

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial.
Ministerio
de Industria y Energía.

La telemática



Cuadernos CDTI

Abril, 1982

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial.
Ministerio
de Industria y Energía.

La telemática

Depósito legal: M. 10404-1982
ISBN: 84-500-5297-1
Imprenta PRAL, S. A.
Belmonte de Tajo, 12
MADRID-19

CDTI Abril 1982

PRESENTACION

"Si los ordenadores han dejado de ser máquinas de proceso de datos convirtiéndose en equipos para el tratamiento automático de la información, si cada día es más frecuente hablar de transmisión de información, y si la información sigue siendo el motor de la actividad humana, podremos concluir afirmando que se está iniciando una nueva etapa en la cual se producirá la fusión de dos tecnologías que empezaron siendo paralelas y luego se hicieron convergentes. Telecomunicación e informática alumbrarán una nueva ciencia, que se nos ocurre bautizar como TELEMÁTICA, y mediante la cual el hombre podrá hacer el mejor uso posible de esa ciencia vital que llamamos información".

Con estas palabras, definía en mayo de 1977 un ingeniero español, Luis Arroyo, lo que a su juicio consistía la aparición de una nueva tecnología a la cual bautizaba con el nombre de Telemática. Nueve meses después aparecía el Informe NORA-MINC sobre "La Informatización de la Sociedad" que recogía la misma idea y la bautizaba asimismo con una palabra francesa muy similar, "Télématique". El enorme peso de la cultura y de la industria electrónica e informática francesas, y sobre todo, la voluntad política de su Gobierno en impulsar esta tecnología, harían el resto.

La posibilidad de integrar en un todo armónico, las tecnologías de los ordenadores, del teléfono y la televisión supone hacer realidad el comienzo de lo que se conoce ya como Sociedad de Información. La información, como elemento fundamental de la actual sociedad de servicios, pasa, a través de la Telemática, a ocupar un lugar determinante del desarrollo de la sociedad occidental y, especialmente, de los países europeos en la próxima década.

Los gobiernos y las sociedades occidentales se plantean, también en estos momentos, importantes incógnitas acerca de la viabilidad real de esta técnica, de sus posibilidades de implantación a corto plazo y de su

extensión masiva, llegando incluso a los hogares particulares, y muy especialmente sobre su capacidad como elemento de desarrollo económico y social, tanto por lo que se refiere a las necesidades de producción masiva de terminales telemáticos, como al impulso que el sector de servicios recibiría por la extensión de esta tecnología al ámbito de la sociedad actual.

Para el sector industrial aparece indudablemente un futuro esperanzador, aunque con numerosas incógnitas, ante la necesidad de tener que responder a una demanda, prácticamente inexistente hoy, de terminales muy baratos, que incidiría incluso en la concepción del actual receptor de televisión en color y que pasaría, en un previsible futuro telemático, a ser el elemento que coordinara al resto de los terminales.

En el sector de servicios aparecen, asimismo, nuevas expectativas de crecimiento, tanto por lo que se refiere a la mayor demanda de los servicios hoy día existentes, indirectamente acrecentada por las ventajas que tendría el acercar la información al usuario, como especialmente por la aparición de nuevas actividades económicas, dedicadas precisamente a suministrar a los bancos de datos, la materia prima para su difusión a la red telemática, esto es, la información.

Junto a estos aspectos económicos aparecen, también, opciones culturales y sociales. Posibilidades reales de un mayor acercamiento a los bienes de la cultura, y un aumento de los medios de enseñanza y de ocupación del ocio, que pueden alcanzar un grado importante de igualdad a un número creciente y cada vez mayor de ciudadanos.

Existen también junto a este panorama de luces, algunas sombras y temores en aquellas sociedades que se preguntan si van a ser capaces de realizar el esfuerzo industrial y de montaje de los servicios necesarios, o simplemente, se va a aumentar el

grado de consumismo de productos electrónicos, por parte de una sociedad cada vez con mayores dificultades económicas.

Asimismo, existen interrogantes sobre la calidad y el destino de la información suministrada, e incluso sobre la posibilidad de dirigismos culturales por parte de los poderes públicos o de las multinacionales.

Sin embargo, por encima de las dudas y de los temores, la sociedad actual, y especialmente los países europeos, han apostado ya de forma clara y decidida por la opción telemática como única posible para conseguir mayores niveles de productividad y de ocupación industrial, nuevas posibilidades de empleo y de acceso a la información y a la cultura. Como prueba basta señalar la amplia cantidad de proyectos piloto e incluso la puesta en servicio, año tras año, en los diferentes países europeos, de diferentes redes de servicios telemáticos, la producción creciente de terminales especializados en algunos países, la introducción decidida en el campo de la enseñanza incluso a niveles universitarios, y el impulso político y económico que se está realizando por los diferentes gobiernos.

A través de las páginas de este Cuaderno, el CDTI quiere hacer llegar a la sociedad española, y especialmente a los estamentos políticos y económicos interesados en el desarrollo de esta técnica, una visión lo más amplia y ajustada posible de lo que debe ser su desarrollo próximo en España y de las posibilidades de todo tipo que su próxima implantación entre nosotros puede depararnos.

JOSE VICENTE CEBRIAN ECHARRI
Director General de
Electrónica e Informática

INDICE

Objetivo de este Cuaderno	7	Estado de la telemática en los principales países desarrollados	52
Política directriz	8	Mercado del facsímil	53
Definición de objetivos y acciones	9	Mercado del videotex	54
Matriz objetivos/acciones	11	Mercado de sistemas de proceso de textos	56
		Mercado de microcomputadores	57
		Mercado de teléfonos electrónicos	57
		Mercado de centrales privadas electrónicas	58
		Previsión de la evolución de mercado	59
		Evolución de la oficina electrónica en la pequeña y mediana empresa francesa	60
DOCUMENTO BASE		Estrategias para el desarrollo de la industria telemática	61
Qué es la telemática	14	Evaluación de la oportunidad industrial	62
La vertiente informática	15	Perspectivas para la telemática en España	64
La otra vertiente: las telecomunicaciones	16	Proyectos en vías de ejecución	66
Notas	19	Proyecto Videotex/Teletexto	66
		Proyecto Teletex	67
		Proyecto Facsímil	67
		Proyecto Datafono	69
		Servicio de alarmas codificadas	70
		Notas	70
Perspectivas tecnológicas	20	Situación de la industria telemática en España	71
Microelectrónica	20	Determinación de oportunidades para la industria telemática española	71
Otros componentes	22		
Terminales	24		
Tratamiento de la voz	25		
Software	26		
Notas	28		
		ANEXOS	
Sistemas telemáticos	31	I. Aplicaciones y usuarios de servicios telemáticos en Francia	75
Oficina electrónica	31	II. Análisis estratégico	76
Correo electrónico	32	III. Análisis industrial del facsímil	77
Telex	32	IV. Bibliografía	79
Teletex	32		
Facsímil	33		
Videotex	34		
Sistema de mensaje basado en ordenador	35		
Telefonía electrónica	36		
Teleconferencia	36		
Transferencia electrónica de fondos	38		
Bancos de datos	38		
Vigilancia-Seguridad	39		
Aplicaciones sociales	40		
Aplicaciones domésticas	41		
Notas	42		
Implicaciones sociales de la telemática	47		
Aspectos políticos	47		
Aspectos económicos	48		
Aspectos laborales	49		
Información	49		
Educación	50		
Consecuencias sobre el individuo	51		

ABREVIATURAS Y TERMINOS UTILIZADOS

- CCD:** Charge Coupled Device
CCITT: Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico
CMOS: Complementary Metal Oxide Semiconductor
Custom Design: Diseño por encargo
DIL: Dual in line
ECL: Emitter Coupled Logic
EEPROM: Electrical Erasable Programmable Read Only Memory
EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory
IIL (I²L): Integrated Injection Logic
LCD: Liquid Crystal Display
LED: Light Emitting Diode
LSI: Large Scale Integration
NFET: N-channel Field Effect Transistor
NMOS: N-channel Metal Oxide Semiconductor
OEM: Original Equipment Manufacturer
PABX: Private Access Branch Exchange
PAL: Programmable Array Logic
PROM: Programmable Read Only Memory
SOS: Silicon on Sapphire
SSI: Small Scale Integration
STL: Schottky Transistor Logic
TTL: Transistor Transistor Logic
VLSI: Very Large Scale Integration

OBJETIVO DE ESTE CUADERNO

El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), consciente de la gran evolución experimentada en los últimos años por las tecnologías vinculadas a la electrónica, así como del impacto de este proceso sobre la sociedad y, específicamente, sobre la industria, trata de sumar su apoyo al nacimiento de la *telemática* en España. Este Cuaderno, que constituye una acción concreta de promoción en tal sentido, presenta un análisis de la *telemática* tal como en estos momentos se contempla en el mundo desarrollado.

La *telemática*, en sí misma, representa un concepto sólo definible como el factor común de ciertas aplicaciones de sistemas electrónicos. Sin embargo, no se trata de una categoría con exclusivo interés clasificatorio. Al contrario, designa un territorio expansivo cuyos límites, por el momento, no provienen tanto del agotamiento de su propia virtualidad como de ciertos factores exógenos.

El primero de ellos se refiere a las dificultades socio-económicas derivadas de la aplicación de soluciones telemáticas en determinados ámbitos de la vida actual.

En el segundo agrupa una serie de dificultades, unas de carácter técnico y otras de tipo legal, económico e incluso político, derivadas del impacto de la *telemática* sobre la estructura industrial.

Entre las dificultades de naturaleza socio-económica que limitan o retrasan la expansión de la *telemática* debe mencionarse, en primer lugar, la propia naturaleza de este mercado. El nacimiento de los sistemas telemáticos crea una oferta que, en ocasiones, va muy por delante de la demanda social.

No existe, por otra parte, un marco legal que defina el alcance de la utilización de los diferentes servicios de *telemática*, pese a que ciertas aplicaciones pueden resultar conflictivas. Es, además, difícil de valorar todavía la influencia de la *telemática* sobre el

mercado del empleo o sobre determinados ámbitos de la vida social.

En cuanto a las dificultades de naturaleza técnico-industrial, probablemente la más importante esté referida a la toma de decisiones estratégicas. Dado que las tecnologías electrónicas sobre las que se basa la *telemática* siguen una evolución de carácter exponencial —tendencia que se repite en el campo de las aplicaciones—, el cuadro de opciones es muy variable y una decisión equivocada puede convertirse, en cierto momento, en una pesada hipoteca para toda la vida.

Muchas soluciones telemáticas, por otra parte, están definidas como servicios, no como equipos específicos. Esto plantea ciertas dificultades a la hora de generalizar tales servicios y producir industrialmente los equipos. En relación con este punto es preciso mencionar una dificultad adicional: la ausencia para muchas aplicaciones de normas o recomendaciones internacionales que especifiquen las características comunes a las que los sistemas deben ajustarse.

En cuanto al caso español, es preciso reconocer que aunque el esfuerzo planificador y el establecimiento de políticas sectoriales es creciente, va todavía por detrás del impulso expansivo de estas tecnologías. Es preciso tener también en cuenta cierta presión de la industria extranjera que trata de consolidarse en el mercado español, antes de que se produzca el despegue por parte de empresas locales.

Este documento procura analizar el carácter expansivo de la *telemática* y esbozar las mencionadas consecuencias de su impacto social. Como punto de partida procurará establecer el contenido y alcance del término *telemática*. No obstante, la amplitud del tema es tan grande que algunas de las aplicaciones que serán mencionadas podrían constituir, por sí, la base de un amplio estudio con identidad propia.

Hecha esta salvedad, el contenido de este Cuaderno puede servir como base informativa y como guía en la formulación de consideraciones para aquellas personas que, en alguna medida, están interesadas en el estudio de las posibilidades de la *telemática*.

POLITICA DIRECTRIZ

Las aplicaciones de *telemática* en España están comenzando a ponerse en marcha, siguiendo la inercia del fenómeno mundial del que España no puede sustraerse.

Esto, en sí mismo, tiene un aspecto positivo indudable, pero es necesario armonizar el futuro de la *telemática*, creando las herramientas necesarias que hagan posible su desarrollo, basado en un despegue de la industria electrónica perfectamente planificado.

El sector de electrónica e informática, que ha de ser el soporte de la *telemática*, debe tener unos objetivos claros y definidos, al tiempo que realistas. Para cumplir esta tarea, se ha puesto en marcha el Plan Electrónico Nacional, que fijará la política que habrá de regir en este campo en los próximos años, respaldada por los conciertos y recursos necesarios que hagan posible la materialización de una serie de programas, en un compromiso inteligente entre la aportación de la iniciativa privada y la de la Administración.

Al llegar a este punto, parece necesario hacer una referencia explícita a la microelectrónica. Muchos países europeos que sufrían un considerable desfase en este terreno con respecto a Estados Unidos, han iniciado, con cautela, la creación de una industria nacional de microelectrónica a fin de reducir paulatinamente las distancias existentes.

Si bien es cierto que los niveles necesarios de inversión y producción no estimulan una decisión positiva en

este sentido, está claro que si las grandes empresas no han tomado esa iniciativa, tendrá que ser la propia Administración la que asuma la microelectrónica como problema nacional.

Hay que insistir en el hecho de que el progreso de la industria española de electrónica, que habrá de realizar los equipos necesarios para el desarrollo telemático, será posible en la medida en que la microelectrónica sea incorporada a los programas nacionales.

En este sentido se confía en que el Plan Electrónico Nacional contenga las previsiones necesarias para abordar con profundidad el problema de la microelectrónica en España.

Así pues, partiendo de la gran diversidad de problemas que suscita la aproximación a la *telemática* y de la heterogeneidad, en algunos casos, de sus planteamientos, es conveniente sugerir que cualquier plan telemático ha de estar incardinado en la política directriz que el Plan Electrónico defina. Por ello, los objetivos y acciones específicos que se articulan en el apartado siguiente han de ser considerados en el marco de las directrices que el Plan elabore en su día.

DEFINICION DE OBJETIVOS Y ACCIONES

Como resultado del trabajo realizado, se definen una serie de objetivos estratégicos, para cuya consecución es necesario llevar a cabo una serie de acciones específicas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos que a continuación se indican cubren un amplio espectro, paralelo al ancho margen de la casuística telemática. Se han agrupado en cuatro bloques principales, de acuerdo con sus características más afines.

Objetivos de índole social

I. FOMENTAR EL DESARROLLO SOCIAL POR MEDIO DE LA TELEMÁTICA.

II. ADECUAR EL SECTOR SERVICIOS A LAS NUEVAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LAS SOLUCIONES TELEMÁTICAS.

III. DESARROLLAR NUEVAS APLICACIONES TELEMÁTICAS.

IV. PROVEER LA INFRAESTRUCTURA TELEMÁTICA NECESARIA PARA FACILITAR EL DESARROLLO DE LA ADMINISTRACION DE LAS AUTONOMIAS.

V. INTRODUCIR LOS EQUIPOS Y SERVICIOS TELEMÁTICOS EN LOS HOGARES.

Objetivos de índole laboral

VI. ASEGURAR EL NIVEL DE ACTIVIDAD INDUSTRIAL.

VII. ABSORBER MANO DE OBRA DEL SECTOR ELECTRONICO.

Objetivos de índole económica

VIII. OBTENER EQUILIBRIO ENTRE EL SECTOR DE ELECTRONICA Y OTROS SECTORES INDUSTRIALES.

IX. REDUCIR LAS IMPORTACIONES DE EQUIPOS Y MATERIAL ELECTRONICOS.

X. COLABORAR EN LA REDUCCION DEL CONSUMO NACIONAL DE ENERGIA.

XI. CONSEGUIR A MEDIO PLAZO EL MAYOR GRADO DE AUTOSUFICIENCIA EN PRODUCTOS TELEMÁTICOS.

XII. AUMENTAR LAS EXPORTACIONES EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

XIII. AUMENTAR DE FORMA ESPECIFICA LAS EXPORTACIONES EN EL MERCADO LATINOAMERICANO.

XIV. INCREMENTAR LA INFORMATIZACION DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA.

Objetivos de índole técnica

XV. APOYAR DECIDIDAMENTE LA INVESTIGACION EN ESTE CAMPO.

XVI. NORMALIZAR LAS APLICACIONES TELEMÁTICAS.

XVII. NORMALIZAR Y HOMOLOGAR LOS EQUIPOS DE TELEMÁTICA.

XVIII. ELEVAR EL NIVEL DE CALIDAD INDUSTRIAL ELECTRONICA.

XIX. OPTIMIZAR EL APROVECHAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES.

ACCIONES ESPECIFICAS

Para el logro de los objetivos antes indicados es preciso realizar la serie de acciones que aparecen aquí reflejadas.

La incidencia de las acciones específicas sobre los distintos objetivos propuestos es compleja. El análisis y descripción de estas interrelaciones múltiples conduciría a una exposición excesivamente técnica y prolija, que sobrepasaría los límites marcados a este documento.

1. POTENCIAR EL PLAN CUATRIENAL DE LA COMPAÑIA TELEFONICA NACIONAL DE ESPAÑA (CTNE) DE CARA A OBTENER EL MAXIMO DE PARTICIPACION DE LA INDUSTRIA NACIONAL, INCLUIDOS LOS PROGRAMAS DE I + D.
2. DESARROLLAR PLANES NACIONALES DE LAS GRANDES EMPRESAS PARAESTATALES QUE PERMITAN A LA INDUSTRIA NACIONAL ACCEDER A GRANDES SUMINISTROS ADAPTADOS A LAS TECNOLOGIAS ACCESIBLES.
3. PLANIFICAR LAS COMPRAS DE LA ADMINISTRACION DE FORMA QUE SE PERMITA A LA INDUSTRIA NACIONAL ACCEDER A LOS GRANDES SUMINISTROS, ADAPTADOS A LAS TECNOLOGIAS ACCESIBLES.
4. REACONDITIONAR LA BUROCRACIA ADMINISTRATIVA EN BASE A CRITERIOS DE MAYOR EFICACIA DE LA GESTION SIN NECESIDAD DE AUMENTAR LAS PLANTILLAS DE PERSONAL.
5. POTENCIAR AL MAXIMO LA PRESENCIA ESPAÑOLA EN LAS ORGANIZACIONES INTERNACIONALES (CCITT, CCIR, ISO,...) DONDE SE DEFIENDAN LOS INTERESES TANTO DE LA ADMINISTRACION COMO DE LA INDUSTRIA ESPAÑOLA.
6. APOYAR EL DESARROLLO DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES EN LATINOAMERICA FAVORECIENDO LOS PROCEDIMIENTOS DE FINANCIACION.
7. EXPLOTAR LA PRIMACIA DE ESPAÑA EN REDES PUBLICAS DE CONMUTACION DE PAQUETES TRATANDO DE VENDER TANTO KNOW-HOW COMO EQUIPOS NACIONALES.
8. ESTUDIAR NUEVAS TARIFAS DE TELECOMUNICACIONES PARA FACILITAR EL DESARROLLO TELEMATICO EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA Y EN LOS HOGARES MEDIANTE LIBERALIZACION DE EQUIPOS Y CON INDEPENDENCIA DE SU SITUACION GEOGRAFICA.
9. PROMOVER DECIDIDAMENTE EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE VIDEOTEX, TELETEXO, TELETEX, FACSIMIL, DATAFONO Y ALARMAS, COORDINANDO Y FINANCIANDO AL USUARIO Y A LA INDUSTRIA DURANTE LAS FASES DE LANZAMIENTO.
10. APOYAR EL DESARROLLO DEL SECTOR DE COMPONENTES ELECTRONICOS TANTO ELECTROMECHANICOS, ACTIVOS Y PASIVOS, COMO MICROELECTRONICOS.
11. CONSIDERAR LA INCLUSION DE LA TELEMATICA DENTRO DE LAS DISCIPLINAS TECNICAS DE LAS ESCUELAS UNIVERSITARIAS PERTINENTES.
12. CONSIDERAR LA INCLUSION DE LA TELEMATICA DENTRO DE LAS DISCIPLINAS SOCIALES DE LAS FACULTADES UNIVERSITARIAS.
13. ORGANIZAR LA INCLUSION DE LA TELEMATICA COMO HERRAMIENTA DIDACTICA EN BUP Y COU, LO QUE GENERARA UNA IMPORTANTE DEMANDA INDUSTRIAL PARA EL SECTOR ELECTRONICO.
14. CREAR PROTECCIONES ARANCELARIAS O DE HOMOLOGACION QUE PREPAREN A LA INDUSTRIA NACIONAL PARA LA IMPORTANTE COMPETENCIA QUE SE ESTABLECERA EN UN FUTURO PROXIMO CON MOTIVO DEL INGRESO EN LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA.
15. AUMENTAR LAS CANTIDADES ASIGNADAS A INVESTIGACION DE LOS CENTROS OFICIALES DE INVESTIGACION, DE LAS UNIVERSIDADES Y DE LA INDUSTRIA.
16. HABILITAR AYUDAS FINANCIERAS A LA EXPORTACION QUE FACILITEN LA REALIZACION PRACTICA DE LOS PROYECTOS, EN COMPETENCIA CON OTRAS ADMINISTRACIONES.
17. CREAR MISIONES COMERCIALES ADMINISTRACION/INDUSTRIA PARA EL FOMENTO DE LAS EXPORTACIONES, QUE ANALICEN EN PROFUNDIDAD LOS PAISES QUE POSTERIORMENTE HAYAN DE SER VISITADOS, OFRECIENDO SOLUCIONES CONCRETAS PRACTICABLES.
18. PROMOCIONAR LA POLITICA DE DESARROLLO FINANCIADO DE PROTOTIPOS, EN FUNCION DE LOS PLANES DE COMPRAS DE LA ADMINISTRACION Y DE LAS GRANDES EMPRESAS PARAESTATALES.
19. COORDINAR LAS ACCIONES DEL GOBIERNO, LA INDUSTRIA Y LA CTNE PARA LA ARTICULACION Y PUESTA EN MARCHA DE PLANES COHERENTES Y FACTIBLES, ENCUADRADOS EN LOS CORRESPONDIENTES CALENDARIOS ESTRATEGICOS.
20. REALIZAR LOS ESTUDIOS MONOGRAFICOS NECESARIOS PARA LA PUESTA EN PRACTICA DE ALGUNA DE ESTAS MEDIDAS.

MATRIZ OBJETIVOS/ACCIONES

Se presenta a continuación la matriz resultante de la conjunción de objetivos y acciones, en donde de manera ilustrativa, quedan reflejadas aquellas incidencias más significativas.

QUE ES LA TELEMÁTICA

La palabra *telemática* es un neologismo bastante expresivo, que remite sin mayores vacilaciones a los dos soportes técnicos que la justifican. La *telemática*, en efecto, es la fusión o integración de dos grandes ramas de la tecnología moderna: la informática y las comunicaciones.

La *telemática* es un término que, según algunos expertos, fue acuñado en España, aunque su uso se generalizó a partir de 1978, con la publicación del informe Nora-Minc. Si la aparición de un vocablo es consecuencia de una nueva necesidad de expresión, será preciso buscar en este caso un significado distinto al de "informática", "telecomunicaciones" e incluso "teleinformática".

La informática y las telecomunicaciones han ido confluyendo, durante su desarrollo, hasta lograr un área de transición, tanto en lo físico (equipos) como en lo conceptual (definición de los sistemas). Ya es posible asegurar que no hay equipos o sistemas de comunicaciones que no integren en su diseño soluciones que, hace unos años, no se hubiera dudado en calificar de típicamente informáticas. De manera similar, por la otra vertiente, son muchas las aplicaciones informáticas que implican la existencia de unos medios de telecomunicación que hacen posible el tratamiento interactivo de los datos.

Avanzando en la definición, es aún necesario marcar límites con otro neologismo: la tele-informática.

El campo de la *telemática*, en efecto, no trata de monopolizar todas las aplicaciones de "informática remota", como sería, por ejemplo, el caso de un equipo de teleproceso convencional, aplicado a resolver un problema informático específico de una empresa u organismo público, con objetivos cerrados, carentes de una aplicación social generalizada.

Para delimitar el campo de la *telemática* no basta, pues, con fusionar informática y telecomunicaciones. Es preciso añadir una tercera dimen-

sión: la *social*. La *telemática* entra en la sociedad, se identifica con ella y aporta soluciones para la estructura del mundo moderno. El enfoque de la "tele-informática" se limita a la aplicación de la vía telefónica para permitir el acceso a un ordenador distante, sin que esto implique un nuevo concepto informático o un nuevo servicio de comunicación. La *telemática*, por el contrario, agrupa todas las técnicas disponibles para ofrecer servicios nuevos, en relación con distintas demandas sociales.

Al estudiar la fenomenología de la era actual, se comprueba que la *información* viene a ser como una nueva y potente herramienta de tanta importancia y trascendencia como las fuentes energéticas. La *información* crece día a día, de forma exponencial, en todas las ramas del saber humano. Su tratamiento continuo, en procesos cada vez más sofisticados, controlados por ordenadores, es un arma eficaz en la solución de los problemas que la humanidad tiene planteados. Así, complicados planteamientos de economía, ingeniería o jurisprudencia pueden hoy resolverse mediante un procesamiento adecuado de la información.

La sociedad, desde todos sus estratos y en cada una de sus actividades, produce constantemente información, que revierte a aquélla como producto elaborado cuando se utilizan los servicios que la *telemática* ofrece. En definitiva, la *telemática* pretende resolver la carga de problemas reiterativos del hombre, para permitirle volcar su dedicación inteligente a la superación de otros nuevos.

En resumen, la *telemática* surge de la integración de dos "antiguas" disciplinas, tales como la informática y las telecomunicaciones, en el contexto de determinadas demandas sociales, considerándose excluidas las aplicaciones cerradas o locales. Las aplicaciones telemáticas se conciben como un servicio, siendo el equipo electrónico la herramienta que lo hace posible. Evitando definiciones for-

males, puede acotarse el campo de la *telemática* a través del conjunto de sus prestaciones concretas, tales como el videotex, el teletex, el facsímil, la teleconferencia... Se trata de fronteras abiertas y en expansión, lo que resulta lógico en un proceso que inicia con tanta fuerza.

LA VERTIENTE INFORMÁTICA

Habiendo elegido para definir el término *telemática* un camino evolutivo, es preciso ascender en su árbol genealógico con el fin de analizar los problemas y tendencias que hereda.

