estas características que son comunes a todos ellos variarán para cada uno de los distintos dispositivos que pertenecen a este grupo.

A continuación vamos a describir alguno de estos dispositivos para almacenamiento de información.

● Diskette:

El Diskette es uno de los medios que se utilizan para soportar información en el proceso de datos.

Consiste en un disco flexible cubierto de material magnetizable.

Está contenido en una funda protectora de la que no se puede sacar, lo cual evita contactos de la superficie del diskette con objetos que puedan dañarla. El diskette se puede grabar por una sola cara o bien por las dos.

Para realizar la lectura y escritura en un diskette el ordenador dispone de una cabeza de lectura y escritura que recorre las *pistas*, estas pistas son tan sólo circunferencias concéntricas en las que se encuentra grabada la información.

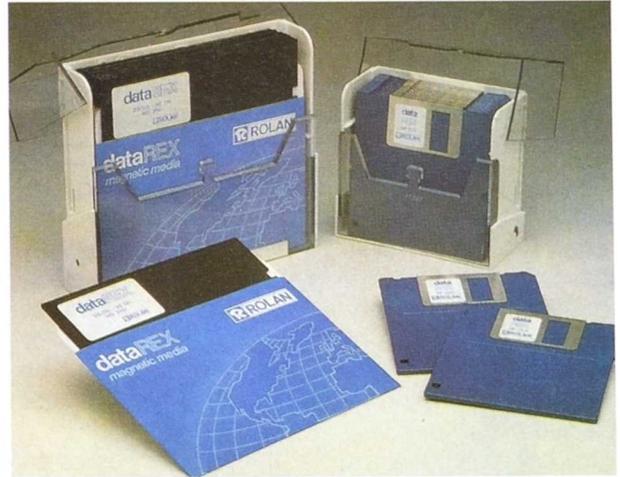


Figura 5. Diskettes de 5 y 1/4 y 3 y 1/2 pulgadas.

Cada pista de un diskette se divide en partes denominadas *sectores*, y la información que se encuentra en uno de estos sectores se llamará *registro*.

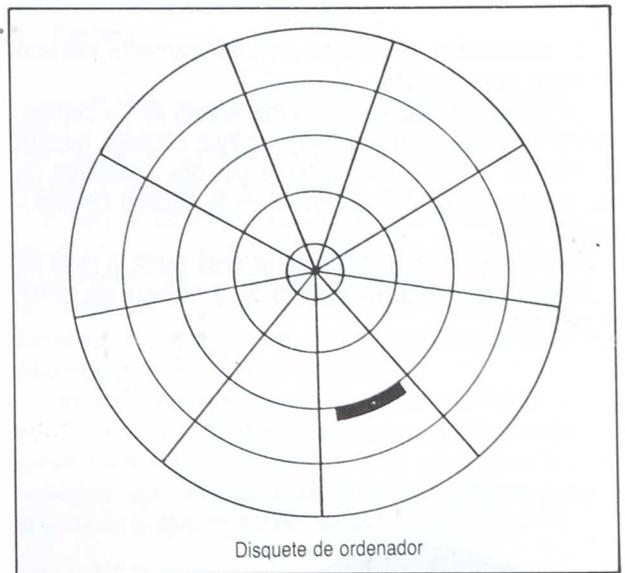


Figura 6. Pista y sector de un disco.

Para acceder a cualquier información que deseemos dentro del diskette, tendremos que localizar el o los registros en que se encuentre. Para ello se utiliza una dirección compuesta por un número de pista, y dentro de esa pista un número de sector. De esta forma, se accede a la información deseada.

Las ventajas que tienen los diskettes son las siguientes:

- Posibilidad de volver a grabar la información.
- Se puede borrar y corregir errores fácilmente.
- Mayor facilidad de lectura.
- Facilidad de transporte y manejos.

- Cintas magnéticas:

La cinta magnética es un medio de grabación continuo, similar a la cinta utilizada en los magnetófonos.

Se les llama también almacenamientos secuenciales de información, porque la información se graba en posiciones contiguas en la secuencia en que va llegando y su recuperación se realiza en el mismo orden. Es decir, conforme van llegando los datos se van grabando unos a continuación de otros y para recuperar ciertos datos que estén grabados tendremos que ir recorriendo toda la información contenida en la cinta hasta que lleguemos a la que buscamos.

La cinta magnética consta de una base plástica en cuya superficie se aplica una película de partículas microscópicas de óxido de hierro.

Antes de que la unidad de cinta pueda proceder a la lectura o grabación la cinta magnética tendrá que prepararse para que se pueda efectuar dicha operación. Esta preparación consiste en montar dos carretes en la unidad y enhebrar la cinta a través del mecanismo de arrastre.

El mecanismo de arrastre es prácticamente idéntico en todas las unidades.

La cinta está inicialmente almacenada en un carrete, llamado carrete máquina, entre ambos carretes recorre un camino formado básicamente por dos columnas de vacío entre las cuales se encuentra la cabeza de lectura/escritura.

La lectura o grabación de caracteres sobre la cinta se realiza al pasar ésta por debajo de la cabeza de lectura/escritura.



Figura 7. Dibujo de una Unidad de cinta magnética.

- Discos:

Los dispositivos de almacenamiento directo de la información se llaman discos porque la información se graba sobre discos parecidos a los tan familiares Lp's.

El almacenamiento de acceso directo es un almacenamiento externo de gran capacidad, con una amplia gama de velocidades de transmisión de la información.

La característica esencial de estos dispositivos es que pueden localizar directamente cualquier registro, sin tener que leer todos los registros anteriores. Esta característica facilita muchos tipos de trabajo para el manejo de información.

Los discos están recubiertos de una sustancia magnética y la información se graba en ella en pistas concéntricas imantando esta superficie.

Normalmente las dos caras del disco son imantables y en ambas se puede grabar información. Además, la cantidad de información que se puede grabar en cada cara es la misma, pues ambas tienen el mismo número de pistas y en cada una de ellas cabe la misma cantidad de información.

Estos discos no están sueltos como los de un tocadiscos, sino dentro de una caja protectora que dispone de un eje al que van unidos los discos y alrededor del cual giran.

Normalmente, dentro de una caja protectora de este tipo no suele ir un solo disco, sino más de uno, y al conjunto de discos en una caja se le llama pila de discos o volumen.

El número de discos en una pila depende del modelo de que se trate.



Figura 8. Pila de discos.

Comunicación entre el hombre y el ordenador

La comunicación entre el hombre y el ordenador se realiza casi exclusivamente mediante terminales.

- **Terminales:**

Los terminales son los periféricos más empleados, porque permiten a un usuario interactuar directamente con un ordenador.

Para ello, se componen de dos elementos fundamentales, que son el teclado y la pantalla, a los que se pueden añadir otra serie de periféricos que veremos más adelante.

- **Teclado:**

El teclado es el periférico más común para introducir órdenes e información en el ordenador.

Aunque hace algunos años los teclados eran mecánicos, en la actualidad son todos electrónicos, y están formados por una matriz de contactos eléctricos que tiene dos estados (abierto o cerrado) y que se explora de forma continua mediante medios electrónicos.

Cuando se detecta que una tecla ha sido pulsada, es decir, cuando se detecta que uno de los contactos ha sido cerrado, se realiza la conversión de su posición en la mencionada matriz a un código alfanumérico, y seguidamente se envía al ordenador.

Para que el uso del teclado sea cómodo y permita una buena velocidad de pulsación, el teclado debe producir una señal táctil o sonora como respuesta a la pulsación de cada tecla.

También es recomendable que el teclado sea hermético, para evitar que el polvo y los líquidos puedan perjudicarlo.

Muchos teclados tienen repetición automática de las teclas, poniéndose en marcha esta función al tener pulsada de forma continuada una de las teclas que componen el teclado.

Es interesante tener en cuenta que la velocidad de pulsación puede ser del orden de 10-15 caracteres por segundo, lo que demuestra que la cantidad de información que se le suministra a un ordenador por medio de un terminal exige muy poca velocidad de comunicación.

Los diferentes modelos de teclado que presentan los ordenadores actuales, pueden ser fijos o, preferentemente móviles, poseen letras mayúsculas o minúsculas, signos de puntuación y caracteres especiales, además de un bloque de teclas numéricas, separadas del teclado principal (ver figura 9).

Además, ciertos teclados incorporan unas teclas de funciones diversas que algunas veces son programables por el usuario.

Las denominaciones de teclados «AZERTY» y «QUERTY» se corresponden simplemente con el orden de las letras de la fila superior, y son estándares francés y norteamericano respectivamente.



Figura 9. Dibujo de un terminal compuesto por teclado y pantalla.

- **Pantalla:**

La pantalla es una unidad de salida porque permite que el ordenador presente la información al usuario. Esta información, en general, será de tipo alfanumérica, pero también puede ser gráfica.

El tipo de pantalla más difundido es el tubo de rayos catódicos, que puede ser monocromo o de color, aunque actualmente también existen terminales portátiles, es decir, ordenadores personales portátiles y éstos emplean pantallas de cristal líquido, mucho más pequeñas al no disponer de tubos de rayos catódicos.

Las pantallas disponen de un cursor que indica la posición sobre la que se introducirá nueva información. El cursor suele ser un carácter especial, generalmente parpadeante, que sirve para seleccionar la zona de la pantalla sobre la que se desea actuar.

- **Características de los terminales:**

Las características que se suelen encontrar en los terminales alfanuméricos pueden ser las siguientes:

- Capacidad de visualización normal de 20 a 24 líneas de 60 a 80 caracteres.
- Posibilidad de visualización de alta capacidad, es decir, con mayor número de caracteres por línea, 130 caracteres por línea.
- Posibilidades semigráficas. Es frecuente que estos terminales cuenten con una serie de caracteres gráficos, además de las letras y números, lo que permite hacer representaciones semigráficas, esto es, reducidas a algunas formas gráficas sencillas.

- Algunos terminales alfanuméricos disponen de memoria para dos pantallas completas, lo que permite pasar de una a otra sin intervención del ordenador.
- Capacidad de desplazar en pantalla todo el texto, eliminando las zonas que sobran. El texto se puede desplazar en sentido vertical ascendente, y consiste en desplazar todo el texto una línea hacia arriba, para dejar hueco para una nueva línea, en este proceso se pierde la línea superior.

● Elementos auxiliares:

Para ampliar su capacidad de trabajo, se pueden añadir a los terminales una gran cantidad de elementos auxiliares.

En general, estos elementos auxiliares facilitan el trabajo del ordenador, haciéndolo más cómodo que mediante el uso del teclado. Permiten mover el cursor por la pantalla a gran velocidad y especificar funciones especiales.

● Lápiz óptico y pantalla táctil:

El lápiz óptico permite marcar un punto en la pantalla. Este dispositivo consta de una fotocélula y de un pulsador.

El funcionamiento es como sigue: el usuario posiciona el lápiz sobre el punto deseado de la pantalla y acciona el pulsador, así la célula fotoeléctrica del lápiz detecta el punto de la pantalla conociendo la posición en la que se encuentra en la pantalla y activando dicho punto.

El lápiz óptico sirve para dibujar sobre la pantalla, así como para seleccionar las funciones de un menú presentado en ella por el ordenador.



Figura 10. Lápiz óptico y pantalla táctil.

● El ratón:

El ratón es un pequeño dispositivo manual que consta de una bola alojada en un hueco que permite su rotación en dos direcciones.

Al apoyar el ratón sobre una superficie cualquiera, la bola se pone en contacto con ella de forma que los movimientos del ratón se convierten en giros de la bola. Estos movimientos son medidos por el ratón y enviados al ordenador que los reproduce, mediante el correspondiente programa, moviendo el cursor por la pantalla.

Comunicación impresa

La información impresa es muy utilizada como vehículo de comunicación con el ordenador, empleándose una serie de periféricos para llevarla a cabo, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- Impresoras.
- Trazadores.
- Digitalizadores.
- Lectores ópticos.

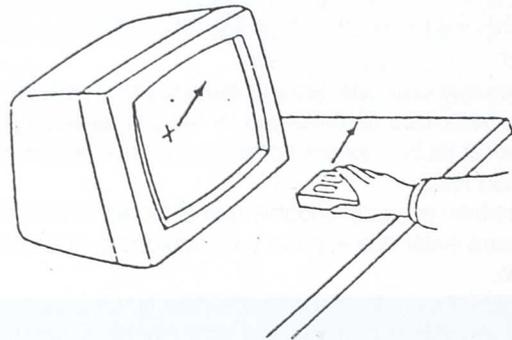


Figura 11. Ratón.

El objetivo de las impresoras es producir texto, es decir, documentos de tipo alfanumérico.

Los trazadores o «plotters» son dispositivos que permiten producir documentos gráficos.

Los lectores ópticos son capaces de leer información escrita, ya se trate de códigos especiales o caracteres normales.

● Impresoras:

Existen una gran variedad de impresoras, con velocidades que varían de 10 caracteres por segundo hasta 18.000 líneas por minuto.

Según sus características, se pueden clasificar como sigue:

- Por la forma de imprimir:
 - Impresoras de caracteres.
 - Impresoras de línea.
 - Impresoras de página.
- Por el mecanismo de impresión:
 - Impresoras de impacto:
 - Matriz de puntos.
 - Margarita.
 - Cinta.
 - Tambor.
 - Impresora térmica.
 - Impresora láser.
 - Impresora de chorro de tinta.

A continuación vamos a hablar de ellas.

Las impresoras de caracteres escriben carácter a carácter, por lo que constituyen el tipo más lento.

Las impresoras de líneas imprimen simultáneamente toda una línea, por lo que permiten alcanzar velocidades altas de impresión.

Finalmente, las impresoras de página imprimen toda la página de una vez, aunque construyen internamente esta página línea a línea, un ejemplo de estas impresoras de página, son las impresoras láser, que son las impresoras más rápidas.

● **Impresoras de matriz de puntos:**

Este tipo de impresora de impacto es de trazo por puntos y se puede clasificar dentro del grupo de impresoras de caracteres, puesto que va formando éstos uno a uno a base de puntos.

Estas impresoras constan de un mecanismo de impresión formado por un electroimán, teniendo tantos como filas de puntos tienen los caracteres. Estos electroimanes activan unos punzones redondos que mediante una cinta entintada imprimen puntos.

Existen una gran variedad de impresoras de puntos, con distintas velocidades de impresión, que varían entre treinta y trescientos caracteres por segundo. Estas impresoras pueden contar con algunas características especiales, como son:

- Posibilidad de varios tipos de letra.
 - Impresión de alta calidad.
 - Impresión de alta densidad.
 - Impresión en avance y en retroceso.
- De esta forma, se aprovecha el movimiento de retroceso de la cabeza, aumentando la velocidad de impresión.
- Posibilidades gráficas, que permiten formar dibujos hechos mediante puntos.

● **Impresora de margarita:**

Estas impresoras de margarita tienen un mecanismo de impresión que es similar al que se emplea en las máquinas de escribir.

Estas impresoras disponen de un elemento en forma de margarita, que lleva grabado en relieve los caracteres. La impresión, que es de impacto, se produce posicionando el carácter deseado de la margarita delante del martillo y activando un electroimán que hace golpear al martillo. De esta manera, el carácter al golpear el papel a través de una cinta entintada, queda impreso.

Estas impresoras se llaman impresoras de «calidad de carta» porque imprimen como una máquina de escribir.

● **Impresoras de cinta:**

En estas impresoras, el soporte de los caracteres es una banda circular que lleva los caracteres grabados en relieve. Además, la impresora tiene tantos martillos como letras hay en una línea.

La cinta gira desplazándose delante de los martillos, que golpean el carácter deseado cuando pasa por delante de ellos. El carácter es golpeado a través del papel y de una cinta entintada, por lo que queda impreso en él.

El tiempo que se tarda para imprimir una línea, es el que se necesita para que la cinta rote por delante de los martillos.



Figura 12. Una impresora.

● **Impresoras de tambor:**

El principio de estas impresoras es parecido al de las de cinta, ya que disponen también de tantos martillos como letras tengan las líneas.

La diferencia está en que el soporte de los caracteres no es una cinta sino que es un tambor del tamaño de una línea. El tambor tiene grabados en relieve en una línea de perímetro todos los caracteres por cada una de las 132 posiciones de una línea.

La selección del carácter se hace eligiendo al vuelo el carácter del tambor ya que éste está girando continuamente.

- **Impresoras térmicas:**

La impresora térmica se basa en el uso de papel termosensible, esto es, que cambia de color por efecto del calor.

El cabezal de escritura está formado por un elemento con puntos caloríficos, por lo que la impresión tiene trazo de puntos de forma similar al de las impresoras de matriz de puntos.

- **Impresoras de chorro de tinta:**

Estas impresoras generan un fino chorro de tinta pulverizada.

Este chorro queda cargado con electricidad estática, por lo que se puede dirigir en una dirección determinada produciendo de esta forma los caracteres deseados.

- **Impresoras láser:**

Las impresoras láser trabajan de forma parecida a como lo hacen las fotocopadoras, por lo que imprimen páginas enteras de una vez, siendo por lo tanto impresoras de página.

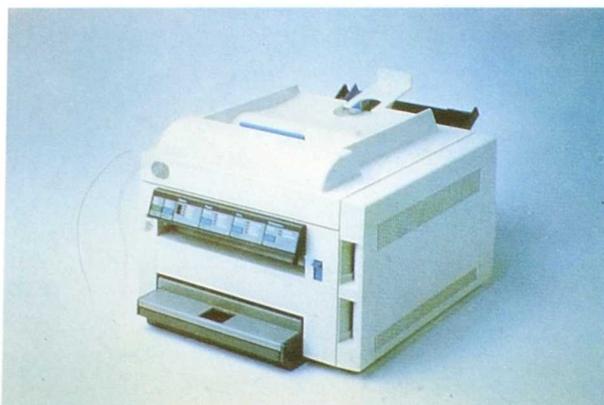


Figura 13. Impresora láser.

Este tipo de impresoras son de trazo por puntos, sin embargo, dado que los puntos se hacen de un tamaño muy reducido la calidad que se alcanza es muy buena.

Otra de las grandes ventajas que tienen este tipo de impresoras es que no están limitadas en cuanto a los tipos de letra, puesto que disponen de varios tipos de letra que se pueden mezclar en un mismo texto, y que producen gráficos de muy buena calidad mezclados en el texto.

- **Trazadores:**

Los trazadores o «plotters» permiten dibujar con trazo continuo. Para ello tienen un cabezal grabador que se mueve dibujando las formas que queremos.

Existen básicamente dos tipos de trazadores: el de mesa y el de rodillo.

El trazador de mesa, como puedes ver en la figura 13, consta de dos carriles paralelos por los que se desplaza un puente, según una dirección que llamaremos dirección X. Este puente lleva uno o varios cabezales retráctiles que pueden moverse sobre el puente según una dirección que llamaremos Y.

Mediante desplazamientos X-Y se puede alcanzar cualquier punto de la mesa y trazar cualquier tipo de dibujo. Si el cabezal está activado, sus movimientos que dan impresos en el medio colocado en la mesa, mientras que, por el contrario, si está desactivado no imprimirá.

Generalmente, los cabezales van dotados de rotuladores, por lo que se puede dibujar sobre papel. Sin embargo, en otras aplicaciones van dotados de un punzón que graba sobre metal blando, o también de una herramienta de corte o de un dispositivo electrostático que traza una carta eléctrica sobre papel, que sirve para depositar polvo «toner» (que es el polvo que se utiliza en las fotocopadoras).



Figura 14. Trazador o plotter de mesa.

En el trazador de rodillo el puente es fijo, reemplazándose su movimiento X por la rotación de un rodillo solidario con el papel.

Existen trazadores de varios colores, cuyo fundamento es que tienen varios rotuladores en el cabezal o bien que el cabezal es capaz de cambiar de forma automática de rotulador.

Las características principales de los trazadores son las siguientes:

- El tamaño del área de dibujo puede ser mayor o menor dependiendo de los modelos:
- El número de tintas, que puede variar de una a seis.
- Velocidad de escritura.

● **Digitalizador:**

Los digitalizadores son dispositivos que generan las coordenadas de un punto móvil en el plano X-Y o incluso en el espacio X-Y-Z, lo que se denomina digitalizador tridimensional.

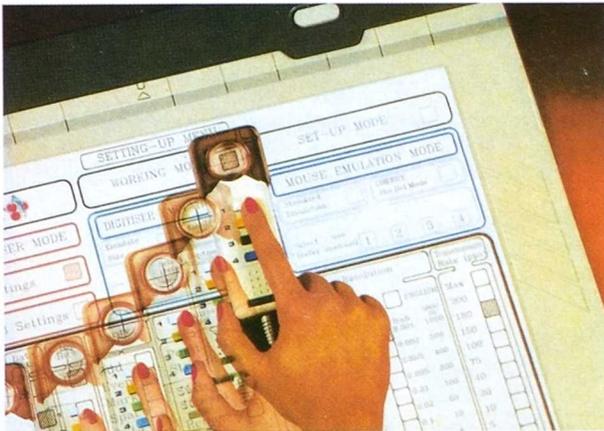


Figura 15. Digitalizador de mesa con lápiz.

El apuntador puede ser un lápiz o un cursor móvil que un operador va desplazando siguiendo un dibujo o un objeto. El apuntador o puntero suele tener algunos pulsadores para seleccionar la función deseada del ordenador, por ejemplo, para marcar un punto, para solicitar digitalización continua o para parar la digitalización.

La velocidad de digitalización puede llegar a ser superior a las sesenta coordenadas por segundo.

● **Lectores ópticos y de tinta magnética:**

Los lectores de tinta magnética se emplean para convertir números y caracteres especiales impresos con tinta magnética en códigos binarios aptos para el ordenador.

La lectura magnética se hace mediante una cabeza múltiple, similar a las empleadas en las unidades de cinta magnética. Así, desplazando la línea de caracteres frente a esta cabeza se generan los códigos binarios correspondientes a cada carácter y se envían al ordenador para que éste los reconozca.

Los lectores ópticos se pueden clasificar en:

- Lectores ópticos de caracteres.
- Lectores de marcas.
- Lectores de barras.

Los lectores ópticos de caracteres son capaces de reconocer escritura manual o impresa, dependiendo del tipo, y convertirla en sus correspondientes códigos binarios.

Existen una gran cantidad de lectores ópticos de caracteres que se diferencian por el tamaño del documento que pueden leer, por la velocidad de lectura y por los tipos de letras que admiten.

Los lectores de marcas son dispositivos que detectan marcas o perforaciones producidas en papel o cartulina. Estas marcas deben estar en posiciones determinadas del documento, puesto que el lector tiene tantos sensores ópticos como filas de marcas tenga éste. Así, deslizando el documento por delante de la fila de sensores, se detectan las marcas presentes.

Los lectores de barras constan de un lápiz con un sensor óptico que debe ser movido manualmente por encima del código de barras a leer.

El lápiz convierte dicho código en un tren de pulsos de tamaños y separaciones proporcionales a los espesores y diferencias entre las barras. El análisis de este tren de pulsos permiten determinar los números que componen el código de barras.

En los últimos años se han popularizado mucho estos aparatos al aumentar su uso en las cajas de los supermercados, para leer los códigos de barras de los productos.

Comunicación entre ordenadores

La comunicación entre ordenadores es una comunicación digital. Para la realización de esta comunicación entre ordenadores se utilizan unos dispositivos llamados modems.

● **Modem:**

La forma más sencilla de comunicar dos ordenadores es usando como medio de comunicación la línea telefónica.