Sin entrar en un análisis histórico del desarrollo de la informática, resulta de interés apuntar los hitos más importantes, que van a permitir inferir el rumbo que ha de tomar la *telemática* en su expansión.

Las aplicaciones informáticas comenzaron con la aparición de los primeros ordenadores, concebidos como grandes máquinas de calcular. Desde el punto de vista tecnológico, todas las aplicaciones eran locales y no existía el teleproceso. El desarrollo espectacular de la tecnología dio lugar a nuevas aplicaciones. Esto, unido al aumento de posibilidades en la transmisión de datos, originó la aparición de grandes ordenadores centrales capaces de soportar importantes redes de teleproceso. Estos sistemas se vienen aplicando, por ejemplo, a la gestión de reservas de plaza en medios de transporte, en tiempo real.

Los sistemas anteriores se han visto pronto colapsados, no ya por el proceso informático propiamente dicho, sino por la gestión de las telecomunicaciones, al formarse redes muy complejas de gran cobertura, nacional e internacional. Comienza, entonces, a ser necesaria la incorporación de ordenadores intermedios para concentrar los mensajes de los terminales remotos y establecer un protocolo de más alto nivel con el ordenador central.

La constante evolución tecnológica ha puesto al servicio de los usuarios nuevos terminales basados en microprocesadores, que los convierten en pequeños ordenadores con prácticamente las mismas características cualitativas que los grandes ordenadores centrales. En este punto, se puede señalar el comienzo de la descentralización informática, al incrementarse el número de tareas resueltas localmente por el terminal, dejando al teleproceso las funciones de gestión del conjunto. En esta etapa del desarrollo de la tecnología siguen siendo necesarios los ordenadores concentradores de comunicaciones.

Los microprocesadores abren el camino a nuevas aplicaciones de informática remota, planteando un gran reto a la tecnología de las comunicaciones y creando las condiciones para el nacimiento de la *telemática*. Es el momento de las grandes bases de datos nacionales e internacionales y la total descentralización cuya filosofía de explotación está basada en la realización local del máximo de proceso, reservando la gestión de los ordenadores centrales para consulta y actualización de la base de datos.

Es importante señalar que la extensión de las aplicaciones de informática remota ha sido posible gracias a que la nueva potencialidad tecnológica va acompañada de una drástica disminución del coste de los equipos. Esto se debe a la utilización masiva de componentes de microelectrónica basados en tecnología LSI (Large Scale Integration), ya sean normalizados o de diseño específico. Paralelamente, nuevos conceptos de *software* confieren a los microprocesadores capacidades de proceso que, hasta hace poco tiempo, estaban reservadas a voluminosos ordenadores de tipo medio.

La potencia *hardware* y *software* de los nuevos microprocesadores hace posible la operación cada vez más sencilla de los equipos informáticos. Esta característica es sumamente atractiva ya que, de esta forma, los

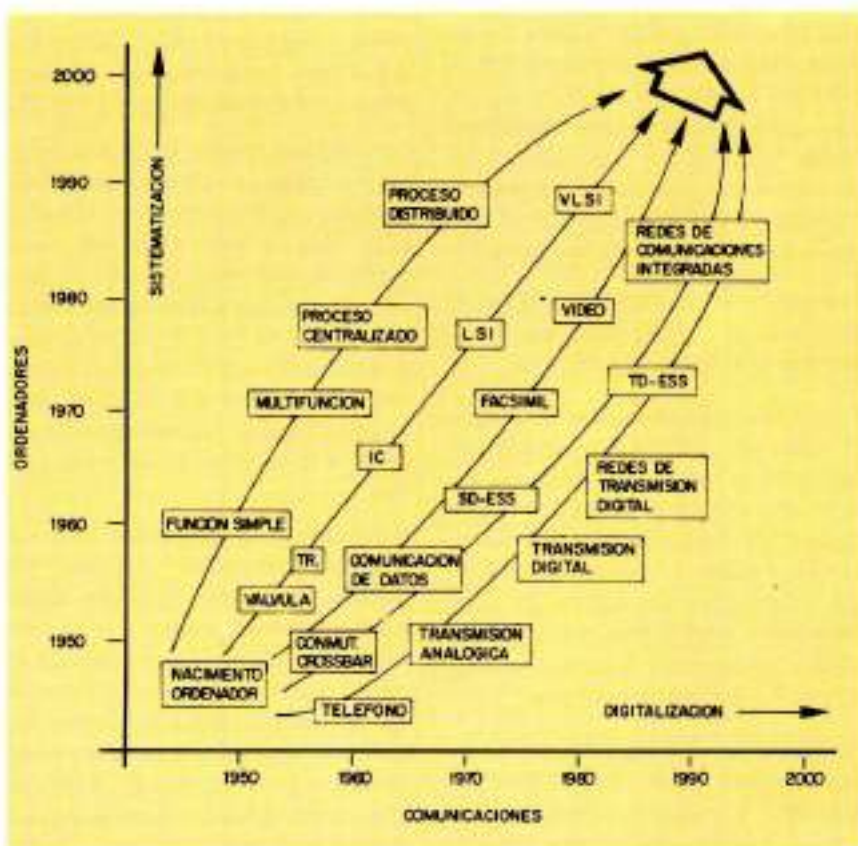
terminales se "humanizan", con lo que aumenta su aceptación por parte del usuario, quien, hasta hace poco tiempo, veía una cierta "magia" en el diálogo con el ordenador, solo posible para una mínima y lejana élite de iniciados.

LA OTRA VERTIENTE: LAS TELECOMUNICACIONES

Para entrar de lleno en las posibilidades de la *telemática* es preciso completar el panorama con un esquema de la trayectoria de la evolución de las telecomunicaciones de datos. En este contexto, el concepto de "dato" debe entenderse como una información de carácter digital, formada por un código de impulsos eléctricos que, bien directamente o mediante las oportunas conversiones técnicas, se envía a una línea de transmisión que actúa como medio de enlace entre el elemento transmisor y el elemento receptor, distantes entre sí.

Casi la totalidad de los servicios telemáticos están basados en sistemas que manejan informaciones digitales. Ha sido, pues, la tecnología digital la que ha hecho posible el rápido desarrollo de las aplicaciones que nos ocupan. En efecto, la posibilidad de utilizar canales telefónicos normales para la transmisión de informaciones digitales planteaba dificultades técnicas que se han superado con el desarrollo de dispositivos (modem) capaces de convertir las señales digitales en analógicas, cuya anchura de banda entra en las posibilidades de transmisión de un canal telefónico.

El mundo de la *telemática*, sin embargo, en plena ebullición de nuevas posibilidades, no se limita a una sola alternativa tecnológica. Habiendo señalado el carácter digital de la información, es preciso añadir que ciertas aplicaciones telemáticas utilizan, por extensión, tecnología auténticamente analógica en el tratamiento de las señales.



COMPARACION DE CARACTERISTICAS DE PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES

CARACTERISTICA	BISYNC	DDCMP	SDLC	HDLC
MODO	HDX	HDX/FDX	HDX / FDX	HDX / FDX
OPERACION	SINCR.	SINCR/ASINCR	SINCR.	SINCR.
SERIE/PARALELO	SERIE	SERIE/PARALELO	SERIE	SERIE
TIPO DE CONTROL	LARGA SERIE DE CARACTERES	SYN, SDH, DLE,	IDLE, FLAG, ABORT	IDLE, FLAG, ABORT
TRANSPARENCIA	MODO DE TRANSMISION	CUENTA DE CARACTERES	BIT DE RELLENO	BIT DE RELLENO
DETECCION ERRORES	CRC 12 CRC 16 URC/LRC	CRC 16	CRC - CCITT	CRC - CCITT
RETRANSMISION	UNA TRAMA AL TIEMPO	RETORNO N N < 255	RETORNO N N < 7	RETORNO N N < 127
BOOTSTRAPPING	NO	COMIENZA CON DLE EN ASCII	NO	NO
DIRECCIONAMIENTO	SERIE DE CARACTERES	EN CABECERA	8 BITS (256 MAX.)	1 O MAS (EXTENDIDO) 8 BITS
CODIGOS	ASCII EBC DIC X'PARENT	ASCII CONTROL X'PARENT DATOS (8 BIT MULTIPL.)	INDEPENDIENTE (8 BIT MULTIPL.)	INDEPENDIENTE CUALQUIER LONGITUD

Como se ha hecho con la informática, se indican, de forma resumida, los hitos principales en el desarrollo de la tecnología de telecomunicaciones de datos. El origen más próximo del actual concepto de envío de datos puede ser situado en la transmisión telegráfica. Esta tecnología, de hecho, está todavía vigente, no sólo en servicios de extraordinaria difusión, como el telex, sino en el propio mundo de la *telemática*. Algunos terminales periféricos de ordenadores utilizan todavía el protocolo telegráfico *standard* (1).

Con el desarrollo de los ordenadores y bancos de datos fue posible reunir cantidades de información cuyo volumen exigía velocidades de transmisión superiores a las del medio telegráfico. El desarrollo de nuevas

tecnologías de telecomunicaciones hizo posible ir accediendo a velocidades de 300, 600, 1.200 y 2.400 bps., con lo que se reducían a límites lógicos los tiempos totales de transmisión (2).

La posibilidad de establecer el "diálogo" entre ordenadores telecomunicados condujo al desarrollo de una gran variedad de códigos de transmisión y protocolos conversacionales dotados de protecciones adicionales que van desde la simple detección de errores hasta sofisticados procedimientos de corrección (3).

En la etapa siguiente a las transmisiones de datos por medios telegráficos, las aplicaciones de teleinformática comenzaron a evolucionar hacia la creación de redes de interconexión a alquilar y mantener los enlaces

nean "punto a punto", administradas por las empresas nacionales de telecomunicaciones. Con este procedimiento se han alcanzado ya velocidades de transmisión que oscilan entre los 2.400 y los 9.600 bps. Esporádicamente se obtienen velocidades aún mayores, recurriendo en este caso a la transmisión en banda de base.

Este último paso de la tecnología de telecomunicaciones dio lugar a la creación de grandes redes de teleproceso dotadas de una característica común que, a los efectos de este informe, conviene destacar: las funciones de conmutación son resueltas por el usuario mediante su propia infraestructura de equipos, limitándose la compañía de telecomunicación basadas en la utilización de li-

"punto a punto" requeridos por su cliente.

Esta solución, que se adaptaba a las necesidades de los grandes usuarios, era demasiado cara para los de menor envergadura, razón por la cual éstos presionaron a las administraciones telefónicas, en cuanto servicio público, para obtener una solución asequible. Como respuesta a esta necesidad surgieron las redes nacionales de transmisión de datos.

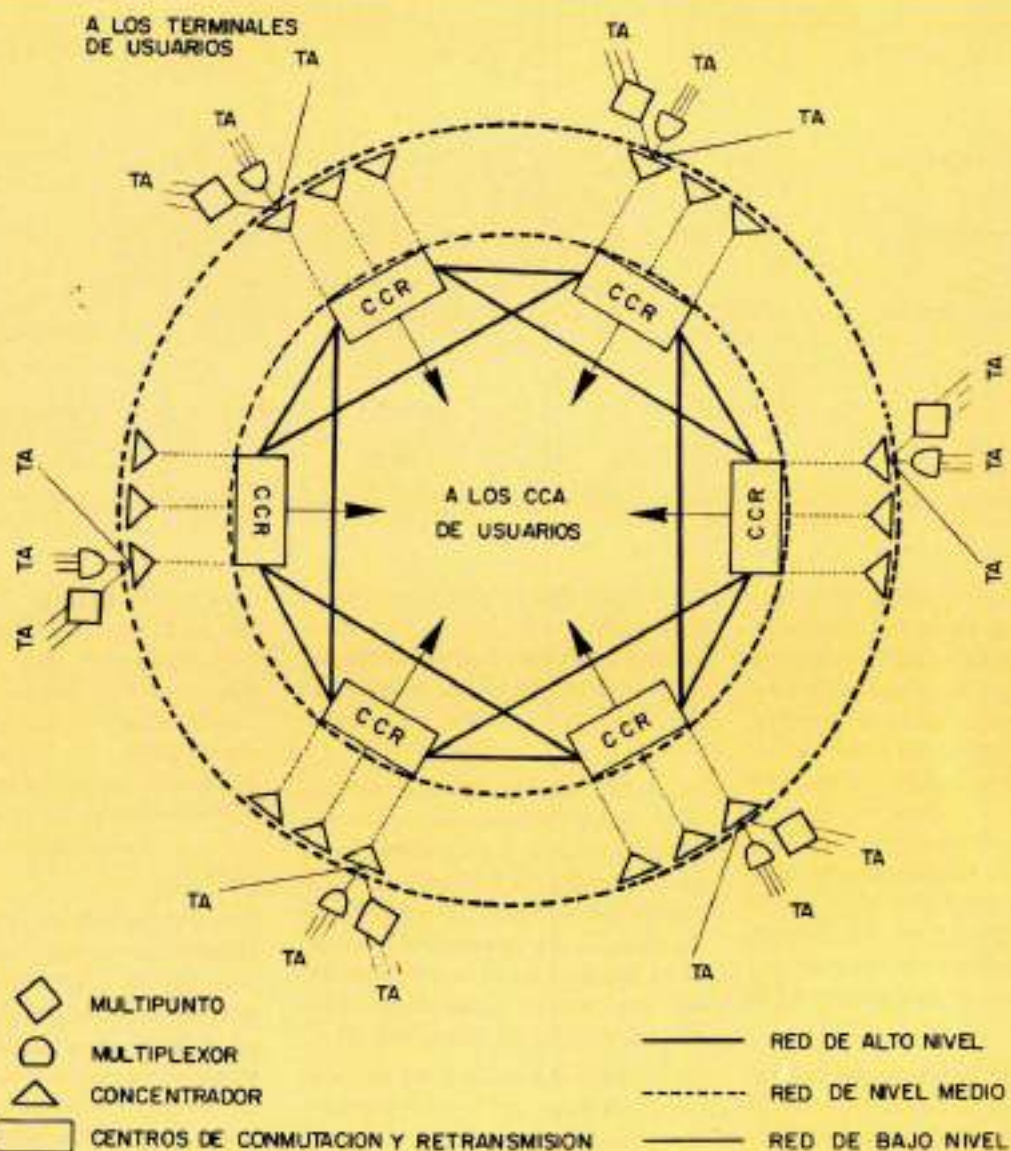
Tres alternativas tecnológicas se ofrecieron en la etapa de lanzamien-

to de las redes nacionales: conmutación de líneas, conmutación de mensajes y conmutación de paquetes.

De los tres procedimientos, la conmutación de paquetes se configuró como la solución más conveniente, por compromiso entre costes de infraestructura y explotación, compatibilidad de protocolos y disponibilidades técnicas. Conviene destacar que fue España, en 1971, el primer país que puso en servicio una red pública de conmutación de paquetes. La CTNE, encargada por el Gobierno del

desarrollo de las telecomunicaciones, hizo posible aquella realidad.

El avanzado estado de desarrollo español en el campo de las telecomunicaciones constituye una base de partida excelente para el futuro de la telemática en España. Si la telemática surge de la fusión de la informática y las telecomunicaciones, es posible afirmar que el segundo componente está en condiciones de facilitar en España la implantación de los servicios telemáticos que más adelante se analizan.



Estructura de la Red Especial de Transmisión de Datos de la CTNE.

NOTAS

(1) Los códigos utilizados han ido evolucionando, habiéndose usado preferentemente el número 2 CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) (5 bits) y el número 5 CCITT (8 bits). El número 2 continúa utilizándose en el servicio Telex, de cobertura mundial, pero de muy pobres prestaciones y baja velocidad (50 baudios). El número 5 ofrece más posibilidades y constituye ya un alfabeto básico común para la transmisión de datos y para sistemas complejos de transmisión de mensajes. Debe considerarse como un alfabeto básico en sentido abstracto. Para su utilización práctica son necesarias definiciones sobre su aplicación en diversos medios, tales como cintas perforadas, tarjetas perforadas, cintas magnéticas y canales de transmisión, lo que permite un intercambio de datos, bien indirectamente mediante un registro intermedio en un medio físico, o por una conexión eléctrica local entre varios aparatos (tal como ordenadores y dispositivos de entrada y de

salida), o mediante un equipo de transmisión de datos (modem).

(2) Las telecomunicaciones de los servicios informáticos siempre suelen ser interactivas, por lo que, además de resolver el problema de la velocidad, fue necesario definir unos procedimientos de control para hacer posibles las disponibilidades funcionales del transmisor y del receptor, cuando se establece un enlace. Por otra parte, y desde un punto de vista físico, era necesario establecer una normalización en cuanto a la disposición física de las diferentes señales de control y de datos en los conectores, al objeto de conseguir una total compatibilidad entre el ordenador o equipo terminal de datos (ETD) y el equipo de terminación del circuito de datos (ETCD).

(3) Conviene destacar la extraordinaria labor que realiza el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico), estudiando todos los condicionantes que hay que tener en cuenta, previos a la determinación de

las recomendaciones que, más tarde, han de marcar la pauta de cuantos nuevos desarrollos de telecomunicaciones se implementen en todos los países.

La presencia de las respectivas administraciones-miembros en el seno del CCITT hace posible que todas las posiciones sean consideradas, confiando así una total universalidad a las recomendaciones que de allí emanan.

Esta situación, en cuanto a su proyección sobre la telemática, confirma que las aplicaciones telemáticas tienen una proyección internacional. Por otra parte, debe tenerse en cuenta que las acciones iniciadas por los países de tecnología más avanzada tienen una incidencia directa sobre los que ocupan posiciones posteriores, en función de la tecnología, como valor absoluto de preminencia en la iniciativa, y de la presión que puedan suponer estas iniciativas sobre el CCITT para conseguir recomendaciones que de alguna forma favorezcan sus acciones ya sean de protección o expansión industrial.

La *telemática* es un producto típico de la evolución de determinadas tecnologías. Casi todos los sistemas telemáticos que más adelante serán presentados deben la posibilidad de su existencia a la aparición de nuevos componentes electrónicos que resuelven complejas funciones específicas, cumpliendo tres requisitos: volumen mínimo, fiabilidad máxima y precio competitivo.

Las dos primeras características señaladas son consecuencia directa del grado de desarrollo tecnológico alcanzado. La tercera contempla, además, la economía de escala como parámetro de vinculación del mundo técnico con las características del mercado.

La utilización de los equipos telemáticos está más próxima a lo que se define como consumo, que a lo estrictamente profesional, como lo era hasta ahora cuando se trataba de equipos informáticos de teleproceso.

Las aplicaciones informáticas llegan al ámbito doméstico, de forma que usuarios normales de teléfono o televisión se ven convertidos automáticamente en potenciales abonados de servicios telemáticos. Tal es el caso de los nuevos servicios Videotax y Teletexto, más las aplicaciones indirectas de carácter transaccional (reserva de plazas, telecompra...) o conversacional (mensajes entre abonados).

Los criterios técnicos y económicos están cada vez más íntimamente ligados, ya que una de las primeras cuestiones que se plantea el investigador es la factibilidad económica, teniendo en cuenta las condiciones de industrialización y comercialización de grandes series de equipos. Con todo, en esta primera etapa la capacidad de absorción del mercado parece tan amplia que las posibilidades y limitaciones de la *telemática* coinciden con las de la tecnología que la soporta. Cualquier previsión sobre el grado de implantación futura de estos servicios ha de basarse en la evolución esperada de sus so-

portes tecnológicos. A éstos se refieren los apartados siguientes.

MICROELECTRONICA

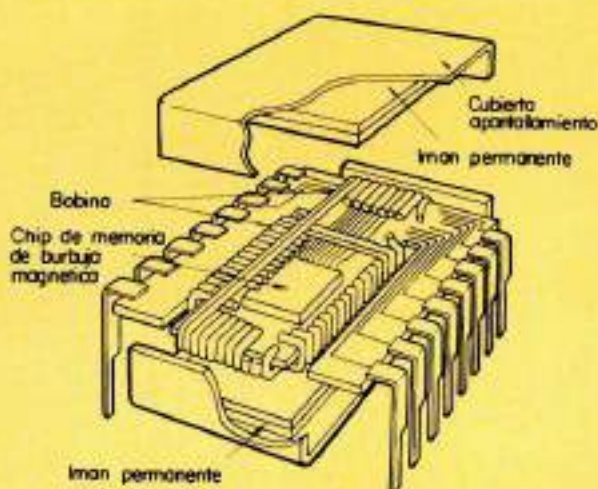
Los equipos electrónicos que se aplican a los sistemas de *telemática* se apoyan fundamentalmente en la tecnología de microprocesadores. Es posible afirmar que aquellos países que dominan la microelectrónica serán capaces de alcanzar al mejor precio los objetivos técnicos que constituyen el reto de la *telemática* (4).

Todos los diseños de circuitos electrónicos —especialmente aquellos que corresponden a técnicas digitales, como es el caso de los telemáticos— tienen una solución lógica que puede implementarse con circuitos normalizados. Esta consideración, no obstante, es válida sólo teóricamente o como solución de laboratorio, pero es impensable su extrapolación en niveles de producción industrial masiva. En esta escala resulta imprescindible plantear soluciones de gran integración, lo que se logra mediante la utilización de circuitos integrados LSI o VLSI (Very Large Scale Integration). Estos dispositivos proporcionan: mayor velocidad, mayor concentración, menor coste por función y menor consumo.

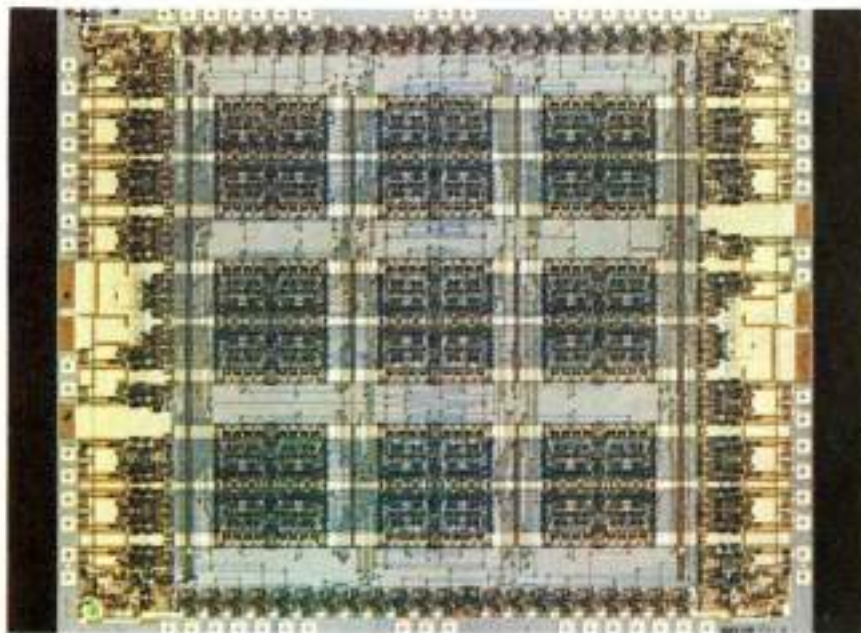
Tales características son consecuencia directa de la tecnología intrínseca de los *chips* que constituyen los circuitos LSI y cuya rápida evolución configura la actual revolución de la microelectrónica. Los desarrollos esperados en los próximos años permiten anticipar aumentos en las velocidades de proceso, desarrollo de memorias más potentes y abaratamiento general de los equipos (5).

En un futuro próximo se prevé, por ejemplo, un amplio desarrollo de las memorias de burbuja que desplazarán paulatinamente a los populares discos flexibles. Se están consiguiendo, experimentalmente, unidades con capacidad de hasta 4 Mbit. Aunque estos elementos fueron concebidos originalmente como sustituto de las memorias de ferrita, en la práctica se orientan a cubrir el paréntesis entre las memorias rápidas pero caras, a base de circuitos integrados, y las relativamente lentas pero baratas memorias de disco magnético (6).

Se ha dicho anteriormente que la producción industrial de equipos telemáticos está basada en la utilización de circuitos integrados LSI y VLSI de diseño específico. Es preciso, sin embargo, hacer la salvedad de que en algunos casos se admiten soluciones complementarias (y es-



Estructura de un dispositivo de memoria de burbujas magnéticas.

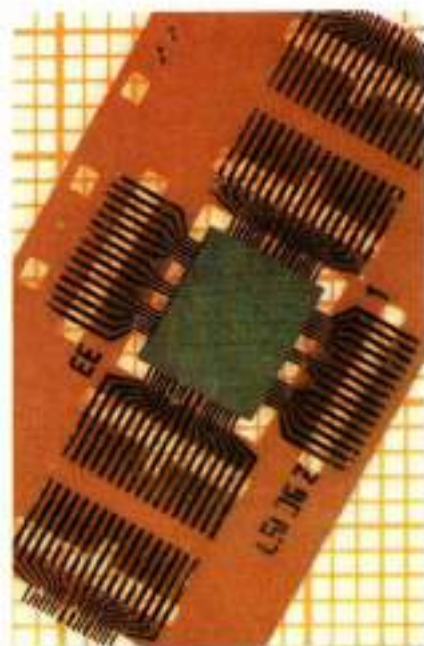


Chip de 36 mm² agrupando un conjunto de 36 células.

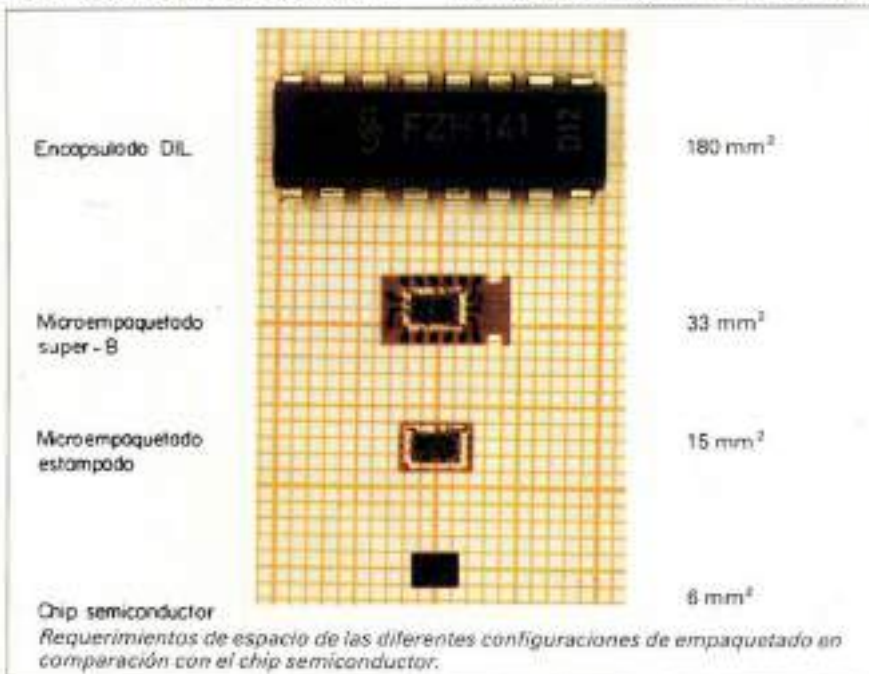
porádicamente alternativas) haciendo uso de los dispositivos semiconductores conocidos como circuitos PAL (Programmable Array Logic) o, más frecuentemente, "gate arrays". Se trata de conjuntos de componentes semiconductores primarios dispuestos en "agrupaciones pre-fabricadas" que esperan solamente la última máscara de interconexión metálica, determinada por las funciones que el diseñador ha proyectado (7).

Un importante factor en el desarrollo tecnológico de la microelectrónica para la próxima década está en el diseño físico externo de algunas de las series de circuitos integrados. Considerando que un chip semiconductor tiene una superficie de, aproximadamente, 6 mm² y que una vez encapsulado alcanza los 180 mm², se puede concluir que un circuito integrado, tal como se usa en diseños electrónicos, está prácticamente "vacío",

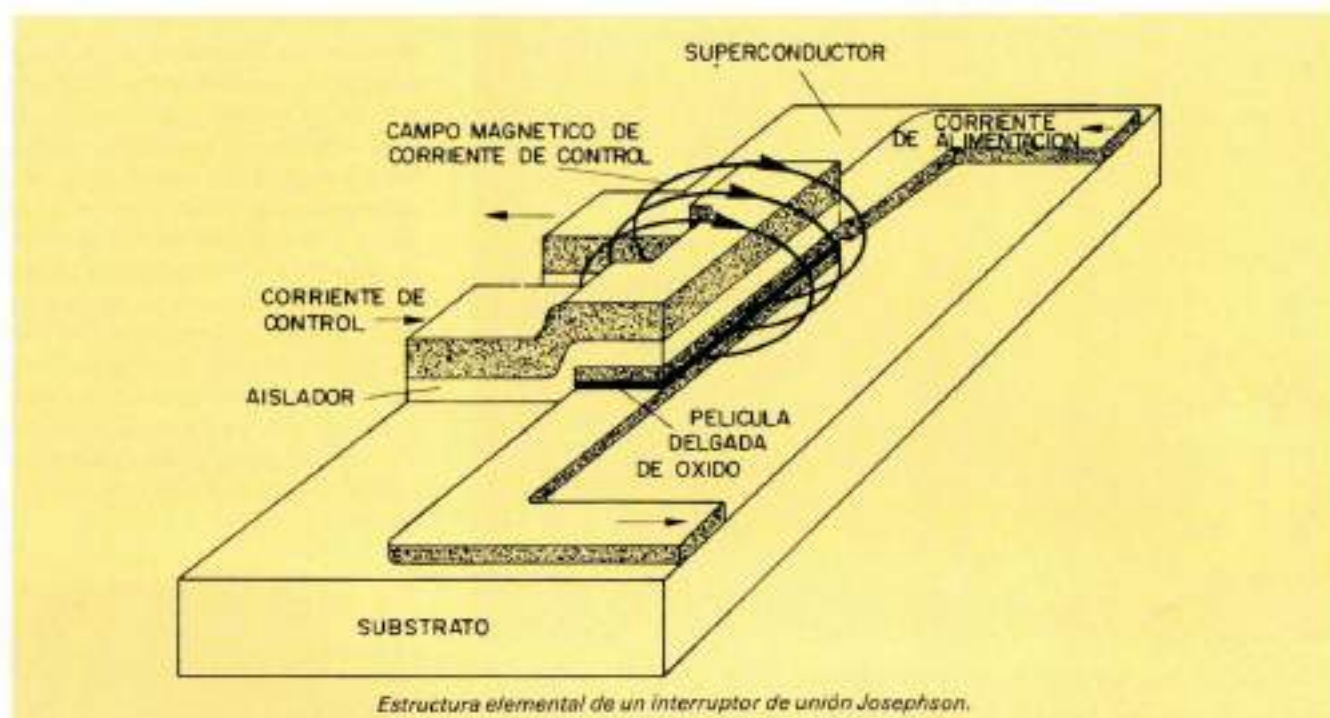
pues casi toda su superficie es una servidumbre necesaria para hacer posible su manipulación. Esta proporción es todavía más espectacular si se considera la ocupación medida en volumen. Entonces el factor encapsulado-chip puede llegar a ser de 500 a 1.000: 1. Semejante derroche de superficie y volumen está siendo seriamente considerado por los investigadores, quienes han diseñado ya nuevas formas de encapsulado, denominadas *Micropack*, las cuales proporcionan una reducción considerable de espacio, permitiendo la utilización de técnicas de montaje automático (8).



Microempaquetada Super-8.



En el campo de los grandes ordenadores se prevé una lenta incorporación de la tecnología de los superconductores o "union Josephson". Básicamente, ésta se apoya en el fenómeno de la superconductividad obtenida por el enfriamiento del material hasta una temperatura umbral muy próxima al cero absoluto, en presencia de un campo magnético. Se basa también en el efecto "túnel" de los electrones a través de una barrera aislante. Los ordenadores contruidos con esta tecnología podrán tener un tiempo de ciclo de 3 nano-



segundos, lo que les permitirá ejecutar del orden de 100 millones de instrucciones por segundo. Esto significaría multiplicar por 50 la velocidad operativa del más rápido de los ordenadores actuales. La limitación más seria con la que tropieza esta tecnología es la impuesta por la temperatura de trabajo (unos 4 grados Kelvin), sólo alcanzable mediante la alimentación continua de helio líquido para refrigerar las pastillas Josephson.

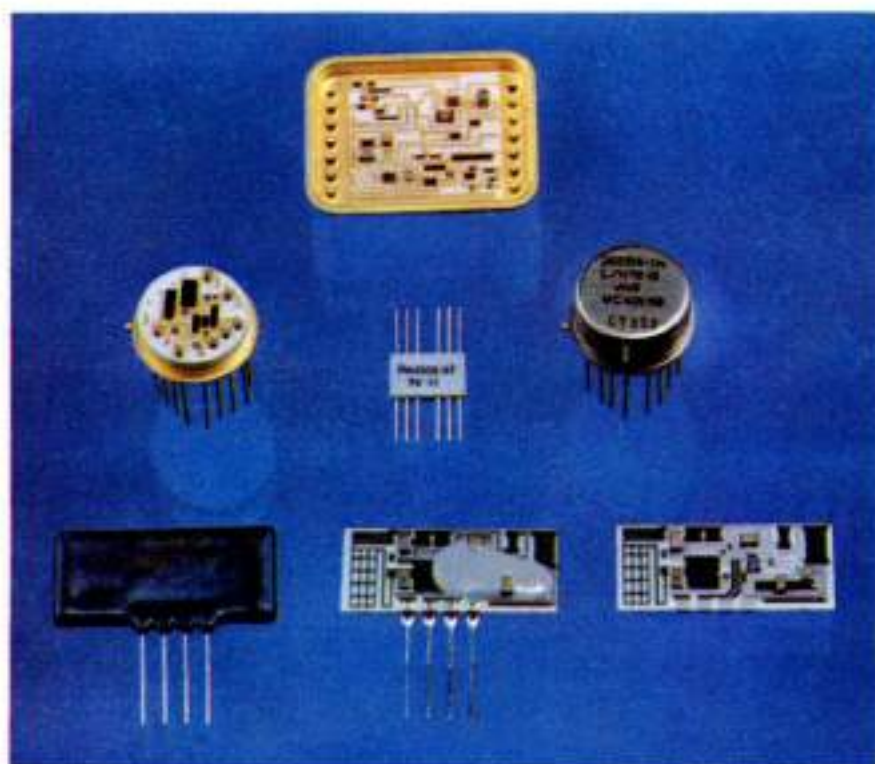
OTROS COMPONENTES

En lo que se refiere a circuitos lineales o analógicos, es previsible que durante la presente década se alcance un fuerte desarrollo de módulos híbridos que permitirá fabricar conversores analógico-digitales capaces de manejar frecuencias de muestreo superiores a 100 Mhz. Esto traerá aparejado un importante impulso de crecimiento en todo el campo de grabación y reproducción de video, radar, electromedicina, etc. (9).

Un producto básico para el diseño de equipos telemáticos es la pantalla de

representación de información o *display*. Gran cantidad de terminales de diversas aplicaciones han de contar con este elemento al que los diseñadores exigen características cada vez

más depuradas. Hasta ahora, la solución más extendida es la pantalla de televisión, el conocido tubo de rayos catódicos (CRT) empleado en casi todos los terminales comerciales. Este



Diferentes tipos de circuitos híbridos y fases de encapsulado.

tipo de pantalla tiene, como desventaja, la gran profundidad necesaria para albergar el cañón emisor y las bobinas de deflexión (10). La característica apuntada hace que los diseños de los terminales sean de naturaleza "cúbica".

Adicionalmente, como consecuencia del sistema de exploración de la pantalla, los terminales provistos de *display* CRT deben ir dotados una memoria auxiliar. Esto, como es natural, encarece el soporte electrónico de los equipos sin resolver una función intrínseca del proceso de datos. Si a tales dificultades se añade la necesidad de emplear tensiones de 15 ó 20 kV para obtener la deflexión, resulta comprensible que desde hace bastantes años los investigadores estén tratando de obtener un *display* "plano" que pueda reemplazar al CRT eliminando sus inconvenientes.

El reto es importante ya que, hasta la fecha, las soluciones alternativas para determinadas funciones tienen un coste muy superior a los CRT convencionales. Entre las distintas tecnologías consideradas (11) existe cierto entusiasmo en el desarrollo de una vieja idea basada en lograr un CRT plano cuyo cañón electrónico esté situado lateralmente a la pantalla y paralelo a la misma. El haz electrónico sufre una deflexión electrostática horizontal y vertical, siendo posteriormente "doblado" mediante otro par de electrodos hasta alcanzar la superficie de fósforo. Este sistema tiene la ventaja de que la imagen es tres veces más brillante que la de un CRT, con una potencia inferior (1/4 a 1/10) a la de aquél, debido a que el haz de electrones excita el fósforo "del mismo lado en que está situado el espectador". Aunque el diseño debe ser todavía depurado, están apareciendo ya televisores dotados de esta pantalla, que promete constituir una nueva generación de elementos para visualizar la información.

Además de los componentes señalados, se prevé el desarrollo de toda una familia de nuevos dispositivos optoelectrónicos basados en el ma-

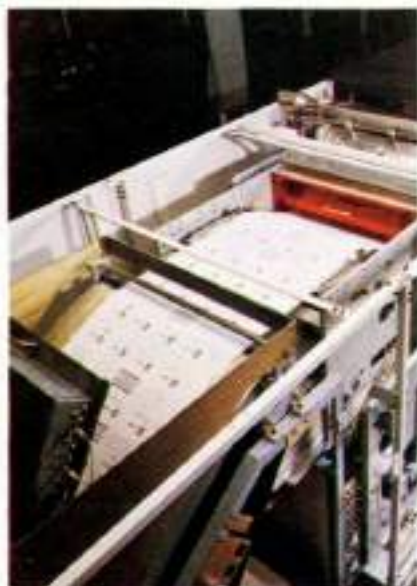


nejo de haces de luz coherentes: el rayo láser. Dos capítulos importantes han de incorporarse en los próximos años al desarrollo de la *telemática*; se trata de las telecomunicaciones ópticas y la grabación óptica.

Las telecomunicaciones ópticas abarcan un campo de tal magnitud

que su presentación detallada merece un tratamiento monográfico que excedería los objetivos del presente Cuaderno. Basta con señalar que las perspectivas de utilización de las telecomunicaciones por fibras ópticas parecen, ahora mismo, no tener límites. No es preciso forzar demasiado la imaginación para prever que, en el campo de la *telemática*, se habrán de producir situaciones en las que un usuario normal tenga necesidad de establecer simultáneamente enlaces de distinta naturaleza, tales como telefonía, teleproceso de datos (facsimil, datáfono, teletex...) y vídeo. La anchura de banda necesaria para la presencia simultánea en línea de tal profusión de señales, sólo podría obtenerse mediante la utilización de enlaces de fibra óptica.

Si bien es verdad que tal situación extrema sólo comenzará a plantearse a partir de un nivel mayor que el actual, en cuanto a la generalización del empleo de equipos telemáticos, es preciso prever el problema en toda su amplitud, con el fin de planificar adecuadamente la expansión de los nuevos servicios sin que se pro-



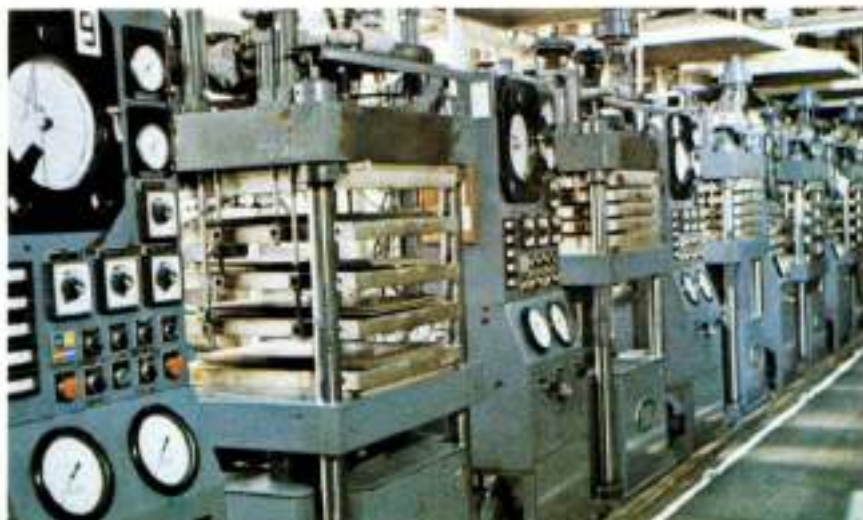
Impresora láser de 20 puntos por mm y velocidad de 20.000 líneas por minuto.

duzcan cuellos de botella en lo que se refiere a la infraestructura de telecomunicaciones sobre la que habrán de apoyarse.

Por fin, con respecto a la grabación óptica, antes mencionada, es probable que constituya, dentro de unos años, una válida alternativa a la grabación magnética, apta para ser utilizada en el almacenamiento masivo de datos en ordenador (12). El inconveniente actual de este sistema es que las grabaciones ópticas, basadas en la formación de diminutos agujeros en una película opaca, no son borrables, por lo que en su aplicación debe estar prevista esta característica. No se descarta la posibilidad de que en un futuro a medio plazo se pueda conseguir un método de grabación que permita el borrado, en base a los cambios de la estructura cristalina de ciertos materiales por efecto del calor o de la luz.

TERMINALES

El previsible desarrollo tecnológico, reseñado anteriormente, dará lugar



Instalaciones de fabricación de circuitos impresos multicapa.

a una nueva generación de terminales cuyas características se indican a continuación.

- Unidad de representación visual. Se esperan importantes cambios al adoptarse, perfeccionarse y extenderse la tecnología LCD (Liquid Crystal Display) y *displays* de plasma. La técnica convencional

de CRT continuará abaratándose, si bien los circuitos serán más sofisticados, al crearse una nueva familia de receptores de información óptica basados en una técnica absolutamente digital, en lugar de la actual analógica.

- Circuitos impresos multicapa. Se generalizará su utilización con el

COMPARACION DE MICROSISTEMAS						
TIPO	NIVEL DE FUNCIONALIDAD	NIVEL DE EJECUCION		MEMORIA		PRODUCTO TIPO
		CPU	I/O	DIMENSION TIPICA	MANEJO	
MICROESTRUCTURA	32 BIT	20-70	2-15	256K-8MBY.	DIRECCIONAM. DINAMICO SEGMENTADO O PAGINADO ADAPTACION VIRTUAL	IAPX 432
MICROMAXI	16/32 BIT	25	4	128K-1MBY.	DIRECCIONAM. ESTRUCTURADO SEGMENTADO O PAGINADO SOPORTE VIRTUAL	IAPX 286
MICROMIDI	16 BIT	8-10	2	2K-256KBY.	DIRECCIONAM. ESTATICO SEGMENTADO O PAGINADO	IAPX 86
MICROCOMPUTADOR	8/16 BIT	1-5	1-1,5	6K-120KBY.	SEGMENTADO O DIRECTO	IAPX 88
MICROCONTROLADOR	8 BIT	1	3,3	4K-32KBY.	DIRECTO O ABSOLUTO	8048 8051 8085

fin de eliminar toda posible mano de obra en el cableado de interconexión de circuitos.

- Concepción de los diseños. Se seguirá la línea de formar estructuras modulares de fácil reemplazo con el fin de optimizar las funciones de mantenimiento, tradicionalmente carentes de rentabilidad.
- En este sentido, es previsible que, a pesar de que la *telemática* generará grandes producciones de equipos únicos, la calidad de éstos deberá ser extremadamente alta, ya que la tendencia apunta hacia invertir algo más en el *hardware*, con el fin de reducir el posterior mantenimiento, por lo que significa de gastos estructurales difícilmente amortizables.

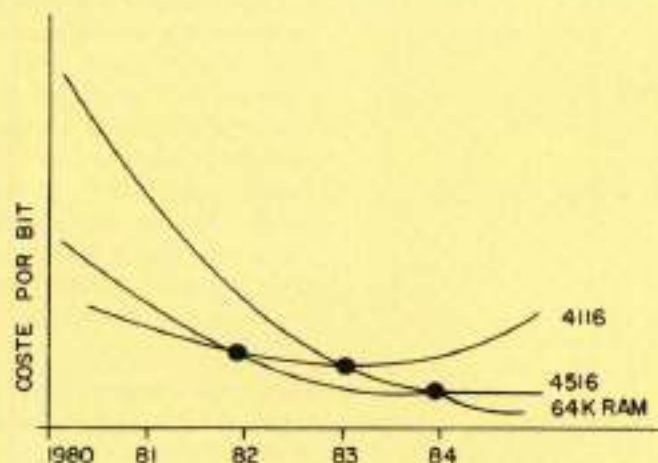
más aptos y funcionales para aplicaciones sencillas, a pesar de que aparentemente les sobre potencia. Es previsible incluso, a medio plazo, la incorporación de microprocesadores de 32 bits aunque, por el momento, su necesidad no parece ser crítica ya que la mayoría de las aplicaciones previsibles podrán ser resueltas con los de 4, 8 y 16 bits.

- Memorias de almacenamiento y proceso. Continuarán bajando de precio, como consecuencia de su masiva utilización. La aparición de las memorias de burbuja puede polarizar hacia esta tecnología parte del mercado de memorias magnéticas, como los populares "floppy". Las nuevas tecnologías de estructura tridimensional permitirán reducir los tamaños de las

TRATAMIENTO DE LA VOZ

Cuando la tecnología microelectrónica y sus aplicaciones informáticas alcanzan el nivel esperado a corto plazo, el punto crítico para desarrollos posteriores habrá de estar en la articulación del lenguaje. Las computadoras, en efecto, serán poderosos cerebros balbuceantes. Los investigadores, en este campo, procuran lograr una auténtica revolución en los procedimientos de entrada y salida de datos, con el fin de aproximar el ordenador a los usuarios no profesionales, haciendo más "humano" el diálogo entre el hombre y la máquina.

En este terreno, sin embargo, no se avanza con tanta rapidez como se desea por lo que, a corto o medio plazo, no es posible esperar que tales desarrollos sobre lenguaje se incorporen de una forma eficaz y económica a los equipos informáticos. Los resultados obtenidos hasta el momento demuestran indudables progresos en el análisis de "fonemas teóricos"; pero se está lejos, todavía, de que las máquinas puedan interpretar frases complejas, pronunciadas por personas diferentes, cada una con su peculiar modulación y velocidad pero, sobre todo, con un contenido semántico muy variable, reflejo de la cultura de cada persona, aun cuando el "diálogo" con la máquina se circunscriba a términos profesionales.

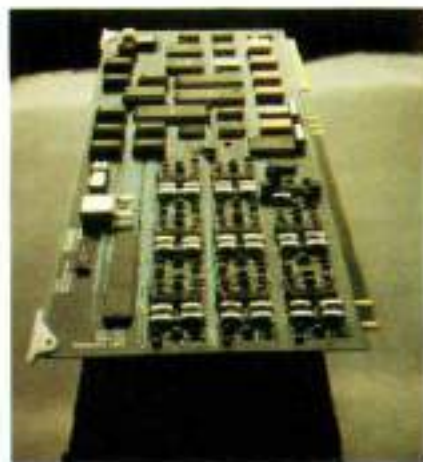


Previsión de evolución de costes de memorias.

- Potencia lógica de los terminales. Se incrementará consecuentemente con la filosofía de descentralización de la función informática. Se espera resolver el mayor número de funciones locales mediante el empleo de microprocesadores de 8 a 16 bits. Estos últimos se reservan, en general, para aplicaciones más potentes o sofisticadas, si bien las facilidades derivadas del *software* los harán

memorias a un 50% de los actuales, lo que posibilitará configurar microcomputadoras en un espacio mínimo.

- Las memorias EEPROM permitirán, por su naturaleza, una gran flexibilidad en aplicaciones dinámicas, dejando al usuario una autonomía total en la organización del *software* básico de las aplicaciones.



Módulo de reconocimiento de voz.

A pesar de las dificultades, los investigadores no cejan en su empeño e intentan dar solución a estos problemas dotando a los equipos de una potencia cada vez mayor, especialmente en lo que se refiere a capacidades de memoria. Los esfuerzos más grandes se concentran, sin embargo, en el intento de elaborar nuevos algoritmos analíticos capaces de interpretar la casuística de cada expresión personal.

SOFTWARE

El coste de explotación de un sistema informático se divide, analíticamente, en tres grandes capítulos: coste de la estructura física (*hardware*) y costes del desarrollo de los programas y del mantenimiento de los mismos (*software*).

coste total. El resto se repartía, a partes iguales, entre los dos restantes capítulos. A comienzos de los años setenta había descendido el peso relativo del *hardware*, que llegaba apenas al 60% del coste total. El coste del *software* de mantenimiento, por su parte, duplicaba al del *software* de desarrollo. Esta tendencia se fue acentuando, ya que el coste de mantenimiento de los programas siguió creciendo en forma exponencial y en la actualidad representa casi las dos terceras partes del total del sistema. El *hardware* y el *software* de desarrollo tienen ya una envergadura semejante. Según todas las previsiones, a final de la presente década el *software* de mantenimiento incidirá en las tres cuartas partes del coste total del sistema durante su vida útil.

De los datos anteriores se deduce que, desde el punto de vista econó-

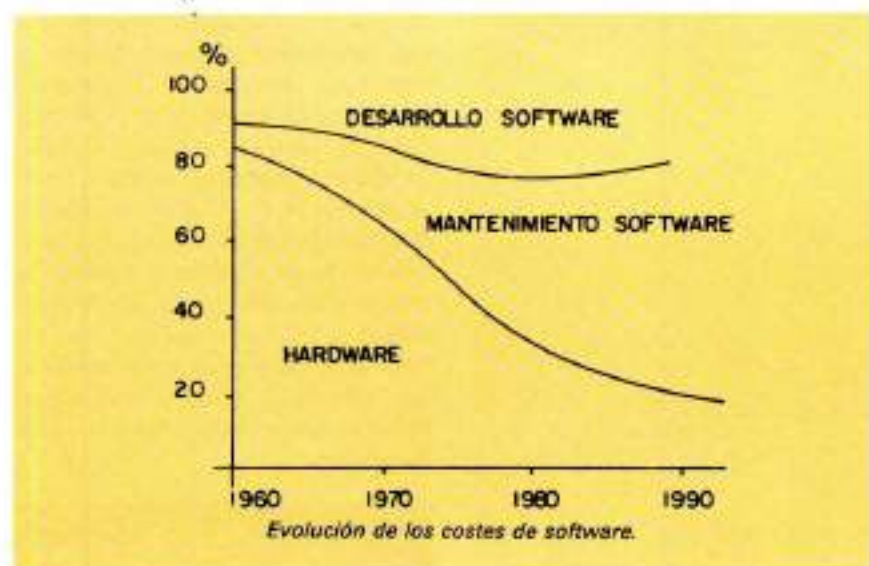
Por otra parte, al igual que ocurre con el *hardware*, la concepción modular será la base de los nuevos programas, creándose grandes librerías de subrutinas directamente accesibles en el diseño del *software*.

La optimización de los costes llevará consigo el desarrollo de herramientas de diseño del *software*, extendiéndose el empleo de los sistemas *cross-software* y, en cuanto a la depuración de los programas, se establecerán procedimientos sofisticados de control de calidad, aspecto éste hasta ahora poco considerado en *software* y que constituye en muchas ocasiones la base de las pérdidas reales que experimenta un proyecto. El coste de localización de un defecto en un programa es tan desmesurado que se considera rentable emplear el 50% del presupuesto de desarrollo, en control de calidad.

Por otra parte, hay que aceptar que los conceptos *hardware* y *software* son absolutamente confusos en cuanto a sus facultades de resolución de un problema. La frontera entre ambos no está definida, y, de cara al futuro, su área de solapamiento tiende a hacerse más amplia e indeterminada. Sin embargo, lo que sí está claro es la incidencia de costes *hardware* y la incidencia de costes *software*.

Según esto conviene reconsiderar y frenar, si cabe, el entusiasmo derrochado al asegurar que casi todos los problemas tienen una posible solución *software*. Efectivamente, la suelen tener pero pocas veces se analiza a qué coste. Un estudio profundo de las posibles alternativas, bien pudiera conducir a resolver por *hardware* determinados algoritmos rígidos, con el consiguiente ahorro y disponibilidad de los técnicos de programación para funciones auténticas e irremplazables de *software*.

En cuanto a la filosofía de los sistemas, las perspectivas en este terreno apuntan hacia una continua descentralización de los procesos informáticos.