Un modem es un dispositivo que tiene la misión de modular y demodular la corriente de bits que se envía de un ordenador a otro, es decir, hace posible que se produzca el intercambio de información entre ambos ordenadores.



Figura 16. Módem.

Para permitir esta comunicación es necesario utilizar los modems para adaptar la señal eléctrica y que pueda ser transportada por la línea telefónica.

El nombre de este dispositivo se debe a la función que realizan, ya que modulan la información, es decir, hacen posible su envío, y también la demodular, es decir, hacen posible la recepción de esta información en el otro ordenador. De aquí, que adopte este nombre *modem*, de *modulador* y *demodulador* de la información.

RECUERDA

Los periféricos se clasifican dependiendo de las funciones que realizan:

- Para almacenamiento de la información.
- Para comunicación entre el usuario y el ordenador.
- Para comunicación impresa.
- Para comunicación entre ordenadores.

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Cuál fue el primer aparato para calcular que se inventó? ¿En qué consiste?
2. ¿En qué año aparecieron los chips?
3. ¿Qué es un chip?
4. ¿De qué está hecho un chip?
5. Tipos de chips.
6. Cita los elementos básicos de un ordenador.
7. Definir un microprocesador.
8. Tipos de microprocesadores.
9. Definición de periférico.
10. ¿Cuál es el dispositivo empleado para comunicar dos ordenadores?

UNIDAD DE TRABAJO

NOCIONES BÁSICAS DE SOFTWARE

CONTENIDOS

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Algoritmos y programas
Lenguaje máquina
Lenguajes de alto nivel
Clasificación de los lenguajes de programación
Lenguajes procedurales
Lenguajes no procedurales

COMPILADORES E INTÉRPRETES

DIAGRAMAS DE PROCESO Y ORDINOGRAMAS

SISTEMAS OPERATIVOS

FICHEROS Y BASES DE DATOS

Ficheros
Bases de datos

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Antecedentes, fundadores y enfoques de la Inteligencia Artificial
Dominios de Aplicación de la Inteligencia Artificial

OBJETIVOS

Acercar al alumno al conocimiento de los lenguajes de programación.

Distinguir entre ficheros y Bases de Datos.

Conseguir nociones de Sistemas Operativos y de Inteligencia Artificial.

INTRODUCCIÓN

En esta unidad intentaremos introducir el concepto de Software y de todo lo que está relacionado con él.

Te hablaremos de los lenguajes de programación y de su importancia actual en el mundo de la informática.

También te plantearemos los problemas con que se encuentra el informático cuando tiene que organizar la información que necesita almacenar en el ordenador.

Te queremos introducir conceptos de Inteligencia Artificial para que comprendas en qué consiste y por qué es tan necesaria en la Informática actual.



Nociones básicas de Software

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Un programa de ordenador es un conjunto de instrucciones que pueden ser ejecutadas por un ordenador para realizar una función determinada.

Existe una gran variedad de lenguajes de programación. Como podrás suponer, éstos también han sufrido una evolución como los ordenadores a lo largo de la historia que ha hecho que los lenguajes sean cada vez más potentes.

Una clasificación inicial de los lenguajes es la que los distingue entre lenguaje máquina y lenguaje de alto nivel.

Los ordenadores sólo pueden «comprender» programas escritos como secuencias más o menos largas de unos y ceros. Éste es el lenguaje máquina.

Verás que es un trabajo muy difícil y que ocupa mucho tiempo escribir un programa de este modo; además, existe un lenguaje máquina para cada tipo de ordenador, por lo que aparecieron los lenguajes de alto nivel.

Estos lenguajes de alto nivel están más próximos al lenguaje humano y cada una de sus instrucciones equivale a cientos de instrucciones en lenguaje máquina.

Un programa escrito en lenguaje de alto nivel necesitará de otros programas que también estudiaremos más tarde llamados compiladores e intérpretes, que se ocupan de forma «automática» de construir el programa en lenguaje máquina que realice la misma función.

Un punto muy importante en todo esto es que no es necesario conocer el lenguaje máquina para escribir programas útiles de ordenador. Tampoco debes pensar que la programación es un tema reservado para un reducido grupo de personas especialmente inteligentes. El hecho de saber programar consiste únicamente en una serie de reglas y métodos para resolver cada uno de los problemas que se plantean. Esto sí es imprescindible.

Aparte de esto, es necesario saber cómo indicar a un ordenador QUÉ y CÓMO debe hacer.

También te puede parecer un grave inconveniente el hecho de que existan tantos lenguajes de programación (y puedes estar seguro de que existen muchos más de los que piensas), pero en realidad todos son relativamente parecidos y el empezar a programar en un nuevo lenguaje supone sólo algo más que aprender su sintaxis, ya que los métodos de programación son globales a todos ellos.

Algoritmos y programas

Un ordenador no es una máquina inteligente, ya que en realidad no sabe hacer nada por sí sola. Por ello, cuando lo usamos para resolver un problema debemos darle de una forma muy detallada todos los pasos que debe dar para llegar al resultado deseado.

El conjunto de todos los pasos necesarios para resolver un problema es lo que llamamos ALGORITMO

Un ejemplo de algoritmo es el que te vamos a mostrar a continuación en él verás los pasos necesarios para llamar a un amigo por teléfono.

1. Consultar la guía.
2. Descolgar el teléfono.
3. Esperar la señal.
4. Marcar un número.
5. Mientras queden números por marcar, volver al paso 4. Si no, ir al paso 6.
6. Esperar contestación.
7. Colgar si está ocupado.
8. Contestar.
9. Colgar al terminar de hablar.

Otro ejemplo de algoritmo puede ser la receta de una comida. ¿Se te ocurre alguno más?

La dificultad en la construcción de un algoritmo depende de la complejidad del problema. Esta dificultad se debe a que el algoritmo debe tener un número finito de pasos y cada uno de ellos debe implicar una acción definida.

Cuando hemos terminado completamente el algoritmo, éste es traducido a un lenguaje de programación para introducirlo al ordenador y que éste pueda resolver el problema.

Verás que en realidad, como te dije antes, lo importante no es el programa, sino el algoritmo.

Una vez que tienes bien detallado y claro qué es lo que tienes que hacer, y cómo debe hacerlo el ordenador, el hecho de traducirlo a un lenguaje o a otro no supone más dificultad que la de conocer el lenguaje al que quieres traducir, aunque, por supuesto, como ya verás en la clasificación de los lenguajes, unos te permitirán hacer unas cosas más fáciles que otras.

RECUERDA

Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de reglas para decir al ordenador qué queremos que haga y cómo debe hacerlo, de forma que pueda comprendernos.

2 Lenguaje máquina

Este lenguaje es el único que el ordenador puede comprender directamente. Un ejemplo de instrucción en este lenguaje puede ser:

010101011110000 (Código binario)
5 8 7 0 9 3 8 A (Código hexadecimal)

que puede estar escrito tanto como secuencias de unos y ceros (código binario), como de números comprendidos entre cero y nueve y letras de la A a la F. Estas letras representan los números 10 a 15 (código hexadecimal).

El lenguaje máquina difiere mucho de los demás lenguajes, cuya apariencia es mucho más parecida a los que se usan en el lenguaje hablado, normalmente en inglés.

Existe también un lenguaje de orden intermedio entre el lenguaje máquina y el de alto nivel: el lenguaje ensamblador.

Este lenguaje incluye instrucciones que se corresponden una a una con las instrucciones del lenguaje máquina. Es también muy difícil de utilizar, aunque menos. Tampoco es necesario conocerlo en profundidad para hacer programas útiles.

Los mayores problemas que plantea la programación en lenguaje máquina son los siguientes:

1. Es necesario que el programador conozca totalmente el funcionamiento interno de la máquina en la que está escribiendo el programa.
2. Como el funcionamiento de las máquinas es distinto de un modelo a otro y también de uno a otro fabricante, es imposible adaptar un programa de una máquina a otra.
3. Cada vez los programas son más complejos y largos, y programarlos en código máquina sería una tarea imposible de llevar a cabo.
4. Cada vez hay mayor número de ordenadores distintos.

Todos estos problemas se pueden resolver o por lo menos simplificar usando los lenguajes de alto nivel, por lo que el código máquina y el ensamblador o no se usan, o se utilizan sólo para escribir pequeñas partes de programas que tengan que ejecutarse en el ordenador a una velocidad especialmente alta, ya que ésta es la principal ventaja que ofrecen.

Lenguajes de alto nivel

Éstos son los lenguajes que se utilizan para realizar programas de ordenador.

Son mucho más fáciles de usar que los anteriores porque se parecen al lenguaje que usamos normalmente.

Además cada instrucción se corresponde con más de una en lenguaje máquina, por lo que, como supondrás, los programas son mucho más cortos y más fáciles de comprender.

El lenguaje en el que cada programador escribe su programa se denomina LENGUAJE FUENTE, porque a partir de él se obtienen las instrucciones en lenguaje máquina.

Cada uno de los programas escritos en lenguaje fuente se llama PROGRAMA FUENTE.

Clasificación de los lenguajes de programación

Básicamente, un lenguaje de programación consiste en un conjunto de reglas para expresar algoritmos de forma que el ordenador pueda comprenderlos.

A lo largo de la historia de los ordenadores, y sobre todo en los últimos diez años, se han creado multitud de lenguajes de programación.



Figura 1. Programador trabajando.

Éstos se han diseñado pensando en los problemas que tienen que resolver.

Como supondrás, existen muchas diferencias entre los problemas matemáticos y, por ejemplo, los que se pueden plantear en la contabilidad de una empresa. Los primeros necesitan representar complejas expresiones algebraicas y tratar grandes cifras con muchos decimales.

Una empresa lo que necesita son grandes cantidades de datos simples para indicar, por ejemplo, el nombre, dirección y teléfono de un cliente.

Un programador deberá elegir el lenguaje que mejor se adapte al problema que tiene que resolver.

Podemos clasificar los lenguajes de alto nivel según la lógica que debemos seguir al escribir un programa. Si lo hacemos de esta forma, podemos encontrar:

- Lenguajes procedurales: Éstos son los más usuales. Cuando utilizamos uno de estos lenguajes debemos indicar muy detalladamente en el programa todos los pasos a seguir, y su orden para resolver el problema.
- Lenguajes no procedurales: Son mucho más potentes que los anteriores. Una instrucción en uno de estos lenguajes supone realizar muchas más instrucciones máquina. En ellos no es necesario indicar de forma tan detallada el algoritmo.

Lenguajes procedurales

Existen muchos lenguajes de este tipo, y con ellos se pueden resolver casi todos los problemas. Vamos a clasificarlos dependiendo de los campos de aplicación para los que han sido desarrollados:

1. Lenguajes orientados a gestión: Son los lenguajes que utilizan las empresas para escribir los programas que resuelven sus problemas. Como ejemplo de estos lenguajes citaremos el COBOL, que fue diseñado a finales de los años cincuenta en Estados Unidos. Es el más utilizado en las empresas de todo el mundo.
2. Lenguajes orientados a las matemáticas: En este campo se necesitan lenguajes de programación que permitan representar fácilmente fórmulas y números. Un lenguaje que pertenece a este grupo es el FORTRAN, desarrollado también en los años cincuenta por IBM en Estados Unidos.
3. Lenguajes orientados al control industrial: Son mucho más modernos que los demás y se usan principalmente para control de robots. Los lenguajes CIM son un ejemplo.
4. Lenguajes orientados a Inteligencia Artificial: Son lenguajes denominados inteligentes, ya que a la vez que son empleados por el usuario pueden ir creciendo en cuanto a código y a la

vez para la resolución de nuevos problemas planteados por el usuario. Piensa en los juegos de ajedrez, que son capaces de aprender nuevas jugadas a la vez que juegan contigo. Ejemplos de estos lenguajes son el LISP y el PROLOG.

5. Lenguajes de propósito general: Éstos son lenguajes que no han sido desarrollados con una finalidad determinada como los anteriores, sino que con ellos se pueden resolver problemas de todo tipo aunque en algunos casos sea más fácil hacerlo con uno de los anteriores. El PASCAL se construyó con esta finalidad en Estados Unidos en los años sesenta.

En cada uno de estos grupos existe un gran número de lenguajes.

Lenguajes no procedurales

Son mucho más modernos que los procedurales y se usan principalmente para resolver los problemas de gestión en las empresas.

Podrás imaginarte fácilmente la cantidad de información que necesita tener una gran empresa o institución gubernamental. Por ejemplo, un banco tiene miles de clientes y de cada uno de ellos debe almacenar información en su ordenador referente a:

- Número de cuenta.
- Nombre.
- Dirección.
- Teléfono.
- Saldo.
- Tarjetas de crédito, etc.

Toda la información se almacena junta, guardando un cierto orden y formando lo que se denomina una base de datos. Para controlar toda esta información se han desarrollado lenguajes especiales. Como ejemplos de éstos, te podemos citar Oracle, Natural o Abap.

RECUERDA

Existen muchos tipos de lenguajes de programación que han sido hechos para facilitar la programación en cada una de las áreas en las que se aplica el ordenador.

COMPILADORES E INTERPRETES

En los orígenes de la Informática, la programación de los ordenadores se realizaba mecánicamente. Más tarde pasó a hacerse en lenguaje máquina. Como ya sabes, esto suponía graves problemas.

2

Además, los programas se desarrollaban dependiendo de las características particulares de cada ordenador, lo que hacía imposible trasvasar el programa de un ordenador a otro.

Conforme empezaron a construirse nuevos ordenadores más complejos y variados, estos problemas dieron lugar a la creación de los lenguajes de alto nivel. Entonces el problema estaba en que había que construir programas que hicieran comprensibles para la máquina los programas escritos en lenguajes distintos al código máquina. Estos programas son los compiladores y los intérpretes.

Básicamente, estos programas lo único que hacen es tomar un programa escrito en un lenguaje de alto nivel y construir el programa equivalente en código máquina. El programa obtenido se llama «programa objeto», porque es el que puede ser ejecutado.

Es importante que recuerdes la diferencia entre programa fuente y programa objeto.

La diferencia entre un compilador y un intérprete consiste en que este último opera sobre el programa fuente y los datos que éste debe manejar. Entonces obtiene los resultados de la ejecución del programa sobre estos datos. Se van traduciendo instrucciones del programa una a una y se le pasan al ordenador junto con los datos con los que se debe operar en cada caso, obteniendo al final de la ejecución de todo el programa el resultado deseado.

El esquema de funcionamiento es el mostrado en la figura 2.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN INTERPRETE

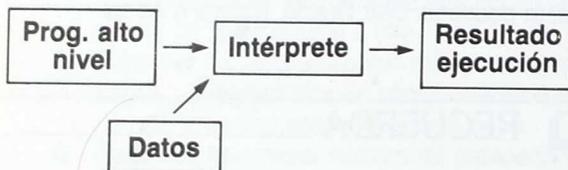


Figura 2. Esquema de funcionamiento de un intérprete.

Por otro lado, un compilador toma un programa en lenguaje fuente y construye el programa equivalente en lenguaje objeto; este último es ejecutado por el ordenador con los datos requeridos obteniendo el resultado.

El esquema es el mostrado en la figura 3.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE UN COMPILADOR

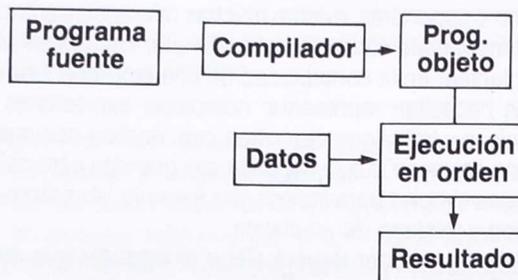


Figura 3. Esquema de funcionamiento de un compilador.

RECUERDA

Un intérprete opera sobre el programa fuente y los datos que éste debe manejar. Entonces obtiene los resultados de la ejecución del programa sobre estos datos.

Por otro lado, un compilador toma un programa en lenguaje fuente y construye el programa equivalente en lenguaje objeto.

Este último es ejecutado por el ordenador con los datos requeridos, obteniendo el resultado.

DIAGRAMAS DE PROCESO Y ORDINOGRAMAS

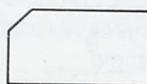
Diagramas de proceso

Permiten de una forma gráfica la descripción de las entradas y salidas, indicando el soporte físico de las mismas, a un proceso determinado.

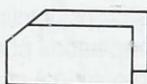
No dan ningún detalle de los datos de estas entradas y salidas ni de los tratamientos que deben hacerse para transformar las primeras en las segundas.

Los símbolos utilizados son los mostrados en la figura 4.

SÍMBOLOS DE UN DIAGRAMA DE PROCESO



Ficha perforada



Lote de fichas perforadas

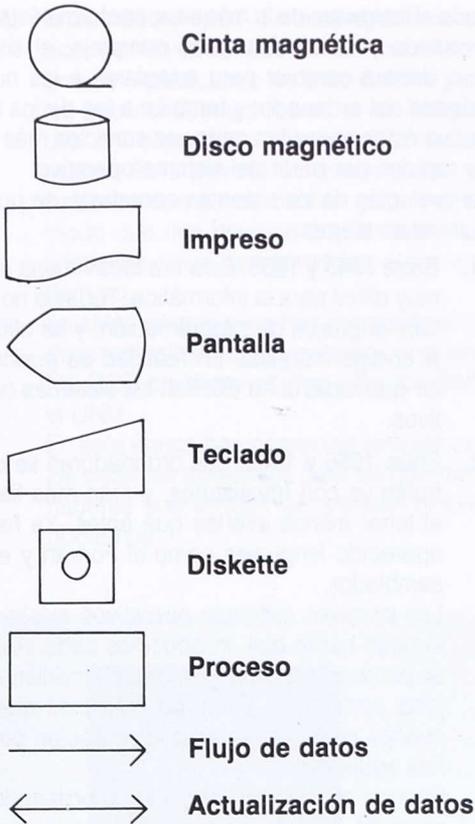


Figura 4. Símbolos de un diagrama de proceso.

Ejemplo: Suponer un programa que lee datos de un fichero en cinta y de otro en disco, actualiza la información del disco si es necesario e imprime un formulario. Su diagrama de proceso sería el mostrado en la figura 5.

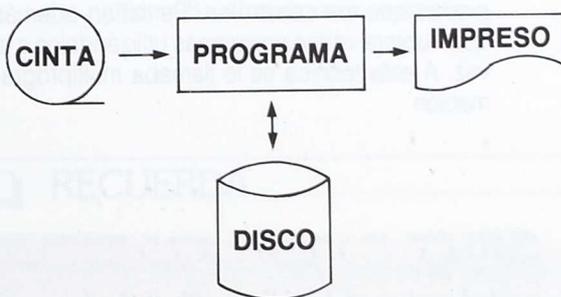


Figura 5. Ejemplo de un diagrama de proceso.

Como puedes ver, estos diagramas no indican las funciones que realizan los programas. Para cualquier programa que realice la función descrita en el diagrama anterior, siempre se obtendrá el mismo diagrama.

Ordinogramas

Es una técnica gráfica para el diseño de programas que sirve al programador para especificar en qué orden deben ejecutarse las instrucciones de que dispone, para que cumplan con las especificaciones que le han sido entregadas.

Esta técnica permite expresar cualquier algoritmo, por complicado que sea, y puede ser útil su utilización por personas que lo conocen para resolver pequeños trozos aislados de programas.

El inconveniente mayor que presentan es que el programador debe hacer dos transformaciones:

1. Lo que tiene pensado hacer lo tiene que transformar en una serie de símbolos (ver figura 4) en los que además debe escribir lo que realizan.
2. Una vez hecho esto y comprobado que el orden es el correcto, debe transformar cada uno de los símbolos a instrucciones del lenguaje de alto nivel que posea.

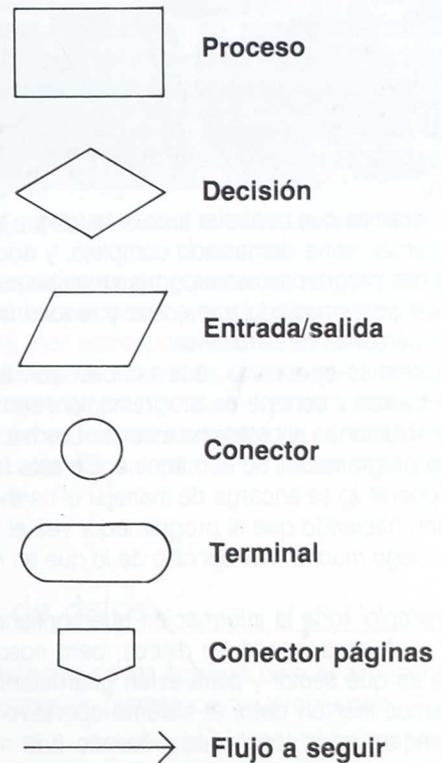


Figura 6. Símbolos utilizados en los ordinogramas.

RECUERDA

Un diagrama de proceso representa de forma gráfica la descripción de las entradas y salidas a un proceso.

Un ordinograma es una técnica gráfica que especifica al programador en qué orden deben ejecutarse las instrucciones del programa.

SISTEMAS OPERATIVOS

Ya te comentamos que los ordenadores son máquinas que no saben hacer nada por sí mismas. Para que puedan servirnos de alguna utilidad necesitamos los programas o software.

Con ellos conseguimos que el ordenador almacene, procese y recupere la información cuando la necesitamos.

Todo el software que puedes encontrar para un ordenador pertenece a uno de los siguientes grupos:

1. Los programas que controlan el funcionamiento del ordenador, y que permiten que la máquina funcione. A estos programas les llamamos **SOFTWARE DEL SISTEMA (Sistemas operativos)**.
2. Los programas de aplicación, o «aplicaciones», que son los construidos para resolver los problemas de los usuarios del ordenador.

Como viste anteriormente, un ordenador está compuesto por partes muy complejas, que ya definimos como hardware.

Si tuviéramos que controlar todo el hardware a la hora de programar, sería demasiado complejo, y además de que muchos programas no se podrían escribir nunca, los demás serían demasiado trabajosos y requeriría mucho tiempo y personas desarrollarlos.

Los sistemas operativos, que también son llamados software básico y soporte de programación, son programas que solucionan el problema anterior. Los hacen «aislando» al programador de la máquina. De esta forma, el sistema operativo se encarga de manejar el hardware del ordenador, haciendo que el programador vea el ordenador como algo mucho más sencillo de lo que en realidad es.

Por ejemplo: toda la información que contiene un ordenador está almacenada en discos, pero nosotros no sabemos en qué sector y pista están guardados. Cuando queremos leer un dato, el sistema operativo será el que se encargue de localizarlo y llevarlo a la memoria principal para que pueda ser utilizado.

Los sistemas operativos han evolucionado con los años al mismo tiempo que lo han hecho los ordenadores. Esto es lógico, ya que si él es el programa que debe con-

trolar todo el hardware de la máquina, conforme ésta vaya evolucionando y haciéndose más compleja, el sistema operativo deberá cambiar para adaptarse a las nuevas necesidades del ordenador y también a las de los usuarios, ya que éstos necesitan cada vez servicios más complejos y rápidos por parte del sistema operativo.