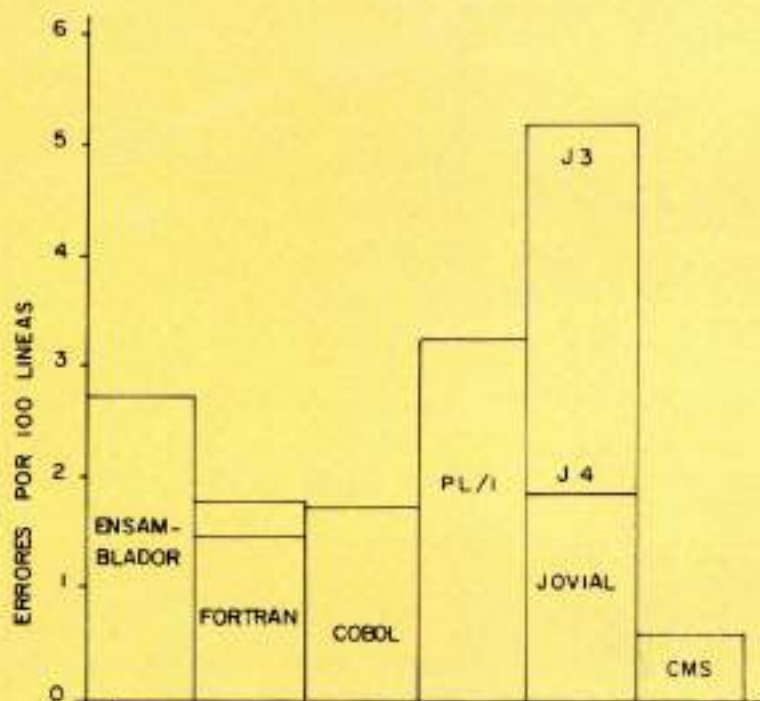


El peso relativo de cada uno de estos tres factores ha variado en el curso del desarrollo de los equipos informáticos y registra también diferencias entre los distintos sistemas. La estructura del coste es, por consiguiente, uno de los aspectos que debe ser analizado para determinar la viabilidad y ventajas de determinados planteamientos.

En los primeros ordenadores el *hardware* representaba casi el 80% del

mico, los sistemas telemáticos deben ser analizados teniendo en cuenta este aspecto (*software* de mantenimiento) como el principal, sobre todo si se pretende ofrecer a los usuarios unos equipos competitivos y asequibles en valor absoluto.

Los razonamientos anteriores avalan la tendencia a la utilización de lenguajes de alto nivel que permiten una mayor productividad de los programadores (13).



Fiabilidad de los sistemas software. Los lenguajes de alto nivel son, en general, menos propensos a errores que los ensambladores. PL/I y Jovial 3 son excepciones.

Los terminales de usuario tendrán una potencia lógica cada vez más elevada, permitiendo realizar mayor número de operaciones *off-line*, recurriendo a los ordenadores centrales sólo para la gestión de grandes ficheros o almacenamientos masivos de información. En este sentido, se incrementará la utilización de bancos de datos distribuidos que agruparán, geográficamente o por especialidades, las informaciones necesarias al usuario.

La operación de los sistemas será cada vez más sencilla, aproximándose el diálogo con la máquina a los lenguajes comunes, no especializados, al objeto de permitir que los terminales sean operados por personal de baja especialización, acorde con la idea de que los sistemas telemáticos estarán más próximos al usuario común que al profesional de informática.

NOTAS

[4] La microelectrónica justifica por sí misma un profundo estudio donde se analice toda la problemática del sector electrónico español, por entender que su influencia es total y absoluta no sólo para la industria electrónica tradicional, sino para aquellas otras, hasta ahora ajenas, que incorporan (están obligadas a incorporar) dispositivos electrónicos de control, regulación o mando, para poder permanecer en el mercado; un mercado cada vez más tecnificado y evolutivo en el que la novedad (consecuencia de depuración de matices técnicos), forma parte esencial de la política de ventas.

[5] Concretamente las perspectivas de desarrollos inmediatos están centradas en lograr reducir la anchura de las líneas de las máscaras. Los logros conseguidos hasta el momento sitúan esta dimensión en $3\mu\text{m}$, lo que ha hecho posible la aparición de memorias de 64 K y microprocesadores de 16 bits. Los objetivos están centrados en conseguir líneas de $2\mu\text{m}$ e inmediatamente $1\mu\text{m}$, lo que supondrá poder

abordar memorias dinámicas RAM (Random Access Memory) de 256 Kbits y microprocesadores de 32 bits.

La limitación técnica para conseguir estas dimensiones de línea está en los procedimientos de generación de máscaras o en la grabación directa de los sustratos, lo que gira alrededor de las tecnologías de grabación por:

- haz electrónico
- litografía por rayos X
- implantación iónica
- haz láser
- ataque por plasma

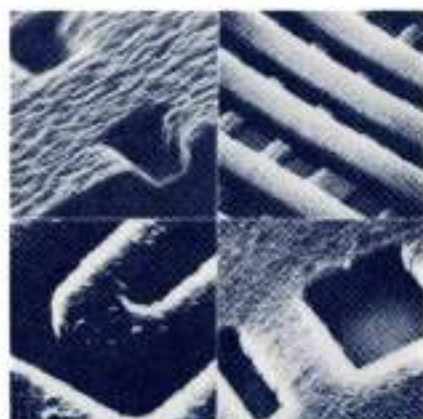
La formación de estructuras cristalinas de grano grueso, cuando se emplea haz de láser o haz electrónico, permitirá formar verdaderas estructuras tridimensionales mucho más compactas que las formadas en un plano simple. Esta técnica se ha empezado a emplear en la fabricación de memorias RAM de 64 Kbits.

En la década de los 80 es previsible que las actuales tecnologías NMOS y CMOS sean reemplazadas por SOS (silicon-on-sapphire) y GaAs (arseniuro de galio). La primera permitirá un tiempo de propagación de 0,3 ns con una densidad de integración de 200 a 500 puertas/ mm^2 ; la segunda, GaAs, reducirá aún más el tiempo de propagación: 0,07 ns, obteniendo una densidad de 300 a 1.000 puertas/ mm^2 .

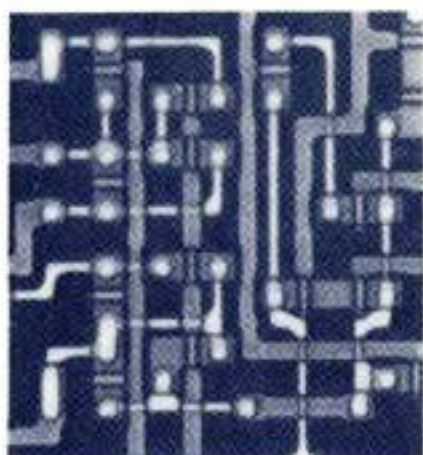
La utilización de estas tecnologías en la fabricación de memorias RAM permitirá obtener, en la versión de alta velocidad, modelos con un tiempo de acceso de 900 pseg, con una disipación de energía de 400 mW. Cuando se trate de optimizar potencias, se podrán conseguir tiempos de acceso de 6 nseg con una disipación de 100 mW.



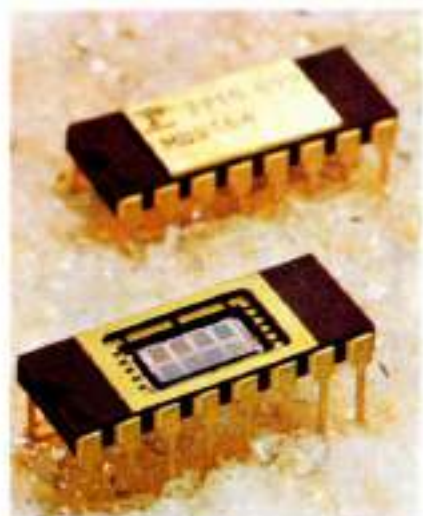
Imagen obtenida con microscopio de exploración electrónica, de un decodificador VITERBI. Muestra la estructura de cristal de Fósforo refundido cubriendo interconexiones de Polisilicio-Molibdeno y puertas de transistores de $2 \times 6\mu\text{m}$.



Estructura elemental de un chip LSI obtenida mediante litografía de haz electrónico suplementado con un proceso de ataque seco. Las líneas y los huecos tienen dimensiones submicra.



Memoria de decodificador mostrando transistores puerta de $2 \times 5 \mu\text{m}$, producidos mediante proceso CMOS/SOS II. Las líneas metálicas de interconexión son de $4 \mu\text{m}$.



Primera memoria mundial RAM de 64 k-bit.

PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

PROPIEDAD	TECNOLOGÍA				
	NMOS	CMOS		SOS	Ga As
		BULK	SOS		
MADUREZ RELATIVA DEL PROCESO (I-10)	9	8	4	2 (1980)	1 (1980)
COMPLEJIDAD DEL PROCESO (Nº DE PASOS DEL PROCESO)	9-15	14-17	14-20	14-20	16
COMPLEJIDAD LÓGICA (Nº DE COMPONENTES PARA UNA PUERTA DE DOS ENTRADAS)	3	4	4	3-4	2
DENSIDAD DE EMPAQUETAMIENTO (PUERTAS/mm ²)	100-200	40-90	100-200	200-500	300-1000
TIEMPO DE PROPAGACIÓN (ns) (VALOR TÍPICO)	4-25 (15)	10-35 (20)	4-20 (10)	0,2-0,4 (0,3)	0,05-0,1 (0,07)
PRODUCTO POTENCIA VELOCIDAD (P ²)	5-50	2-40	0,5-30	0,1-0,2	0,01-0,1
VOLTAJE ALIMENTACIÓN TÍPICO (V)	5	10	10	2	1,2
VARIACIÓN DE SEÑAL (V)	0,2-3,4	0-10	0-10	0-2	0-0,8
MARGEN DE RUIDO GARANTIZADO (V)	0,5-2	3,5-4,5	3,5-4,5	0,2-0,8	0,2-0,3
CAPACIDAD DE FIJACIÓN DE NEUTRONES (N/cm ²)	$>10^{15}-10^{16}$	$>10^{15}-10^{16}$	$>10^{15}-10^{16}$	$>10^{15}-10^{16}$	$>10^{15}$
DOSES TOTAL (γ) DE CAPACIDAD DE FIJACIÓN (rods)	$1-5 \times 10^6$	10^6-10^7	10^6-10^7	10^6-10^7	$>10^7$
MARGEN DE DOSES (γ) O CAPACIDAD DE FIJACIÓN DE FOTOCORRIENTE (rods/s)	$0,1-5 \times 10^8$	$0,5-2 \times 10^8$	$0,2-1 \times 10^8$	$0,5-1 \times 10^{11}$	$>10^{10}$

(6) Algunos fabricantes están comenzando a utilizar cartuchos conteniendo módulos de memoria de burbuja, conectándolos al correspondiente terminal y realizando funciones equivalentes a las de un floppy convencional.

Uno de los nuevos desarrollos de más prometedor futuro es la memoria no volátil EEPROM (borrable eléctricamente), en la que se podrá almacenar aproximadamente 2.048 bytes. Esto dará una gran flexibilidad a los terminales, facilitando al usuario la posibilidad de actualizar su programa cuando se requiera, sin necesidad de recurrir al dificultoso borrado por radiación ultravioleta, como actualmente ocurre con las memorias EPROM. Estas últimas, por su parte, experimentarán nuevas caídas de precios al tiempo que aumentarán su capacidad a 128 Kbits con tiempos de acceso inferiores a 350 ns.

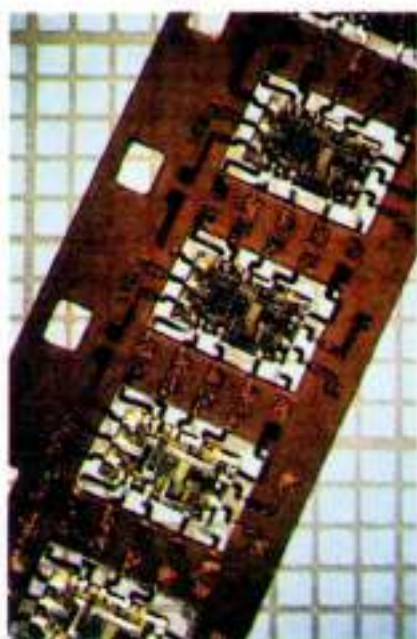
(7) Los Gate-Arrays se fabrican en tecnologías CMOS, NMOS y bipolar TTL, PL, STL y ECL. Los avances obtenidos en la fabricación de estos dispositivos se sitúan en la agrupación de hasta

5.000 puertas en un chip. Los retardos alcanzados son del orden de 2 a 3 ns con una potencia disipada de 700 μW/puerta.

(8) De esta forma, un chip de 16 conexiones puede ocupar una superficie total de 14,26 mm² con dimensiones 4,6 × 3,1 mm y una altura de 0,6 mm, es decir, unas 12 veces menos superficie que el mismo chip encapsulado en DIL universal.

(9) La nueva tecnología NFET depurará y ampliará las posibilidades de diseño de los amplificadores operacionales, permitiendo voltajes de señal negativos respecto de una alimentación simple, única y positiva, al tiempo que aumentará la impedancia de entrada hasta valores de 10¹² ohmios, con corrientes de polarización de 50 pA a 1 MHz.

La automatización total de un proceso lleva consigo el manejo de potencias apreciables, al final del ciclo de mando. Esta sollicitación estará cubierta por nuevos dispositivos Darlington ca-



	Área de montaje	Altura de montaje	Nº máximo de conexiones
Microempaqueado super-B	33 mm ²	0,6 mm	20
Microempaqueado estampado	15 mm ²	0,6 mm	20
Microempaqueado estampado con terminales alineados	3 mm ²	4 mm	10

Formas básicas de microempaqueamiento.

paces de manejar potencias de hasta 50 kW con intensidades de 100 A.

(10) Un tubo standard de 110° de deflexión y 21 pulgadas de pantalla mide 38 cm de profundidad, y un tubo de alta resolución de 42° y 5 pulgadas de pantalla mide 48 cm de profundidad.

(11) En el caso de *displays* de línea se emplean módulos LED de 7 segmentos para caracteres numéricos y de 16 segmentos para representaciones alfanuméricas.

El siguiente *display* en extensión de uso ha sido el de cristal líquido (LCD), que va desplazando con gran rapidez a los ya tradicionales LED, con la ventaja de un significativo ahorro de energía, ya que los LCD sitúan su consumo

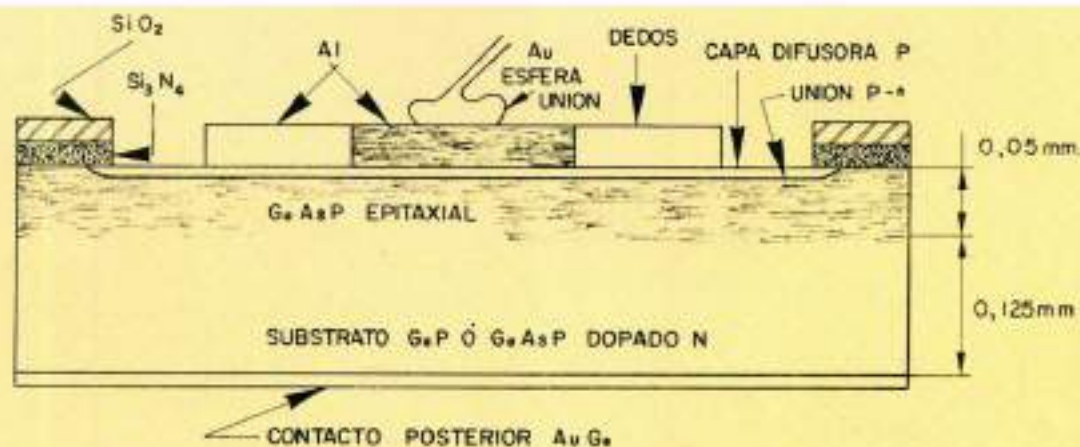
en 0,06 μ A por segmento, mientras que los LED consumen 5 a 10 mA. Este tipo de *display* presenta especiales dificultades de fabricación cuando se trata de superficies grandes, debido a la complejidad en la obtención de un *sandwich* de espesor uniforme. Por otro lado, al basarse en un fenómeno de control de luz y no de emisión de luz, no es posible obtener colores, sin embargo, su contraste es bueno incluso a la luz del sol.

Otro tipo de *display* plano que promete una gran difusión en la presente década es el *display* de plasma, formado por un conjunto uniforme de pequeñas células rellenas de gas neón, emisores de luz. Dos máscaras, anterior y posterior, de metal evaporado transparente, permiten la excitación eléctrica

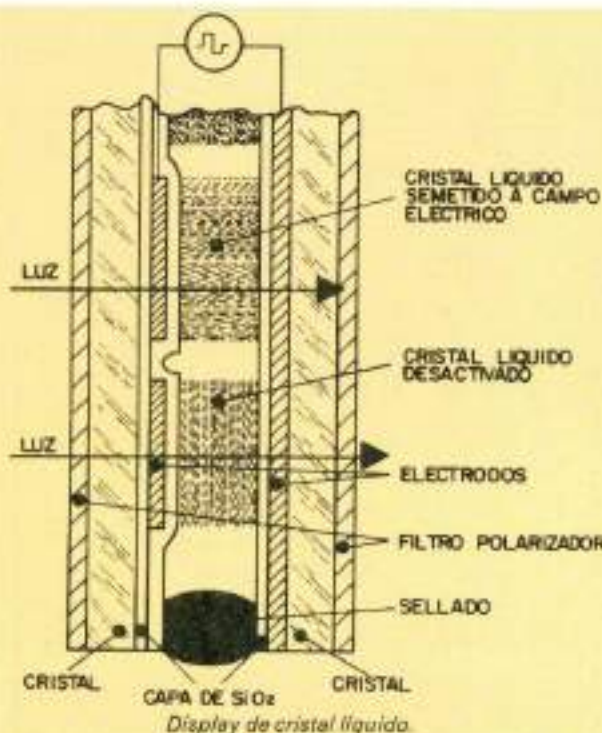
de segmentos individuales. En principio, el color básico es ámbar, pero puede obtenerse en verde intercalando un filtro que absorba la radiación ultravioleta y que a la vez refuerce la emisión secundaria de fotones. También puede obtenerse el rojo con un simple filtro óptico de absorción.

Los *displays* de plasma tienen la ventaja de no necesitar una memoria auxiliar "refresh" donde almacenar el contenido de la información de la pantalla como ocurre con los *displays* CRT, LED y LCD. En el estado de desarrollo actual es bastante difícil producir pantallas de un gran número de caracteres a un precio industrial razonable.

Menos problemas de fabricación presenta el *display* electroluminiscente.



Sección transversal de un LED.



Display gráfico de plasma de alta resolución (512 x 512 líneas).

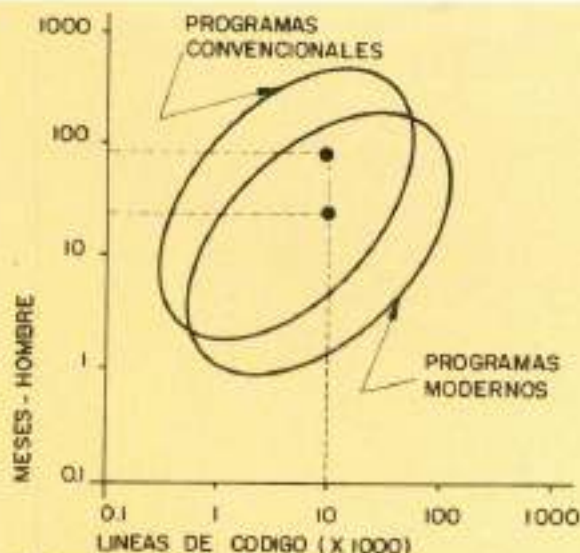
también perteneciente a la familia de los emisores de luz. Una capa de fósforo depositada en una superficie plana es excitada por medio de un campo eléctrico aplicado entre el sustrato de fósforo y un electrodo conductor transparente. La técnica de fabricación es muy robusta; puede obtenerse un alto brillo graduable y se puede variar el color intercalando el apropiado filtro. Es necesario utilizar memoria auxiliar "refresh".

(12) La calidad isotrópica de la grabación óptica con fuente de luz coherente, permitirá obtener mayores densidades de grabación que la obtenida en registros magnéticos. Un volumen normal de grabación podrá tener una capacidad de 10^9 a 10^{10} bits.

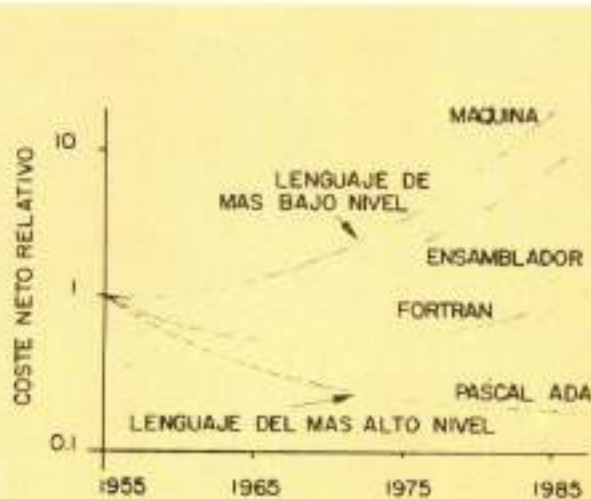
(13) Tomando como parámetro de productividad el número de líneas de código por hombre y por mes, se observa que, mientras que con un len-

guaje ensamblador tradicional la "producción" es de 220 líneas, con un lenguaje moderno de alto nivel, esta "producción" puede elevarse a 450 líneas, y empleando lenguajes de diseño de programas de alto nivel, esta cifra puede elevarse a 480 líneas por hombre y mes.

Lenguajes como Pascal y Ada tendrán una utilización muy importante no sólo en desarrollo de programas, sino en aplicaciones.



Influencia de los costes en función de la técnica de programación.



Costo de diversos sistemas software.

Superada la fase de definiciones generales, es preciso entrar en la etapa del inventario. ¿Cuáles son los sistemas telemáticos? ¿Qué características tienen? Responder a estas preguntas es doblemente necesario ya que, por una parte, tal enumeración coincide con las nuevas posibilidades de servicio que se brinda a los usuarios y, por otra, el propio contenido del término *telemática* queda más explícito a través de la enumeración de los sistemas que por el camino de las definiciones. La confluencia entre la informática y las tecnologías de telecomunicaciones no se realiza en abstracto, sino que se plasma en sistemas concretos. Por esta razón, el listado es necesariamente abierto, ya que refleja las aplicaciones alcanzadas en este campo hasta el día de la fecha. En plena etapa de crecimiento, las posibilidades de la *telemática* parecen sólo limitadas por la capacidad creativa de los técnicos y las necesidades de los usuarios... sin olvidar, claro está, las condiciones económicas del mercado.

La primera dificultad al ensayar una taxonomía es elegir los criterios de clasificación más adecuados. A primera vista, existen varias categorías que deben ser tenidas en cuenta para ordenar los sistemas telemáticos: tipo de tecnología utilizada, función que realiza el equipo, familia de usuarios, etc. En la práctica, sin embargo, suele darse una polivalencia tal que resulta difícil asignar una aplicación a cada equipo. Por ejemplo, el *Videotex* puede encajar en varios capítulos sin que se alteren sus características técnicas.

Teniendo en cuenta las dificultades señaladas, la clasificación que aquí se propone es flexible y responde solamente a un interés expositivo. Se ha adoptado el criterio de agrupar los equipos por aquellas características que corresponden a diferentes contextos en la organización social.

Los sistemas telemáticos que más adelante se describen, quedan agrupados en los siguientes apartados:

- Oficina electrónica.
- Transferencia electrónica de fondos.
- Bases de datos.
- Vigilancia-seguridad.
- Aplicaciones sociales.
- Aplicaciones domésticas.

OFICINA ELECTRONICA

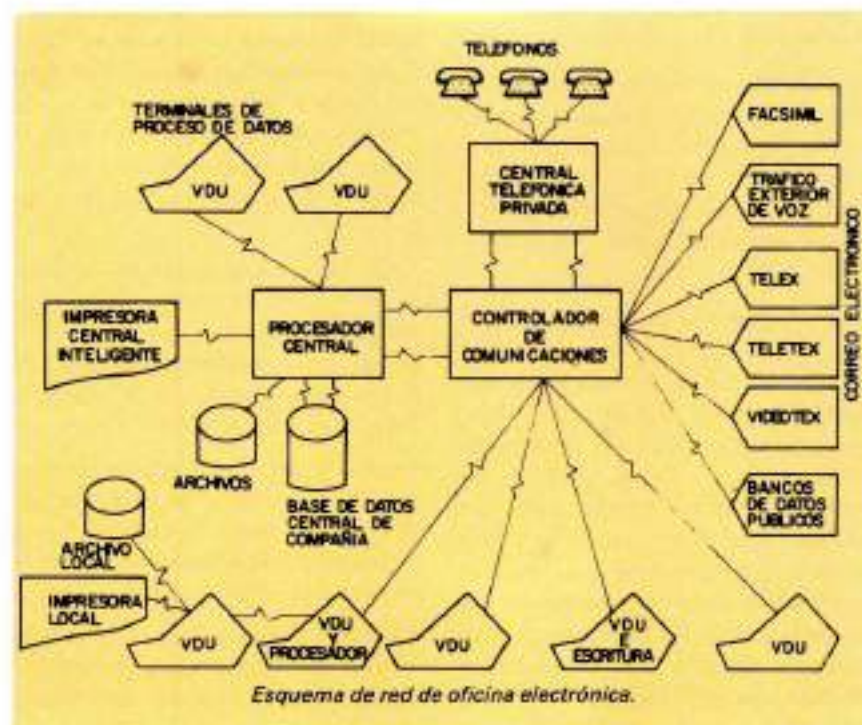
El término *oficina electrónica* (con sus acepciones "Electronic Office" en inglés, y "Burotique" en francés) agrupa, genéricamente, todos los sistemas de automatización de la oficina moderna. Va más allá por lo tanto, del concepto de *telemática*. Para explicar los desarrollos de la oficina electrónica es preciso reconocer, en su origen, la confluencia de las dos corrientes tecnológicas que nos ocupan —informática y telecomunicaciones— más una tercera: las metodologías de gestión.

Al abordar las aplicaciones de la *telemática* en el mundo de la oficina se descubre que no se trata de la incorporación de nuevas tecnologías para el cumplimiento de antiguas funcio-

nes. Los equipos comprendidos en la *oficina electrónica* no son los antiguos "transistorizados". La convergencia de la tercera corriente señalada hace que la gestión de la oficina se organice en nuevas funciones, en base a la idea de rentabilidad.

Los especialistas en organización y gestión se lamentan de que, generalmente, en las oficinas se siguen procedimientos no muy diferentes, en lo sustancial, a los que se empleaban hace cien años.

Una gran parte de los éxitos de incremento de productividad en el área industrial, ha llevado consigo un trasvase de personas de talleres a oficinas, absorbiendo éstas parte de los beneficios obtenidos por la innovación técnica. Mientras que en los últimos diez años, en Estados Unidos, la inversión realizada por trabajador fabril fue de 24.000 dólares, dando lugar a un aumento de la productividad del 84%, en la oficina, el capital invertido por trabajador ha sido de 3.000 dólares y su incremento de productividad, un 3%. Es decir, 3,5 veces menos que el correspondiente incremento en el área industrial.



Esquema de red de oficina electrónica.

Si las herramientas son obsoletas, la demanda de nuevos trabajos y funciones en las oficinas es creciente. Ante este desfase, no es de extrañar un panorama caracterizado por la falta de integración en las funciones, la duplicación de tareas, los laberínticos flujos de información, la aparición de trabajos y procedimientos nacidos de sí mismos sin una justificación funcional, etc.

Una situación como la planteada sólo puede ser resuelta por la vía de la renovación de los criterios organizativos, contando con la aportación de nuevas tecnologías. Algunas de éstas son estrictamente informáticas y escapan, por consiguiente, al ámbito de este informe, pero otras incorporan, además, una base de telecomunicaciones y pueden ser consideradas de pleno derecho, como *telemáticas*. A este grupo pertenecen el *correo electrónico*, la telefonía y la teleconferencia.

CORREO ELECTRONICO

Correo electrónico es un sistema de comunicaciones mediante el cual una persona envía a otra distante un mensaje, utilizando procedimientos electrónicos.

Esta amplia definición implica, en la práctica, la posible utilización de diversos medios técnicos de telecomunicación, entre los que destacan: *telex*, *teletex*, *facsimil*, *videotex* y *sistema de mensajes basado en ordenador*.

Este conjunto de medios técnicos al que se denomina *correo electrónico* va más allá del mundo de la oficina, hasta el ámbito del propio correo, entendido como servicio público. Es lógico que así sea, si se tiene en cuenta que las tres cuartas partes del tráfico postal corresponde al sector de negocios. Se estima, a su vez, que un 40% de tal volumen de documentos está constituido por facturas, recibos, comunicados, etc. Con las nuevas técnicas aplicadas a la oficina, todos estos escritos comienzan a ser

producidos por equipos informáticos. El siguiente paso corresponde a la *oficina electrónica* y consiste en que toda aquella documentación pueda ser generada y enviada mediante procedimientos electrónicos que enlacen directamente las correspondientes máquinas de remitentes y destinatario.

Así pues, el *correo electrónico* nace como una herramienta de negocios que es donde hoy día está concentrada la infraestructura informática y de telecomunicaciones. Sólo en una fase ulterior se podría pensar en una extensión de este servicio al ámbito doméstico.

Las técnicas de transmisión de los servicios del *correo electrónico* son de naturaleza digital, por lo que, desde el punto de vista de redes de telecomunicaciones, la viabilidad de los nuevos servicios está en función de la extensión de las redes nacionales de transmisión de datos y, más concretamente, de conmutación de paquetes.

TELEX

El servicio *telex* se inició durante la década de los años 30, extendiéndose rápidamente en Estados Unidos y Europa y prolongándose a casi todos los países restantes, como consecuencia del gran desarrollo de las telecomunicaciones que tuvo lugar al término de la segunda guerra mundial.

En la actualidad, la red mundial del servicio *telex* está formada por más de un centenar de países, con lo que se supera el millón de abonados. La tasa de crecimiento anual de esta cifra es próxima al 10%.

Pese a que la tecnología de los equipos tiene ya medio siglo de antigüedad es, sin duda, el sistema de comunicaciones escritas en activo de mayor extensión.

La razón del éxito del servicio *telex* radica sin duda en la compatibilidad técnica entre todos los abonados (14).

Las administraciones encargadas de la explotación velan por conservar unas normas de mantenimiento y prueba de circuitos y equipos que confieren al servicio una calidad asegurada.

Aunque resulte paradójico, la resistencia crónica de las administraciones hacia los cambios o innovaciones tecnológicas, ha sido la clave del éxito del servicio *telex*.

Su presencia como parte del *correo electrónico* es real, aunque sus limitaciones técnicas hacen que, en la práctica se vea cada día más desplazado por la conmutación de mensajes basada en ordenador, y el nuevo servicio *teletex*.

TELETEX

Las limitaciones del servicio *telex* crearon en varios países la necesidad de buscar un procedimiento de comunicación de textos más evolucionado, acorde con los requerimientos del momento.

Las primeras recomendaciones fueron elaboradas en Alemania por la Comisión para el Perfeccionamiento del Sistema de Comunicaciones Técnicas (KtK), la cual, en los años 1974 y 1975, dedicó especial atención a nuevas formas de comunicación que utilizaran las redes existentes. Una de las primeras características del nuevo equipo terminal era la de que se pudiera aplicar indistintamente a la preparación de textos y a su transmisión. De esta forma podía resolverse conjuntamente el problema de la racionalización del trabajo de oficina y la optimización de las telecomunicaciones. Así surgió el *teletex*.

El *teletex* es un sistema que permite intercambiar correspondencia automáticamente, de memoria a memoria, por conducto de redes de telecomunicación.

Se trata de un servicio internacional ofrecido por las administraciones o empresas de telecomunicación a sus abonados. Las características técni-

cas de este sistema están orientadas a permitir que se utilicen, como terminal básico de *teletex*, máquinas de escribir capaces de comunicar entre sí.

El *teletex*, utiliza formatos de papel, como los empleados en correspondencia escrita a máquina, lo que aporta una mayor personalidad a los documentos enviados, eliminando la frialdad de los formatos *Telex*, al tiempo que se modifica la expresión sintáctica escueta que caracteriza al lenguaje telegráfico.

También la preparación del texto recoge las ventajas del tratamiento informático de la edición, ya que se permite la utilización de memorias, corrección automática de palabras al final de la línea, intercalación de letras, palabras o frases, centrado de títulos, etc. El texto finalmente obtenido es enviado con absoluta calidad al colateral a través de la red de transmisión de datos.

Puede decirse que el servicio *teletex* está basado en una máquina de escribir, con memoria, o en un terminal de proceso de textos, dotados de facilidades de comunicaciones. Como tal, las características pueden ser muy amplias, lo que significa que no necesariamente han de estar incluidas en las características del *teletex* todas las posibles facilidades con que pueden ir dotados los equipos de proceso de textos (15).

FACSIMIL

Facsimil es la transmisión electrónica de la imagen de un documento.

Los principios del *facsimil* se remontan al año 1842, cuando el escocés Alexander Bain hizo posible la transmisión de información visual mediante el uso de péndulos sincronizados. En 1850, Frederik Bakewell introdujo modificaciones técnicas que han permanecido casi hasta nuestros días. En 1902, Arthur Korn añadió la exploración fotoelectrónica y en 1922 transmitió la primera ima-



Transceptor Facsimil Grupo 3.

gen entre Roma y Bar Harbor, Maine. Durante los años 20, ATT, Western Union y RCA desarrollaron la transmisión de imágenes para servicios de prensa. En los años 30, Western Union introdujo un sistema automático de *facsimil* telegráfico, mientras que RCA se especializaba en la transmisión de mapas meteorológicos. En 1937, fue lanzado el primer periódico emitido por radio-facsimil y en 1948 fue oficialmente autorizada la difusión comercial del *facsimil*.

Con la llegada de la televisión, se rompió el avance del *facsimil*, desin-

tegrándose la mayoría de las industrias que hasta entonces venían dedicándose a esta técnica.

A comienzos de la década de los sesenta muchos fabricantes de equipos electrónicos y de telecomunicaciones se lanzaron a reactivar el mercado de equipos *facsimil*, desarrollando nuevos modelos que incorporaban los avances tecnológicos alcanzados hasta el momento. Se produjo, así, una rápida proliferación de marcas y modelos que generalmente resultaban incompatibles. Tal anarquía atentaba contra el desarrollo del nuevo mercado potencial, por lo que se hizo necesario, a finales de la década, adoptar una normalización que racionalizara el diseño y la utilización del *facsimil*.

Así las cosas, el CCITT asignó al Grupo de Estudio XIV las tareas de redacción de recomendaciones, pero su labor hasta el año 1968 fue tan escasa que el Grupo estuvo a punto de desaparecer. Fue durante los años 70 cuando se realizó el gran esfuerzo de aunar voluntades de fabricantes de *facsimil* y las administraciones que explotan los servicios de telecomunicaciones, evitando en lo posible las naturales tendencias nacionalistas (16).

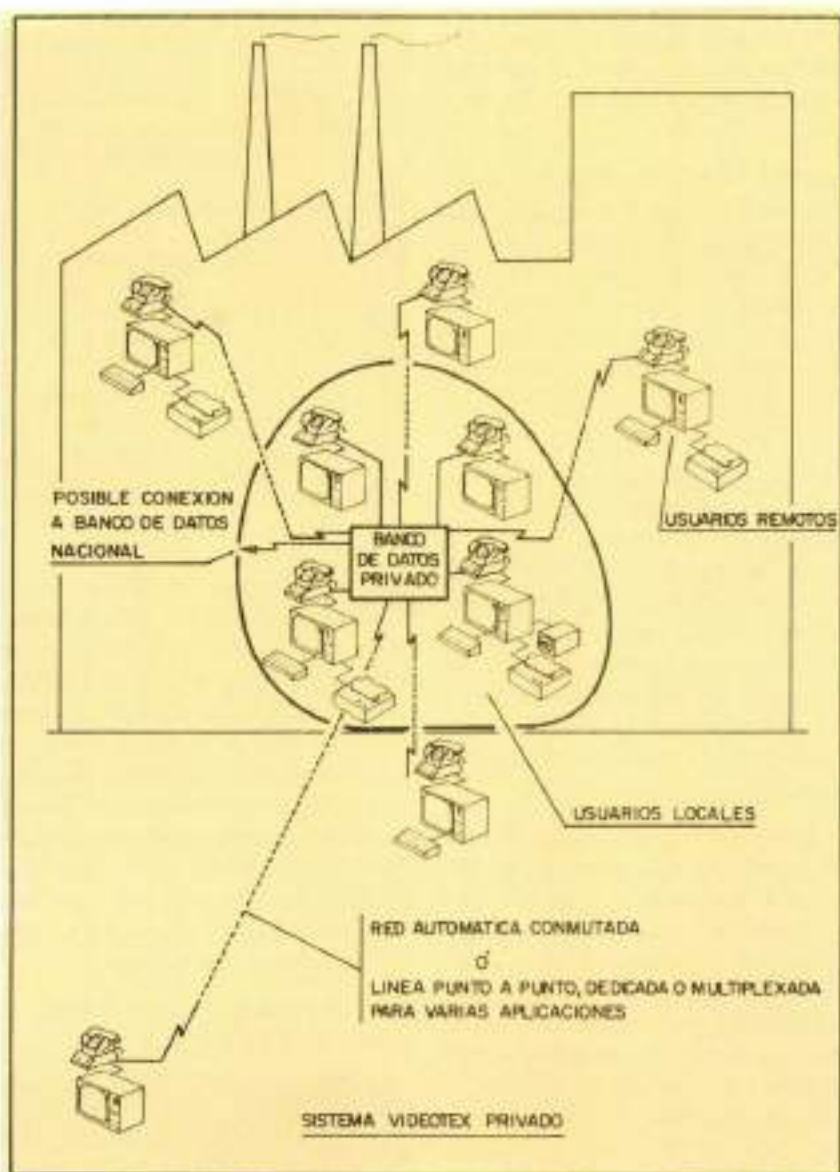


Terminal Videotex de negocios.

VIDEOTEX

El *videotex* es un servicio que permite la obtención de información de una base de datos por procedimiento interactivo, empleando como terminal un televisor comercial dotado de un elemento conversor de señales y utilizando la red telefónica conmutada como medio de telecomunicación.

El primer sistema de esta naturaleza fue desarrollado por el Centro de Investigación del British Post Office, y conocido por *Viewdata*. Tras dos años de experimentación, en 1979 fue lanzado comercialmente como servicio público bajo el nombre *Pres-tel*.



Por otra parte y con anterioridad, la British Broadcasting Corporation (BBC) experimentó, en paralelo, un sistema *teletexto* que utilizaba la señal de televisión radiodifundida para enviar la información codificada.

El sistema no era todavía interactivo y presentaba limitaciones al aplicarse a equipos telemáticos de uso doméstico.

Otros países como Francia, Alemania, Canadá, Japón y EE. UU., comenzaron inmediatamente a desarrollar sus propios sistemas que, como en el caso de Francia y Alemania, han sido evoluciones perfeccionadas

del sistema original inglés. Canadá y Japón realizaron sus propias investigaciones de base y crearon los sistemas *Teidon* y *Captain* respectivamente.

La utilización potencial del *videotex* se extiende a comunicaciones "terminal a terminal" y también a servicios transaccionales, tales como transferencia electrónica de fondos, gestión de reservas, cálculo con ordenador, remoto, etc.

Estas enormes posibilidades hacen del sistema una auténtica herramienta polivalente para la *telemática*. Así concebido, no es extraño encontrar

al videotex como base estructural de un servicio de teleproceso para teleenseñanza, o como procedimiento electrónico de ventas y reservas o simplemente como un terminal de juegos electrónicos evolucionados (17).

La aplicación que, en principio, tendrá mayor extensión es la búsqueda de información por diálogo, con una base de datos organizada según una estructura arborescente y numerada de forma decimal.

La importancia y la utilización del Videotex sólo está limitada por la capacidad de imaginación de los promotores de servicios; por ejemplo, la conexión del sistema videotex con el servicio telex, convierte automáticamente a todos los usuarios de videotex (doméstico o profesional) en potenciales abonados del servicio telex; la conexión al servicio teletex abre igualmente unas perspectivas ilimitadas dentro del mundo de los negocios.

Durante los próximos años se será testigo de una serie de evoluciones conceptuales en el tratamiento de la información que modificarán apreciablemente el comportamiento de la vida profesional y social.

SISTEMA DE MENSAJE BASADO EN ORDENADOR

Dentro del espectro de posibilidades que se integran en el correo electrónico se indica, finalmente, la utilización de los ordenadores para el tratamiento de mensajes, bien sea en el seno de una organización cerrada, bien extendiendo esta posibilidad a otras organizaciones externas mediante la interconexión de los correspondientes ordenadores.

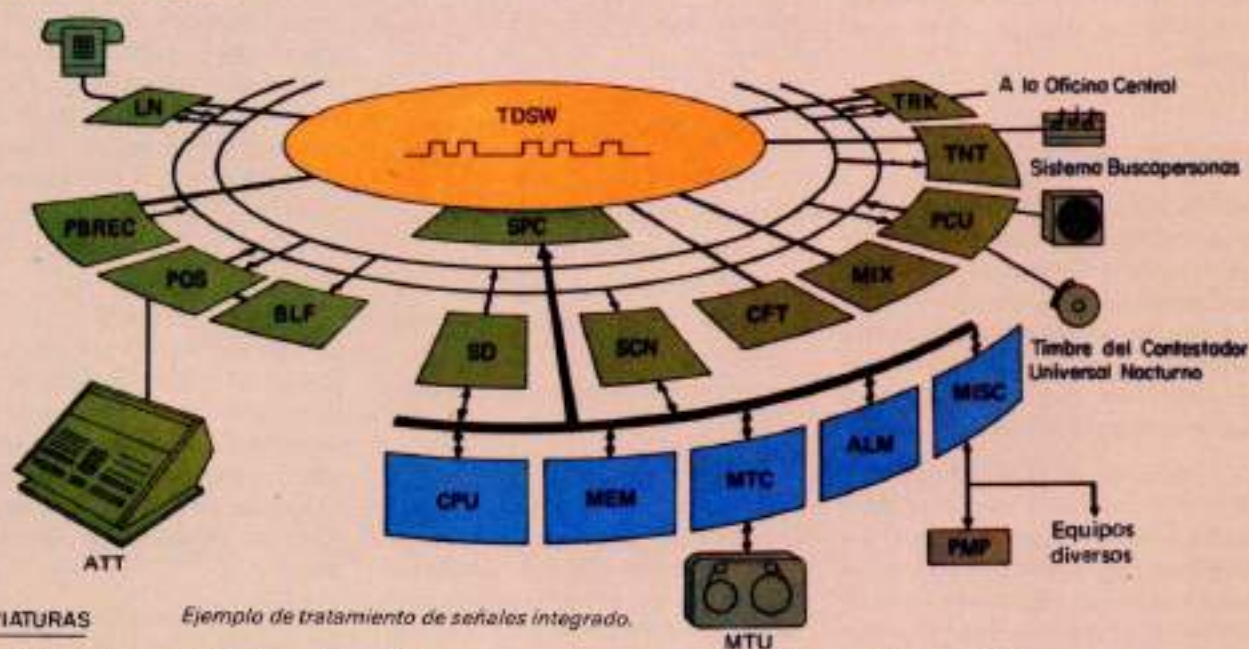
Las comunicaciones así concebidas abren aún más el abanico de posibilidades prácticas, ya que además de permitir la incorporación simultánea de los servicios anteriormente des-

critos, se adicionan nuevas facilidades, como almacenamiento y retransmisión, informaciones complejas propias de terminales gráficos, obtención de dibujos por medio de *plotter*, salidas gráficas en registradores X-Y y, en un futuro posterior, tratamiento digitalizado de la voz, con salida por terminal de pantalla, impresora, etc.

En general, cualquier información de carácter digital o digitalizable es susceptible de tratamiento teleinformático al servicio de una transmisión de mensajes. Es una labor, pues, de integración y organización de servicios, además de un establecimiento de protocolos de comunicaciones que permitan la compatibilidad de los diferentes sistemas entre sí.

A todas las posibilidades de comunicación surgidas de los equipos y sistemas que se han examinado dentro del ámbito del correo electrónico hay que agregar la gestión en el

DIAGRAMA DE BLOQUES



ABREVIATURAS

Ejemplo de tratamiento de señales integrado.

ALM	Panel de Control de Alarma	MIX	Mezclador	SD	Distribuidor de señal
ATT	Consola de Operación	MTC	Control de Cinta Magnética	SPC	Controlador de Circuitos de Voz
BLF	Campo de Control	MTU	Unidad de Cinta Magnética	TDSW	Red de Conmutación por División de Tiempo
CPU	Unidad Central de Proceso	PBREC	Receptor de Señales de Pulsador	TNT	Enlace de Llamadas
CFT	Enlace de Teleconferencia	PCU	Interface de Buscopersonas	TRK	Enlace con Oficina Central
LN	Circuito de Línea	PMP	Papel Portátil de Mantenimiento	UNA	Contestador Universal Nocturno
MEM	Memoria Principal	POS	Posición de Control		
MISC	Interfaces Diversos	SCN	Explorador		

tiempo. En efecto, cada uno de los sistemas descritos tiene un funcionamiento "en tiempo real" emisor-receptor. Esto significa que la comunicación se establece en el momento en que realmente se produce la emisión del mensaje. El sistema de mensajes basado en ordenador agrega, además, la posibilidad de programar los mensajes en el tiempo, concentrándolos, por ejemplo, en determinadas horas de la jornada de trabajo. Quienes padezcan la "esclavitud del teléfono" podrán valorar adecuadamente la ventaja de este sistema si tienen en cuenta, además, que el volumen de mensajes tiende a aumentar enormemente como consecuencia del incremento de las facilidades de comunicación.

El sistema de mensajes basado en ordenador agrega, a la poderosa infraestructura técnica de comunicaciones, ventajas relativas a la racionalización del trabajo, contribuyendo, por una parte, al aumento de productividad y, por otra, a la humanización de la actividad laboral, al evitar las perturbaciones de una anárquica y descontrolada recepción de informaciones.

TELEFONIA ELECTRONICA

Estadísticamente queda demostrada la relación existente entre la tecnología de la información y la productividad económica. Es posible establecer una correlación entre densidad telefónica y Producto Nacional Bruto, tendencia que previsiblemente continuará en el futuro.

La integración de servicios que ofrece la oficina electrónica puede estar perfectamente soportada por las nuevas centrales electrónicas, capaces de gestionar no solamente la telefonía, sino también otras informaciones como *facsimil*, *teletex* o transmisión de datos en general (18).

Las facilidades aportadas por las nuevas centrales electrónicas, de alguna forma se harán extensivas a los terminales telefónicos de usuario.



Unidad de telefonía multifunción.

Hay ya una perspectiva clara de creación de una nueva generación de teléfonos que incorporarán ventajas como:

- marcación acortada
- llamada directa
- reiteración automática
- *display* contador de tiempo
- *display* de tarificación
- memorización de números
- restricción programada de llamadas
- conmutación automática voz/datos
- etc.

No se contempla el videoteléfono como sistema importante de cara al futuro, al menos hasta que no sean desarrolladas las redes de telecomunicación por fibra óptica para usuarios. La actual infraestructura de redes no es válida para esta aplicación.

La agilización de la comunicación oral mediante las facilidades anteriores, no hay duda de que aumentará la efectividad de la gestión en las em-

presas. El teléfono volverá a estar de nuevo al servicio del hombre y no al revés, como en muchas ocasiones ocurre, por la servidumbre de unos medios técnicos anclados a unas facilidades que no distan mucho de las originalmente estaban dotados los primeros servicios telefónicos.

TELECONFERENCIA

La teleconferencia es un sistema que permite la comunicación simultánea entre varios grupos de personas situados en localizaciones distintas. El sistema permite, además, la utilización de otros medios de comunicación, de apoyo al mensaje hablado.

Este nuevo medio de comunicación es especialmente atractivo por el ahorro que supone a las organizaciones que lo adoptan ya que, en efecto, una partida importante en los gastos de las empresas, es la derivada de las reuniones que constantemente se celebran y que obligan a realizar

costosos desplazamientos, si se tiene en cuenta el gasto de transporte, hoteles y dietas, además de los gastos indirectos de sueldos y tiempos muertos. Las contingencias del viaje, además de la dificultad para disponer del tiempo necesario, hacen que a menudo se retrase la reunión, con lo cual la productividad y la eficacia se ven seriamente afectadas. Esta situación suele ser aceptada como algo inherente a la dinámica empresarial pese a que, según ciertas estimaciones, puede decirse que el capital a invertir en *teleconferencia* viene a ser aproximadamente la cuarta parte del que normalmente se gasta en viajes.

¿Cuál es el equipamiento básico para el servicio de *teleconferencia*? Es preciso, en primer lugar, contar con espacios acondicionados donde se agrupen los participantes de cada lado de la reunión. En cuanto al equipo, cada asistente dispone de un micrófono y un altavoz de alta calidad, además de otros dispositivos de señalización. La transmisión se realiza

con un procedimiento que elimina la necesidad de realizar operaciones molestas para el usuario.

El sistema de identificación de la persona que en cada momento está hablando suele ser completamente automático, de forma que cuando alguien toma la palabra, se activa una señal luminosa particular en cada uno de los puestos remotos de reunión.

Dada la calidad requerida para este servicio, se utilizan circuitos telefónicos de cuatro hilos como los usados para transmisión de datos.

La utilización del servicio de *teleconferencia* tiene como beneficio secundario, la exigencia de cierta disciplina en las intervenciones, gracias a lo cual éstas son más concisas, tratándose los temas de forma directa y obligándose todos los participantes a una disciplina de escucha e intervención que se da raramente cuando todos se encuentran presentes alrededor de una misma mesa.

La *teleconferencia audio* se comple-

ta con un sistema de *telescritura* que apoya de forma gráfica la intervención de cada participante. Básicamente el sistema está compuesto por una tablilla de escritura, un monitor de TV en la parte remota de la reunión. Lo escrito o dibujado en la tablilla puede ser reproducido en los monitores de TV en varios colores. En caso de una asamblea numerosa, el monitor TV puede ser sustituido o complementado por un video proyector de color. Por supuesto todo el conjunto está soportado por un equipo electrónico que realiza las funciones de control, *interface* y transmisión/recepción (19).

Una variante espectacular de la *teleconferencia* es la *videoconferencia*.

En la práctica, la *videoconferencia* es ya posible dentro de un edificio o, en general, cuando las distancias entre los grupos de conferenciantes sean relativamente cortas. La limitación para mayores distancias viene dada, hasta el presente, por la necesidad de utilizar cables coaxiales para formar la red de video.

Instalación de teleconferencia.



No obstante, es probable que, en un futuro a medio plazo, el empleo masivo de satélites de comunicaciones y el establecimiento de redes de fibra óptica haga posible la *videoconferencia* a unos costes no excesivamente altos en comparación con la *teleconferencia*.

TRANSFERENCIA ELECTRONICA DE FONDOS

La *transferencia electrónica de fondos* es un sistema de pagos en el cual el proceso y las comunicaciones necesarias para realizar transacciones económicas, así como para los servicios directos o relacionados con las mismas, dependen del uso de la electrónica.

El uso integrado de la informática y las telecomunicaciones hace posible que un sinfín de operaciones bancarias donde normalmente debería haber un flujo importante de moneda, puedan realizarse sin una existencia física de ésta (20).

Los servicios posibles que puede ofrecer el sistema de transferencia electrónica de fondos, están basados en la utilización de una serie de terminales especializados y otros equipos de infraestructura, entre los que figuran:

- Cajeros automáticos (de pared externa).
- Cajeros automáticos (de patio de operaciones).
- Terminales exclusivos de pago.
- Terminales de comprobación en supermercados.
- Terminales de ventas de grandes almacenes.
- Terminales de ventas de bajo coste, para comercio general.
- Terminales de transferencia de fondos.
- Ordenadores de proceso de transacciones.
- Ordenadores de control de red de comunicaciones y conmutación de mensajes.