En la evolución de los sistemas operativos, se pueden distinguir varias etapas:

1. **Entre 1945 y 1955:** Esta era todavía una época muy difícil para la informática. Todavía no existían lenguajes de programación, y se utilizaba el código máquina. En realidad se puede decir que todavía no existían los sistemas operativos.
2. **Entre 1955 y 1965:** Los ordenadores se construían ya con transistores, y eran más fiables, al tener menos averías que antes. Ya habían aparecido lenguajes como el Fortran y el Ensamblador. Los primeros sistemas operativos existían ya, aunque había que introducirlos cada vez que se ponía en marcha el ordenador mediante tarjetas perforadas. Éstas no eran más que pequeños cartones en los que se hacían pequeños agujeros. Cuando se leía una tarjeta en el ordenador se entendía que en determinadas posiciones un agujero indicaba un uno, y un cero si no había agujero.
3. **Entre 1965 y 1980:** Ya se construían ordenadores usando circuitos integrados. El tamaño físico del ordenador era mucho más reducido, y se construyeron ya ordenadores muy complejos y potentes. Aunque sobre todo en los primeros años de esta época los sistemas operativos planteaban muchos problemas, éstos satisfacían bastante bien a los clientes de las empresas que los construían. Permitían además que hubiera varios programas utilizándolos a la vez. A esta técnica se le llamaba multiprogramación.

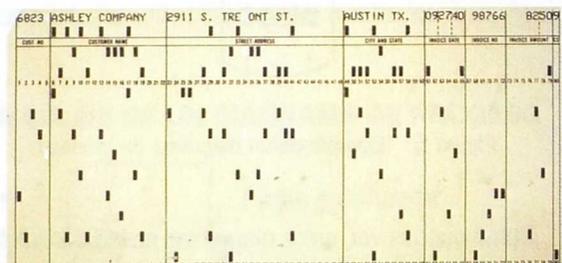


Figura 7. Dibujo de una tarjeta perforada.

4. Entre 1980 y 1991: En esta época, la expansión de los ordenadores fue increíblemente grande. Aparecieron los ordenadores personales que conocemos (como el de la figura). El uso del ordenador se generalizó en todo el mundo. Esto planteó un nuevo problema: los sistemas operativos debían estar hechos de modo que una persona que no supiera absolutamente nada de informática pudiera entender uno.

En estos últimos años han dominado el mercado principalmente dos sistemas operativos: el MS-DOS de Microsoft Inc. para los IBM Pc, y el UNIX.

En esta época han aparecido también complejos sistemas operativos para los grandes ordenadores que utilizan las grandes empresas y gobiernos.



Figura 8. Un ordenador personal.

RECUERDA

Los sistemas operativos son programas desarrollados para aislar al programador de la máquina y facilitar su trabajo. De esta forma, la programación se hace mucho más sencilla. Además, el usuario está asistido por mejores servicios de la máquina.

FICHEROS Y BASES DE DATOS

Ficheros

La información contenida en los discos de un ordenador se almacena formando grupos de datos del mismo tipo y estructura, en un orden determinado.

Por ejemplo, podríamos guardar toda la información de los clientes de una empresa en un fichero en el que contendríamos:

- Nombre.
- Dirección.
- Teléfono.

Para cada cliente tendríamos los mismos datos almacenados, uno a continuación del otro.

Podrás comprender mejor qué es un fichero si piensas en las fichas de los libros de una biblioteca. En él tendremos una ficha para cada libro, ordenadas alfabéticamente por el nombre del autor como muestra la figura 9.



Figura 9. Fichas de libros de una biblioteca.

Los lenguajes de programación deberán facilitar instrucciones para acceder a la información de los ficheros tanto para leer como para escribir en ellos, y los sistemas operativos deben encargarse de manejar físicamente los ficheros en los discos de forma rápida y eficiente. Para ello deben tenerse en cuenta las características técnicas de cada disco en el que se puede almacenar el fichero.

Bases de datos

La utilización de los ficheros para el almacenamiento de la información plantea ciertos problemas:

1. Hay una estrecha relación entre los programas y los ficheros que han sido creados para ellos. Puede que otro programa necesite la misma información, pero con otro orden, los datos adicionales, etc.

Por ejemplo, como en el caso anterior, podemos usar:

- Nombre.
- Teléfono.
- Dirección.
- Banco en que hace los pagos.

2. Es una consecuencia del anterior, y consiste en que unos mismos datos pueden estar en varios ficheros.

Si vuelves a pensar en la biblioteca, comprenderás el problema: referente a un determinado libro existirán dos fichas, una en el fichero ordenado por autores y otra en el ordenado por temas.

3. Piensa ahora que el bibliotecario decidiera cambiar un libro de sitio y que modificara la ficha en el fichero alfabético pero no en el temático, ¿qué pasaría? A este problema se le llama inconsistencia en los datos.

Los ficheros plantean muchos problemas más, aunque éstos son los más importantes. Todo ello ha obligado a crear una nueva estructura más potente que almacene los datos que contienen todos los ficheros de todos los programas: las **BASES DE DATOS**.

Una base de datos contiene toda la información que necesitan todos los programas que pueden hacer falta a una empresa, organizándola de forma que todos los datos tengan la misma estructura.

En una base de datos no se producirá el problema anterior de datos duplicados, por lo que no habrá problemas al duplicar un dato; además, la información se hará independiente de las aplicaciones que los utilizan.

Todos los datos almacenados en una base de datos pueden ser accedidos desde cualquier programa. Todas las modificaciones que realicemos sobre un dato influirán inmediatamente sobre todos los programas que lo usen, ya que todo el software comparte toda la información.

Estas son las razones que han impulsado el desarrollo y utilización de las bases de datos en contra de los ficheros, ya que para una empresa es imprescindible tener una información exacta y fiable y esto es muy caro y difícil de mantener en una estructura de ficheros.

RECUERDA

La **BASE DE DATOS** es una colección de información almacenada sobre un soporte físico, agrupada y ordenada.

Son programas desarrollados para eliminar los problemas que plantea el tener los datos almacenados en ficheros.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Antecedentes, fundadores y enfoques de la Inteligencia Artificial

El desarrollo de la Inteligencia Artificial se inicia verdaderamente con los deseos de Babbage de que su máquina analítica sea capaz de resolver juegos como el ajedrez. Es decir, es el intento de traer al mundo máquinas que «piensen, aprendan y creen».

El punto de partida se puede situar en 1943, con la publicación de tres artículos teóricos relativos a lo que ahora se conoce con el nombre de «cibernética».

En el primero, se sugirieron distintas formas de conferir fines y propósitos a las máquinas.

En el segundo, se puso de manifiesto de qué modo las máquinas podían emplear los conceptos de lógica y abstracción y se demostró cómo cualquier relación entre la entrada y la salida podía modelizarse como una red neuronal.

En el tercero, se propuso que las máquinas empleasen modelos en la resolución de los problemas.

Las ideas contenidas en estos tres artículos no pasaron de ser pura teoría hasta mediados los años cincuenta, en que el nivel de capacidad y flexibilidad alcanzados por los ordenadores era adecuado para permitir la programación de procesos con cierto grado de complejidad.

En estos años se inició la construcción de un programa para la demostración automática de teoremas, que era capaz de organizar una serie de subprogramas orientados a un fin.

Las personas que hicieron posible todo esto fueron, entre otros, Newell, Simon y Shaw, que en 1956, en Dartmouth, dieron lugar al nacimiento de ese dominio del conocimiento bautizado con el nombre de «Inteligencia Artificial».

Inicialmente surgieron dos escuelas que hoy en día constituyen los dos enfoques que imperan en la Inteligencia Artificial: el «modo de simulación» y el de «ejecución».

En el primer modo, sus representantes pretenden emular el cerebro, incluido, si ello fuera posible, su estructura.

En el segundo, sus integrantes buscan crear sistemas cuyo comportamiento sea tal que si lo llevase a cabo una persona sería considerada como inteligente.

Estos dos enfoques cubren los dos objetivos prioritarios de la Inteligencia Artificial, que son: entender la inteligencia natural humana y usar máquinas inteligentes para adquirir conocimientos y resolver problemas considerados difíciles.

Dominios de aplicación de la Inteligencia Artificial

La característica principal de la Inteligencia Artificial es la de ser un campo que no conserva las aplicaciones que tienen éxito. Es decir, es un campo que exporta a otros sus ideas más originales y fructíferas.

El hecho de que la Inteligencia Artificial carezca de una rama de aplicación específica, hace que sus descubrimientos e ideas se utilicen y apliquen en otras ramas de la ciencia y la tecnología. Entre estos dominios de aplicación se encuentran los siguientes:

- **Problemas combinatorios: rompecabezas y juegos**

Todos los problemas de este tipo están dominados por lo que se denomina «explosión combinatoria» de posibilidades, que hacen que todos los algoritmos que intenten resolver estos problemas agoten, en breve tiempo, las posibilidades de los grandes ordenadores.

Los científicos de la Inteligencia Artificial que han trabajado en la solución de estos problemas combinatorios, dirigen sus esfuerzos a reducir el tiempo empleado en la resolución de problemas cada vez mayores.

- **Recuperación inteligente de la información**

Las bases de datos almacenan información relacionada con algún tema, de modo que pueda usarse para responder a las cuestiones que se planteen sobre ese tema. Desde la perspectiva de la Inteligencia Artificial, el tema de la recuperación de la información a partir de las bases de datos será interesante cuando se quieren obtener respuestas que requieran razonamiento deductivo a partir de la información en ellas contenida.

- **Sistemas expertos**

Estos sistemas proporcionan conclusiones expertas acerca de temas de áreas especializadas.

Un problema clave en el desarrollo de estos sistemas es la manera de representar y usar el conocimiento que los expertos humanos en esos temas poseen.

En estos sistemas se emplea la técnica denominada «deducción basada en reglas», que consiste en que el conocimiento experto se representa como un conjunto de reglas simples que se usan para guiar el diálogo entre el usuario y el sistema, y deducir conclusiones. Además, el sistema explica por qué obtuvo esas conclusiones y no otras.

- **Robótica**

Desde siempre, los hombres han intentado construir «robots». Construir un robot inteligente es construir un modelo humano. Un robot tendría como características principales las siguientes: talento para el razonamiento en general, habilidad de locomoción y de manipulación, capacidad de percepción, especialmente visual, y facilidad para los lenguajes naturales.

Como ves, la investigación en este área tendrá que hacer uso de casi todas las técnicas desarrolladas por la investigación de la Inteligencia Artificial.

El problema de controlar las acciones físicas de un robot móvil puede parecer que no necesita mucha inteligencia. Incluso los niños pequeños son capaces de moverse con éxito a través de su entorno y manipular objetos como interruptores, bloques de juguete, utensilios para comer, etc.

Sin embargo, estas mismas tareas, efectuadas casi inconscientemente por los humanos, ejecutadas por una máquina requieren muchas de las mismas capacidades que se utilizan para resolver problemas intelectuales más difíciles.

El estudio sobre los robots, también llamado robótica, ha ayudado a desarrollar muchas ideas en Inteligencia Artificial.

Después de varios intentos realizados en los centros más avanzados del mundo en Inteligencia Artificial, esta investigación está en trance de producir robots que, al hacer los trabajos más ingratos que actualmente efectúan los hombres, contribuyen a mejorar la calidad de vida humana.

RECUERDA

La característica principal de la Inteligencia Artificial es la de ser un campo que exporta a otros sus ideas.

Las aplicaciones son:

- En la resolución de rompecabezas y juegos.
- Recuperación de la información.
- Sistemas expertos.
- Robótica.

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es un algoritmo?
2. ¿Cuál es el mejor lenguaje para programar una contabilidad?
3. ¿Qué son los compiladores e intérpretes?
4. ¿Para qué sirven los diagramas de proceso?
5. ¿Qué haría un ordenador sin sistema operativo?
6. Ventajas de las bases de datos frente a los ficheros.
7. ¿Cuándo nació la Inteligencia Artificial? ¿Quiénes crearon dicho término?
8. Características de los robots.
9. ¿Qué es un lenguaje de programación?
10. ¿Qué es una Base de Datos?

UNIDAD DE TRABAJO

APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA

3

CONTENIDOS

EL ORDENADOR EN LA EMPRESA

¿Qué hace una empresa con su ordenador?

Técnicas

Integración de las aplicaciones de la empresa

OTROS USOS DEL ORDENADOR

El ordenador en la sanidad

El ordenador y los disminuidos físicos

El ordenador y el arte

OBJETIVOS

Explicar al alumno la relación entre el ordenador y el mundo empresarial. Mostrar la influencia que ha tenido sobre ésta y las aplicaciones informáticas de que se sirve la empresa para agilizar su trabajo, tanto administrativo como productivo.

INTRODUCCIÓN

Intentamos mostrarte en esta unidad para qué puede usarse un ordenador. Principalmente el tema está orientado a la empresa. Pero verás que también su uso fuera de ella es muy importante. Por ello te indicamos varios campos de aplicación en los que en la actualidad las inversiones en investigación son muy grandes.

Aplicaciones de la Informática

EL ORDENADOR EN LA EMPRESA

Posiblemente el mundo de la empresa sea el que más ligado esté al ordenador y el que más dependa de él.

En todas las áreas en que están divididas las empresas actuales (Contabilidad, Dirección, Producción, Ventas, Compras, Fabricación, etc.), es vital la necesidad de información actual, segura y rápida.

En las antiguas empresas en las que el ordenador no estaba presente había montañas de papeles sobre todas las mesas y almacenes de documentos increíblemente grandes.

Cuando la dirección de estas empresas necesitaba tomar una decisión, muchas personas trabajaban durante días para seleccionar la información necesaria. Con ello se corría el riesgo de que existieran errores que podían conducir a decisiones equivocadas, o a que éstas se tuvieran que aplazar para volver a preparar la información. También la petición de más datos durante las reuniones requerían grandes esfuerzos.

En las empresas actuales, el ordenador ha eliminado los archivos sobre papel, y facilita el trabajo de selección de información, ya que la misma máquina es capaz de hacer selecciones sobre la información almacenada en su base de datos, que como ya te explicamos contiene información totalmente segura y fiable.

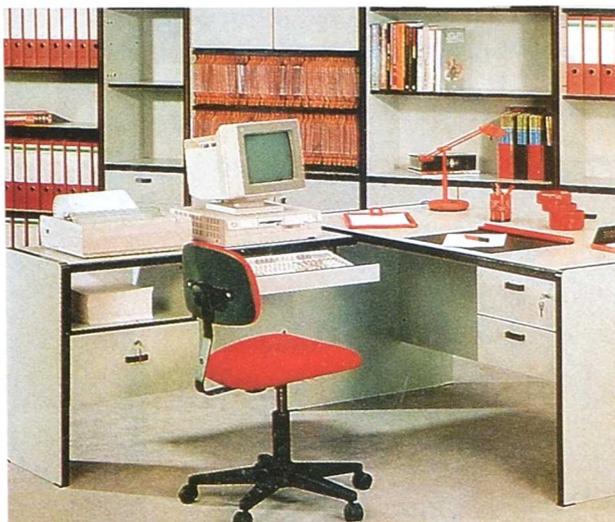


Figura 1. Oficina de una empresa actual.

Cuando los directivos de una empresa se reúnen para tomar decisiones, éstos deben tener una información segura y fácil de comprender, de modo que puedan ver con facilidad cuál es el estado de la empresa y dónde la pueden llevar las decisiones que ellos tomen. Si necesitan información adicional durante la reunión pueden pedirla al ordenador, y tenerla de forma casi instantánea en forma de diagramas o textos. Así, las reuniones no dependen tanto como antes del trabajo de otras personas.

Además, se puede hacer que el ordenador estudie cuál puede ser el resultado de las decisiones sobre la empresa, y tomar nuevas decisiones sobre la marcha.

Otro campo dentro de la empresa en el que es importante el ordenador y que ha evolucionado con la máquina, es el Diseño asistido.

En la actualidad se utilizan ordenadores para el diseño de lo que más tarde se fabricará, pudiendo hacer cálculos sobre los planos de las piezas para comprobar si están bien diseñadas. Por ejemplo, los arquitectos pueden diseñar edificios o puentes haciendo uso del ordenador, y comprobar si los cálculos de cimentación y resistencia están bien hechos.

También el uso del ordenador en las fábricas ayuda mucho a las empresas. Podemos usar las computadoras para diseñar las cosas que vamos a fabricar, y luego, mediante el mismo ordenador, controlar los robots que las fabrican para que sigan los planos que hemos diseñado.

En una empresa textil se puede seguir este proceso, diseñando en el ordenador las piezas de tela que formarán las prendas. Más tarde, un robot se encargará de cortarlas. Esto plantea otra ventaja, ya que se pueden hacer los diseños mucho más exactos, para que se desperdicie la menor cantidad de tela posible.

También se pueden usar los ordenadores para obtener información continua y tomar informaciones inmediatas en el proceso de fabricación. De forma que además de la información necesaria para saber qué, cuánto, y cuándo hay que fabricar se pueden fabricar los robots que participan en el proceso de fabricación. Éstos necesitan información para poder realizar los movimientos necesarios para completar su función.



Figura 2. Robot pintando un coche.

Piensa en lo que podría pasar en una central nuclear en la que no hubiera ordenadores. Si cuando se produce una fuga radioactiva, es una persona quien tiene que cerrar el reactor nuclear en que está contenido el uranio enriquecido, podría tardar en hacerlo unos minutos debido a la monotonía del trabajo o por otras razones. Las

consecuencias de esto podrían ser terribles. Si es un ordenador el que tiene que cerrar el reactor, lo hará inmediatamente y la cantidad de radioactividad fuera del reactor será la menor posible, con lo que se salvarán muchas vidas.

Los robots controlados por ordenadores han sustituido al hombre en muchos trabajos que, por su naturaleza, son peligrosos, aburridos o necesitan una gran precisión. Todas las acciones de un robot están controladas por un programa presente en la computadora a la que están conectados.

En las fábricas de coches, los trabajadores que los pintaban estaban expuestos a graves enfermedades debidas a los gases de la pintura. Por ello, ahora se usan robots que hacen el mismo trabajo, pero a los que no les afectan los gases ya que no respiran.

También habrás visto alguna vez por televisión como un robot de la policía inspeccionaba un coche en busca de explosivos.

¿Qué hace una empresa con su ordenador?

En un principio el ordenador fue concebido como una gigantesca máquina de calcular. Más gráficamente como un administrativo electrónico que automatizaría las tareas de rutina de la oficina.

Actualmente contempla un amplísimo espectro de aplicaciones más allá de las puramente administrativas.

Hoy en día la información fluye de forma prácticamente continua: los datos de entrada actualizan sus correspondientes ficheros y bases de datos en el instante que se producen, y desde el sitio en que se generan, la dirección de una empresa tiene así un sistema de información actualizado en todo momento, y puede establecer procedimientos de control que le permitan detectar situaciones de peligro o alarma (ya te citamos anteriormente con el ejemplo de la central nuclear lo importante que es la seguridad), y tomar decisiones con la ayuda de un ordenador.

● Aplicaciones administrativas:

Lo que se entiende generalmente por administración en una empresa envuelve una serie de tareas en torno a la contabilidad, las finanzas y el personal.

Realizar las operaciones de cobros y pagos, conocer en todo momento la situación de las distintas cuentas, preparar periódicamente el estado financiero de la empresa (balance), así como el resultado de la gestión transcurrido un período determinado. Finalmente facturar a los clientes y pagar a los empleados.

Todas las operaciones anteriores constituyen, en conjunto, una serie de trabajos rutinarios y de gran volumen en los que el ordenador tiene un claro y marcado papel. El ordenador ejecutará con exactitud y rapidez, como un administrativo electrónico, las aplicaciones propias de la administración: facturas, contabilidad, nómina...

Veamos estas aplicaciones:

La **Facturación** comienza con los pedidos de clientes y constituye la aplicación primordial de cualquier empresa. Cualquiera que sea el método utilizado por el cliente para realizar pedidos (teléfono, carta, impreso, etc.), los datos básicos de dichos pedidos serán la información de entrada al ordenador.

Esta información sobre pedidos entra en el ordenador a través de los correspondientes órganos de entrada en forma periódica, y simultáneamente el ordenador consulta dos ficheros de datos: un fichero de clientes (nombre, número, dirección, etc.), y un fichero de artículos de almacén (denominación, número, precio, etc.).

El ordenador con los datos emite las facturas, y todo se reduce en realidad a seguir casi al pie de la letra las operaciones que realizaría un administrativo para resolver la misma aplicación en forma manual. Es decir, lectura de cada pedido, consulta del fichero de clientes, consulta del fichero de artículos y edición de la factura, referenciando modalidad y fórmula de pago.

Ésta es una operación de rutina que una máquina puede resolver más rápidamente y con mayor precisión que el ser humano.

La **Contabilidad** sigue un proceso similar al anterior. Un fichero de cuentas se iría poniendo al día con los datos variables correspondientes a cargos y abonos imputables a sus cuentas respectivas. El cliente paga en efectivo, y las cuentas se modifican con los correspondientes abonos, a la vez que otra cuenta, la de caja, recibe un cargo equivalente.

En la mecanización, el ordenador puede llevar a cabo las mismas operaciones de rutina con absoluta precisión y rapidez. Los datos a los que se da entrada y los ficheros van actualizándose de la misma manera que los clásicos libros contables eran puestos al día por medios manuales.

Para saber el estado de una cuenta, se pide al ordenador que imprima: bien los movimientos desde determinada fecha o bien el último saldo.

Si se desea el cierre de ejercicio, es necesario componer el balance financiero de la empresa. Para ello el ordenador cierra las cuentas y edita automáticamente el activo y el pasivo.

Habrás observado que los pedidos encadenan la facturación y ésta, a su vez, pone en marcha el mecanismo contable. Si al tiempo que se generan las facturas, los datos procedentes de esta aplicación actualizan los ficheros contables, se habrá logrado eliminar la etapa intermedia que suponía conseguir los datos de entrada para una aplicación independiente y autónoma llamada Contabilidad.

3

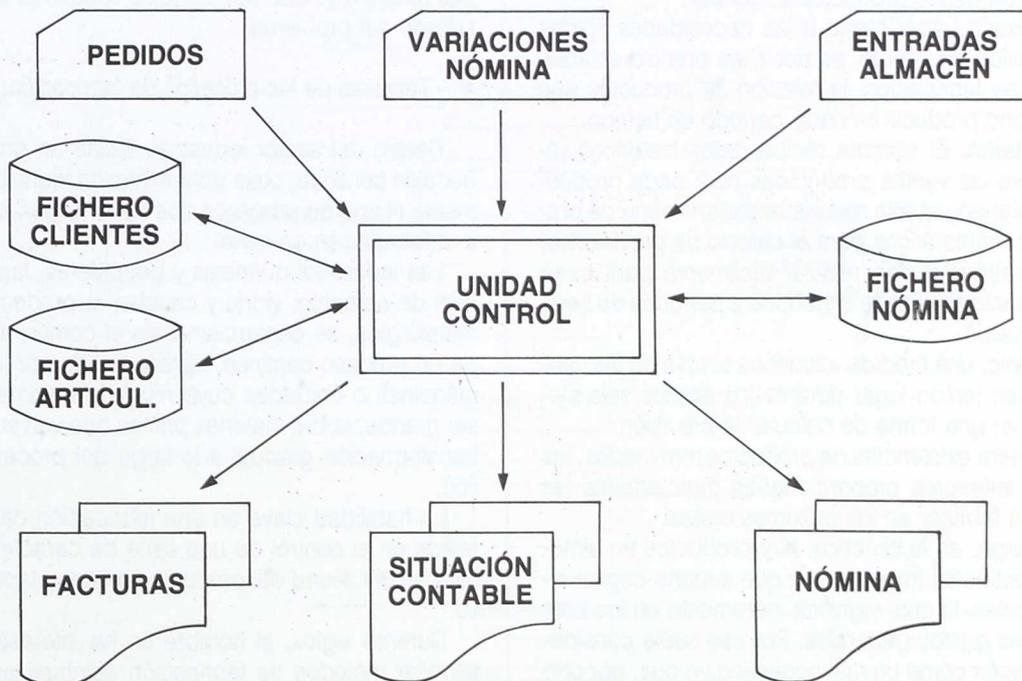


Figura 3. Esquema de varias aplicaciones administrativas.