Además de los equipos físicos es necesario tener presente el papel importante del *software* que tiene que soportar el funcionamiento de los terminales, ordenadores de gestión, bancos de datos y control de comunicaciones.

Las comunicaciones adquieren una especial importancia por estar en su



Batería de cajeros automáticos de una entidad bancaria.

mano la efectividad final de la operación. Una transacción da lugar a una comunicación entre el establecimiento comercial y el archivo de clientes de bancos, organismos de crédito o entidades de ahorro. Los datos de estos archivos habrán de informar acerca de la disponibilidad de pago del cliente, además de otros

datos posibles como solvencia media, etc.

Al mismo tiempo, de cara a la organización interna del vendedor, los datos de la transacción pueden ser utilizados para actualizar el inventario en tiempo real, emitir informes de ventas o lanzar órdenes de compra de productos para reposición de existencias.

Es muy importante destacar que el desarrollo de la transferencia electrónica de fondos exige, por una parte, la revisión de la legislación en materia de transacciones comerciales y, por otra, el establecimiento de toda una filosofía de actitudes equilibradas entre las entidades bancarias y los consumidores, toda vez que la implantación de unos sistemas tan evolucionados ha de servir igualmente a quien ofrezca el servicio y a quien lo utilice (21).

BANCOS DE DATOS

El fenómeno de la descentralización de la informática crea una separación más acusada entre el ordenador central y sus terminales remotos. Existe una generalizada tendencia a realizar el máximo tratamiento de datos en el terminal teleinformático, reservando la utilización del ordenador central para el manejo de grandes archivos de información constantemente actualizada, que esté a la disposición común de todos los terminales que participan en la red.

De esta forma, pueden concentrarse grandes volúmenes de información en unas memorias centrales, con un coste reducido para los usuarios, no proporcional a la masiva cantidad de datos a su servicio. Más aún, la especialización que pueden adquirir los bancos de datos es tal que desborda la concepción de una red cerrada de usuarios y es entonces cuando adquieren tal volumen y personalidad que constituyen en sí mismas auténticas bibliotecas de ámbito nacional o internacional, manteniendo o no su propia familia de terminales remotos.



Potente ordenador central manejando un banco de datos.

La facilidad de organización electrónica de la información y el mínimo volumen físico utilizado, hacen que los bancos de datos tengan un crecimiento exponencial de la información almacenada, disminuyendo sus costes de memoria por palabra en la medida en que crece su dimensión.

Las organizaciones generadoras de información ven en los bancos de datos unas importantes posibilidades de negocio, con extraordinarias perspectivas de crecimiento futuro. En este sentido, es previsible que se produzcan importantes cambios en la concepción actual de la oferta de información, hasta ahora concentrada en los servicios de prensa, radio y televisión.

Muchas entidades que manejan o generan información, se constituirán en promotores de bancos de datos especializados. Es fácil imaginar la capacidad potencial de desarrollo de estos bancos de datos, si se supone la creación de tales archivos para cada una de las especialidades del campo profesional.

Las experiencias en este sentido de los países más desarrollados hacen

poner la existencia de bancos de datos de todo tipo: científicos y técnicos, industriales, médicos, legales, históricos, artísticos, energéticos, sanitarios, económicos, literarios, etc.

La facilidad de obtener información por este medio le convierte en recurso de extraordinario poder. Es una gran herramienta de educación social y profesional pero su manipulación es muy delicada ya que también puede producir deformaciones culturales o políticas de importantísima incidencia nacional.

Dado que la infraestructura de los bancos de datos representa una inversión importante y, al mismo tiempo, los gastos de creación y mantenimiento de la información, suponen igualmente grandes desembolsos, es lógico que el establecimiento de una base de datos no esté por el momento al alcance de cualquier organización. Por otra parte, la amortización de un gran banco de datos se realiza según una curva creciente, de pendiente mínima en los primeros años, que refleja la utilización del mismo hasta su mayoría de edad.

Consecuentemente, sólo los países

más desarrollados y las organizaciones más poderosas están en condiciones de contar con bancos de datos de la naturaleza apuntada. Constituye así, un reto para cada nación el poseer cierta autonomía en bancos de datos, compartiendo internacionalmente aquellos que, por su contenido, no supongan un neocolonialismo de la información.

VIGILANCIA - SEGURIDAD

Uno de los problemas más importantes que se plantean a cualquier servicio de seguridad es la permanencia temporal absoluta del servicio, sin que se degraden los factores de vigilancia.

La electrónica, aplicada a la seguridad, permite desarrollar los sistemas más perfectos, ya que da lugar a la introducción de cuantos condicionantes funcionales sean necesarios, sin que por ello se vea disminuida su fiabilidad.

Sin embargo, hasta las más sofisticadas instalaciones de seguridad pueden ser de dudosa eficacia, si no van unidas a un sistema de comunicaciones capaz de desencadenar, en el centralizador correspondiente, la necesaria reacción provocada por la alarma. Es entonces cuando la televigilancia adquiere su máximo sentido y se incorpora de lleno al mundo de la *telemática*.

Los sistemas de vigilancia y seguridad no son patrimonio exclusivo de la prevención de acciones punibles. Una visión amplia de las posibilidades del segmento de la informática dedicado al control de procesos, junto con las telecomunicaciones, abren todo un espectro de aplicaciones que cubren cualquier situación donde se persiga un control en tiempo real de los parámetros objeto de análisis.

Se indican algunas de las aplicaciones que pueden abordarse bajo este concepto:

— Vigilancia del funcionamiento de máquinas e instalaciones.



Central de control de avenidas y niveles de agua en Japón

- Vigilancia de tráfico.
- Vigilancia de instalaciones y viviendas.
- Vigilancia intensiva de enfermos.
- Prevención de accidentes laborales.
- Prevención de robos y atracos.
- Control de distribución de aguas.
- Predicción de terremotos.
- etc.

El ciclo del sistema comienza con los sensores o elementos capaces de captar la evolución de un parámetro físico y convertir esta evolución en una señal eléctrica que, convenientemente codificada, es enviada mediante una línea de transmisión a la central donde se controla la totalidad del sistema.

Entre los sensores de más frecuente uso se encuentran los siguientes:

- Par termoeléctrico.
- Termómetros de resistencia.
- Pirómetros de radiación
- Sensores de humedad relativa.
- Sensores de PH.
- Células de conductividad.
- Sensores de flujo de fluidos.
- Transductores extensométricos.
- Detectores de proximidad.
- Detectores Doppler de presencia interior.

- Detectores MW de presencia exterior.
- Sensores optoelectrónicos.

La posibilidad de establecer redes complejas de vigilancia y seguridad viene dada por la disponibilidad de líneas de transmisión de datos. En este sentido, la infraestructura de una red de conmutación de paquetes de cobertura nacional, puede hacer posible la integración de este servicio, junto con el resto de las aplicaciones informáticas de la organización.



Instituto Kanazawa de Tecnología que utiliza equipos electrónicos como ayuda al sistema de auto-educación.

APLICACIONES SOCIALES

Son difícilmente definibles las fronteras de la informática en el terreno social. El propio concepto de lo social es muy controvertido, y muchas veces en su nombre han actuado fuertes intereses de lucro.

En cualquier caso, es previsible la aparición en la sociedad de nuevos servicios, anticipándose en algunas ocasiones a la propia demanda, y no siempre estando necesariamente soportados por nuevos desarrollos de terminales u ordenadores. Sistemas como los descritos en apartados anteriores (*facsimil*, *videotex*, *teleproceso*, *teletex*, etc.), constituyen el soporte básico de la mayoría de las aplicaciones telemáticas que pueden clasificarse como sociales.

Se indican a continuación algunos de los proyectos que pueden formar parte de la informatización de la nueva sociedad:

- Servicio público de *facsimil*.
- Servicio de telemedicina (medicina rural).
- Teleenseñanza.
- Orientación ecológica.
- Información urbana.
- Bancos de datos de historiales clínicos.

- Guía del consumidor.
- Información sanitaria.
- Información alimentaria.
- Información agrícola.
- Aprovechamiento de la energía.
- Información administrativa.
- Telelotería.
- Arte y creatividad mediante ordenador.
- Planificación del tiempo libre.

Los proyectos de teleenseñanza revisten una especial importancia, por ser uno de los pilares de la *telemática* en el desarrollo de las aplicaciones sociales.

La formación que puede proporcionar la *telemática* reviste unas características peculiares, en el sentido de que no trata de desplazar en modo alguno los tradicionales sistemas de enseñanza, sino más bien complementar en aquellas situaciones o disciplinas en que la formación tradicional es impensable.

Uno de los problemas que plantea la vida en el campo es la falta de infraestructura educativa. Es obvio que si las oportunidades que se ofrecen en las grandes ciudades pudieran ser trasladadas al medio rural, la distribución demográfica sería mucho más racional.

En este sentido, las posibilidades de la *telemática* hacen viable la enseñanza a distancia en medios rurales, con una gran calidad didáctica y metodológica, mediante el empleo de terminales interactivos o autónomos o mixtos que implanten a través de sistemas de enseñanza programada, cuantas disciplinas pueda integrar una adecuada formación cultural, técnica o humanística. Por otro lado, la población adulta tiene una constante necesidad de reciclaje educativo, en dos vertientes: la actualización de los conocimientos técnicos profesionales, y la adaptación cultural y humanística tan descuidada en la actual civilización tecnológica.

Las aplicaciones apuntadas no son

sino una muestra de las inmensas posibilidades que se ofrecen a la sociedad actual.

Desde el punto de vista de medios técnicos necesarios, el mayor problema radica en la infraestructura de comunicaciones, no dimensionada para aceptar tal cantidad de tráfico en funcionamiento *on-line* de los terminales. Esta situación obligará a diseñar terminales con mayor potencia de proceso local, utilizando como material básico de cursos cualquiera de los soportes magnéticos más popularizados (*cassettes*, *floppy disc*, cartuchos de memoria de burbujas). Sólo ciertas evaluaciones y ejercicios específicos podrían realizarse en conexión *on-line* con el ordenador central, con objeto de no forzar a una remodelación de las redes de telecomunicaciones que harían inviable el desarrollo del proyecto.

APLICACIONES DOMESTICAS

Se presenta un problema de clasificación al producirse solapamientos funcionales con las aplicaciones denominadas sociales e, incluso, con las puramente profesionales. Los sistemas que dan servicio a estas aplicaciones son en gran parte los que ya han sido analizados en apartados anteriores. Otros, por el contrario, son más particularmente domésticos y se exponen brevemente.

El conjunto inicial de aplicaciones domésticas podría ser el siguiente:

- Videotex.
- Teletexto.
- Facsímil.
- Ordenador personal.
- Sistemas derivados.

El *videotex* ya ha sido descrito anteriormente.



Página de teletexto emitida por el servicio CEEFAX de la BBC en Inglaterra.

El *teletexto* es un sistema no interactivo, mediante el cual el usuario puede recibir información alfanumérica y gráfica que le llega soportada por la propia señal de televisión radiodifundida.

En este sistema, toda la información contenida en el banco de datos de la organización de televisión es enviada, continua y secuencialmente, junto con la propia señal de televisión.

Esta información está, como en el caso del *videotex*, organizada en forma de páginas, adoptando la misma forma de representación en pantalla.

El usuario, mediante un pequeño dispositivo de control remoto, puede seleccionar una página determinada de información, entre un conjunto de ellas que, secuencial y repetitivamente, le llegan a través de la antena del receptor de televisión.

El sistema tiene, sin embargo, algunas limitaciones. El tiempo de ciclo entre dos emisiones consecutivas de la misma página puede llegar a ser tan alto que resulte incómodo para el usuario. La falta de interactividad es, además, el mayor inconveniente del sistema *teletexto*. Actualmente se están desarrollando nuevos decodificadores dotados de mayor capacidad de memoria local, con objeto de que determinadas páginas (índices, páginas de más frecuente uso o la página $n + 1$ de una secuencia encadenada) se almacenen automática-

mente, aún sin solicitud del usuario, con lo que, en estos casos, el tiempo aparente de acceso sería cero.

La naturaleza radiodifundida del *teletexto* hace muy difícil la facturación del servicio. La tendencia, en este sentido, es incorporar este nuevo sistema como un servicio adicional de la televisión radiodifundida y, por tanto gratuito para el usuario, quien solamente debería proveerse del correspondiente decodificador de señal, incorporado o no al televisor, o bien, si es estuviera abonado al servicio *videotex*, dotarse de un decodificador mixto *videotex-teletexto*.

Tanto el sistema *videotex* como el *teletexto* permiten, como subproducto, la posibilidad de conexión de una impresora de bajo coste, en la que poder obtener el soporte gráfico permanente de la información recibida.

Si a esto se añade (referido al servicio *videotex*) la posibilidad de conexión con el servicio *telex* y *teletex*, podrá deducirse la potencia extraordinaria que puede alcanzarse. Cada hogar es potencialmente un posible usuario de ambos servicios. A través de este camino se aprecia la factibilidad técnica del *correo electrónico* en el hogar. Los mensajes persona-persona son de esta forma perfectamente viables, lo que conlleva una seria meditación sobre la futura estructura de los sistemas postales.

Esta integración puede contener un pequeño tranceptor de *facsimil* de bajo coste que puede acercar hasta el usuario doméstico las posibilidades derivadas de las redes nacionales o privadas de *facsimil*. Con esta infraestructura sería posible el nacimiento del periódico electrónico, automáticamente editado en cada hogar.

Por otra parte, si unimos la gran potencia informática del sistema *videotex* con la capacidad de gestión de los sistemas de transferencia electrónica de fondos, podemos intuir la existencia futura de todo un sistema electrónico de venta a domicilio, o de reserva automática de plazas, localidades, etc.

Dentro de las aplicaciones domésticas de la *telemática* hay que mencionar, por último, el ordenador personal.

El abaratamiento de los microprocesadores y elementos electrónicos asociados, hace posible la extensión del uso de ordenadores personales capaces de resolver problemas de gestión y de cálculo a profesionales liberales, estudiantes, o simplemente como *hobby*. Puede formarse una red de "aficionados" para intercambio de experiencias y programas, así como la utilización en "tiempo compartido" de ordenadores de compañías de servicios que, en un momento dado, pongan toda su potencia de cálculo al servicio de un particular.

NOTAS

(14) Las recomendaciones emitidas por el CCITT han sido suscritas por todos los países, por lo que hoy día, el alfabeto telegráfico internacional número 2, la velocidad de transmisión de 50 baudios y el protocolo asíncrono de arranque-parada constituyen una norma tan extendida que ha influido, incluso, en las características de *interfase* de muchos equipos informáticos que pertenecen a una generación tecnológica muy distinta.

(15) La Comisión de Estudio VIII del CCITT estableció en el período 1977-1980 una serie de recomendaciones, algunas de las cuales y de forma resumida se ofrecen a continuación:

— El elemento básico de la correspondencia intercambiada entre usuarios del servicio es la página, que constituye la unidad de texto más pequeña que se trata como una entidad. No se impondrá ninguna restricción en cuanto a los procedimientos que puede utilizar el operador para generar textos, o al emplazamiento de éstos dentro de la zona imprimible de la página.

— No se pretende que este nuevo servicio compita con los servicios públicos de datos, o los duplique, si bien la utilización del servicio *teletex* para la transmisión de datos (por ejemplo, para interrogar un banco de datos) pudiera ser una posibilidad suplementaria.

— El servicio *teletex* ofrece, además de las facilidades del actual servicio *telex* y paralelamente con éste, comunicaciones entre terminales, que se utilizan para la preparación, edición e impresión de correspondencia.

— Una característica esencial del servicio *teletex* es que proporciona un nivel básico de compatibilidad entre todos los terminales que participen en el servicio.

— Las exigencias básicas del servicio *teletex* son las siguientes:

a) Se proporciona un nivel básico de compatibilidad entre dos terminales cualesquiera, tanto en el plano nacional como internacional, de manera que puedan transmitir reci-

procamente información codificada en caracteres. Esto se logra exigiendo que los terminales se ajusten a las Recomendaciones S.c., S.d. y S.f.

- b) Corresponde a cada Administración o empresa privada de explotación reconocida decidir por qué red (o redes) se prestará el servicio *teletex*. No deberán imponerse restricciones en cuanto al tipo de red que ha de utilizarse, aunque las Administraciones se inclinan por la utilización de las redes especiales de transmisión de datos, para este servicio.
- c) Debe ser posible extender el servicio *teletex* a cualquier número de países.
- d) Debe permitirse el empleo del juego de caracteres gráficos de cualquier teclado de máquina de escribir de oficina que satisfaga las disposiciones de la Recomendación S.c., y que sea aceptable para la Administración nacional o empresas privadas de explotación reconocidas para su utilización en el servicio *teletex*.
- e) A fin de permitir aplicaciones de uso privado tales como, por ejemplo, el cifrado, no deberá haber ninguna limitación técnica en cuanto a la secuencia de bits que puede transmitirse como información de abonado.
- f) En condiciones normales de explotación el funcionamiento en el modo local no deberá ser interrumpido por comunicaciones entrantes.
- g) El mensaje *teletex* recibido puede imprimirse o presentarse de otra manera si así lo decide el abonado receptor y lo permiten las características del terminal. Si el mensaje se imprime, el abonado receptor obtendrá un documento idéntico al producido por el terminal del abonado expedidor en lo que respecta a contenido, disposición, y formato.
- h) Se pretende que el servicio *teletex* no entrañe modificaciones de las Recomendaciones sobre servicios o redes existentes.
- i) El servicio *teletex* proporcionará la posibilidad de interfuncionamiento en ambos sentidos con el servicio *telex*, por medio de instalaciones de conversión.
- j) Las instalaciones *teletex* deberán disponer de facilidades para producir una copia permanente de cada mensaje (no necesariamente en papel).

— Opciones normalizadas. Se reconoce que algunos abonados necesitan establecer comunicaciones internacionales utilizando sus terminales *teletex* con características de servicio que, si bien no están incluidas

entre las exigencias básicas de éste, son de uso corriente en los equipos de tratamiento de textos empleados en las oficinas. En consecuencia, conviene definir cierto número de opciones normalizadas por el CCITT. Pero la inclusión en un servicio de una opción cualquiera entraña cierto grado de incompatibilidad, por lo que es necesario limitar el número de opciones normalizadas a las características que cabe prever serán objeto de una necesidad manifiesta en el plano internacional.

Las opciones normalizadas debieran permitir:

- a) Diferentes espaciamentos de caracteres (inicialmente los calibres 12 y 15).
- b) Diferentes valores métricos para la separación entre líneas (inicialmente 3,175 mm y 5 mm).
- c) La selección de una representación gráfica diferente en cualquier parte del texto.
- d) La indicación de que debe utilizarse papel de características especiales.
- e) El empleo de una amplia gama de repertorios de caracteres, diferentes de los repertorios de caracteres básicos *teletex* (tanto nacionales como orientados a la aplicación).
- f) El empleo de modos de explotación mixtos como el de transmisión de información codificada *facsimil*.
- g) La especificación de una zona imprimible de mayores dimensiones (formatos de página en papel de formato A4 y A4L de la ISO).

La recomendación incluye además cuestiones tales como: exigencias de la red; plan de numeración del servicio *teletex*; repertorio de caracteres; explotación del servicio *teletex*; interfuncionamiento con otros servicios; calidad del servicio; equipos terminales de abonado; información de los abonados (gulas); principios de tarificación y almacenamiento y retransmisión por parte de la red o del terminal.

(16) Como resultado de estos estudios, el Grupo de Estudios XIV del CCITT redactó en 1972 las tres primeras recomendaciones:

Recomendaciones T2: Normalización de aparatos *facsimil* grupo 1 para transmisión de documentos.

Recomendaciones T4: Control remoto para aparatos *facsimil* blanco y negro.

Recomendación T10 bis: Transmisión de *facsimil* en blanco y negro mediante la red telefónica conmutada.

En 1976 se generan unas nuevas recomendaciones en donde se recogen las nuevas tecnologías, incluida la clasificación de los *facsimiles* digitales.

Recomendación T0: Clasificación de aparatos *facsimil* para transmisión de documentos sobre líneas de tipo telefónico.

Esta recomendación clasifica los aparatos *facsimil* en tres grupos:

Grupo 1: Aparatos que utilizan modulación por doble banda lateral, sin especiales medidas de comprensión de banda de la señal transmitida, que hace posible la transmisión de documentos en formato ISO A4, con una exploración de 4 líneas por mm en aproximadamente 6 minutos, utilizando circuitos de tipo telefónico.

Los aparatos de este grupo pueden ser diseñados para operar con más baja definición, haciendo posible de este modo transmitir un documento de formato ISO A4 en un tiempo entre 3 y 6 minutos.

Grupo 2: Aparatos que utilizan técnicas de comprensión de banda con objeto de obtener un tiempo de transmisión de aproximadamente tres minutos para un documento de formato ISO A4 con una exploración de 4 líneas por mm, utilizando circuitos tipo telefónico. La comprensión de banda incluye codificación y/o utilización de banda lateral vestigial, pero excluye el procesamiento de la señal obtenida del documento para reducir redundancia.

Grupo 3: Aparatos que incorporan medios para reducir la información redundante de la señal obtenida del documento, antes de realizar el proceso de modulación, obteniendo tiempos de transmisión de aproximadamente 1 minuto para un documento ISO A4 mecanografiado con un texto típico, utilizando circuitos de tipo telefónico. Estos aparatos pueden incorporar compresión de banda de la señal en línea.

Las características de los aparatos de los grupos 1 y 2 son recogidas en las Recomendaciones T2 y T3 respectivamente.

La Recomendación T30, a su vez recoge los procedimientos generales de transmisión en la red automática conmutada.

El Grupo de Estudio XIV del CCITT continúa su labor y en el año 1980 establece las últimas recomendaciones que recogen fundamentalmente los esquemas de codificación, eligiendo el código HUFFMAN modificado para los esquemas de una dimensión, con la opción READ para esquemas de codificación de dos dimensiones. El de una dimensión se utiliza cuando la densidad de exploración vertical es de 3,85 líneas por milímetro; pero si el original tiene un detalle fino, entonces la exploración se efectúa a 7,7 líneas por milímetro, en cuyo caso se utiliza la codificación de dos dimensiones.

La codificación en una dimensión es la solución más económica para una de-

finición de 1.728 elementos por línea y 3,85 líneas por milímetro. Si se utiliza mayor resolución vertical (7,7 líneas por milímetro), los errores de transmisión son menos apreciables en el documento recibido, utilizando la codificación de dos dimensiones.

Un documento normalizado A4 puede ser transmitido a una velocidad de 4.800 b.p.s. en algo menos de un minuto. A 9.600 b.p.s. es posible realizar la transmisión en 20 segundos.

El CCITT prevé en un futuro inmediato, establecer un Grupo 4 que normalizará la utilización de *facsimiles* digitales trabajando sobre redes especiales de transmisión de datos.

Algunos países como Japón, y más tímidamente Francia están pensando en desarrollar un terminal *facsimil* de gran público para ser utilizado de forma doméstica (Home Fax). En el caso de Japón este proyecto está muy justificado por no existir posibilidad asequible de obtener documentos sencillos de trabajo o epistolares, impresos con sus caracteres ideográficos (Kanji).

Por otra parte, en el área de la *oficina electrónica*, se prevé en un futuro a medio plazo, la aparición de una máquina híbrida combinación de *facsimil* y *teletex*, capaz de generar documentos parcialmente impresos por cada uno de estos sistemas telemáticos.

[17] La unidad elemental de información del sistema *videotex* es la página que está formada por una estructura en filas horizontales de 40 caracteres.

Una página puede estar formada por un cierto número de filas. Aunque el formato de la pantalla de visualización es de 25 filas de 40 caracteres, la página puede ser visualizada por desplazamiento vertical del texto o secuencia de desdoblamiento de página.

El sistema de organización de la base de datos es flexible y queda a la iniciativa de la entidad explotadora aunque, como se ha dicho, lo normal es que obedezca a una estructura de árbol donde se forman niveles a base de nodos de bifurcación.

Según el CCITT, la información visualizada es un conjunto de caracteres gráficos cuya presentación está definida por un conjunto de funciones de representación y de características de visualización. Se utilizan para la construcción de textos, imágenes o símbolos. Un carácter gráfico puede pertenecer a una de las categorías siguientes:

a) **Alfanumérico:** sirve para construir un texto. El juego alfanumérico se compone de letras simples, letras acentuadas o signos diacríticos, letras especiales, cifras, signos ortográficos y símbolos especiales.

b) **Mosaico:** sirve para construir una

imagen mediante elementos que ocupan el espacio de un carácter y constituyen un alfabeto particular.

c) **Simbólico:** símbolos específicos, definidos por el servicio y cargados en el terminal que los utiliza posteriormente como caracteres alfanuméricos o mosaico suplementarios.

d) **Geométrico:** sirve para construir dibujos de diversos tipos, a partir de gráficos delineados a mano o por computador, por yuxtaposición de puntos, líneas y zonas.

e) **Fotográfico:** permite la construcción de imagen, por ejemplo del tipo *facsimil*, eventualmente con niveles de gris.

Además de los caracteres gráficos, existen los llamados atributos de visualización que se utilizan para modificar la presentación de los caracteres gráficos con el fin de mejorar la legibilidad del conjunto y la calidad del servicio.

Se han considerado provisionalmente los siguientes atributos:

- Juego de colores del símbolo de carácter.
- Juego de colores del fondo sobre el que se inscribe el carácter.
- Elección del juego de colores utilizado en una misma hoja.
- Tamaños diversos de los caracteres.
- Pertenencia del carácter a un juego de caracteres.
- Incrustación.

— Enmascaramiento/desenmascaramiento.

— Centelleo/fijeza.

Los atributos de visualización se aplican al elemento de imagen que puede ser un punto, una línea, una zona, o una posición de carácter.

Las categorías de caracteres definidas anteriormente deben interpretarse como un conjunto de posibilidades teóricas, ya que, en la práctica y en lo que respecta a los sistemas europeos, se utilizarán solamente en principio los caracteres alfanuméricos y los caracteres mosaico. Esta decisión supone un equilibrio económico entre prestaciones del servicio y coste del terminal de usuario.

Otros sistemas como el TELIDON canadiense incluyen el geométrico y el fotográfico, lo que, efectivamente, le da una gran definición a la imagen, pero el coste del terminal sufre un incremento importante dudosamente justificado.