La **Nómina** es otra aplicación administrativa típica. Un fichero contiene los datos fijos de todo el personal (nombre, dirección, sueldo, etc.), y como entrada los datos variables a considerar durante el período, tales como horas extraordinarias, aumentos de sueldo, etc. El ordenador nos da como salida la nómina impresa.

La nómina se puede enlazar con la Contabilidad. Será cargada a una serie de cuentas de la contabilidad general, o de costes, quizá correspondientes a departamentos, gastos de comercialización, o tal vez a órdenes de trabajo de taller.

Cada empleado tendrá en su registro del fichero de nómina un código que indicará el destino de los cargos respectivos, por lo que el ordenador podrá fácilmente llevar a cabo la operación contable a la vez que realiza la nómina.

- **Aplicaciones de producción:**

Tanto los talleres y fábricas de producción continua, como los que trabajan bajo pedido tienen el grave problema de adecuar sus recursos a las necesidades de fabricación.

Éstas son habitualmente fijadas por la función comercial de la empresa en forma de previsiones de venta, que señalan cuánto ha de fabricarse y con qué frecuencia.

La producción constituye el sistema nervioso de una factoría, con unos recursos determinados disponibles en el taller (hombres, máquinas, materiales), bajo unas especificaciones de los productos a fabricar.

Es necesario hacer frente a las necesidades fijadas por la previsión de ventas, es decir, es preciso establecer el plan de fabricación, la relación de productos que será necesario producir en cada período de tiempo.

La **Previsión**. El sistema recibe datos históricos recientes sobre las ventas producidas para cada producto. Basándose en aquella historia existe una serie de procedimientos matemáticos para el cálculo de previsiones, que el ordenador puede realizar fácilmente para cada producto a realizar durante el período o períodos de tiempo considerados.

Por ejemplo, una medida aritmética simple de las ventas que hayan tenido lugar durante los últimos seis meses podría ser una forma de calcular la previsión.

Si no hubiera existencias de productos terminados, las previsiones anteriores proporcionarían directamente las cantidades a fabricar en los próximos meses.

Sin embargo, en la práctica, hay productos en almacén cuya gestión es importante y que supone capital invertido y locales, lo cual significa incremento en los costes y mayores gastos generales. Por eso suele considerarse el almacén como un mal necesario ya que, por otro lado, el carecer de existencias cuando nos piden un producto puede suponer pérdidas de ventas, a no ser que nuestros clientes esperen a una próxima serie de fabricación.

Conocido el número de unidades a fabricar y la fecha en la que se precisan, la programación establece qué máquinas y qué tipo de mano de obra han de intervenir, en qué momento y sobre qué materiales. Las pautas de trabajo o gamas de operaciones proporcionan la información básica, tipo de operación, descripción, tiempo máquina, etc. Con lo que se programa el trabajo completo y se guarda en un fichero para utilizar en su día.

En el lanzamiento de órdenes de taller el ordenador partiendo de los datos que previamente ha almacenado en un fichero de lanzamientos realiza toda la labor de impresión cuando llega la fecha en que los documentos han de estar en el taller; los ciclos de las operaciones a realizar, los materiales y herramientas necesarios, etc.

Una vez realizadas las operaciones necesarias, los datos correspondientes vuelven a ser introducidos en el ordenador para dar lugar a la etapa final del control y planificación de la información. Ver figura 6.

Técnicas

El ordenador, dada su capacidad de cálculo, es una herramienta muy útil en los problemas técnicos, ya que puede ejecutar cualquier cálculo matemático por complicado que éste sea.

Por ejemplo, resolver los problemas que surgen en el diseño de un buque, o en el cálculo de estructura de un edificio, o en el trazado de carreteras.

Todo ello supone la aplicación de fórmulas matemáticas reiterativas que por cálculos sucesivos arrojan el resultado del problema.

- **Técnicas de los procesos de fabricación:**

Dentro del sector industrial, existe un grupo de producción continua, cuya denominación identifica perfectamente el tipo de procesos que tienen lugar, en oposición a la fabricación en serie.

Las industrias químicas y petrolíferas, las de fabricación de cemento, vidrio y caucho, la producción siderometalúrgica, se desarrollan bajo el común denominador de un proceso continuo, caracterizado por la acción de máquinas o unidades cuyo nivel de automatismo suele ser grande, sobre materias primas que van sufriendo una transformación gradual a lo largo del proceso en cuestión.

La habilidad clave en una fabricación de este estilo, reside en el control de una serie de características que marcan la calidad del producto en cada etapa del proceso.

Durante siglos, el hombre se ha interesado por desarrollar métodos de fabricación automatizados que no precisen la intervención humana.

Generalmente, el montaje de un sistema automatizado eficaz, contempla tres etapas o fases en el tiempo. En primer lugar, es necesario construir el modelo matemáti-

co que regulará el proceso continuo: esta primera etapa se edifica sobre datos estadísticos del proceso en cuestión.

La estadística permite la concepción del modelo, que será programado e introducido en la memoria del ordenador.

La segunda etapa consiste, normalmente, en probar la fidelidad del modelo. La diferencia con una automatización total, consiste en que las instrucciones generadas por el sistema no actúan directamente sobre el proceso, sino que son proporcionadas a un operador experto en la fabricación de que se trate.

El ordenador sabe muy bien cómo supervisar la instalación, y puede aceptar o rechazar las sugerencias del ordenador en un momento dado. Esta fase de prueba, en la que el ordenador no será conectado al proceso más que para la toma de datos, permite una depuración final del modelo sin riesgos para la fabricación y para la aplicación del sistema en la etapa final.

La etapa tercera es la puesta en funcionamiento de la automatización controlada por el ordenador.

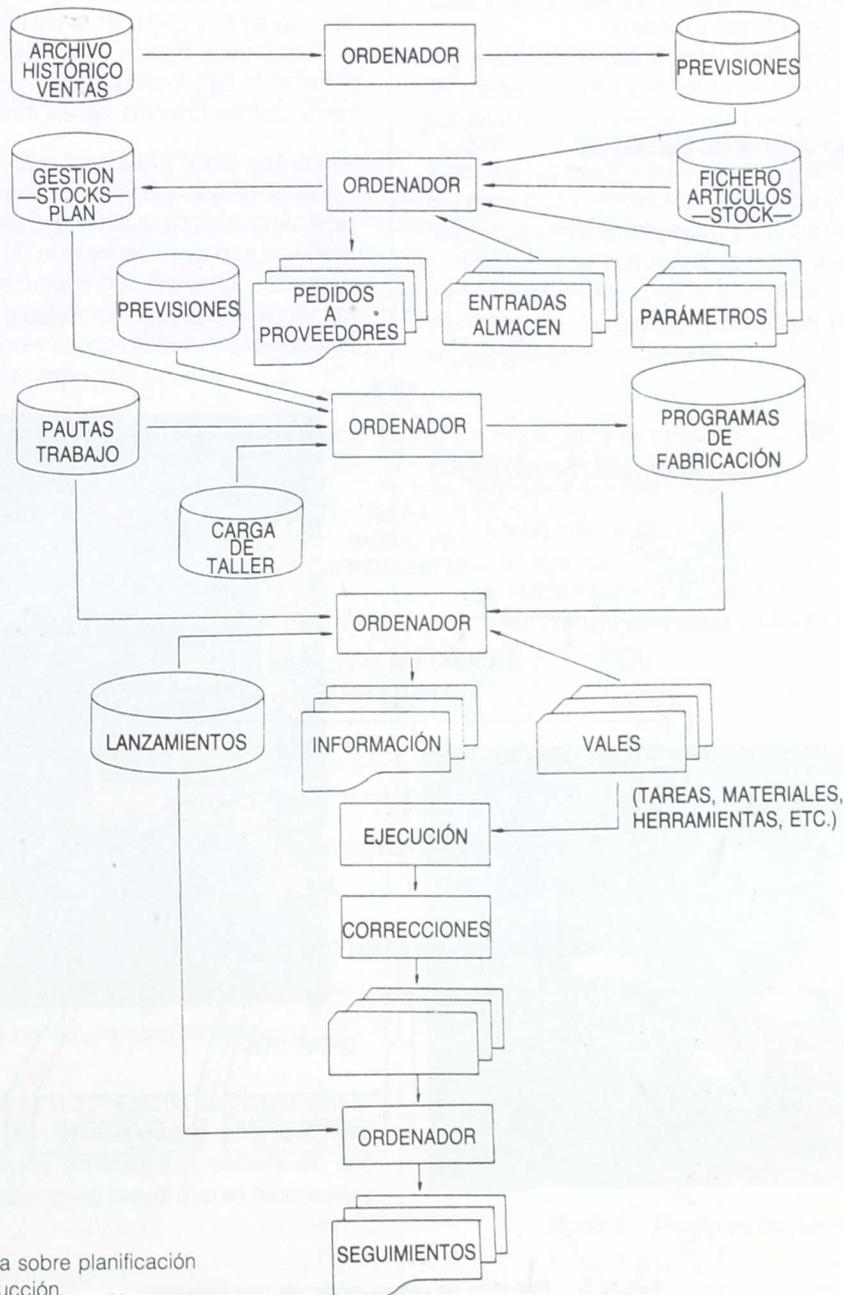


Figura 4. Esquema sobre planificación y control de la producción.

Integración de aplicaciones en la empresa

La evolución de los sistemas de información ha estado marcada en el tiempo, no solamente por la propia tecnología de los ordenadores, sino también por las necesidades crecientes de información, a distintos niveles en el seno de la empresa.

La figura 7 representa la pirámide de una organización desde la dirección a más bajo nivel u operativa, a la dirección general. Muestra, al máximo nivel, dos clases de sistemas de información necesarios hoy para la dirección general: ayuda en la toma de decisiones y sistemas de planificación, control y medida.

El director general debe tener la capacidad para planificar, controlar y medir sus recursos de una manera eficaz; necesita, como ayuda, las mejores herramientas que puedan asistirle en la toma de decisiones.

Dentro del sistema de información de la empresa existe la figura del analista funcional, cuya labor entre otras es la de entrevistarse con los responsables de los distintos departamentos, detectar qué aplicaciones son mecanizables, qué información deben recibir, etc.

El analista funcional se entrevistará con el analista orgánico y éste, con la información recibida, diseñará el formato de los documentos, determinará la organización de los ficheros y también los pasos a seguir para dar la respuesta adecuada.

El analista orgánico entregará toda esta documentación de la aplicación al programador que se encargará de programar y codificar la solución.

Todas estas figuras están dentro del entorno del departamento de proceso de datos que es el encargado de mecanizar las distintas aplicaciones.

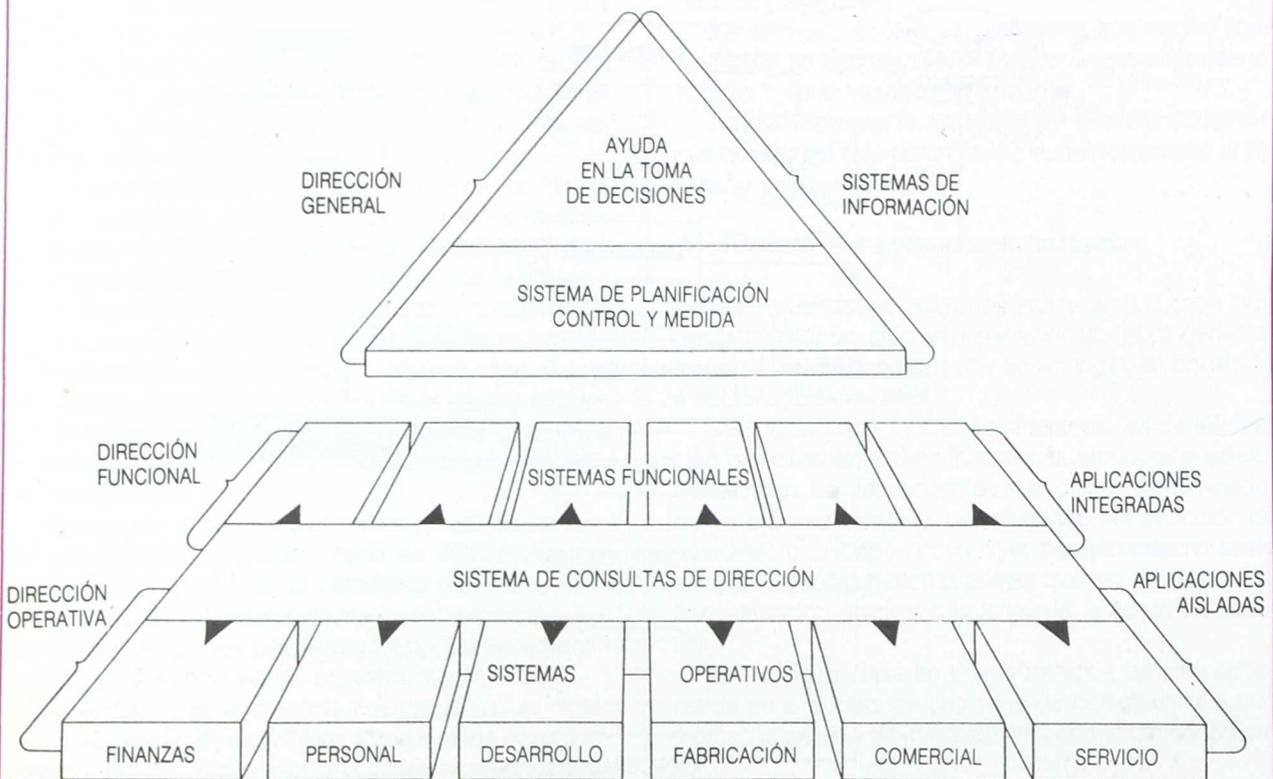


Figura 5. Pirámide de organización de una empresa.

OTROS USOS DEL ORDENADOR

El ordenador en la sanidad

Cuando el ordenador entró en los hospitales lo hizo como ayuda a las funciones administrativas:

- Qué enfermo está hospitalizado y en qué habitación, enfermedad, tratamiento.
- Empleados: Enfermeras, médicos, etc.
- Facturación.
- Contabilidad, etc.

Libraban al personal de tareas rutinarias que podían ser llevadas a cabo por el ordenador y que al liberarse de ellas permitían al personal sanitario dedicar un mayor tiempo a los enfermos.

Más tarde el ordenador empezó a tener una mayor presencia en la asistencia al enfermo y al diagnóstico.

En la actualidad sería imposible realizar muchas intervenciones quirúrgicas sin el ordenador, ya que es básico mantener un control instantáneo de todas las constantes vitales del enfermo, y muchas enfermedades serían imposibles de detectar antes de que ésta hubiera evolucionado mucho y fuera casi imposible curarla.

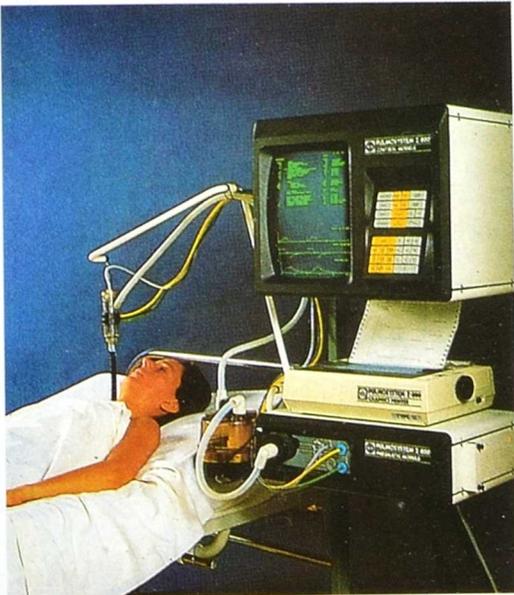


Figura 6. Respirador volumétrico computerizado.

Por ejemplo, mediante la tumografía se puede detectar un cáncer cuando éste apenas acaba de crearse y el tumor no tiene un tamaño superior a la cabeza de una aguja, con lo que su tratamiento preventivo es mucho más fácil.

También en las unidades de vigilancia intensiva el ordenador tiene un papel muy importante, ya que varios pacientes pueden ser perfectamente atendidos por un número reducido de personas.

Además en operaciones en que es necesaria la intervención de la microcirugía, como en el ojo, en el cerebro, o en el caso del cáncer, esto no sería posible sin el ordenador.

El ordenador y los disminuidos físicos

Con el avance y abaratamiento de los ordenadores se han desarrollado aparatos que ayudan a los disminuidos físicos.

Se han construido máquinas que ayudan a los ciegos a ver y a los sordos a oír, conectándoles pequeños dispositivos que son capaces de estimular partes de su cerebro con señales eléctricas para suplir su deficiencia.

También hay computadoras que pueden leer un libro y máquinas capaces de convertir las señales recibidas mediante un micrófono mediante un texto que aparece en la pantalla del ordenador.

El ordenador y el arte

El artista puede utilizar un computador para realizar diseños de sus cuadros, esculturas, música...

Los efectos especiales de las películas de ciencia ficción y los dibujos animados están diseñados en su mayoría con ordenador.

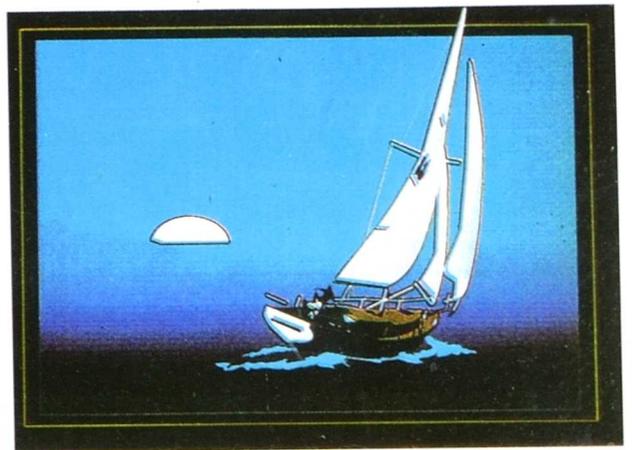


Figura 7. Diseño de dibujos animados.

PRÁCTICAS

- Practica comando del Sistema Operativo MS-DOS; te resultará fácil encontrarlo.
- Observa los diferentes dispositivos Hardware que puedes encontrar alrededor de un ordenador.
- Visita una planta de producción automatizada (observa el funcionamiento de los robots).

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿En qué ayuda el ordenador a la empresa?
2. Indica algunos usos del ordenador.
3. Cita las dos aplicaciones informáticas más características dentro de la empresa.
4. ¿Qué ha influido en la evolución de los sistemas de información en la empresa?
5. ¿Por qué se usan robots para sustituir al hombre en algunos trabajos?
6. ¿Cómo se hacen los dibujos animados con ordenador?

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En esta parte correspondiente al área de sistemas de producción vamos a tratar de conocer y comprender, algunos de los aspectos más importantes de los distintos sistemas de producción, las características de la organización de la producción, así como las nuevas tendencias productivas en máquinas y equipos propiciadas por los grandes avances de la microelectrónica.

La unidad didáctica consta de tres unidades de trabajo. Cada una de estas unidades de trabajo engloba los conceptos correspondientes a las directrices señaladas en el párrafo anterior, la primera hablará de producción, sistemas de producción y generalidades relacionadas con lo anterior.

En segundo lugar, complementando lo anterior, la segunda unidad de trabajo profundizará en los conceptos de la moderna organización de la producción.

Para concluir este estudio realizaremos un repaso por los principales conceptos derivados de la aplicación de las nuevas tecnologías a la producción, con especial énfasis en la automatización y en los nuevos conceptos de flexibilidad en las fábricas.

UNIDAD DE TRABAJO

LA PRODUCCIÓN

4

CONTENIDOS

CONCEPTO DE PRODUCCIÓN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

LA MICROELECTRÓNICA Y LA PRODUCCIÓN

OBJETIVOS

Comprender el significado de la producción y las distintas formas mediante las cuales producimos los bienes que necesitamos.

Estudiar el concepto de sistema productivo y conocer los distintos sistemas productivos.

Hacer un repaso a los fundamentos de la electrónica deteniéndonos en la microelectrónica por su importancia como motor de los nuevos avances en automatización y en informática.

Conocer algunas de las ventajas que la evolución de la informática nos proporciona en la producción.

INTRODUCCIÓN

En esta primera unidad de trabajo, vamos a comenzar familiarizándonos con algunos conceptos y aspectos sobre la producción.

Vas a ver que en el desarrollo de la unidad van a aparecer palabras que a lo mejor no conoces. Esto no tiene que preocuparte porque la mayoría de las veces estas palabras definirán conceptos simples que seguramente ya conoces. Debes intentar recordar dichas palabras y los conceptos que las mismas definen para conseguir que seas más riguroso en tus conocimientos.

Para ayudarte en la comprensión del texto, esas palabras irán destacadas con letra negrilla y a continuación llevará una pequeña explicación complementaria de su significado. Es importante que tengas presente que todos los conocimientos que vas a adquirir no te vendrán dados solamente por la simple lectura de las unidades. Por lo tanto resulta necesario que realices siempre las actividades que se te proponen e incluso las complementes con otras que a ti se te ocurran o con la lectura de publicaciones técnicas que te ayuden a profundizar en aquellos temas que aquí se tratan más superficialmente. Recuerda que el objetivo último del estudio no sólo es adquirir unos conocimientos determinados, sino también la capacidad para poder ser autónomo en la ampliación de los mismos.



RECUERDA

La producción implica transformación; ésta puede ser efectuada por desintegración, integración o servicios.

Hemos visto que restringido al ámbito industrial, el término producción se aplica a la realización de los bienes materiales que se precisan en una sociedad, esto es **bienes de consumo***, como alimentos, vestidos o automóviles y **bienes de inversión*** como máquinas, herramientas o generadores eléctricos.

La **gestión de la producción*** se orienta a la utilización más económica de unos medios o recursos (factores) por unos empleados u operarios, con la finalidad de la transformación de unos materiales en productos.

¿Qué significa realmente todo lo anterior?

Resulta bien sencillo. Todas las personas formamos un gran grupo que denominamos *sociedad*. Como personas dentro de la sociedad tenemos unas determinadas *necesidades* (vestido, alimentos, calzado).

Para poder satisfacer estas necesidades creamos empresas. En estas empresas trabajamos para fabricar lo que necesitamos (bienes de consumo) o para fabricar lo que necesitamos para fabricar otros bienes (bienes de inversión).

Pero para fabricar (producir) lo anterior, necesitamos materiales (recursos) y además no podemos permitirnos el lujo de hacerlo de cualquier manera, ya que los recursos son limitados y caros.

Por ello debemos estudiar la mejor manera de realizar los productos con la mejor calidad y al menor coste (gestión de la producción).

Ahora está todo mucho más claro. Podemos pues adentrarnos en una nueva definición:

Todo aquel sistema en el cual hay una transformación de recursos (con un coste determinado) en productos, es lo que llamamos sistema productivo.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Producimos para conseguir bienes de consumo y bienes de inversión con que satisfacer nuestras necesidades. Como los recursos de que disponemos son limitados es necesario que los aprovechemos bien. Para conseguir este objetivo recurrimos a la gestión producción. La gestión de la producción estudia la forma de realizar los productos con la mejor calidad y al menor coste.

A continuación detallaremos los principales tipos de sistemas productivos y sus principales características:

1. **La producción por proyectos:** Éste es el tipo de producción característico en la construcción, en la industria naval y en el sector de los bienes de equipo especiales (aquellos bienes que sirven para producir otros bienes, anteriormente los hemos llamado bienes de inversión).

La característica fundamental de este tipo de producción es que la gestión gira alrededor de un producto final *único*, como por ejemplo una casa, un barco o una central eléctrica; es decir, algo que tiene una gran complejidad y un principio y un final claramente definidos.

El objetivo básico de la gestión de un proyecto es conseguir que éste finalice en el plazo previsto y con unos costes determinados. Para conseguirlo se hace preciso prever las distintas operaciones a realizar, así como los recursos necesarios para conseguirlo.

Se trata en definitiva de establecer una secuencia de operaciones a realizar y coordinarlas adecuadamente.

El siguiente cuadro resume las principales características de la producción por proyectos:

PRODUCCIÓN POR PROYECTOS

PRODUCTO: único

PROCESO: complejo con un principio y final definidos

PUESTOS DE TRABAJO: de posiciones variables según el proceso y el producto

CICLO DE PRODUCCIÓN: único y generalmente largo

GESTIÓN: basada en la coordinación y orientada al control de costes y plazos

2. **La producción tipo taller.** Es la producción que se realiza en talleres organizados por funciones. Por ejemplo: corte, soldadura, prensas, tornos, fresadoras, ajuste, etc.

Es característico de los talleres de servicio, por ejemplo de reparación de automóviles: sección de chapa, electricidad, motores, ruedas.

La disposición por funciones de los puestos de trabajo permite que la utilización de las máquinas sea mejor cuando los procesos son muy variables y la producción no es estable. Sin embargo esto también implica normalmente el que se produzcan colas de espera de productos semielaborados en algunas máquinas y por lo tanto ciclos de fabricación largos con fuertes **stocks*** en curso.

Los stocks son cantidades de material, producto semielaborado o producto terminado del que se disponen en cada momento en la fábrica. Los stocks altos generan normalmente muchos gastos financieros ya que es dinero que está inmovilizado y no es productivo. Por esto conviene que los stocks sean mínimos.

PRODUCCIÓN TIPO TALLER

PRODUCTO: muy variado en lotes y series cortas o unitario

PROCESO: variado. Distinto por producto

PUESTOS DE TRABAJO: organizados por grupos homogéneos

CICLO DE PRODUCCIÓN: largo debido a las esperas entre puestos

GESTIÓN: orientada al control de la producción para evitar en lo posible las esperas entre puestos

3. **La producción en línea.** Se llama producción en línea a la que se realiza de forma que los puestos de trabajo o máquinas están dispuestos en el mismo orden que las operaciones a realizar en los productos. Esto permite que las piezas pasen inmediatamente, una a una o en pequeños lotes, de un puesto de trabajo al siguiente.

Con esta forma de trabajo el ciclo de producción, es decir el tiempo que se tarda en producir una pieza, podrá optimizarse. Para que esto suceda así la línea ha de estar bien **equilibrada** para que no se produzcan esperas entre puestos.

El equilibrado de una línea consiste en definir el número de puestos de trabajo y su capacidad de trabajo, para conseguir un ritmo de producción continuo, con la mejor utilización de cada puesto.

Ésta es una forma de producción típica de series largas, como las de la industria del automóvil.

Cuando se trata de productos de flujo continuo, como cemento, petróleo, aceites, etc., este tipo de producción recibe el nombre de **continua**. En este tipo de producción alcanza su máxima importancia el mantenimiento de los equipos, ya que un fallo en la línea implicaría el parar completamente la producción.

PRODUCCIÓN EN LINEA

PRODUCTO: poco variado y de series largas

PROCESO: bien definido y estable para cada producto

PUESTO DE TRABAJO: organizados de acuerdo al proceso del producto

CICLO DE PRODUCCIÓN: aproximadamente igual a la suma de tiempos de trabajo de una pieza o del lote en tránsito

GESTIÓN: orientada a la mayor productividad y al mantenimiento de las instalaciones

Aunque la clasificación utilizada para definir los sistemas productivos es general y universalmente utilizada es necesario añadir que no es única. Distintos autores especializados en la materia realizan clasificaciones con algunas variantes por lo que resulta conveniente nombrar alguna otra.

Otra clasificación muy utilizada divide los sistemas productivos como sigue:

1. **Producción bajo pedido.** Consiste en la fabricación de productos para satisfacer las exigencias de pedidos especiales. Las cantidades son reducidas, habitualmente se trata de una pieza o varias piezas, y en general se refiere a proyectos especiales, modelos, prototipos y maquinaria o equipos especiales.

Se pueden definir tres tipos de producción bajo pedido según la regularidad de la fabricación:

- Un reducido número de piezas que sólo se producen una vez.
- Un reducido número de piezas que se producen de forma intermitente, cuando se presenta la necesidad.
- Un reducido número de piezas que se producen periódicamente según un intervalo de tiempo dado.

2. **Producción por partidas o lotes.** La producción en lotes consiste en la fabricación de un número de artículos idénticos, ya sea para satisfacer un pedido específico, ya sea para cubrir una demanda continua. Al finalizar la producción de una remesa, la fábrica y el equipo quedan disponibles para la fabricación de otros productos similares.

En la producción por lotes, también podemos distinguir tres tipos:

- Un lote que se produce una sola vez.
- Un lote que se produce repetidamente, según intervalos irregulares, cuando se presenta la necesidad.
- Un lote que se produce periódicamente, a intervalos dados para satisfacer una demanda constante.

3. **Producción continua.** Las industrias de proceso continuo son de fabricación especializada con equipos a pleno rendimiento de artículos idénticos. Generalmente la producción continua implica grandes cantidades de productos, así como una demanda elevada.

Según este tipo de clasificación se pueden definir dos clases de producción continua:

- Producción en serie.
- Producción en cadena.

En la producción en serie se fabrican gran cantidad de productos idénticos, pero prescindiendo de la calidad de las máquinas y de su utillaje, el equipo productivo no necesita ser diseñado especialmente para un producto.

En la producción en cadena, la planta, el equipo y su distribución (la forma en que están colocadas las máquinas) se han proyectado previamente para la fabricación del producto en cuestión.

LA MICROELECTRÓNICA Y LA PRODUCCIÓN

Desde un punto de vista puramente científico se podría definir la ELECTRÓNICA como aquella parte de la física que estudia los fenómenos de la conducción eléctrica en el vacío, en los gases y en los semiconductores.

Pasando a un plano industrial, el sector electrónico comprende todas las actividades industriales relacionadas con la fabricación de los distintos dispositivos que basan principalmente su funcionamiento en los anteriores fenómenos.

Dentro del sector electrónico uno de los de mayor importancia y crecimiento ha sido tradicionalmente el de los componentes.

Este subsector ha sufrido una evolución espectacular en la tecnología utilizada para su desarrollo hasta la aparición de la microelectrónica en base a la cual sobre un único cristal de un material semiconductor (generalmente Silicio), se construyen directamente los transistores, diodos, resistencias y condensadores por medio de un proceso químico de gran complejidad.

Este gran desarrollo de la microelectrónica ha permitido conseguir circuitos con una densidad enorme de componentes, lo cual a su vez ha sido la llave de la miniaturización.

Gracias a esta miniaturización ha sido posible la expansión de la industria.

EVOLUCIÓN DE LA ELECTRÓNICA DE COMPONENTES

Veamos en un pequeño resumen cómo ha evolucionado la electrónica de los componentes hasta llegar al grado de evolución actual:

1. Los componentes se fabricaban independientes y posteriormente se montaban los circuitos.

2. Se comienza a fabricar ya cableados distintos subconjuntos que son funciones repetitivas comunes a muchos tipos de circuitos.

3. Se acentúa la tendencia anterior y aparecen los circuitos impresos. En estos circuitos los componentes unitarios se montan manualmente sobre unas placas en las que se han imprimido por medios fotoquímicos las conexiones entre los distintos componentes.

4. Aparece la microelectrónica.

Con la aparición de la microelectrónica, es decir la electrónica en miniatura crecen constantemente las aplicaciones de la misma. Las funciones que se pueden desarrollar con componentes que apenas ocupan espacio físico son cada vez mayores y consecuentemente las aplicaciones de las mismas permiten fabricar máquinas cada vez más complejas con mayores prestaciones.

Paralelamente al desarrollo de la microelectrónica, la informática ha seguido una evolución espectacular.

Este gran desarrollo ha permitido que la misma se utilice cada vez con mayor intensidad como instrumento auxiliar en los procesos de gestión de la producción.

Los tipos de aplicaciones de gestión de producción que habitualmente se utilizan se pueden clasificar en función de su complejidad de la forma siguiente:

Aplicaciones de control y monitorización

Son aquellas aplicaciones que nos proporcionan información de la situación de un sistema para poder tenerla siempre actualizada. Proporcionan información pero no elaboran decisiones.

Las principales son:

- **Control de almacenes:**

Registra los movimientos de entrada y salida de materiales y actualiza existencias, reservas y pedidos pendientes.

- **Estructura de productos:**

Registra las listas de piezas o materiales de los productos y modelos a los distintos niveles. En los casos complejos requiere una **base de datos** sofisticada en la que se introducen los datos y sus actualizaciones.

Una base de datos es un conjunto de datos organizados según una determinada estructura.

Permite obtener listas de materiales y conocer las utilizaciones en productos finales de cualquier pieza.

Control de la producción.

Control de costes.

Control de pedidos de compras.

Control de pedidos de clientes y facturación.

Aplicaciones de Planificación y gestión

Realizan funciones que aportan elementos decisionales (aunque la decisión final se deje a las personas) tales como sugerencias de pedidos a proveedores o de lanzamientos de órdenes de producción:

- Planificación de necesidades de materiales.
- Gestión de inventarios.
- Lanzamiento de órdenes.
- Diseño asistido por ordenador.
- Fabricación asistida por ordenador.
- Informatización integrada de la producción.

De todos los temas anteriormente nombrados hablaremos en las siguientes unidades de trabajo.

Tenencias avanzadas en producción

Los objetivos perseguidos hasta hace poco tiempo en temas de producción estaban fundamentalmente orientados hacia las **economías de escala***. De esta forma se intentaba conseguir una mayor productividad y competitividad.

Las economías de escala se generan cuando se pueden reducir los costes produciendo en gran escala.

Las series masivas de producción permitían la auto-

matización de parte o todo el proceso de producción, reduciendo enormemente los costes unitarios a costa de fuertes inversiones en maquinaria especial dedicada a un producto concreto.

En la actualidad esta idea está cambiando. La dificultad para el cambio de productos a que lleva esta especialización y las características de los mercados actuales que demandan continuamente nuevos productos demandan nuevas instalaciones capaces de adecuarse fácilmente a la demanda del mercado.

Los avances en informática, robótica y **automatización flexible*** están haciendo posible el conseguir una mayor automatización incluso en los procesos de series cortas y con variedad de piezas y productos.

La automatización flexible consiste en la utilización de sistemas no dedicados a un solo producto (máquinas standar), que permiten un alto grado de automatización y, al mismo tiempo cambiar de serie con gran rapidez.

Una máquina herramienta (máquinas con motores acoplados que trabajan los metales) controlada por ordenador puede trabajar sucesivamente sobre una variedad de piezas con una productividad casi tan alta como si trabajase siempre la misma pieza.

La robotización puede, ser considerada otra forma de automatización flexible. En esencia un **robot** es una máquina programable, con uno o más brazos, y que es capaz de realizar operaciones de carácter manual sustituyendo al hombre en ciertas operaciones. El robot controlado generalmente por un ordenador puede realizar operaciones muy diversas.

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Define la producción.
2. ¿Cuántos tipos de transformación recuerdas?
3. Completa la siguiente frase:
En la producción por proyectos la gestión gira alrededor de un producto final.....
4. ¿Cuál es el sistema productivo en el que la producción se organiza por funciones? (Corte, soldadura).
5. Haz dos listas con los principales sistemas productivos según las dos clasificaciones estudiadas.
6. ¿Qué clase de sistema productivo crees que se utiliza en la industria del automóvil? ¿Y en la del aceite? Explica por qué.
7. Completa la siguiente frase:
La microelectrónica es la parte de la..... que ha permitido un..... desarrollo de la industria. Gracias al mismo es posible..... gran parte de los procesos productivos.
8. Además de la automatización, ¿en qué otra área ha supuesto un gran avance la microelectrónica?
9. ¿En qué consiste la automatización flexible?

UNIDAD DE TRABAJO

LA ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

CONTENIDOS

LA EMPRESA Y LA ORGANIZACIÓN

LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

OBJETIVOS

Comprender el significado de la empresa como sistema social, sus características y las unidades de actividad que la componen.

Analizar y comprender la importancia de la organización y de la estructura de la empresa.

Estudiar los distintos aspectos de la gestión de la producción, los subsistemas que la componen y sus funciones.

INTRODUCCIÓN

Abordamos en esta segunda unidad de trabajo todos aquellos conceptos que están directamente relacionados con la organización de una empresa y en concreto con el departamento de producción.

Estudiaremos los objetivos de la gestión de la producción por medio del análisis de los distintos subsistemas que se elaboran para dicha gestión, como puede ser la planificación, el operativo o el control.

La organización de la producción

LA EMPRESA Y LA ORGANIZACIÓN

La empresa es un sistema social abierto cuya función básica es la de crear bienes y (o) servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad.

Es deseable, pues, que el conjunto formado por personas, máquinas, tecnología, información y recursos de cualquier tipo, consiga alcanzar los objetivos marcados, pero utilizando bien los recursos disponibles.

Éste es en definitiva el objetivo último de la Gestión empresarial.

Las empresas, además, tienen las siguientes características:

- Están enfocadas hacia el cumplimiento de unos objetivos previamente marcados.
- Son sistemas sicosociales, es decir, formados por personas que trabajan en grupo.
- Son sistemas técnicos, puesto que las personas que trabajan en ellos utilizan una serie de conocimientos y de técnicas.
- Son sistemas donde las actividades de los elementos que los componen están estructuradas de tal manera que existe una coordinación de esfuerzos dirigida al logro de los objetivos.

Para lograr sus objetivos, las empresas se organizan y crean sus estructuras.

Los mandos dentro de las empresas deben conseguir integrar las actividades de todas las personas que trabajan en las mismas para lograr que se alcancen los objetivos y evitar la anarquía.

La organización formal o burocracia puede considerarse como la pirámide de mandos y jefes que dirigen y coordinan el trabajo de sus subordinados mediante el empleo de procedimientos formales.

La organización formal es en definitiva el esqueleto del sistema social (empresa); en la misma, los roles, es decir, los papeles que cada miembro desempeña dentro de la empresa, están claramente y cuidadosamente definidos. Esto hace posible que cada cual sepa cuáles son sus responsabilidades, sus derechos y sus obligaciones.

En toda organización podemos distinguir distintas unidades de actividad. Para comprender en qué consisten las mismas podemos apoyarnos en un modelo idealizado como el ejemplo siguiente:



Figura 1. Partes fundamentales de una organización según H. Mintzberg.

Podemos definir las unidades de actividad como un grupo homogéneo de trabajadores que desempeñan funciones de similar importancia o cualificación.

Volviendo al modelo de Mintzberg, según el mismo las unidades de actividad que todas las organizaciones poseen se pueden resumir en:

- Núcleo operativo.** Está constituido por las personas que producen los bienes o servicios de la empresa, como por ejemplo los trabajadores de una línea de montaje en una planta de automóviles, etc. Es evidente que sin núcleo operativo las organizaciones no tendrían razón de ser.
- La coordinación del trabajo del núcleo operativo se realiza por medio de dos grupos de jefes o mandos: el vértice estratégico o grupo de alta dirección y la llamada línea media.

La función principal del vértice estratégico es determinar la estrategia para relacionar la empresa con su entorno. El Director General (o en su defecto el ejecutivo de mayor nivel) es la unidad coordinadora última dentro de la organización.

Por su parte, la línea media es el nexo de unión del vértice estratégico con el núcleo operativo. Así pues, es fácil comprender quiénes integran la línea media: los jefes de división, los departamentales, los supervisores, etc., integran la línea media.

Existen por último dos tipos de funciones auxiliares que completan este modelo. Son las llamadas **Tecnoestructura y staff de apoyo**.

En la Tecnoestructura se integran aquellas personas que ayudan a los mandos del vértice estratégico y a los mandos intermedios para que realicen sus funciones. Contables, encargados de programar la producción y personas que se dedican a la planificación forman parte de la Tecnoestructura.

El Staff de apoyo realiza servicios que se destinan a todo el personal: limpieza, comedores, relaciones públicas, etc.

Una vez identificadas las unidades de actividad que integran cualquier sistema o empresa, surge la necesidad de dotarlas de una organización adecuada.

Una buena organización supone una división de las actividades para realizar el trabajo con más eficacia, una jerarquía bien definida y un conjunto de reglas y procedimientos.

La estructura de la organización sirve para evitar confusiones e identificar el nivel de responsabilidad de cada individuo dentro de la empresa.

Los principales modelos organizativos son: el modelo funcional y el modelo divisional.

En el **modelo funcional** el principio organizativo está basado en las actividades: producción, ventas, finanzas, etc.

El **modelo divisional** nos ofrece dos posibilidades:

- La división por productos.
- La división geográfica.

Cualquiera que sea la decisión última que adoptemos para definir la estructura de nuestra organización, nuestra meta siempre ha de ser la consecución de nuestros objetivos.

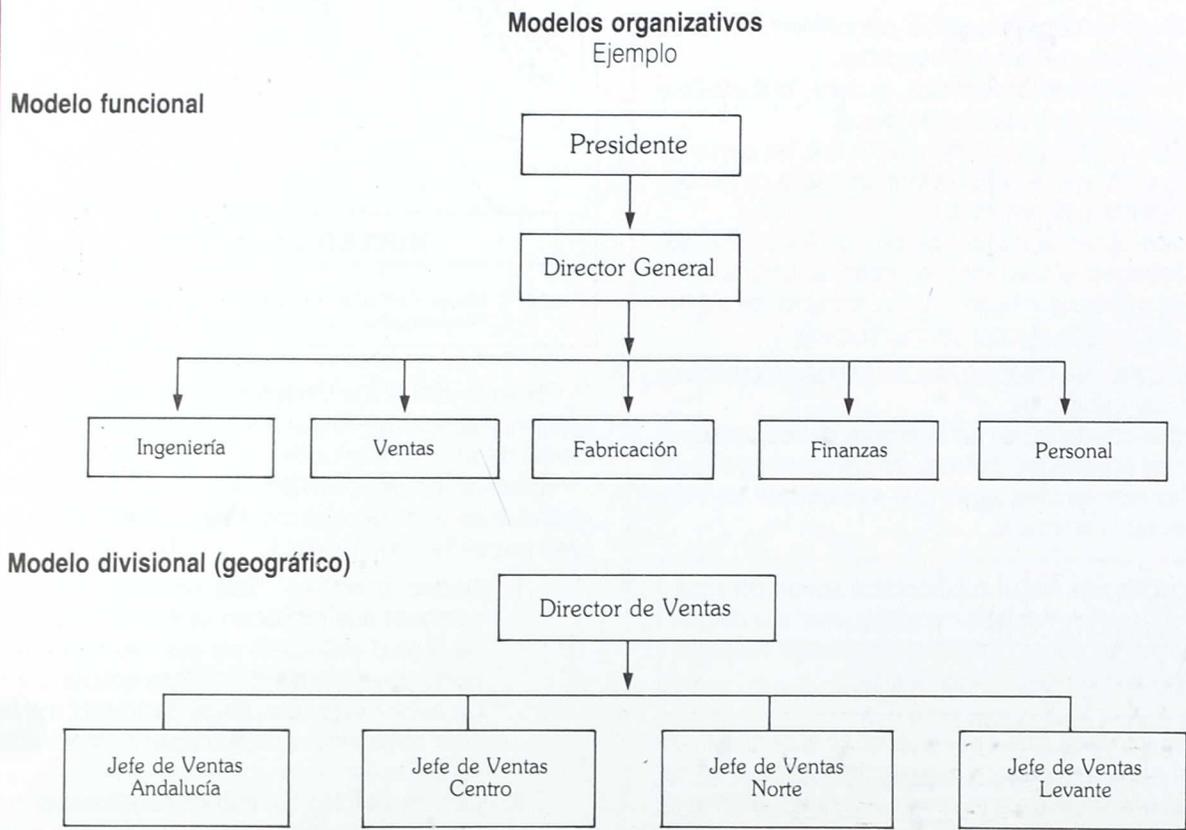


Figura 2.

5

RECUERDA

La empresa es un sistema social abierto, enfocado al logro de unos objetivos. Mediante la organización formal, cada cual conoce sus responsabilidades y sus obligaciones.

Todas las organizaciones están compuestas por unidades de actividad que necesitan ser estructuradas mediante una adecuada organización.

Una buena organización permite realizar una buena división del trabajo y una jerarquía bien definida.

La forma de representar esta organización se llama organigrama.

Los principales modelos organizativos son el funcional y el divisional.

Organigrama: es un modelo que refleja la posición jerárquica de los distintos puestos y las relaciones entre los mismos.

Por tanto, podemos decir que una vez definida la estructura de nuestra organización, la manera de plasmarla de una forma visible y material es mediante la realización de un Organigrama.

El Organigrama permite apreciar ciertos defectos de la organización como pueden ser, por ejemplo: solape de funciones, áreas sin la adecuada responsabilidad, duplicación de esfuerzos, etc.



Figura 3. Modelo de un organigrama.

LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Como hemos visto, en todo proceso de producción se utilizan unos recursos (factores) que se usan para obtener unos resultados (productos) a un coste determinado.

La gestión de la producción, esto es, las decisiones relacionadas con la producción persiguen siempre conseguir la eficiencia y/o eficacia del sistema.

La eficacia de un sistema productivo podemos definirla como: un sistema es más eficaz cuanto más alto es el porcentaje de cumplimiento de sus objetivos de producción en cantidad, calidad y plazo.

Un sistema productivo es más eficiente cuanto mejor sea la relación entre el valor de los productos y servicios producidos y el de recursos consumidos.

La gestión de la producción se apoya en distintos subsistemas:

1. Planificación.
2. Operativo.
3. Control.

Estudiaremos en primer lugar el subsistema de Planificación. Dicho subsistema comprende el estudio de distintos aspectos:

● Planificación de la capacidad:

La capacidad de producción es una medida de la cantidad de producto que somos capaces de obtener en un tiempo determinado, teniendo en cuenta nuestras instalaciones y plantilla.

Cuando planificamos la capacidad, lo que realmente estamos haciendo es una previsión de los costes fijos de producción a largo plazo. Esta previsión debe contemplar:

- El tamaño de la planta y las instalaciones.
- Las necesidades de maquinaria para los próximos años.
- La dimensión de la plantilla fija.

Un coste se considera fijo cuando es necesario incurrir en él aunque no haya producción.

Esta previsión es particularmente importante en aquellos tipos de producción en que los costes fijos suponen una parte importante del coste total, como, por ejemplo, en la producción continua, en la que las instalaciones y equipos suponen una inversión fuerte.

Por lo anterior resulta evidente que las decisiones en aspectos de dimensionamiento de la capacidad a largo plazo son decisiones que comprometen a la empresa por largo tiempo y por lo tanto son consideradas decisiones de carácter estratégico.

● La previsión de las ventas:

La previsión de las ventas es una estimación previsible de la demanda de productos por períodos de tiempo adecuados, generalmente mensuales.

En función de la previsión de la demanda resulta más sencillo organizar la producción.

La previsión de la demanda suele efectuarse por medio de determinados métodos de predicción.