Siguiendo con las definiciones establecidas por la Comisión de estudio VIII del CCITT, los elementos que puede comprender un terminal son:

- a) Un teclado numérico y/o un teclado alfanumérico completo, como órgano de entrada.
- b) Una pantalla de visualización (tipo televisor).
- c) Una memoria intermedia que permite recibir mensajes automáticamente y eventualmente almacenarlos para editarlos antes de transmitirlos.



Sistema de registro impreso de páginas videotex.

d) Un elemento de interconexión a la red telefónica.

e) Un codificador/decodificador para convertir la información de la forma utilizada en transmisión a la forma utilizada por los equipos de visualización o de entrada de información.

f) Un elemento que gobierna el funcionamiento de los diversos elementos antes mencionados.

El terminal podrá también poseer periféricos tales como un dispositivo de impresión en papel y/o un lector registrador en cassette y/o un lector de tarjeta. También se piensa en la posible utilización de un transceptor *facsimil* de bajo costo (Home Fax), como dispositivo reproductor gráfico del contenido de una pantalla *videotex*.

Las características indicadas son meras recomendaciones, lo que no es óbice para que, en la práctica, cada administración elabore sus propias especificaciones. Estas normalmente están inspiradas en las recomendaciones CCITT, pero incorporan además las soluciones particulares que satisfacen la caustica de cada país.

(18) Estas centrales electrónicas están llamadas a ser el corazón de una diversidad de servicios integrados. Sus

posibilidades llegan mucho más lejos que la simple conmutación de telefonía: pueden recibir información y almacenarla en memorias para su tratamiento posterior; pueden establecer cualquier tipo de enlace condicionado a la evolución de determinados registros de datos, y, por supuesto, pueden ser conectadas en tiempo real en *off-line* a ordenadores industriales, de gestión o bancos de datos.

Por otra parte, el propio funcionamiento de la central está siendo constantemente objeto de un continuo proceso de autocomprobación para cualquier situación de tráfico, con lo que el mantenimiento no presenta especiales problemas. Con una arquitectura adecuada, la propia central puede decidir la desconexión de la unidad defectuosa y realizar un encauzamiento del tráfico a través de los correspondientes alternativos físicos y/o actuando sobre el *software*.

(19) La *teletipografía* ocupa una banda de unos 400 Hz situada en el centro del canal de voz. Su inserción es posible utilizando los correspondientes filtros. Esta misma banda se utiliza para transmitir los códigos necesarios para la *telesignalización*. La ausencia de esta pequeña banda de frecuencias no supone inconveniente para la calidad

del circuito de audio. La *teletipografía* y la *telesignalización* se transmiten a 200 baudios, lo que hace que la ocupación en el tiempo sea mínima; el resto del tiempo en el que no se produce transmisión, queda la totalidad de la banda al servicio del canal de audio.

(20) Las siguientes operaciones pueden realizarse por procedimientos electrónicos:

- Transferencia de sueldos, entre empresa y cuentas bancarias de empleados.
- Pago mediante tarjeta de crédito en tiendas detallistas y supermercados.
- Pagos de seguros, préstamos, hipotecas, directamente desde la cuenta bancaria del cliente, a la entidad prestadora del servicio.
- Obtención de dinero en metálico mediante tarjeta, en cualquier entidad bancaria.
- Pagos rutinarios mediante tarjeta, desde cualquier entidad bancaria.
- Pago de facturas mediante llamada telefónica con codificación.
- Pago de adquisiciones realizadas en economatos mediante interconexión de cuentas empleado-empresa.
- Pago de impuesto al Estado.

Sistema de telefonía digital.





Sistema de teleescritura.

— Pagos internacionales directos, o a través de instituciones financieras.

Desde un punto de vista técnico, las posibilidades de realización de las operaciones indicadas son totales, si bien una integración de servicios exigiría un estudio profundo de replanteamiento de las redes de telecomunicaciones que habrían de soportar unos fuertes incrementos de tráfico con una distribución en el tiempo que no sería en absoluto lineal.

(21) En última instancia, el factor determinante de la entrada en servicios de estos nuevos sistemas, acaba siendo el económico. La inversión en máquinas y los gastos de explotación son conceptos que de alguna forma acaban revirtiendo sobre el coste del servicio, gravándolo a costa del usuario. Por otra parte, la posibilidad de fraude en el uso de las tarjetas magnéticas de crédito usadas para compras corrientes, produce al encarecimiento del producto, al tener que incrementar los comerciantes un cierto porcentaje fijo que compense las pérdidas habidas por este concepto, lo que es estadísticamente demostrable.

Esta situación está siendo resuelta actualmente al haber sido desarrolladas unas nuevas tarjetas de crédito que incorporan memorias electrónicas PROM. Varios fabricantes están lanzando en plan experimental tarjetas de

crédito que contienen un *chip* de memoria PROM y, en otros casos, incluyen un microprocesador y memorias EPROM, con lo cual se pueden realizar con esta tarjeta operaciones complejas usando un "hardware compartido" entre la tarjeta y el terminal bancario.

Mediante el uso de estas nuevas tarjetas con memoria *hardware*, queda casi anulada la posibilidad de fraude, facilitando y abaratando adicionalmente el proceso de la transacción.

El cliente adquiere la tarjeta en el banco o entidad de crédito, que le asigna el alcance del crédito de la misma, y solamente después de realizada la transacción, se actualiza realmente el saldo de la cuenta del cliente, como si se tratara de un talón bancario.

En cualquier caso, en la actual etapa de implantación, debe volcarse el máximo esfuerzo en conseguir un sistema único que facilite las operaciones del usuario, evitando la posible imposición de sistemas, por parte de los bancos pioneros en el servicio, que daría como consecuencia la aparición de múltiples modelos de terminales de acuerdo con las características peculiares de cada entidad bancaria.



Cajero automático con acceso por tarjeta magnética y clave personal.

Tanto la informática como la *telemática* excitan el asombro y la imaginación, ya que son enormes las posibilidades que abren hacia el futuro. Al mismo tiempo, sin embargo, despiertan temores y recelos. El miedo a la "rebelión de los autómatas" tiene hondas raíces en los temores del hombre con respecto a sus propias posibilidades. Pero esta desconfianza tiene su origen en algo más concreto que el subconsciente.

En efecto, estas tecnologías determinan nuevas posibilidades de control sobre la sociedad, afectan la estructura de la demanda de empleo y conducen a modificaciones en muchos ámbitos de la vida diaria.

Probablemente desde la revolución industrial, la humanidad no se había encontrado ante unas circunstancias como la que estas nuevas ciencias han originado, proponiéndose como competidoras directas del propio hombre. Este es un sentir muy generalizado, en primera aproximación. No obstante, la condición inteligente del hombre que ha hecho posible la evolución tecnológica, puede y debe superar las consecuencias directas o indirectas de la *telemática*, al tiempo que recoger los frutos de los grandes valores positivos que contiene.

En el entorno de los medios profesionales de electrónica, las implicaciones técnicas e industriales de la *telemática* son, por supuesto, conocidas; esto hace que se pueda tener una valoración muy aproximada de las extrapolaciones sobre los aspectos sociales en general. Sin embargo, en otros círculos no afines a la electrónica, es comprensible que todo este movimiento tecnológico pueda crear una imagen menos optimista.

Las implicaciones sociales de la *telemática* son, en este momento, tan importantes que justificarían plenamente la dedicación de un profundo estudio monográfico. Por tal motivo se ofrece en este apartado un esquema en donde se ordenan las ideas más importantes que giran en torno

a la *telemática*, bajo la óptica de que no se trata de ponerse en guardia ante este fenómeno tecnológico, sino valerse de él precisamente para mejorar la condición del hombre.

ASPECTOS POLITICOS

Las aplicaciones previstas de la *telemática* van a dar lugar a grandes cambios sociales que los países habrán de afrontar y que, probablemente, conducirán a nuevos modelos de sociedad.

La revolución industrial acaeció en otros tiempos sobre una sociedad que no esperaba un giro tan grande como el que se produjo. El maquinismo, que invadió los sectores que entonces demandaban gran intensidad de mano de obra, propició las reivindicaciones sociales. Si bien con el correr del tiempo el maquinismo permitió al hombre dedicarse a actividades más racionales, las primeras reacciones apuntaron hacia una lógica resistencia a la aceptación de los nuevos métodos, ya que éstos producían, en el primer eslabón de la cadena, una disminución del empleo. Posteriormente se pudo comprobar el efecto multiplicador de trabajo que llevaba consigo la motorización de la industria.

En el caso actual del advenimiento de la *telemática*, la transición no es tan espectacular. La capacidad de asombro ante los nuevos descubrimientos ha llegado a ser asintónica, y está cada vez más patente el hecho de que, si bien la automatización reduce la demanda de trabajo directamente afectada por ésta, es también cierto el nacimiento de actividades periféricas que, de alguna forma, compensan la dedicación de personas o incluso incrementan el número de puestos de trabajo de sectores adyacentes.

A pesar de su espectacularidad, el fenómeno social que nos ocupa debería ser contemplado como una evolución, más que como una revolu-

ción. Evidentemente, esta evolución llevará consigo cambios sociales y, probablemente, además, producirán mutaciones en las relaciones de poder implícitas en tales cambios sociales.

Así, unos procesos de automatización como los descritos en el capítulo anterior, pueden dar lugar a situaciones que favorezcan:

- La descentralización, ya que no constituirá problema centrificar la gestión administrativa, realizando sofisticados procesos locales, sin perder por ello la posibilidad de un macrocontrol de determinados parámetros nacionales de interés político y económico.
- La dignificación del trabajo del hombre, librándole cada vez más de aquellas tareas que pueden poner en peligro la integridad física de la persona o, simplemente, que acerquen al hombre al trabajo inteligente, alejándole del trabajo pesado, mecánico y monótono que será realizado por los más complejos *robots*, naturalmente gobernados por ordenadores y apoyados en sistemas de telecomunicaciones.
- La metodología de la enseñanza, al utilizar la *telemática* tanto como medio pedagógico, como objeto en sí mismo de enseñanza. Se producirá una mayor densidad en el espectro del saber, acercando y solapando las especialidades, así como los niveles de su reconocimiento oficial.
- La profesionalización, al disponer cada trabajador de una serie de informaciones a su servicio, que faciliten su trabajo al tiempo que le permitan una profundización continua, basada en la disposición de grandes bancos de datos y en el reciclaje permanente de su formación profesional.

Esto sin duda, dará lugar a un nuevo modelo de sociedad: la sociedad postindustrial, la sociedad de la información.

Pueden existir perspectivas diferentes a esta visión de la mutación social pero, en cualquier caso, lo que es irreversible es la llegada de la *telemática* como tal fenómeno tecnológico. Sus consecuencias más directas y evidentes, así como otras que deben ser intuidas, constituyen un estímulo para cuantos sienten la inquietud de anticipar el escenario en el que se va a desarrollar la sociedad en los próximos veinte años.

No caben dudas sobre la irreversibilidad del fenómeno telemático, pero sí sobre su incidencia en función del tipo de esquema político que la contenga.

Si se continúa con la tendencia actual, la información va a producirse casi por generación espontánea e independientemente de los objetivos de sus planificadores. En cambio, el control del acceso a la información será objeto de mayor libertad o restricción, en función del modelo político de cada país.

En este sentido, es previsible que se repita el mismo modelo político, aplicado a la *telemática*, en los países no vinculados al sistema democrático. Sin embargo, no se debe caer en la falacia de que los países democráticos van a llevar aparejada una concepción cristalina de la información. Otros condicionantes económicos van a influir en este aspecto.

Hay que indicar que tanto la tecnología de base (microelectrónica y técnicas asociadas) como la de explotación de los sistemas (grandes bancos de datos), están —y, casi con certeza, lo seguirán estando— en manos de Estados Unidos, y, en menor medida, en manos de las inmediatas potencias económicas. Esta situación constituye una amenaza tácita para los países democráticos que, carentes de esa potencia recurrente, pueden ver seriamente comprometida su soberanía de ordenación de pensamiento si no toman a tiempo medidas oportunas que impidan la

nueva forma de colonialismo: el colonialismo informativo.

La *telemática* no se concibe como un fenómeno cerrado, circunscrito a los límites de un país; se trata de un hecho mundial, respecto al cual las acciones de cada nación se proyectan, en algún grado, sobre las demás. De esta manera se va configurando el mercado internacional de la información.

ASPECTOS ECONOMICOS

Es evidente que este proceso tecnológico e industrial tiene que proyectar consecuencias económicas sobre todas las actividades que generan riqueza dentro de un país.

Las modificaciones que la *telemática* puede introducir sobre los ciclos económicos de un país son casi imposibles de predecir. No obstante, determinadas consecuencias directas empiezan a ser ya previsibles, al menos en lo que se refiere a los sectores industriales y comerciales directamente afectados.

En lo que respecta al sector electrónico nacional, se apuntan a continuación algunas de las consecuencias que podrían tener lugar como resultado de la implantación de nuevos servicios de *telemática*, basados en un esfuerzo de desarrollo tecnológico propio:

- Expansión de la microelectrónica hasta los niveles tecnológicos y productivos compatibles con las posibilidades económicas del país. El desarrollo de la microelectrónica en España debe ser considerado como un problema de Estado, por cuanto las limitaciones económicas relativas deben contemplarse dentro del contexto de las estrategias de política internacional.
- Estímulo de la investigación aplicada tendente a la creación de equipos electrónicos.
- Desarrollo de la creatividad en *software* para soportar los sistemas que se establezcan tanto en lo que respecta a los programas de aplicación, como a los sistemas operativos de las máquinas.
- Desarrollo de la industria electrónica de fabricación de ordenadores, terminales y equipos de telecomunicación, para potenciación del diseño nacional y promoción oficial y privada de la exportación.
- Desarrollo de la industria de base del sector electrónico:
 - fabricación de componentes activos
 - fabricación de componentes pasivos
 - fabricación de dispositivos mecánicos.

Otros sectores adyacentes se verían influenciados por este movimiento



Sistema de implantación iónica, esencial para la fabricación de semiconductores.

económico. Podrían así, registrarse las siguientes tendencias:

- Impulso de los sectores tecnológicos que prestan algún soporte al sector electrónico, tales como la química y la física aplicadas, las técnicas de vacío, la micrografía, la fluidica o las técnicas de soldadura.
- Remodelación de algunos subsectores del sector servicios:
 - Servicio de correos y telecomunicaciones.
 - Servicio de transportes y comunicaciones.
- Potenciación de la defensa nacional en base a una integración masiva de la electrónica en la infraestructura y el armamento.

Otras consecuencias socio-económicas que se derivarían de un posible estímulo a la industria *telemática*, conducirían a la remodelación de la estructura sanitaria del país, y a la reestructuración de los métodos de la enseñanza, proceso que abarcaría desde los primeros niveles de Educación General Básica hasta las más altas cotas de formación universitaria.

Otro aspecto económico muy importante puede ser el desarrollo de la política de comercio exterior, muy ligado a las consecuencias del avance tecnológico.

Una política contraria a la expuesta conduciría al país a una situación de dependencia respecto a las grandes potencias, comprometiendo no sólo las posibilidades de competir en el mercado internacional, sino en el propio mercado nacional. Consecuentemente, se desequilibraría la balanza de pagos y la dependencia entraría en un círculo vicioso, con grave peligro para la soberanía del país.

ASPECTOS LABORALES

En una primera aproximación puede afirmarse, a la vista de las aplicaciones telemáticas anteriormente descritas, que determinados trabajos habrán de sufrir cambios respecto a la forma en que actualmente se desempeñan. Llevando esta idea hasta sus extremos, es posible pensar que la *telemática* ha de modificar los cá-

nonés generales del trabajo, desde la mecanización de las más simples funciones, hasta la posibilidad de trabajo en el propio domicilio, permaneciendo dentro de una gran organización.

Los cambios más inmediatos se producirán en los trabajos de oficina. La *oficina electrónica*, tal como anteriormente ha sido planteada, ofrece un paquete de soluciones sumamente atractivas dentro de un terreno prácticamente virgen. Esto, probablemente, producirá una sobredimensión de plantillas, con el consiguiente problema laboral. Igualmente, las facilidades de telecomunicaciones agilizarán y simplificarán las gestiones empresariales reduciendo la burocracia, lo que redundará en un mayor rendimiento por empleado, al resolver la misma o más cantidad de trabajo con menos plantilla administrativa.

Sin embargo, estos procesos de automatización son, a su vez, generadores de nuevos trabajos de naturaleza informática que, de alguna forma, han de ser fomentados y desarrollados para absorber el aparente exceso de plantilla que se produce en los primeros momentos.

El objetivo, pues, debe ser fomentar el desarrollo de la telemática, apoyar los nuevos servicios que presta y reconsiderar los criterios de distribución interna de plantillas, absorbiendo los desajustes en base a un crecimiento de la actividad global justificada por el aumento de rentabilidad obtenido.

INFORMACION

La entrada en servicio de sistemas como el *videotex*, *teletexto*, *teletex*, *facsimil* o terminales de datos, pone a disposición de la persona y de la empresa una riqueza de información casi ilimitada, con unos medios originales y diferentes de los que hasta ahora se vienen explotando.



Página del sistema español Videotex. Proyecto experimental de control de marcapasos implantados.

Algunas de las informaciones son, en cierta medida, iguales a las que actualmente se pueden obtener con los medios de acceso convencionales. Por el contrario, otras no tienen existencia actual y su nacimiento es consecuencia precisamente de la entrada en funcionamiento de los nuevos servicios telemáticos.

En el primer caso, se produce una aparente competencia entre los medios convencionales y los de nueva utilización, si bien la potencia de tratamiento de estos últimos puede hacerlos definitivamente más interesantes para el usuario, por lo que generalmente, sólo un enfoque económico podrá determinar la inclinación que tome la balanza. Lógicamente, a igualdad de información, los nuevos medios tienden a desplazar a los tradicionales, ya que no hay que olvidar que los desarrollos telemáticos están basados en innovaciones de mayor rentabilidad.

Es preciso matizar, no obstante, que a menudo entran en juego factores que no son estrictamente económicos. Esto ocurre, por ejemplo, con la prensa escrita, cuyas funciones de manejabilidad, transporte y repetitividad por coste, son difícilmente superables, en la actualidad, por ninguna aplicación de tipo telemático. El aprovechamiento de las ventajas de los medios nuevos y de los tradicionales hará que se produzcan encajes inteligentes, donde coexistan ambas generaciones en una búsqueda permanente de especialización y complemento.

En principio, y a la vista de los sistemas descritos, resulta problemático trazar las fronteras de utilización de cada uno de ellos, ya que se producen situaciones de solapamiento que han de ser resueltas con criterio funcional y no técnico.

El nacimiento de los servicios telemáticos no tiene necesariamente que producirse en el seno de unas nuevas organizaciones "ad hoc", sino que las actuales, que manejan los medios informáticos y que tomarán

el relevo tecnológico a fin de implantar los nuevos sistemas, habrán de reorganizarse y actuar coordinadamente. Es un problema de remodelación de medios y especialización.

EDUCACION

El aporte que puede hacer la *telemática* a la educación se producirá en dos vertientes: como medio pedagógico y como objeto de enseñanza.

En el primer caso, las posibilidades de utilización sólo están limitadas por la capacidad de innovación de sus patrocinadores.



Enseñanza programada, a domicilio.

Empezando por la enseñanza secundaria, se conciben unas nuevas escuelas donde los puestos de alumno estarán asistidos por unos terminales de ordenador con los que se podrán realizar, entre otros, ejercicios de enseñanza programada, simulaciones matemáticas, físicas y químicas, acceso a bancos de datos de ciencias y de humanidades, evaluaciones continuadas, análisis psicotécnicos, etc.

La evolución de cada alumno puede determinar su propio grado de progresión en el curso, con lo que, probablemente, habría que revisar el viejo concepto de correspondencia biunívoca entre año académico y año natural.

En este supuesto, los sistemas pedagógicos deberían igualmente someterse a revisión, ya que, en general, la enseñanza así concebida liberaría al profesor de parte de la dura rutina cotidiana, que correría entonces a cargo del ordenador. Pero, por otra parte, la preparación de este tipo de cursos sería bastante más laboriosa que la de los actuales. La extensión y profundidad de las materias tratadas haría que las posibilidades de enseñanza informatizada llegaran hasta los más altos niveles universitarios (de una nueva universidad).

Los medios telemáticos pueden conducir a un nuevo planteamiento de las instituciones educativas. Es razonable, pues, prever el nacimiento de una enseñanza continuada, impartida en el hogar, especialmente enfocada a los adultos. Se trataría de una especie de "universidad abierta", que proporcionaría una continua actualización de conocimientos, abarcando prácticamente todas las ramas del saber. Dicho de otra forma, no sólo se dispondría de un reciclaje continuo de los conocimientos profesionales, como extensión de las graduaciones universitarias, laborales o escolares, sino que se fomentaría el estudio de otras disciplinas tales como humanidades, arte o idiomas, con el fin de complementar y enriquecer la cultura del hombre, prácticamente durante toda la vida.

La incorporación de la *telemática* (en este caso léase *informática*), como objeto de enseñanza, es una consecuencia lógica de la importancia adquirida por estas nuevas técnicas, así como de su impacto sobre la vida cotidiana.

Si el hombre, tanto en su etapa de formación como en su etapa profesional, así como en el entorno doméstico y social, está rodeado de medios informáticos que hacen posible todas sus actividades y llegan incluso a encauzar su tiempo de ocio, ¿cómo entonces su formación no va a incluir la *informática* como disciplina importante? Es pues, una consecuencia lógica de la nueva situación.

La informatización de la industria deberá ser total y, probablemente, no quedarán parcelas de actividad en un país que, de alguna manera, no se vean influenciadas por este nuevo movimiento. De esta manera, la *informática* no es patrimonio exclusivo del sector técnico que la contiene, sino que, constituye una herramienta de trabajo de primera necesidad para cualquier sector económico.

Se infiere, por tanto, que la informática debe ser una materia incorporada a las disciplinas de todas las especialidades universitarias, empezando previamente con una generalización en enseñanza media. No es necesario que todos los profesionales sean especialistas en *informática* o *telemática*, sino que estén habilitados para utilizar con provecho las nuevas técnicas y sistemas.

CONSECUENCIAS SOBRE EL INDIVIDUO

Hay que admitir que el fenómeno de la *telemática* es realmente complejo. Los aspectos económicos, laborales, de formación o educación, indicados en los apartados anteriores tienen en diferente grado, una incidencia final sobre la persona, que es en definitiva el principio y el objeto de la *telemática*.

En abstracto, podría decirse que la *telemática* es un nuevo medio creado por el hombre para su propio desarrollo. Más concretamente, se indican a continuación algunas de las consecuencias que deberían producirse en determinados campos.

En el terreno educativo:

- Cambios profundos en la metodología de la enseñanza media y universitaria.
- Incorporación de la *informática* como materia didáctica.
- Reciclaje permanente de conocimientos.
- Elevación constante del nivel cultural.



Página del sistema español Videotex, experimental.

En el terreno profesional:

- Liberalización de los trabajos penosos, monótonos o peligrosos.
- Especialización y profesionalización más profunda.
- Incremento de la productividad y rentabilidad individuales.
- Incremento de los recursos laborales.
- Riesgo de aumento del desempleo.

En el terreno social:

- Mayor seguridad de la infraestructura médica.
- Mayor control ecológico.
- Mayor seguridad ciudadana.
- Menor utilización del dinero-monedra.
- Mayor control oficial.
- Riesgo de aumento del desempleo.

En el terreno privado:

- Mayor capacidad de información.
- Mayor capacidad de comunicación.
- Mayor disponibilidad de gestiones directas de todo tipo desde el domicilio.
- Ordenación del tiempo libre.
- Riesgo de pérdida de intimidad.

Se observa que, prácticamente todos los puntos del esquema indicado, tienen un carácter positivo. Únicamente hay que llamar la atención sobre los riesgos de pérdida de la intimidad y de aumento de desempleo.

El riesgo de la pérdida de intimidad, éste viene dado por la propia naturaleza de la estructura telemática. Es probable que se generalicen prácticas tales como que las personas perciban sus salarios a través de transferencias bancarias, cuyos datos están registrados en cintas magnéticas. Otros datos como solvencia, crédito, antecedentes de saldo, etc., obrarán en poder de las organizaciones de crédito, por el simple hecho de tener acceso a tales soportes magnéticos. Datos fiscales, tales como la renta, valores o patrimonio, serán manejados en los medios informáticos de la Administración.

Se podrían citar numerosos ejemplos más en los que se demostraría, igualmente, que no sólo los datos de filiación, sino los más íntimos pueden, de una forma furtiva, caer en manos de organizaciones comerciales oportunistas, agencias de información o de la misma Administración, dando lugar a una restricción de las libertades. Los principios reili-

ESTADO DE LA TELEMÁTICA EN LOS PRINCIPALES PAISES DESARROLLADOS

giosos, el pensamiento político, la capacidad crediticia y tantos otros datos, cabe la posibilidad de que sean utilizados directa o indirectamente contra el individuo.

Algunos países, conscientes de este riesgo, han comenzado a dictar leyes para proteger la intimidad de las personas. Es realmente un problema difícil, a cuya solución hay que llegar, cumpliendo paralelamente dos objetivos: no frenar el desarrollo de la *telemática* y asegurar por encima de todo el respeto a la persona. El hombre que, en planos distintos, ha sido capaz de concebir tanto la democracia como las nuevas tecnologías, debe ser capaz de armonizar una y otras.

Se ha dicho anteriormente que la microelectrónica constituye el pilar fundamental sobre el cual se apoya el desarrollo de los equipos telemáticos. Como aproximación inicial al examen del mercado de estos productos en los principales países, es interesante tener en cuenta las cifras relativas a la producción mundial de semiconductores ya que las diferentes zonas o capacidades productivas guardarán simetría con el potencial de desarrollo de la naciente industria telemática.

La Tabla 1 muestra la producción mundial de semiconductores en los últimos años. La Tabla 2, por su parte, muestra el consumo mundial de tales dispositivos. Comparando ambas tablas es posible extraer ciertas conclusiones:

- La producción europea es deficitaria y decreciente, en términos relativos.
- Estados Unidos tiene una posición hegemónica, tanto en volumen de producción, como en la evolución de su porcentaje correspondiente.

- La producción de Japón es ajustada a su propio mercado.
- Los países del "resto del mundo" son altamente deficitarios en microelectrónica.