- El plan de producción:

Cuando las previsiones de la demanda dan cifras muy regulares mes tras mes es posible convertir estas previsiones en un plan de producción sin ningún cambio.

Sin embargo, lo que suele suceder es que las ventas, salvo casos muy excepcionales, no siguen una evolución regular, presentando muchas veces períodos en los que la demanda es muy fuerte y otros en los que es muy débil. Esto plantea problemas productivos que pueden abordarse fundamentalmente de dos maneras:

- a) Puede optarse por producir de forma regular, es decir, a un ritmo normal según la capacidad de producción.
La principal consecuencia de esta forma de actuar es que se generan fuertes **stocks** en los momentos de demanda baja y se corre el riesgo de no poder servir algunos pedidos en los momentos de fuerte demanda.
- b) La otra alternativa consiste en producir justamente lo que se demanda, con lo que en las épocas de demanda baja, la capacidad de la empresa está infrautilizada y se puede dar incluso desocupación y en otras es preciso recurrir a las horas extraordinarias o emplear mano de obra eventual.

En cualquiera de los dos casos anteriores siempre se incurre en gastos adicionales, es decir, en mayores costos de producción.

Por tanto, el Plan de producción servirá para fijar unas líneas de producción a medio plazo (un año) para dimensionar la plantilla fija, los turnos a realizar y las necesidades de recursos financieros para soportar Stocks o invertir en maquinaria adicional.

El Plan de producción es una hipótesis de trabajo, es decir, un supuesto de lo que previsiblemente va a suceder y no es necesariamente un programa cerrado de producción.

De hecho, las órdenes de producción específicas y los programas a corto plazo sirven para ajustar los planes de producción, mes a mes.

Cada plan de producción que consideremos supondrá un coste diferente según nuestras decisiones de producción. En cualquier caso y sin tener en cuenta los costes fijos que no tienen relación con el plan y que se producirán tomenos la decisión que tomemos, los costes que pueden decantar nuestra decisión por un plan u otro son:

- Los costes de mantenimiento de los Stocks por exceso de producción. Todo lo que esté almacenado tiene un valor que estará inmovilizado, que genera unos costes de mantenimiento y limita nuestros recursos financieros.
- Los costes de falta de servicio, también llamados de ruptura del Stock. Es decir qué gastos o qué pérdidas nos originaría el no poder hacer frente a los pedidos por falta de existencias.

- Los costes por horas extraordinarias (diferencias con el coste de la hora normal), cuando la producción exceda de la capacidad normal.
- El coste de desocupación o coste de oportunidad, que se genera cuando la capacidad de la fábrica es superior a las necesidades de producción.

Haciendo un análisis de todos estos costes para cada posible plan será posible comparar el coste total de cada uno y elegir el que presente un coste menor.

- La gestión de los materiales y la ordenación de la producción:

Esta parte consiste en convertir las cantidades planificadas a medio plazo en órdenes concretas de fabricación o de compra para cada uno de los subconjuntos o componentes que forman los productos finales.

De esta manera surgen preguntas que hay que contestar:

- ¿Qué hay que fabricar o pedir?
- ¿En qué cantidades?
- ¿En qué fechas y plazos?

Las respuestas a estas preguntas deben ser concretas en relación con cuestiones de gran importancia como son:

- El nivel de stocks en curso y de los almacenes de materias primas y de productos terminados.
- El nivel de servicio a los clientes.
- El nivel de utilización de la capacidad instalada.

Todos estos aspectos ya deben haber sido considerados en el plan de producción de forma global. Ahora tienen que concretarse en órdenes y pedidos.

Estas órdenes y pedidos deben hacerse según el plan de producción de acuerdo con los pedidos efectivos de los clientes, esto es, a la evolución concreta de los stocks.

De los distintos métodos y formas de gestionar los materiales se pueden distinguir tres categorías bien diferenciadas:

1. La ordenación en la producción bajo pedido.
2. La planificación de necesidades de materiales (MRP).
3. Los sistemas clásicos de control de stocks.

Estas formas pueden coexistir en una misma empresa, sobre todo las dos últimas.

Vamos a comentar brevemente las tres categorías mencionadas en el párrafo anterior:

1. La producción bajo pedido. Este es el caso de fabricación de maquinaria especial o de productos que no son standard y se piden unitariamente o en pequeños lotes. Es un caso especial de la producción por proyectos.

Por regla general, los plazos de producción son largos y el proceso de producción de un pedido incluye:

- Oficina técnica, en la que se crea la documentación necesaria para el departamento de producción.
- Aprovisionamiento de materiales.
- Fabricación de piezas.
- Montaje de subconjuntos y montaje final.
- Expedición.

La ordenación de la producción se realiza a medida que se dispone de la documentación técnica, generándose entonces los pedidos de material y órdenes de producción para cada pieza o conjunto de ellas.

2. La planificación de necesidades de materiales. Es éste un sistema de gestión para productos complejos, es decir, aquellos en los que el producto final se compone de subconjuntos y componentes a diferentes niveles.

El sistema de planificación de necesidades de materiales o MRP está basado en el plan de producción que estamos calificando y considera los artículos que se van a gestionar según el concepto de demanda dependiente de las órdenes de nivel superior. La demanda dependiente es la demanda de artículos o materiales que está condicionada a las órdenes de producción de un artículo de nivel superior. Es decir, es una demanda interna de producción.

Otros sistemas de gestión de materiales como el del **punto de pedido** consideran la demanda de cada artículo de forma independiente y para el cálculo de las distintas opciones tienen en cuenta la historia pasada.

La gestión por punto de pedido y el Control de Stocks son dos conceptos que van unidos íntimamente. La denominación de **Control de Stocks** se aplica normalmente a aquellos procedimientos que permiten conocer en cualquier momento o en períodos determinados las existencias, órdenes pendientes de servir y las cantidades reservadas tanto de materias primas, productos intermedios o productos finales.

Por tanto, el **Control de Stocks** es una herramienta necesaria para realizar la gestión de órdenes de pedido por medio de procedimientos como el MRP que ya hemos comentado o por el del punto de pedido.

Por supuesto, el procedimiento de gestión por punto de pedido nos da respuesta a las dos preguntas básicas de todo sistema de gestión:

- Cuándo pedir.
- Cuánto pedir.

Una definición universalmente aceptada de la necesidad de pedir es aquella que determina qué:

Disponibilidades actuales menos el stock de seguridad que se defina sean suficientes para abastecer la demanda normal durante el plazo de reaprovisionamiento.

- Disponibilidad actual o stock disponible es el resultado de contar las existencias más las cantidades pedi-

das y que están pendientes de ser recibidas, menos las cantidades que ya están reservadas para órdenes de producción que ya están lanzadas.

- Stock de seguridad es la cantidad de materiales que se fijan como necesarios para poder cubrir excesos en la demanda sobre las previsiones normales o posibles retrasos en los plazos de reaprovisionamiento.
- Plazo de reaprovisionamiento es el tiempo que transcurre entre el momento que se detecta la necesidad de pedir hasta el momento en que el suministro de materiales está disponible en el almacén.

Por su parte, la decisión de **cuánto pedir** puede tomarse por medio de determinados cálculos como por ejemplo como resultado de la **Fórmula de Wilson**.

Aun cuando la decisión de cuánto pedir puede venir determinada por dicha fórmula, ocurre frecuentemente que ciertos condicionantes modifiquen esta cantidad por razones de conveniencia. Algunos proveedores no sirven más que una cantidad mínima o por ejemplo ofrecen descuentos al pedir ciertas cantidades, etc.

Además de lo dicho anteriormente, el sistema de gestión por punto de pedido puede ser aplicado por procedimientos muy distintos si hacemos uso de una clasificación de los artículos denominada ABC.

Según esta clasificación, los artículos se ordenan según su valor; los de mayor valor de consumo anual con un coste de inventario alto reciben el nombre de artículos de tipo A. Para ellos es necesario hacer un seguimiento adecuado para conseguir que los stocks sean mínimos sin que se produzcan roturas de stock.

Para productos de menor consumo en valor que sean de tipo standard y cuyo coste de inventario sea bajo (artículos C) se pueden emplear métodos menos rigurosos y más sencillos, ya que los costes de un stock alto de los mismos no es significativo.

EL KANBAN

Todos los métodos expuestos en los apartados anteriores y muchos otros de similares características que no se comentan en estas páginas consideran que algunas características siempre vienen dadas y que no se puede actuar sobre ellas. Tal es el caso por ejemplo del plazo de aprovisionamiento o de los costes de hacer un pedido u otro.

En la práctica, estas consideraciones suelen llevar a grandes stocks de seguridad, para asegurarse un nivel de servicio adecuado y en consecuencia a unos costes de inventario muy altos.

La filosofía **Kanban** surgió en Japón y consiste básicamente en seguir muy de cerca la demanda, disminuyendo drásticamente los costes de lanzar una orden o pedido y los plazos de aprovisionamiento.

En la filosofía **Kanban**, también llamada **just in time**, se reconoce el hecho de que el proceso de producción comienza en los proveedores y no en la fábrica y por tal

motivo se intenta propiciar acuerdos con los proveedores para conseguir un aprovisionamiento fluido y adecuado a las necesidades diarias.

Por su parte, el control de calidad se intenta transferir al proveedor, eliminando así operaciones de recepción de materiales.

El **Kanban** es fundamentalmente un método aplicable a la gran empresa que tiene capacidad para llegar a acuerdos operativos con los proveedores debido al volumen anual de pedidos.

No obstante, lo anterior es también aplicable a la pequeña empresa, con pequeños cambios.

La pequeña empresa industrial debe habituarse cada vez más a tipos de gestión más flexible que la habitual, con una mayor variedad en la producción y una mayor capacidad para asumir cambios.

Los métodos de producción deben revisarse para conseguir que los cambios de series se realicen en tiempos mínimos.

Los procedimientos técnico-administrativos deben simplificarse al máximo o realizarse en un sistema informatizado en tiempo real* y el control de calidad debe adjudicarse a los propios operarios de producción reduciendo al máximo las esperas por supervisión y control.

Un sistema informatizado se llama en tiempo real cuando los procesos que se desarrollan en el mismo lo hacen al mismo tiempo que los hechos reales. Por ejemplo: la introducción de datos de entrada de materiales cuando se realizan según llegan dichos materiales del proveedor, a diferencia de cuando se introducen los datos de un período dado (semana o mes).

Resumiendo por tanto las principales características de la filosofía **Kanban**, éstas son:

- Reducción drástica del almacén de materias primas en base a un suministro muy frecuente y ligado a las necesidades de la producción y el montaje.
- Eliminación de almacenes de productos intermedios, quedando reducidos al mínimo los stocks a pie de máquina.
- Situación de los principales suministros de material a pie de máquina o de línea de montaje.
- Ordenación de la producción directamente ligada a la demanda.
- Lotes de producción unitarios o muy reducidos. Frecuentes cambios de series en las máquinas.

La aplicación de esta filosofía requiere procedimientos de gestión muy rápidos y sencillos de manejar, sin papeles.

Esto se consigue bien con sistemas informáticos en tiempo real con terminales en el taller o bien con procedimientos manuales como el denominado de **tarjetas** o **fichas**.

● Programación y control de las operaciones:

La siguiente función a estudiar es la de programar a corto plazo las órdenes de producción generadas anteriormente.

Se trata en cierto modo de repetir lo que ya se ha hecho al establecer el plan de producción, pero con ciertas diferencias, que son:

- No se planifica globalmente sino detalladamente, para órdenes y operaciones concretas y sobre puestos de trabajo o máquinas concretas y definidas.
- El período de programación es muy corto: un día o como máximo una semana.

Todas las actividades anteriores tienen su culminación en la elaboración del pedido de producción. En este momento todo está dispuesto para iniciarse la producción.

El propósito de un pedido de producción es pasar información a todo el personal relacionado con el producto y sus especificaciones, el producto requerido, la fecha de entrega prevista y el esquema de los tiempos propuestos para las diversas operaciones.

La emisión efectiva del pedido de producción y las actividades subsiguientes son funciones del control de producción.

Algunos de los medios que se utilizan en este proceso de planificación son los esquemas y diagramas del proceso y de las actividades.

Los tres tipos de gráficos empleados más corrientemente son:

— Esquemas del proceso. Hay dos tipos de esquemas del proceso. El primero muestra cómo se fabrican distintos productos con los mismos ingredientes, indicando las fases requeridas en las fases intermedias del proceso.

El segundo tipo muestra la secuencia del proceso, con referencia especial al flujo desde una máquina o unidad de equipo a otra.

— Diagramas del proceso. Podemos definir dos tipos:

1. Diagramas del proceso de operaciones, que constituyen un esquema general de las principales operaciones y verificaciones, así como los puntos en que los materiales entran en el proceso.

2. Diagramas del circuito del proceso, que representan una descripción más detallada de las actividades relacionadas con materiales, hombres o máquinas y que registran la secuencia de operaciones, transportes, verificaciones, retrasos y almacenamientos que se dan en el proceso.

La simbología más comúnmente empleada en los diagramas de proceso es la siguiente:

Operación, para describir una acción que cambia el material en su forma o en otras propiedades, e incluye el montaje o actividades relacionadas con la preparación del material para la siguiente operación o para el transporte.

Transporte, para describir el movimiento de un objeto de un lugar a otro.

Verificación, para describir una actividad relacionada con la comprobación de si el objeto responde a las especificaciones previas.

Retraso, para indicar que un objeto se detiene y no puede pasar inmediatamente a la siguiente operación.

Almacenamiento, para indicar que un objeto se conserva deliberadamente en un sitio determinado.

Actividad Combinada, para indicar que se desarrollan simultáneamente varias acciones. Un cuadrado y un círculo indican la combinación de una operación y una inspección.

Diagramas de actividades. Los diagramas de actividades son representaciones gráficas totales o parciales de un ciclo de trabajo, que indican los períodos relativos de actividad y los tiempos inactivos de los hombres y las

máquinas. Resulta especialmente útil si se quiere estudiar la estructura de un ciclo de trabajo con objeto de acortarlo o simplificarlo.

El diagrama de actividades indica la interdependencia y la secuencia de las funciones, así como aquellas que requieren las actividades simultáneas de varios hombres o máquinas.

Hablaremos por último de los restantes subsistemas de la gestión de la producción de un modo mucho más resumido:

- Subsistema operativo. Está constituido por el conjunto de operaciones de ejecución de la producción, desde la entrada de materias primas de los proveedores hasta la salida de los productos finales a los clientes.

El seguimiento de estas operaciones suministra la información para el control de producción.

- Subsistema de control:

- Control de producción: está constituido por la comparación de las medidas de ejecución de las operaciones con las previsiones. Hay un control de producción a corto plazo que regula la programación de la producción y otro a medio plazo que modifica o regula el plan anual de producción.

- Control de stocks: las entradas y salidas de materiales se controlan en esta función que está directamente ligada con la gestión de materiales.

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Define la empresa como sistema social.
2. Recuerda el modelo de H. Mintzberg. Según el mismo, en qué unidad de actividad estarán los siguientes trabajadores:
 - Director general.
 - Jefe de sección.
 - Técnicos de mantenimiento.
 - Trabajadores del departamento de diseño.
3. ¿Qué es un organigrama?
4. Resume las partes principales de la planificación de la producción.
5. ¿Qué es el control de Stocks?
6. ¿Qué es el KANBAN? Resume los principales conceptos en los que está basado.

UNIDAD DE TRABAJO

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA PRODUCCIÓN

CONTENIDOS

EL CONTROL NUMÉRICO Y LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS

LA AUTOMATIZACIÓN Y LA ROBÓTICA

LA INFORMÁTICA AL SERVICIO DE LA PRODUCCIÓN

CIM, FLEXIBILIDAD, EFICIENCIA Y CALIDAD

OBJETIVOS

Conocer las máquinas herramienta, el control numérico y la relación entre ambos.

Conocer los fundamentos de la automatización las principales formas de automatización y los elementos que las componen.

La informática y su importancia en la automatización y control de procesos.

Las principales herramientas de la informática que sirven de apoyo a los procesos de producción.

INTRODUCCIÓN

Como ya habrás podido ver, estamos conociendo y aprendiendo muchas cosas nuevas e interesantes. El área que vamos a abordar a continuación es posible que sea el que más te guste por su contenido, porque aquí vamos a hablar de máquinas reales de las que podrás encontrar en tu puesto de trabajo. Sin embargo debes tener en cuenta, que la importancia de todo lo que aprendas es la misma, ya que aquello que parece más inmaterial como los conceptos de la organización de la producción te permiten complementar y apoyar tus conocimientos más materiales o prácticos como son los que vas a aprender en esta última unidad didáctica.

Centrándonos ahora en lo que vas a aprender en esta unidad didáctica, quiero también advertirte, que dada la enorme diversidad de aplicaciones que se encuentran en la industria y que es imposible abarcar en una sola unidad didáctica, queda en tus manos el que emplees estos conocimientos como guía y que los complementes para poder conseguir el objetivo último del curso que estás realizando.



Las nuevas tecnologías en la producción

EL CONTROL NUMÉRICO Y LAS MÁQUINAS-HERRAMIENTA

Las máquinas-herramienta son máquinas que se utilizan para trabajar los metales y que funcionan con motores acoplados.

Estas máquinas están consideradas como básicas para toda la producción industrial y sobre todo para la fabricación de bienes de equipo. Una de sus características más destacadas es su posibilidad de autocreación, ya que cualquier máquina-herramienta puede dar lugar a su propia fabricación.

Los bienes de equipo son aquellos que se destinan a la producción de otros bienes, entre ellos destacan las instalaciones industriales, la maquinaria pesada, la maquinaria eléctrica, las máquinas herramienta y los vehículos de transporte colectivo.

Las máquinas-herramienta han sufrido una profunda transformación. Esto ha sido posible en gran medida al gran auge de la microelectrónica.

El control numérico o CN, tal y como se entiende en la actualidad, es un sistema de automatización que gracias a un programa previamente establecido y a base de instrucciones alfanuméricas, que son codificadas adecuadamente permite conducir un elemento mecánico y además memorizar las operaciones realizadas.

Bien, hemos comenzado estableciendo dos definiciones. Veamos ahora cuál es la relación entre ellas.

Hemos dicho que las máquinas-herramienta (MH) han sufrido una gran transformación, que ha consistido en la introducción del CN en los procesos de producción con MH. Así pues queda clara la relación entre los dos conceptos.

Es decir los avances en microelectrónica han permitido introducir en las MH dispositivos capaces de realizar automáticamente las piezas que antes necesitaban de la pericia de un operario.

Las funciones del operario pues, han cambiado. Lo que ahora necesita saber o conocer es cómo es una MH y cómo funciona. También es interesante que conozcas las posibilidades que te ofrece este avance tecnológico.

Ejercicio 1

Si has entendido bien lo que es una MH, intenta recordar si conoces alguna y enuméralas. Si no se te ocurre nada, pregunta a tus compañeros o amigos o acércate a un taller que conozcas. Seguro que tienen una aunque sea muy elemental.

RECUERDA

En la actualidad, MH y CN son dos conceptos que van íntimamente unidos. Los avances de la microelectrónica han permitido que las MH incorporen dispositivos capaces de realizar funciones automáticas de corte, taladrado, mecanizado, etc.

Hablemos ahora de las principales características de las MH de CN que resumiremos según la siguiente clasificación:

Mecánicas y motoras

- Los movimientos de la máquina están motorizados de forma individual, para ello cada husillo dispone de un motor de accionamiento.
- Estos movimientos vienen ordenados normalmente en el sistema de coordenadas cartesianas*. Según esto, a cada movimiento se le denomina Eje. Cada Eje (X, Y, Z) debe ser regulado en velocidad y sincronización. Ver figura 1.

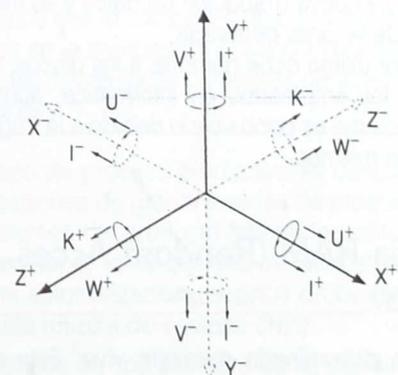


Figura 1. Nomenclatura y disposición de los ejes/movimientos de las máquinas herramienta de CN.

Fresadora: estructurada en movimientos cúbicos generados por tres ejes.

Vamos por último para completar este apartado a introducir unos conceptos complementarios relacionados con el CN.

PROGRAMA: se define como la descripción completa del trabajo a realizar en todas sus secuencias e instrucciones complementarias y de forma codificada.

Una vez que el mismo está introducido en la memoria de la máquina, ésta podrá realizar ese trabajo de forma continuada y repetitiva.

Por otra parte, como el control numérico utiliza únicamente valores numéricos, nos permitirá descomponer cualquier geometría, esto es cualquier tipo de pieza, en forma de puntos, líneas o circunferencias. Cualquier movimiento es necesario facilitararlo en su valor numérico exacto, en su sentido correcto, en la dirección adecuada y a la velocidad necesaria.

CICLO: puede definirse como un conjunto de instrucciones que definen un trabajo continuado y habitual en la máquina.

Este tipo de instrucciones actúan como subprogramas del programa principal. Un ejemplo de Ciclo puede ser la operación de roscado. Los datos que nos solicitará la máquina serán:

- Diámetro exterior.
- Diámetro interior.
- Paso.
- Longitud de la rosca.
- Algún dato sobre el número de pasadas o la profundidad de alguna de ellas.

Una vez dados estos datos, el control por sí sólo efectuará los movimientos precisos para obtener una rosca de calidad.

Algunos ciclos se ofertan como opciones de compra en el momento de la compra de la maquinaria, otros vienen como estándar en la máquina.

PROGRAMACIÓN ASISTIDA: en síntesis se trata de describir sobre un ordenador utilizando descripciones geométricas y sin necesidad de cálculos, la forma de la pieza y los parámetros complementarios.

Este nuevo concepto aporta nuevas ventajas al Control Numérico, sobre todo a la eliminación de errores en el teclado manual de un programa y en la realización del mismo, ya que el ordenador permite efectuar simulaciones de programas. Esto es permite ver cómo funcionará el programa sin necesidad de poner a trabajar a la máquina. Una vez comprobado y subsanados los errores, el programa puede almacenarse en el disco del ordenador y utilizarse cuando se necesite.

El ordenador además efectúa la traducción automática al lenguaje del CN lo que representa una gran ventaja.

Ejercicio 3

Intenta deducir en cuáles de estos conceptos, la introducción del CN en una fábrica supondrá un aumento o disminución de costes:

- Programación.
- Inversiones en herramientas.
- Control de calidad.
- Mantenimiento.

LA AUTOMATIZACIÓN Y LA ROBÓTICA

Otra de las grandes áreas en las que los avances en microelectrónica ha propiciado un gran desarrollo tecnológico es sin duda el de la automatización. Vamos a analizar este aspecto en sus dos principales vertientes:

- Máquinas automáticas productivas propiamente dichas en este sentido distinguiremos entre máquinas standard, máquinas especializadas para una función determinada, y máquinas diseñadas especialmente para un proceso o producto determinados.
- Elementos de manutención automática.

Este área que vamos a tratar está actualmente en continua evolución y las aplicaciones que los fabricantes de estos equipos ofrecen, varían en función de la utilidad que se va a dar a los mismos, llegándose incluso en muchos casos a la realización de un proyecto completo de instalación de una nueva fábrica o de modernización de una existente.

Para centrar un poco el análisis de los distintos sistemas de automatización que se pueden emplear, resulta conveniente hacer una distinción entre procesos productivos rígidos y procesos productivos flexibles.

Diremos que un proceso productivo es rígido, cuando los equipos que lo componen no permiten apenas variaciones en la producción y cuando las permiten son necesarias operaciones complejas de adecuación de los mismos.

Este tipo de proceso productivo es característico de las fabricaciones de grandes series de productos, en los que el volumen del producto fabricado justifica una elevada inversión en la maquinaria de fabricación.

Para la automatización de estos procesos suele emplearse una mezcla de equipos entre:

- Equipos de tipo standard como pueden ser manipuladores, robots que realizan tareas específicas, etc.

- Máquinas especializadas para una función determinada, como por ejemplo un equipo de inserción automática de componentes.
- Máquinas diseñadas especialmente para un proceso de producción o un producto determinados.

Diremos que un proceso productivo es flexible cuando los equipos que lo componen permiten frecuentes cambios para adaptarlos a las necesidades cambiantes de la producción.

Para la automatización de este tipo de procesos productivos, la tendencia actual se orienta hacia la implantación de robots y máquinas de serie no especiales. Esto es así fundamentalmente debido a la gran versatilidad que la combinación de éstos proporciona al proceso productivo.

En esto está basado el concepto de **fabricación flexible**, que consiste en constituir entornos de fabricación susceptibles de realizar productos diferentes con un coste de adecuación menor y tiempos muertos menores.

Uno de los elementos de suma importancia en los procesos de automatización junto con los CN lo constituyen los **autómatas programables**.

Éstos fueron definidos inicialmente como:

Máquinas electrónicas programables por personal no informático y destinadas a efectuar en ambiente industrial y en tiempo real funciones lógicas combinatorias secuenciales.

Así pues, los autómatas nacieron para sustituir a los complejos armarios de relés en el control y mando de las máquinas automáticas.

Hoy en día los autómatas programables compiten con los ordenadores en las funciones de control de las máquinas. Sin embargo, su evolución no se ha detenido y hoy son utilizados tanto para pequeñas aplicaciones como para el control completo de una planta automatizada.

Se puede decir que no existe sistema eléctrico por pequeño que sea al que no pueda serle aplicado un autómata programable.

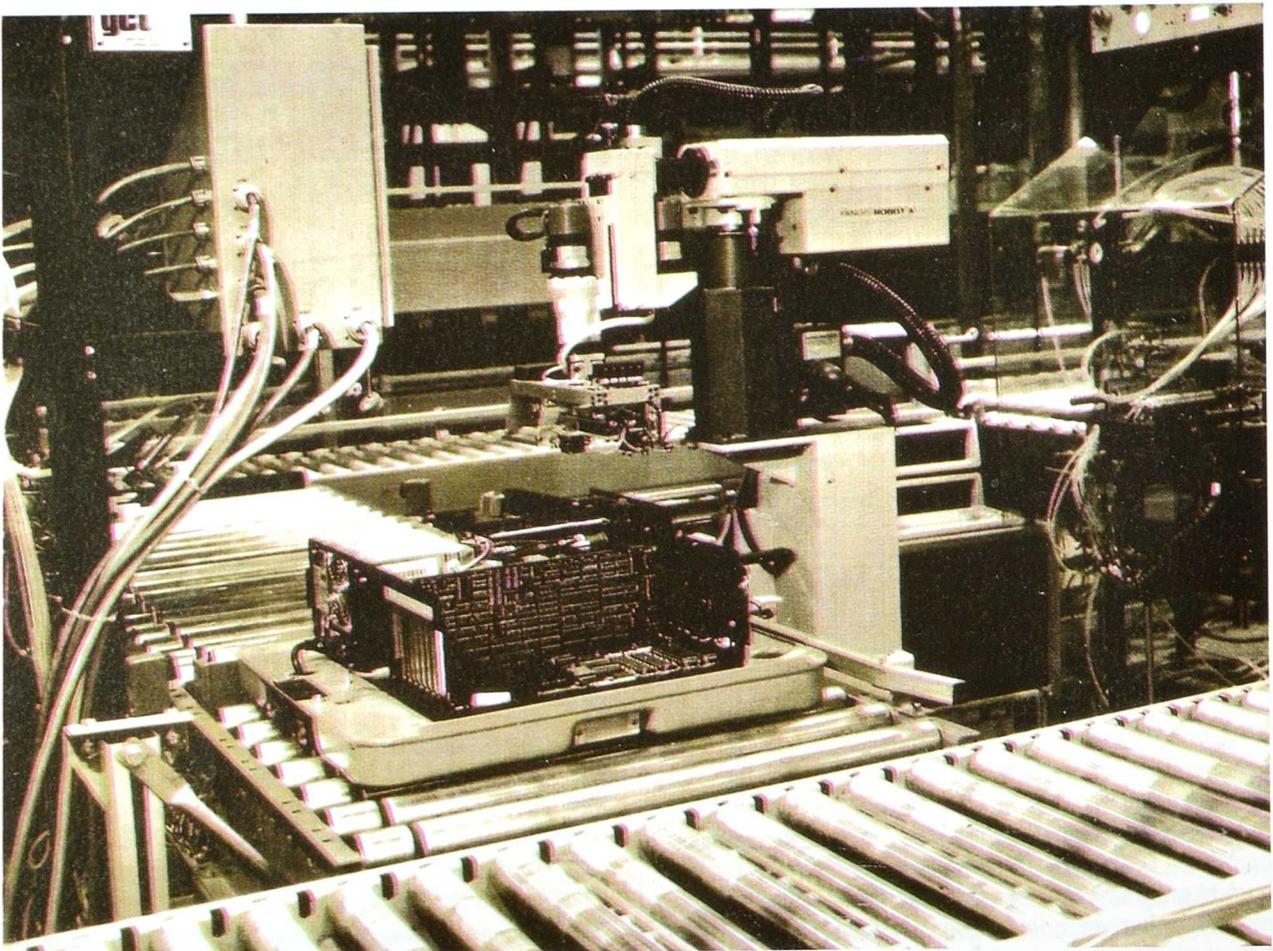


Figura 2. Autómata programable.

Conviene hacer ahora un pequeño resumen de lo dicho anteriormente para fijar ideas:

RECUERDA

La automatización se puede realizar en función del tipo de proceso que tengamos de una forma rígida o de una forma flexible. En el primer caso se suelen utilizar máquinas especialmente diseñadas para el proceso en combinación con máquinas standard. En el segundo caso se tiende hacia la utilización de máquinas que proporcionen una mayor versatilidad.

Es necesario por último hacer una pequeña reflexión sobre lo que acabamos de estudiar. Aunque la forma de la automatización suele estar en función de lo que vayamos a producir, la tendencia actual se orienta debido a la continua evolución del mercado y a la demanda de productos diversos, a una mayor flexibilidad de las cadenas de producción.

Por ejemplo, en la industria del automóvil, que es una de las más automatizadas, se orienta cada vez más hacia la introducción de sistemas flexibles debido a la diversidad de modelos que se producen y al relativo poco tiempo de vida de los mismos.

Ejercicio 4

Indica cuáles de estos productos te parece que necesitan una mayor o menor flexibilidad en su proceso:

- Envasado o embalaje de productos cosméticos.
- Montaje de accesorios en un modelo de automóvil.
- Fabricación de aparatos electrónicos baratos.
- Elementos de manutención automáticos:

Podemos definirlos como aquellos elementos que permiten la alimentación automática de las máquinas productivas y el transporte de los materiales, productos semielaborados productos terminados, por la fábrica y almacenes.

Veamos cuáles son esos elementos:

Vehículos AGV:

También llamados vehículos guiados automáticamente. Básicamente desarrollan funciones de transporte entre distintas áreas de trabajo de una fábrica o de un almacén, bien sea para aprovisionar un puesto de fabricación con los materiales, bien para transportar productos intermedios de una máquina a otra o para llevar productos terminados al almacén. Distinguiremos dos tipos:

- Filoguiados. Siguen a un cable enterrado en el suelo que sigue una trayectoria determinada.
- Ópticos: similares a los anteriores, pero en este caso siguen una banda de color pintada o pegada en el suelo, esto implica una mayor facilidad para cambiar trayectorias.

Robots móviles:

Podíamos definirlos como AGV más desarrollados, es decir, que incorporan nuevas funciones más completas como por ejemplo alimentación de máquinas, montaje o mantenimiento de instalaciones.

Cintas y rodillos transportadores:

Son mecanismos utilizados habitualmente para transportar materiales entre las distintas unidades productivas. Éste es un elemento característico de la fabricación continua como por ejemplo la industria conservera, las bebidas, etc.

Cadenas de transporte por carriles:

En estos sistemas un mecanismo de propulsión empuja a una vagoneta que transporta el material. El tamaño y la estructura de la vagoneta estarán determinados por las características de las piezas a transportar.

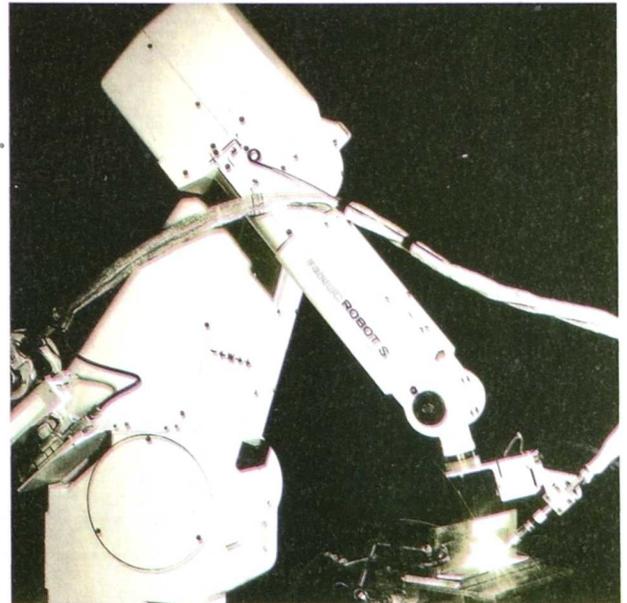


Figura 3. Robot móvil.

LA INFORMÁTICA AL SERVICIO DE LA PRODUCCIÓN

Hemos visto hasta ahora cómo los avances en microelectrónica han propiciado grandes cambios en los procesos productivos y en sus posibilidades de automatización. Estos mismos avances nos han permitido desarrollar ordenadores mucho más potentes que cada vez con más profusión son aplicados en las empresas en todas las áreas productivas.

Una de las aplicaciones de la informática más difundida es la dedicada al diseño de dos temas fundamentales:

- a) Diseño del producto.
- b) Diseño de la ingeniería del proceso.

Para el diseño del producto, el ordenador se incorpora a través de un software gráfico que permite crear, manipular y representar productos en dos y tres dimensiones (2D, 3D) naciendo la tecnología CAD.

Es decir, nos valemos del ordenador por medio de un Software que nos permite dibujar en dos y tres dimensiones. Recuerda que el software es el conjunto de programas que pueden encontrarse en un ordenador.

Ésta es una herramienta de trabajo de gran utilidad. Nos permite visualizar cómo quedará el producto que queremos fabricar sin necesidad de hacer un modelo o prototipo.

Nos permite también realizar cambios en el producto con una gran rapidez y mucha calidad.

Generalmente los programas de dibujo no van solos. A menudo es necesario realizar multitud de cálculos o es preciso realizar pruebas a los prototipos diseñados con el ordenador.

Algunos de los más conocidos que sirven de apoyo al CAD en el diseño del producto pueden ser:

- **CAE** (Computer aided engineering) es decir, ingeniería asistida por ordenador que permite cálculos de tipo estructural.
- **CAT** o Computer Aided Testing, para realizar pruebas asistidas por el ordenador.

Resumiendo lo anterior podemos decir que hoy en día el ordenador está introducido plenamente en la fase de diseño de un nuevo producto. La forma en que el ordenador nos ayuda en esta fase del proceso productivo es mediante la aplicación de la tecnología CAD la cual nos permite obtener imágenes del producto proyectado con una gran calidad y rapidez. Asimismo nos ayudará a generar los planos necesarios para la fabricación del producto.

Algunas técnicas complementarias como el CAE o el CAT nos permitirán completar los beneficios que nos genera el CAD, ayudándonos en cálculos complejos o en la realización de pruebas del prototipo.

Para la ingeniería del proceso, considerada como una segunda parte del proceso productivo se incorpora la tecnología CAM o Computer aided manufacturing, la cual se apoya en un software de simulación de mecanizado.

Esto significa que la implantación del ordenador no sólo nos ayuda en el proceso de diseño del producto. También lo hace en la fase de decisión de cómo vamos a fabricar ese producto. El conjunto de programas que hace esto posible es lo que recibe el nombre del CAM. El CAM nos permite simular, esto es ver cómo funcionará en la realidad el proceso que estamos diseñando. Esta nueva utilidad nos evitará el tener que realizar determinadas pruebas.

Estas dos herramientas de trabajo se presentan generalmente juntas integrando ambas y creando un único grupo de trabajo que incorpora la ingeniería del producto y la del proceso.

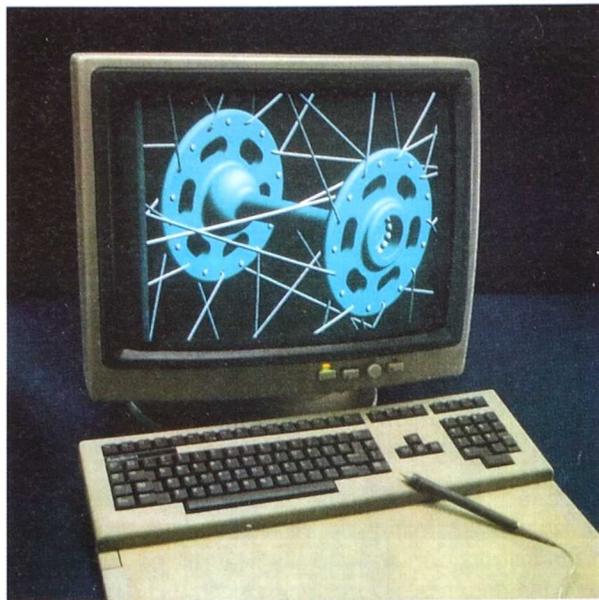


Figura 4. Diseño realizado con ordenador.

Así pues resumiendo podemos decir que:

El diseño del ciclo productivo comienza con el diseño del producto, para el que podemos utilizar tecnología CAD. Para el diseño del proceso productivo, esto es para determinar los medios necesarios (máquinas, herramientas, utillajes), los métodos de trabajo y tiempos de fabricación, tenemos a nuestra disposición la tecnología CAM. Ambas tecnologías se utilizan conjuntamente, compartiendo ambas los mismos datos.

EL CIM, LA FLEXIBILIDAD, LA EFICIENCIA Y LA CALIDAD

Hemos visto en el apartado anterior, cómo nos puede ayudar el ordenador en las fases de diseño del producto e ingeniería del proceso mediante las tecnologías informáticas del CAD/CAM.

Una vez definidas las fases anteriores, la tercera etapa del ciclo, la de FABRICACIÓN Y MONTAJE pueden estar asistidas directamente por el ordenador al incorporar el mismo a las máquinas como elemento de monitorización y control. Así surge el CNC (Computer numerical control). El CNC se aplica a las máquinas de Control Numérico CN que ya conocemos y es capaz de controlar los procesos que en ella se desarrollan.

Por último en la última etapa del ciclo productivo, la de VERIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD, también

podemos acoplar el ordenador a las máquinas de medición y prueba, de tal manera que permite automatizar los controles y conseguir una gran uniformidad en la producción. Esta técnica recibe el nombre de CAI o verificación asistida por ordenador.

Pues bien, a la conjunción de todas las técnicas anteriormente descritas en una sola tecnología es a lo que se ha venido en llamar CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Según el CIM o fabricación Integrada por Computador, el ordenador o una red de ordenadores comunicados entre sí, apoyados en una base de datos única para todas las áreas, asiste y controla toda la producción en todos los aspectos (materiales, máquinas, hombres, pesetas...)

El concepto de lo que es una base de datos ya lo has visto en los temas de informática. Recuerda que es una forma de guardar datos de forma estructurada para evitar que exista duplicidad de los mismos.

Pero conviene hacer una reflexión sobre lo anterior: el CIM no es una tecnología concreta como puede serlo el CAD. Es más bien una idea, una filosofía, una forma de enfocar la fábrica del futuro en la que se pretende alcanzar los objetivos de calidad y eficiencia haciendo uso de los avances tecnológicos en automatización para la racionalización de los procesos productivos.

Por último diremos que como resultado de todo lo anterior, nace el concepto de FA (Full Automation) o automatización completa, la cual apoyada en los sistemas de fabricación flexible, nos reflejan lo que será la fábrica del futuro, totalmente automatizada de la misma forma que en la actualidad funcionan los grandes complejos químicos.

Hemos venido hablando en párrafos anteriores del concepto de flexibilidad y en las ventajas que ésta aporta en la fabricación sobre todo de series cortas o incluso unitarias.

Para completar este concepto e integrarlo en todo este conjunto de avances tecnológicos vamos a volver sobre el mismo:

Un sistema flexible de fabricación consiste en una configuración asistida por ordenador de puestos de trabajo semiindependientes y sistemas para fabricar más de un tipo de piezas diferentes en volúmenes bajos y medios.

La configuración básica de un sistema flexible de fabricación puede ser la siguiente:

- Elementos de fabricación de Control Numérico.
- Una red de transporte para el desplazamiento de piezas, a veces de herramientas entre máquinas y estaciones de útiles.
- Una red de control total que coordina máquinas, piezas y elementos de desplazamiento.

El conjunto de máquinas y elementos de transporte que trabajan juntas recibe el nombre de célula de fabricación flexible.



PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

1. Define lo que es una máquina herramienta.
2. Explica a tu manera en qué consiste el CN.
3. ¿Qué es el CNC o Control numérico computerizado?
4. ¿Qué ventajas aporta el CN a las máquinas herramientas?
5. Enumera algunos de los principales elementos de un HM de CN.
6. Distingue entre proceso productivo rígido y flexible.
7. Nombra algunos elementos automáticos de transporte y comenta en qué consisten.
8. Haz un breve resumen de las tecnologías CAD, CAM, CIM.
9. ¿Qué es un Sistema de fabricación flexible?
10. ¿Cuál es la principal ventaja de un SFF?

SOLUCIONES DE LOS EJERCICIOS



Unidad 6

1. Cualquier máquina herramienta puede servir. Hay tornos, fresadoras, rectificadoras, etc.
2. Al ser un ejercicio práctico, es conveniente que vayas con alguien que conozca la máquina.
3. Normalmente se producirá un aumento de costes en programación y en mantenimiento y una disminución en inversión en herramientas y en control de calidad, ya que la producción será mucho mejor.
4. En la fabricación y embalaje de productos cosméticos, una mayor flexibilidad por la variedad de productos y su constante cambio.
En el montaje de accesorios en automóvil, también una mayor flexibilidad por los constantes cambios de modelos.
En la fabricación de aparatos electrónicos baratos, normalmente menor.

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN

Unidad 1

1. El ábaco. Consiste en unas cuentas de madera insertadas en unas varillas metálicas.
2. En los años 50.
3. Es una pequeña caja en la que se encuentran multitud de pequeños circuitos electrónicos.
4. De láminas de silicón.
5. — Microprocesadores.
— Memorias.
6. — Unidad de entrada.
— Memoria.
— Unidad central de proceso:
 - Unidad de control.
 - Unidad aritmética lógica.
— Unidad de salida.
7. Diseño en un circuito integrado de la unidad de control, la unidad aritmética lógica y los registros de un ordenador.
8. De 8, 16 y 32 bits.
9. Dispositivos que el ordenador utiliza para introducir, almacenar y proporcionar datos.
10. Modems.

Unidad 2

1. Conjunto de pasos necesarios para resolver un problema.
2. Cobol.
3. Programas que traducen de código fuente a código objeto.
4. Para representar de forma gráfica la descripción de la entrada y la salida a un proceso determinado.
5. No funcionaría.
6. — Mejor estructuración.
— Mayor seguridad.
— No hay datos repetidos.
— Independencia entre ficheros y programas.
7. — 1956.
— Newell, Simón y Shaw.

- 8. — Talento para el razonamiento en general.
— Habilidad de locomoción y manipulación.
— Capacidad de percepción.
— Facilidad para los lenguajes naturales.
- 9. — Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de reglas para decir al ordenador qué queremos que haga y cómo debe hacerlo, de forma que pueda comprendernos.
- 10. — La BASE DE DATOS es una colección de datos almacenados sobre un soporte físico, agrupados y ordenados. Además de los datos están almacenadas las relaciones que existen entre ellos.

Unidad 3

- 1. — Gestión de toda la administración.
— Control del proceso de fabricación.
- 2. — Empresa.
— Sanidad.
— Disminuidos físicos.
— Arte.
- 3. — Administrativas.
— De producción.
- 4. — Tecnología.
— Necesidades de los usuarios.
- 5. — Hay trabajos que son por su naturaleza muy peligrosos para las personas que los realizan.
— Trabajos rutinarios.
— Trabajos que necesitan una gran precisión.
- 6. Por ejemplo, los dibujos animados se hacen con miles de dibujos que muestran a los personajes en diferentes posturas ligeramente diferentes entre sí. Cuando estas imágenes se muestran una tras otra, producen un efecto de movimiento. Se puede dar al ordenador el primer y último dibujo de un movimiento y que él cree los dibujos intermedios, ahorrando un gran trabajo y tiempo al dibujante.

Unidad 4

- 1. La producción es la secuencia de operaciones que transforman los materiales haciendo que pasen de una forma dada a otra que se desea obtener.
 - 2. Existen tres tipos de transformación: integración, desintegración y servicios. También se puede hacer una combinación de los anteriores.
 - 3. En la producción por proyectos, la gestión gira alrededor de un producto final único.
 - 4. En la producción tipo taller.
 - 5. proyectos tipo taller en línea bajo pedido por partidas o lotes Continúa
- En el primer caso, a la producción en línea se le llama así porque los puestos de trabajo están ordenados según el orden de las operaciones que se van a realizar en el producto. Cuando son productos de flujo continuo, como cemento o petróleo, recibe el nombre de continua.
En el segundo caso se le llama continua a la producción de grandes volúmenes y en función del producto puede ser en serie o en cadena.

6. Según la primera clasificación, la industria del automóvil será de producción en línea y la industria de los aceites, de flujo continuo.
7. La microelectrónica es la parte de la electrónica que ha permitido un mayor desarrollo de la industria. Gracias a la misma es posible automatizar gran parte de los procesos productivos.
8. En la informática, que sirve de apoyo a la automatización en los procesos de producción.
9. Consiste en la utilización de máquinas no dedicadas a un solo producto, que permiten un alto grado de automatización y, al mismo tiempo, cambiar de serie con gran rapidez.

Unidad 5

1. La empresa es un sistema social abierto, cuya función básica es la de crear bienes o servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad.
2. Director general ————— Vértice estratégico
 Jefe de sección ————— Línea media
 Técnico de mantenimiento — Núcleo operativo
 Departamento de diseño ——— Tecnoestructura
3. Un organigrama es un modelo que refleja la posición jerárquica entre los distintos puestos de trabajo y las relaciones entre los mismos.
4. Planificación de la capacidad.
 Previsión de ventas.
 Plan de producción.
 Gestión de materiales y ordenación de la producción.
5. Este término se aplica a los procedimientos que se emplean para poder conocer en cualquier momento las existencias, órdenes pendientes de servir y cantidades reservadas tanto de materiales (materias primas), productos intermedios o productos finales.
6. Es un método de gestión de la producción basado principalmente en:
 - Reducción al mínimo del almacén de materias primas.
 - Eliminación de almacenes de productos intermedios.
 - Ordenación de la producción directamente ligada a la demanda.

Unidad 6

1. Una máquina herramienta es una máquina que trabaja los metales y funciona con motores acoplados.
2. Es una forma de automatizar ciertas máquinas, en concreto está muy extendida su aplicación a las máquinas herramienta. Incorpora determinados elementos que permiten que mediante unos programas se puedan realizar determinadas operaciones de forma automática.
3. Consiste en incorporar el ordenador a las MH de CN. Para realizar funciones de control y evitar los errores en el teclado manual de programas, pues la codificación se realiza automáticamente por medio del ordenador.
4. Fundamentalmente, la automatización de trabajos que antes se desarrollaban manualmente. Esto además permite conseguir una mejor calidad.
5. Husillo, ejes, cpu, unidades de entrada o salida de datos, visualizadores de datos, etc.
6. Proceso productivo rígido: cuando los equipos que lo componen no permiten apenas variaciones en la producción y si las permiten son necesarias operaciones complejas para adecuar las máquinas a los nuevos productos.
 Proceso productivo flexible: cuando los equipos que los componen permiten cambios frecuentes para adaptarlos a las necesidades cambiantes de la producción.

7. AGV: vehículos guiados automáticamente. Se utilizan para el transporte. Existen de dos tipos: filoguiados (siguen a un cable enterrado en el suelo) y ópticos (siguen a una raya pintada o pegada en el suelo).

Robots móviles: parecidos a los AGV, combinan un robot con un AGV, permitiendo nuevas funciones además del transporte.

Cintas y rodillos transportadores: para el transporte de las máquinas.

8. CAD: conjunto de programas de ordenador que se utilizan para el diseño de productos. Según lo sofisticado que sea el programa se puede dibujar en dos o en tres dimensiones.

CAM: conjunto de programas de ordenador orientados para el diseño de la forma de producir el producto diseñado con el CAD.

CIM: filosofía que trata de integrar todas las tecnologías que permiten la automatización completa de una fábrica.

9. Un sistema de fabricación flexible consiste en un conjunto de máquinas controladas por un ordenador que permiten la fabricación de productos diversos de forma eficiente.

10. La principal ventaja de un SFF es que permite fabricar series medias o incluso unitarias de forma más eficiente y con costes más bajos.

PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN FINAL

1. ¿Qué es la informática?
2. ¿Cuál es el proceso de constitución de un chip?
3. Definición de bit y byte.
4. Definición de software y hardware.
5. Estructura de un ordenador.
6. Definición de periféricos. Tipos.
7. ¿Qué es un diskette?
8. Definición de algoritmo.
9. Definición de lenguaje de programación.
10. Lenguajes procedurales y no procedurales.
11. Funcionamiento de un intérprete.
12. Definición de un compilador.
13. ¿Qué es un diagrama de proceso?
14. Clasifica el software de un ordenador.
15. ¿Cuáles son las características principales de la Inteligencia Artificial?
16. Características de los robots.
17. Aplicaciones de los ordenadores.
18. ¿Por qué se usan los robots para sustituir al hombre?
19. Usos de la informática en la empresa.
20. Definimos producción como:
21. Completa la siguiente frase: La producción implica; ésta puede ser efectuada por, y
22. Definición de factor.
23. Define la gestión de la producción.
24. ¿Qué es la microelectrónica?
25. Completa la siguiente frase: La Empresa es un abierto, cuya función básica es la de crear y/o que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad.
26. Define la organización formal dentro de la empresa.
27. ¿Qué es un Organigrama?
28. Las decisiones relacionadas con la producción persiguen siempre conseguir la eficiencia y/o eficacia del sistema productivo. ¿En qué subsistemas se apoya para conseguirlo? Enuméralos.
29. Dentro de la Planificación de la producción, adquiere gran importancia el capítulo de Stocks. ¿Cómo lo definirías?
30. Define máquina herramienta, control numérico y la relación entre ambas.
31. Completa la siguiente frase: El control numérico computerizado consiste en a las máquinas herramientas de control numérico el para realizar funciones de y evitar el tecleo manual de programas, pues la codificación se realiza por medio del ordenador.
32. Define como tú los entiendas los procesos productivos rígidos y flexibles.
33. ¿Qué significan las siglas CAD? ¿Qué ayuda proporcionan en los procesos productivos?
34. ¿Qué es un sistema de Fabricación Flexible? ¿Qué ayuda proporcionan en los procesos productivos?

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN FINAL

1. La informática es la ciencia que estudia el tratamiento de la información utilizando medios electrónicos.
2. Repasa el apartado dos del tema uno.
3. Un bit es una pulsación o una falta de ella. Un byte, un grupo de ocho bits.
4. SOFTWARE: Con este término nos referimos al conjunto de todos los programas que pueden encontrarse en un ordenador.

HARDWARE: Engloba todos los componentes físicos del ordenador.
5. El ordenador a la hora de resolver un problema necesitará recibir toda la información que le llegue del exterior. Esto se hará mediante la unidad de entrada. Una vez recibida, ésta pasará a la memoria del ordenador, donde se encuentran también almacenados otros datos y las instrucciones que permitirán al ordenador resolver el problema. Conectada a la memoria también se encuentra la unidad central de proceso, la cual, a su vez, está formada por la unidad de control y la unidad aritmético-lógica.
6. Los dispositivos que el ordenador utiliza para introducir, almacenar y proporcionar datos, reciben el nombre de dispositivos de entrada/salida, o de unidades periféricas.
7. El Diskette es uno de los medios que se utilizan para soportar información en el proceso de datos.
8. El conjunto de todos los pasos necesarios para resolver un problema.
9. Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de reglas para decir al ordenador qué queremos que haga y cómo debe hacerlo, de forma que pueda comprendernos.
10. Lenguajes procedurales: Estos son los más usuales. Cuando utilizamos uno de estos lenguajes debemos indicar muy detalladamente en el programa todos los pasos a seguir, y su orden para resolver el problema.
— Lenguajes no procedurales: Son mucho más potentes que los anteriores. Una instrucción en uno de estos lenguajes supone realizar muchas más instrucciones máquina. En ellos no es necesario indicar de forma tan detallada el algoritmo.
11. Repasa el gráfico de la figura 2.1.
12. Repasa el gráfico de la figura 2.2.
13. Permiten de una forma gráfica la descripción de las entradas y salidas, indicando el soporte físico de las mismas a un proceso determinado.
14. Los programas que controlan el funcionamiento del ordenador, y que permiten que la máquina funcione. A estos programas les llamamos SOFTWARE DEL SISTEMA (Sistemas operativos).
— Los programas de aplicación, o «aplicaciones», que son los construidos para resolver los problemas de los usuarios del ordenador.
15. La característica principal de la Inteligencia Artificial es la de ser un campo que no conserva las aplicaciones que tienen éxito.

- 16.** Talento para el razonamiento en general.
— Habilidad de locomoción y manipulación.
— Capacidad de percepción.
— Facilidad para los lenguajes naturales.
- 17.** Repasa el apartado 2 del tema tres.
- 18.** Hay trabajos que son por su naturaleza muy peligrosos para las personas que los realizan.
— Trabajos rutinarios.
— Trabajos que necesitan una gran precisión.
- 19.** Administrativas y de producción.
- 20.** Definimos producción como la secuencia de operaciones que transforman los materiales haciendo que pasen de una forma dada a otra que se desea obtener.
- 21.** La producción implica transformación; ésta puede ser efectuada por desintegración, integración y servicios.
- 22.** Factor es el material del que nos servimos para fabricar un producto.
- 23.** La gestión de la producción es una ciencia cuyo objetivo es la utilización más económica de unos medios o recursos (factores) por unos empleados u operarios con la finalidad de la transformación de unos materiales en productos.
- 24.** La microelectrónica es la parte de la electrónica que ha seguido una mayor evolución. En base a la misma, sobre un material semiconductor (generalmente silicio), se construyen directamente los transistores, diodos, resistencias y condensadores por medio de un proceso químico de gran complejidad.
- 25.** La empresa es un sistema social abierto cuya función básica es la de crear bienes y/o servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la humanidad.
- 26.** La organización formal dentro de la empresa puede considerarse como la pirámide de mandos y jefes que dirigen y coordinan el trabajo de sus subordinados mediante el empleo de procedimientos formales.
- 27.** Un Organigrama es un modelo que refleja la posición jerárquica de los distintos puestos y las relaciones entre los mismos.
- 28.** Los subsistemas en que se apoya son: Planificación, operativo y control.
- 29.** El control de Stocks es un conjunto de procedimientos que se emplean para poder conocer en cualquier momento las existencias, órdenes pendientes de servir y cantidades reservadas, tanto de materiales como de productos intermedios o productos finales.
- 30.** Una máquina herramienta es una máquina que trabaja los metales y funciona con motores acoplados. El control numérico es una forma de automatizar ciertas máquinas. Al incorporar el control numérico a las máquinas herramienta se incorporan a las mismas determinados elementos que permiten, mediante unos programas, que se puedan realizar determinadas operaciones de forma automática.
- 31.** El control numérico computerizado consiste en incorporar a las máquinas herramienta de control numérico el ordenador, para realizar funciones de control y evitar los errores de teclado manual de programas, pues la codificación se realiza automáticamente por medio del ordenador.
- 32.** Proceso productivo rígido es aquel que no permite apenas variaciones en la producción o cuando lo permite son necesarias operaciones complejas para adecuar las máquinas a los nuevos productos. Proceso productivo flexible es aquel cuyos equipos permiten cambios frecuentes para adaptarlos a las necesidades cambiantes de la producción.
- 33.** CAD significa diseño asistido por ordenador. Básicamente es un conjunto de programas que se utilizan para el diseño de productos. Permiten funciones de dibujo en dos o tres dimensiones.
- 34.** Un sistema de fabricación flexible es una configuración (conjunto de máquinas y elementos de transporte) asistida por ordenador, de puestos de trabajo semiindependientes y sistemas para fabricar más de un tipo de piezas diferentes en pequeños volúmenes. La principal ventaja es precisamente el poder fabricar pequeñas series con costes bajos y de forma eficiente.

GLOSARIO

Acceso directo.—Método por el que puede accederse a un dato independientemente de los otros datos del conjunto.

Acceso secuencial.—Método por el que para llegar a un elemento se examinan todas las posiciones de memoria, una detrás de otra, empezando por la primera, hasta encontrar el elemento deseado.

Algoritmo.—Procedimiento para la resolución de un problema; a veces puede sintetizarse con una o más fórmulas matemáticas.

Automoción flexible.—Sistema de producción que permite fabricar productos de distintas características de forma alternativa.

Banda perforada.—Soporte de papel en forma de cinta en la que se representan los datos carácter a carácter, por medio de adecuadas combinaciones de perforaciones. Hoy prácticamente está en desuso.

Bases de datos.—Es una colección de información organizada y presentada para servir a un propósito específico.

Bienes de consumo.—Productos destinados a la satisfacción de necesidades y deseos del consumidor.

Bienes de equipo.—Máquinas y herramientas necesarias para la fabricación.

Bienes de inversión.—Productos intermedios necesarios para la producción de bienes de consumo.

Bit.—(Abreviatura de Binary Digit). Es la unidad elemental de información. Puede adoptar solamente los valores de 0 y 1.

Buffer.—Zona de memoria encargada de las transferencias de datos hacia las unidades externas.

Burocracia.—Normas que regulan la actividad de toda organización.

Bus.—Conjunto de líneas de conexión por medio de las cuales las informaciones digitales son transferidas desde

una sola de entre muchas fuentes posibles, a uno cualquiera entre muchos receptores; sólo se puede efectuar una transferencia de informaciones cada vez.

Byte.—El menor elemento de memoria direccionable (8 bits).

CAD (Computer Aided Desing).—Diseño asistido por ordenador.

CAE (Computer Aided Engineering).—Ingeniería asistida por ordenador.

CAM (Computer Aided Manufacturing).—Fabricación asistida por ordenador.

Campo.—Parte de un elemento de una estructura de datos de fácil localización que contiene una particular información sobre aquel elemento.

Capacidad.—Cantidad de información que puede contener una memoria; se puede expresar en kbits (miles de bits), kbytes (miles de bytes) o kpalabras (miles de palabras).

CAT (Computer Aided Testing).—Simulación asistida por ordenador.

CIM (Computer Integrated Manufacturing).—Fabricación integrada por ordenador.

Código.—Conjunto de señales enviadas por la línea y que mantienen una correspondencia biunívoca con los caracteres alfabéticos y numéricos del lenguaje ordinario.

Compilador.—Programa de sistemas que traduce un programa escrito en lenguaje simbólico de alto nivel.

Control numérico.—Instrucciones alfanuméricas informatizadas para el control y mando de operaciones a realizar por una máquina-herramienta y automatizada.

Costes fijos de producción.—Unidades de capital invertidas en la fabricación de un producto.

Cursor.—Indicador luminoso intermitente que se encuentra, a cada instante, en la posición disponible de la pantalla.

Chip.—Pequeño rectángulo de material semiconductor (silicio) tallado en un wafer (lingote de silicio). Las tecnologías actuales permiten incluir en sólo chip circuitos digitales o analógicos extraordinariamente complejos.

Demanda interna de producción.—Necesidades para la producción final satisfecha en la misma empresa.

Demodulación.—Consiste en transformar las señales de frecuencia en señales de tipo binario.

Diagrama de flujo.—Esquema gráfico de un procedimiento que pone en evidencia el movimiento de los datos, en diferentes fases del proceso.

Diagrama de procesos.—Representación gráfica de las operaciones que componen un determinado proceso.

Disponibilidad.—Número de productos en stock (almacén), listos para la entrega.

Economía de escala.—Aplicación de un mismo factor productivo para conseguir distintos objetivos de producción.

Ensamblador.—Programa de sistemas que traduce una programación escrita en código simbólico de bajo nivel.

FA (Full Automation).—Automatización completa.

Factor.—Elemento básico de producción.

Fibras ópticas.—Son soportes sólidos formados por hilos a través de los cuales la información se transmite gracias a impulsos luminosos producidos generalmente por un sistema láser.

Fichero.—Conjunto de registros memorizados en memorias masivas.

Formateado.—Operación que se realiza sobre un disco magnético o un floppy disk para grabar en el mismo la identificación de las pistas y los sectores. Es indispensable para poder utilizar el disco.

Gestión de producción.—Racionalización del uso de los medios aplicados en la producción.

Hardware.—Literalmente, material duro. Todo lo que concierne a lo físico del ordenador y de la maquinaria conectada con éste.

Informática.—Ciencia que mediante una elevada tecnología da un tratamiento automatizado a la información.

Impresora.—Dispositivo de salida que proporciona los resultados de los procesos, impresos sobre hojas de papel, de manera inteligible para el hombre.

Impresoras en paralelo.—Imprimen simultáneamente todos los caracteres de una línea en diferentes posiciones.

Impresoras en serie.—Imprimen, uno tras otro, los caracteres de una línea.

Instrucción.—Proposición que indica una operación a realizar y los valores o celdas de memoria a utilizar.

Intérprete.—Programa de sistema que traduce un programa escrito en lenguaje simbólico durante la ejecución del mismo.

Jerarquía.—Clasificación estratificada en función del poder asociado a cada estrato.

K.—Constante convencional igual a $2^{10} = 1.024$ bytes, que se usa para indicar la capacidad de la memoria de un ordenador.

Kanban (Just in time).—Producción por estímulo de la demanda.

Lectora de fichas.—Dispositivo de entrada por medio del cual se introducen en el ordenador los programas y los datos sobre fichas perforadas.

Lenguaje máquina.—Lenguaje binario que usa el ordenador para comunicar al exterior y en su interior.

Lenguajes simbólicos.—Lenguajes utilizados por los usuarios para comunicarse con el ordenador.

Lote.—Conjunto de productos idénticos.

Memoria.—Parte del ordenador que contiene datos y programas. Se divide en memoria central y memoria de masa.

Memoria central (o de trabajo).—Memoria que contiene los programas y los datos en fase de ejecución; se caracteriza por un tiempo de acceso rápido.

Memoria masiva (o auxiliar).—Memoria que se utiliza para conservar bibliotecas de programas y archivos de datos. Es más lenta que la memoria central.

Microelectrónica.—Parte de la física que estudia la conducción eléctrica en el vacío, en los gases y en los semiconductores.

Microprocesador.—Circuito integrado (o grupo de circuitos integrados) que puede ser programado mediante instrucciones grabadas en memoria para la ejecución de una gran variedad de funciones; está formado al menos por una unidad de control, algunas unidades de grabación y una ALU (partes fundamentales de la CPU).

Miniaturización.—Proceso de reducción de las dimensiones.

Módem.—Modulador-demodulador. Se utiliza corrientemente para la interface de dispositivos digitales con las líneas telefónicas.

Modulación.—Es relacionar los valores de la información que recibe, con unos preestablecidos de frecuencia.

Ordenador (computadora).—Máquina que realiza el proceso de datos (informaciones).

Organigrama.—Modelo gráfico en el que se reflejan las distintas disposiciones jerárquicas y sus relaciones recíprocas.

Palabra.—Grupo de bits, tratados como una única entidad, depositando generalmente en una determinada dirección de una RAM.

Pedido.—Singularización de productos a petición de clientes.

Perforadora de fichas.—Dispositivo de salida conectado al ordenador. Los resultados de los procesos se obtienen bajo forma de fichas perforadas.

Periféricos.—Dispositivos de input/output como: teclado, perforadoras, cintas magnéticas, pantallas, etc.

Pistas.—Las circunferencias concéntricas de un disco magnético, o los canales de grabación de una cinta.

Plan de producción.—Hipótesis de trabajo. Orienta la producción y venta por unidades de tiempo.

Plotter.—Unidad periférica para el trazado de gráficos. Pueden ser de dos tipos: analógicos (continuos) y digitales. Se conectan a un ordenador como periféricos de salida. Aprovecha el desplazamiento vertical de la hoja de papel y el desplazamiento horizontal de una pluma para realizar la impresión de gráficos y dibujos.

Previsión de ventas.—Estimación de ventas por período de tiempo.

Procesador I/O.—Procesador que gestiona la unión entre la unidad de entrada/salida (I/O) y la CPU.

Proceso de multiprogramación.—Técnica que permite al ordenador ejecutar dos o más programas, que residen en la memoria para aprovechar al máximo los recursos disponibles.

Proceso en tiempo compartido.—División del tiempo de la CPU entre los diferentes usuarios.

Programa.—Secuencia predeterminada de operaciones (instrucciones).

Programa fuente.—Programa codificado en un lenguaje simbólico.

Programa objeto.—Programa que se obtiene después de haber realizado una compilación o un ensamblaje.

RAM (Random Acces Memory).—Memoria de acceso al azar; en ella las palabras pueden escribirse (memorizarse) o leerse (retirarse) en el orden que se desee, al azar.

Registro físico.—Subdivisión de un soporte de memorización tratado como una unidad en una operación de lectura o escritura.

Registro lógico.—Elemento de un fichero que contiene una o más informaciones relativas a un objeto perteneciente al fichero.

Robot.—Autómata programable con brazos articulados que le permiten el uso de herramientas.

ROM (Read Only Memory).—Memoria de lectura solamente. En los componentes basados en microprocesadores se encuentra en aquel que está memorizado el programa de modo permanente.

Sectores.—Partes en que se subdivide la pista de un disco, de longitud fija o variable, que constituyen el elemento más pequeño que se puede localizar en el disco.

Sicosocial.—Comportamiento del individuo en sus relaciones con el colectivo.

Simulador.—Programa que le permite al usuario simular el comportamiento de un sistema.

Sistema binario.—Sistema de numeración posicional. El peso de cada una de las cifras depende de su posición, según las potencias de 2. Las cifras que se usan son únicamente el 0 y el 1 (bit).

Sistema hexadecimal.—Sistema de numeración posicional en base 16. Utiliza 16 símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E y F.

Sistema octal.—Sistema de numeración posicional en base 8. Utiliza ocho símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7.

Sistema operativo.—Conjunto de programas que gestionan los recursos del sistema del ordenador.

Software.—Literalmente, material blando. Todo lo que concierne a los programas y a la modalidad de gestión del ordenador y de sus periféricos.

Staff.—Grupo de trabajadores especializados cuya misión consiste en el apoyo a unidades de actividad.

Stock.—Conjunto de bienes (de consumo o inversión) almacenados.

Subprograma.—Parte de un programa que realiza un determinado proceso. Nunca puede funcionar de manera autónoma.

Tarjeta perforada.—Soporte de papel para el registro de los datos de entrada y salida del ordenador. Cada carácter se puede identificar a través de una determinada configuración de perforaciones en posiciones adecuadas.

Tecnoestructura.—Grupo de trabajadores especializados en tareas de gestión de empresa.

Terminal.—Dispositivo de I/O formado por un teclado alfanumérico por el que se introducen los datos y los pro-

gramas en el ordenador sin pasar a través de soportes intermedios, o por una impresora o por una pantalla.

Tiempo real.—Procesos en los que el tiempo de contestación depende de las necesidades del trabajo en ejecución.

Unidad de actividad.—Grupo homogéneo de trabajadores dedicados a tareas similares.

Unidad Central de Proceso (CPU).—Es la unidad que toma las decisiones, desarrolla las funciones de control y efectúa las operaciones. Se puede considerar como el corazón del ordenador.

Unidad de input (I).—Unidad de entrada que pasa información (programas, datos) al ordenador: teclado, lectura de fichas, cinta magnética, etc.

Unidad de output (O).—Unidad de salida que recibe información del ordenador de forma que pueda ser utilizada: pantalla, impresora, cinta magnética, diskette, etc.

Unidad aritmicológica (ALU).—Unidad que se antepone a las operaciones aritméticas y lógicas de los datos expresados en forma binaria.

Variable.—Zona de memoria que contiene un dato. Es reconocible gracias a su nombre simbólico.



La Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE), en el Título Preliminar, Art.º 3.6, establece que para garantizar el derecho a la educación de quienes no puedan asistir de modo regular a un Centro docente, se desarrollará una oferta adecuada de educación a distancia. A su vez, el Título Tercero, Art.º 51.5, establece que la organización y la metodología de la educación de adultos se basarán en el autoaprendizaje, en función de sus experiencias, necesidades e intereses, a través de la enseñanza presencial y, por sus adecuadas características, de la educación a distancia.

Recogiendo el espíritu de la LOGSE, por lo que compete en la Formación Profesional Reglada, desde este Ministerio de Educación y Ciencia se han seleccionado cuatro Módulos Profesionales de nivel 2 para impartir, con carácter experimental, en la modalidad de educación a distancia.

Los Módulos Profesionales son:

Auxiliar de Comercio Interior.
Auxiliar de Administración y Gestión.
Instalador/Mantenedor Eléctrico.
Mantenimiento en Línea.

Sucesivamente se irán implantando otros Módulos Profesionales de nivel 2 y de nivel 3.

Cada Módulo Profesional está dividido en áreas que podrán ser cursadas independientemente, salvo en aquellos casos en que sean necesarios los contenidos de otra área, que tendrá que ser superada previamente.

Los alumnos que superen estas enseñanzas obtendrán el Título Oficial correspondiente al módulo cursado, acorde con el nivel 2 establecido por el Consejo de las Comunidades Europeas.



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA
SECRETARÍA DE ESTADO DE EDUCACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
REGLADA Y PROMOCIÓN EDUCATIVA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN PERMANENTE



Instituto de Formación y Estudios Sociales