De todas maneras, es arriesgado hacer extrapolaciones, sobre todo en un campo como el de la *telemática*, en el que todavía no se han perfilado claramente las diferentes líneas internas de desarrollo.

Las aplicaciones telemáticas, tal como se ha visto, cubren un amplio abanico de posibilidades, pero mientras en algunos casos se trata de servicios ya en funcionamiento, en otros el grado de desarrollo es muy incipiente, por lo que es difícil hacer una evaluación de mercado, con cierta precisión.

Por otra parte, la incidencia que vayan a tener unos sistemas sobre otros deja muchas veces en el aire el interrogante acerca de cuáles habrán de prevalecer, polarizando el mercado en una dirección determinada.

En el presente apartado se recogen los datos disponibles, relativos a las

Tabla 1

PRODUCCION MUNDIAL DE SEMICONDUCTORES (Millones \$)

	1979	△	1980	△	1981
Estados Unidos	6.863	17,81	8.085	23,10	9.953
Europa Occidental	1.843	9,39	2.016	10,71	2.232
Japón	2.925	25,51	3.661	15,38	4.224
Resto del Mundo	1.295	29,42	1.676	21,42	2.035
TOTAL	12.926	19,43	15.438	19,47	18.444

Fuente: "La planificación del desarrollo tecnológico: el caso español. Proyecto Modeltec". CDTI. CSIC. 1981 (en lo sucesivo Modeltec).

Tabla 2

CONSUMO MUNDIAL DE SEMICONDUCTORES (Millones \$)

	1979	△	1980	△	1981
Estados Unidos	5.244	19,15	6.248	19,53	7.468
Europa Occidental	2.423	13,21	2.743	13,96	3.126
Japón	2.957	17,62	3.478	15,64	4.022
Resto del Mundo	2.136	21,96	2.605	24,03	3.231
TOTAL	12.760	18,13	15.074	18,40	17.847

Fuente: Modeltec.

previsiones formuladas para la evolución de aquellos equipos telemáticos que van adquiriendo una personalidad más acentuada.

MERCADO DEL FACSIMIL

La Tabla 3 recoge datos sobre el mercado internacional de facsimil.

Precios típicos (\$)

	G I	G II	G III
Francia	1.500	4.600	25.000
USA	1.200	2.500	12.000
	1.250	500	20.000

Evolución

El *facsimil* presenta una cierta tendencia a ser reemplazado por *videotex*, *teletex*, terminales híbridos, y copiadoras inteligentes, a partir de 1983-1985.

Mercado

El comienzo es lento y difícil.

La existencia de redes de facsimil puede desarrollar el mercado.

Reparto mercado USA

XEROX 40%, Graphic Sciences 14%, IM 12%, otros 34%.

Los datos anteriores no suponen todavía el lanzamiento del *MiniFax* o *facsimil* de muy bajo coste para el cual se prevé gran aplicación en pequeñas oficinas e incluso en los hogares. La perspectiva de mercado europeo de *facsimil* con la hipótesis de no inclusión del *MiniFax* viene indicada en la Tabla 4.

Incluyendo, en una hipótesis optimista, el *MiniFax*, el parque previsto queda reflejado en la Tabla 5.

En lo que se refiere al tipo de *facsimil* (grupos I, II, III del CCITT), el modelo americano puede dar una pauta de la tendencia de mercado. Tales datos aparecen en la Tabla 6.

El desarrollo más espectacular del *facsimil* es, sin duda, el que se ha producido en Japón. Debido a la complejidad de la escritura de su lengua resulta extraordinariamente difícil mecanizar los símbolos, tanto los caracteres ideográficos Kanji como los silábicos Kana. Este problema constituyó un reto para la indiscutible capacidad tecnológica de la industria japonesa y produjo como consecuencia un desarrollo extraordinario del *facsimil*, ocupando hoy día Japón el primer puesto, tanto en utilización como en "estado del arte".

Como muestra de este desarrollo, la Tabla 7 indica la progresión de la producción del *facsimil* en Japón. La bondad del sistema *facsimil*, frente a otros medios de transmisión de información, explica el crecimiento que se está produciendo. En la Tabla 8 se muestra, de forma comparativa, la calificación del *facsimil* frente a otros sistemas, tales como el teletipo, el teléfono y el correo.

Tabla 3

MERCADO INTERNACIONAL DE FACSIMIL

	1979			1985			Crecimiento			Tendencia		
	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA	Fr.	Eur.	USA	Fr.	Eur.	USA
Parque instalado	7.000	21.000	240.000	32.000	107.000	760.000	357 %	-	217 %			
Ventas anuales en unidades	2.200	10.000	50.000	8.000	40.000	110.000	264 %	300 %	120 %			
Ventas anuales en M \$	7	35	160	23	115	300	229 %	229 %	88 %	20 %	20 %	15 %

Tabla 4

PARQUE EUROPEO DE FACSIMIL (sin MiniFax) (1.000 unidades)

	Francia	Gran Bretaña	Alemania	Países Nórdicos	Italia
1985	32	35	40	16	25
1990	95	110	140	50	85

Tabla 5

PARQUE EUROPEO DE FACSIMIL (con MiniFax) (1.000 unidades)

	Francia	Gran Bretaña	Alemania	Países Nórdicos	Italia
1985	300-400	310-420	320-430	150-200	160-200
1990	600-800	640-900	630-920	300-400	470-610

Fuente: Dynamics of the worldwide telematics industry and approach to identify opportunities 1980-1990. Arthur D. Little (en lo sucesivo: ADL).

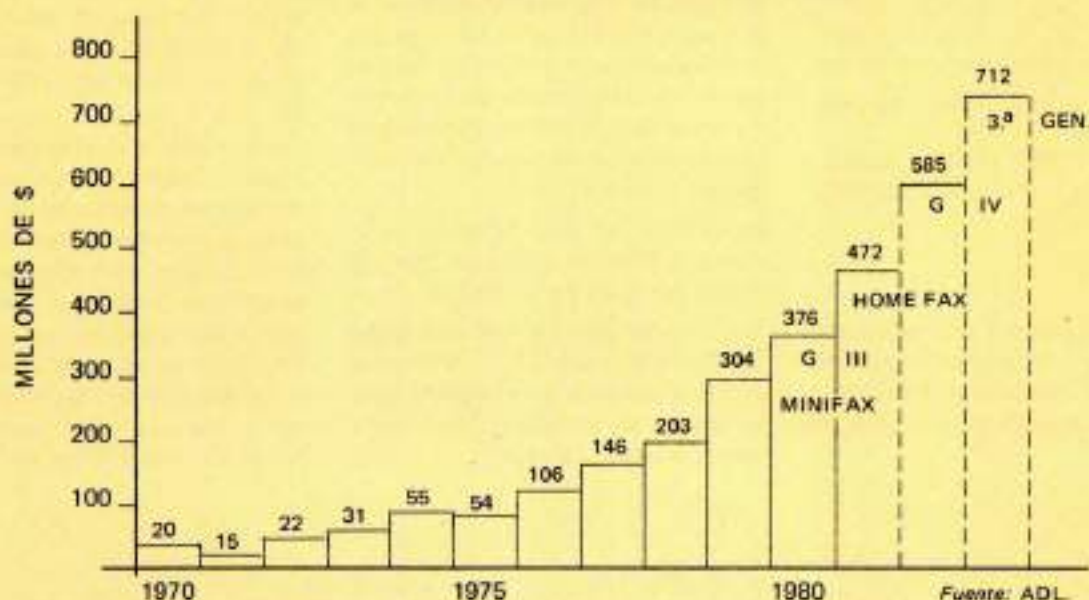
EVOLUCION DEL MERCADO POR TIPOS DE FACSIMIL EN USA

Tipo de facsímil	1979	1981	1984	1989	Crecimiento medio anual
G I	160	205	175	160	50 a 65 % 40 a 55 % 20 a 25 %
G II	16	97	310	630	
G III	6	16	30	220	
Total	182	318	515	1010	
% G II	8,2 %	30 %	60 %	62 %	
% G III	3,3 %	5 %	6 %	21 %	

Fuente: ADL.

Tabla 7

PRODUCCION DE FACSIMIL EN JAPON



Fuente: ADL.

Tabla 8

COMPARACION DEL SISTEMA FACSIMIL CON OTROS MEDIOS DE COMUNICACION

	Facsímil	Teletipo	Teléfono	Correo
Velocidad de Transmisión	E	B	E	M
Transmisión de Información Gráfica	E	M	M	E
Facilidad de Utilización	E	M	E	B
Precisión	E	B	M	E
Privacidad	E	B	B	B

E = Excelente
B = Bueno
M = Malo

Fuente: ADL.

MERCADO DEL VIDEOTEX

El *videotex* se encuentra en una etapa de desarrollo menos evolucionada que el *facsímil*. Casi todos los países están actualmente en fase de pruebas de sus respectivos servicios nacionales; éstas se realizan, por término medio, con unos 2.000 terminales, cubriendo un período mínimo de dos años.

Gran Bretaña es el país que más desarrollado tiene este servicio, con un parque actual de unos 10.000 terminales que obtienen información de una base de datos formada por 150.000 páginas, editadas por 160 promotores de información. Nueve fabricantes intentan consolidar un puesto importante en este mercado, en el que han aparecido ya catorce modelos de terminal de usuario.

La estrategia inicial de Gran Bretaña estaba encaminada al usuario doméstico, pero los resultados no han sido los apetecidos quizás por no haber incluido operaciones transaccionales. Esto ha obligado a modificar su concepción. Actualmente el sistema *Prestel* (nombre comercial del *videotex* inglés) está siendo orientado hacia el usuario-empresa, ampliando la información de la base de datos

hacia temas de mayor acogida profesional.

La mayor rentabilidad del uso de este servicio así enfocado, puede impulsar la promoción del *videotex* con más rapidez que la obtenida exclusivamente con las aplicaciones domésticas.

Aunque el *videotex* tiene su origen en el sistema *viewdata* inglés, cada país ha deseado un sistema más evolucionado técnicamente, al tiempo que ha introducido ciertas facilidades de representación lingüística específica. De esta forma, las respectivas administraciones han desarrollado sus propias especificaciones, lo que, aun con diferencia de matiz a veces, hace que en la actualidad haya muy pocos países con especificaciones técnicas idénticas.

Esta situación sería, en principio, de importancia secundaria y sólo afectaría a la conversión correspondiente cuando se tratara de efectuar intercambios de información entre distintos países. Sin embargo, la situación es más compleja, ya que, al intentarse la masificación de su utilización, es necesario obtener unos costos de

producción muy bajos, y esto sólo se puede alcanzar lanzando grandes series de fabricación basadas en la utilización de circuitos integrados LSI o VLSI.

Por su parte, la producción de circuitos LSI o VLSI solamente se justifica cuando se fabrican en grandes cantidades, pues sólo así se alcanza una cota mínima de rentabilidad. Pero, ¿cuántos fabricantes de circuitos integrados están dispuestos a ofrecer una familia de circuitos LSI, cuando el mercado presenta una demanda de características técnicas atomizadas?

En este sentido, tanto Gran Bretaña con su sistema *Prestel*, como Francia con el *Telotel*, están haciendo grandes esfuerzos a escala mundial para captar países que se adhieran a sus respectivos sistemas. Sin embargo, fue la Comisión Europea de Correos y Telecomunicaciones (CEPT) quien, aunando voluntades, obtuvo recientemente la aprobación de 26 países del modelo teórico básico de *videotex*.

Los intentos de penetración de Fran-

cia y Gran Bretaña en el mercado estadounidense, que estaban muy avanzados, se vienen abajo cuando ATT anuncia su propio modelo teórico basado en el sistema canadiense *Telidon*.

Esta posición de Estados Unidos provoca el disparo de salida de los fabricantes americanos de circuitos integrados, con lo que Europa se queda descolgada en la carrera de la microelectrónica. En la situación actual pudiera producirse un giro total hacia la solución ATT, renunciando los países europeos al mantenimiento de su propia norma nacional.

La solución definitiva está todavía en el aire. Por el momento, varios países de la CEPT han propuesto a ATT iniciar conversaciones tendentes a obtener una norma mundial probablemente a mitad de camino entre las dos posiciones mantenidas.

Como información adicional, en la Tabla 9 se muestra la previsión de usuarios para el mercado doméstico. La Tabla 10 ofrece una estimación del número de llamadas y transacciones realizadas diariamente.

Tabla 9
PREVISION DE USUARIOS DE VIDEOTEX DOMESTICO

	Previsión del número de usuarios		Fecha de entrada en servicio
	1983	1987	
Alemania	1.207	420.418	1983
Austria	10	10.700	1986
Bélgica	122	45.591	1984
Dinamarca	580	49.730	1982
España	854	263.588	1983
Finlandia	197	35.105	1983
Francia	1.019	340.219	1983
Gran Bretaña	119.374	863.744	1980
Grecia	109	38.566	1984
Holanda	26.259	192.571	1980
Irlanda	64	17.803	1984
Italia	1.035	345.674	1983
Luxemburgo	13	1.578	1984
Noruega	21	12.608	1985
Portugal	6	3.279	1987
Suecia	136	53.403	1984
Suiza	99	32.783	1984
TOTALES	151.105	2.727.360	

Fuente: The Eurodata Study. PA International Management Consultance, Quantum Science Corp. and Général de Services Informatiques. 1979. (en lo sucesivo PA).

Tabla 10
PREVISION DE TRAFICO DEL SERVICIO VIDEOTEX DOMESTICO

	Número de llamadas diarias		Número de transacciones diarias	
	1983	1987	1983	1987
Alemania	310	108.047	14.846	5.171.141
Austria	3	2.750	123	131.610
Bélgica	31	11.717	1.501	560.769
Dinamarca	149	12.781	7.134	611.679
España	219	67.742	10.504	3.242.132
Finlandia	51	9.022	2.423	431.792
Francia	262	87.436	12.534	4.184.694
Gran Bretaña	30.679	221.982	1.468.300	10.624.051
Grecia	28	9.911	1.341	474.362
Holanda	6.749	49.491	322.986	2.368.623
Irlanda	16	4.575	787	218.977
Italia	266	88.838	12.731	4.251.790
Luxemburgo	3	406	160	19.409
Noruega	5	3.240	258	155.078
Portugal	2	843	74	40.332
Suecia	35	13.725	1.673	656.857
Suiza	25	8.425	1.218	403.231
TOTALES	38.833	700.931	1.858.593	33.546.527

Fuente: PA.

MERCADO DE SISTEMAS DE PROCESO DE TEXTOS

Los equipos y sistemas que corresponden a este apartado tienen un mercado en plena expansión, cuyas cifras globales se recogen en la Tabla 11.

Evolución de precios

Los precios en Francia son demasiado elevados, aunque se prevé un abaratamiento. Los WP ("Word Processing") con pantalla costarán 5.000 a 15.000 dólares en Estados Unidos en 1982. Tendencia a convertirse en *teletex* para aplicaciones sencillas.

Mercado en Francia

Crecimiento rápido. Escala producción nacional.

Reparto de mercado europeo

A la cabeza se encuentra IBM, con un 55% del mercado; le siguen Xerox y Olivetti. Wang consigue un 5 a 10% del mismo.

Un caso especial, dentro de este apartado, lo constituyen las máquinas de escribir electrónicas las cuales, si bien no responden exactamente a criterios telemáticos, tienen una demanda que, por analogía, permite ser asociada a la de los equipos y sistemas propios de la oficina electrónica. La Tabla 12 incluye datos para estos productos en Francia y USA.

Precios típicos en 1979 (\$)	Francia	USA
Máquina de escribir con memoria	7.000 a 16.000	—
Procesador de textos sin pantalla	8.800 a 17.000	3.000 a 6.000
Procesador de textos con pantalla	16.000 a 27.000	7.000 a 20.000
Procesador de textos con unidad central compartida	23.000 a 100.000 (por configuración)	12.000 a 70.000 (por configuración)

Tabla 11
MERCADO DE PROCESO DE TEXTOS

	1979			1985			Crecimiento		
	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA
Parque instalado	13.000	—	—	120.000	—	—	823 %	—	—
Ventas anuales en unidades	4.000	15-20 (000)	90.000	30.000	140.000	300.000	650 %	600 %	233 %

Fuente: ADL.

Europa = Francia + Gran Bretaña + Alemania

Precios típicos (\$)

Francia: 2.000 a 4.000.

USA: 1.500 a 3.000.

Mercado

Sustitución potencial de todas las máquinas eléctricas de escribir.

Competidores

QYX, IBM, Olivetti.

Tabla 12

MERCADO DE MAQUINAS DE ESCRIBIR ELECTRONICAS

	1979		1985		Crecimiento	
	Francia	USA	Francia	USA	Francia	USA
Parque instalado	—	—	—	—	—	—
Ventas anuales en unidades	15.000	40.000	50.000	400.000	233 %	900 %
Ventas anuales en M \$	3	90	116	600	3767 %	567 %

Fuente: ADL.

MERCADO DE MICROCOMPUTADORES (Ordenadores personales)

Los datos referidos a las estimaciones globales del mercado de microcomputadores, tanto en Europa como en los Estados Unidos, aparecen reflejados en la Tabla 13.

Precios típicos (\$)

USA: 4.000 a 15.000

Francia: 5.000 a 20.000.

Mercado

Segmentado por aplicaciones, las principales son gestión y educación.

Competidores

Francia: Tandy, Commodore, Logabax, R2E, ITT, IBM.

USA: Tandy, Commodore, Apple, IBM, North Star, TBS.

Tabla 13

MERCADO DE MICROCOMPUTADORES

	1979			1985			Crecimiento		
	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA
Parque instalado	15.000	80.000	250.000	75.000	—	720.000	400 %	—	188 %
Ventas anuales en unidades	4.000	—	31.000	30.000	—	200.000	650 %	—	545 %
Ventas anuales en M \$	28	—	180	150	—	900	436 %	—	400 %

Fuente: ADL.

Europa = Francia + Gran Bretaña + Alemania

MERCADOS DE TELEFONOS ELECTRONICOS

Este mercado, cuyas cifras globales se recogen en la Tabla 14, tiene también características claramente expansivas.

Precios típicos (\$)

Francia: 214 (2-6 líneas) precio usuario.

USA: 445 (8-20 líneas) precio usuario.

Mercado

Los de alta capacidad (10 líneas)

compiten con las pequeñas centrales electrónicas (PABX).

Competidores

Francia: TPL, con un 60% del mercado; le siguen Telic, Barphone.

USA: NEC, Executone, OKI, TIE, Iwatsu, Goldstar (Interconect).

Tabla 14
MERCADO DE TELEFONOS ELECTRONICOS

	1979		1985		Crecimiento		
	Francia	USA*	Francia	USA*	Francia	USA*	
Parque instalado	440.000	65.000	550.000	179.000	25 %	175 %	
Ventas anuales	unidades	33.000	10.800	49.000	25.600	48 %	137 %
	líneas	185.000	68.000	214.000	170.000	16 %	150 %
Ventas anuales en M \$	30	10	32	25,5	7 %	155 %	

Fuente: ADL

(*) Sólo INTERCONNECT

MERCADO DE CENTRALES PRIVADAS ELECTRONICAS

Se incluyen en este apartado las centrales privadas electrónicas, no solamente como conmutación de telefonía, sino como conmutación general de todos los servicios telemáticos integrados en los programas de automatización de oficinas.

En la Tabla 15 se muestran las cifras más significativas del mercado.

Precio típico por línea (\$)

USA: 230 hasta 100 líneas.

Francia: 350.

Mercado europeo

Está muy segmentado debido a los monopolios de los PTT en cada país, lo que produce una dominación de los suministradores locales.

Mercado USA

El único mercado accesible es el Interconnect.

Competidores

Francia: CIT/Telic (38%); Thomson (25%); Jeumont (18%); CGCT (17%); IBM y Peritel.

USA: Rolm, Nortel, LMT, Mitel, NEC.

La previsión de mercado a largo plazo está reflejada en la Tabla 16. En las cifras se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las centrales privadas electrónicas de baja capacidad serán reemplazadas por teléfonos electrónicos multilínea.
- La implantación de los nuevos servicios telemáticos provocará un rápido desarrollo de las centrales electrónicas.
- Las tecnologías de las centrales electrónicas privadas y la de las centrales públicas son convergentes.

Tabla 15
MERCADO DE CENTRALES PRIVADAS ELECTRONICAS

	1979			1985			Crecimiento		
	Francia	Europa	USA*	Francia	Europa	USA*	Francia	Europa	USA*
Parque instalado			26.500			71.000			168 %
Ventas anuales	unidades	8.900	5.200	11.500	8.600	8.600	29 %		65 %
	líneas	475.000	630.000	673.000	950.000	950.000	42 %		51 %
Ventas anuales en M \$	176	500	200	234	700	300*	33 %	40 %	50 %

Fuente: ADL.

Europa = Francia + Gran Bretaña + Alemania

(*) Sólo INTERCONNECT

Tabla 16
PREVISION DE PARQUE DE CENTRALES PRIVADAS ELECTRONICAS EN EUROPA (U x 1.000)

	1979				1985				1990			
	F	GB	A	I	F*	GB	A	I	F	GB	A	I
Parque instalado	36,3	95	90	70	50	115	105	83	68	130	135	95
Instalación anual	5,3*	—	—	6,4	6	—	—	6,9	8	—	—	8
N.º de líneas por año	475	188	500	175	600	265	650	230	816	300	835	263

Fuente: ADL.

(*) Superior a 20 extensiones

PREVISION DE LA EVOLUCION DE MERCADO

Los datos presentados hasta ahora, reflejan las estimaciones de mercado disponibles para ciertos productos telemáticos o afines. La Tabla 17 ofrece dicha información, agrupada-

mente. En cuanto a los precios, si bien han sido mencionados en cada apartado, es interesante conocer las previsiones relativas a su evolución en el tiempo. Esta información se recoge en la Tabla 18.

Por último, otro parámetro que debe ser tenido en cuenta para definir las

características globales del mercado es el relativo al número de empresas y entidades que son utilizadores potenciales de servicios telemáticos. La Tabla 19 presenta los datos disponibles relativos al número de aquéllas, agrupadas según número de personas que trabajan en las mismas.

Tabla 17
EVOLUCION DEL MERCADO DE TELEMATICA 1979-1985 (unidades/año)

	1979			1985			Crecimiento		
	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA	Francia	Europa	USA
Proceso de texto	4.000	15-20.000	90.000	30.000	140.000	300.000	650 %	600 %	233 %
Máquinas electrónicas de escribir	15.000	—	40.000	50.000	—	400.000	233 %	—	900 %
Copiadoras de papel especial	45.000	210.000**	400.000	50.000	225.000**	380.000	11 %	7 %	-5 %
de papel normal	—	49.000	—	—	36.000	—	—	-27 %	—
	—	146.000	—	—	165.000	—	—	13 %	—
Facsimiles	2.200	10.000	50.000	8.000	40.000	110.000	264 %	300 %	120 %
Teléfonos electrónicos	33.000	—	10.800*	49.000	—	*25.600	48 %	—	137 %
Centrales electrónicas	8.900	—	5.200*	11.500	—	*8.600	29 %	—	65 %
Microcomputadores	4.000	—	31.000	30.000	—	200.000	650 %	—	545 %

Fuente: ADL.

(*) Sólo INTERCONNECT

(**) Total Europa

Tabla 18
EVOLUCION DE PRECIOS DE PRODUCTOS TELEMATICOS 1980-1985
(en miles de dólares)

Producto	1980	Tendencia
Microcomputadores	3,8 - 13	3,8 - 10 en 1983
Pequeños sistemas de oficina	13 - 45	11 - 33 en 1983
Procesadores de textos	7 - 17	4,5 - 11
Máquinas de escribir electrónicas	2 - 3	El precio debe aproximarse al de las máquinas eléctricas. 1,4 para las más sencillas en 1982-83
Copiadoras:		El precio se mantendrá o eventualmente descenderá con lentitud
papel especial	99 - 6,7	
papel normal	3 - 33	
Facsímil	3 - 16	4,5 típico en 1985
Marcadores automáticos	0,6 - 1,5	Permanecerá constante el precio, pero aumentarán las características
Contestadores automáticos	0,2 - 2,3	
Dictáfonos	0,07 - 0,14	
Teléfonos electrónicos	0,265 por conjunto instalado	Descenso lento de precio
Centrales privadas electrónicas	0,330-0,520 por conjunto instalado	Descenso lento de precio

Fuente: ADL.

Tabla 19

EMPRESAS Y ENTIDADES POTENCIALMENTE USUARIAS EN LOS PRINCIPALES PAISES EUROPEOS

	Gran Bretaña	Francia	Alemania	Italia	España
NUMERO TOTAL (miles)	1900	1700	2000	2800	1400
De 1 a 9 empleados	82,9 %	83,7 %	31,1 %	97,1 %	91,1 %
De 10 a 49 empleados	13,3 %	13,2 %	13,3 %	2,1 %	6,6 %
De 50 a 199 empleados	2,7 %	2,1 %	2,8 %	0,6 %	1,6 %
De 200 a 499 empleados	0,8 %	0,7 %	0,6 %	0,1 %	0,4 %
Más de 500 empleados	0,3 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %	0,3 %

Fuente: ADL.

EVOLUCION DE LA OFICINA ELECTRONICA EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA FRANCESA

El modelo francés de mecanización puede constituir una interesante referencia de análisis para otras experiencias.

El campo de la pequeña empresa presenta en Francia bastante similitudes con el caso español. Estas empresas pequeñas son muy numerosas y geográficamente cubren todo el país. Se trata de organizaciones familiares y de firmas cuyo número de empleados es siempre inferior a 50, si bien la mayor parte de las mismas no supera el número de diez. Desde el punto de vista de la *telemática* presentan las siguientes características comunes:

- La inversión en productos para la automatización de la oficina es considerado como algo caro.
- Estas compañías no están en condiciones de entrenar a su personal para beneficiarse del proceso de automatización.
- En general, prefieren equipos robustos y ponen gran énfasis en la evaluación de los beneficios operacionales que la automatización de oficina les puede proporcionar.

El caso de las empresas de tamaño medio es diferente. Estas son, a menudo, subsidiarias de grandes grupos, o bien están viviendo un proceso de conversión en empresa de mayor tamaño. En el primer caso, la decisión de la automatización de la oficina es tomada por el grupo en una gran medida. En el segundo, la aproximación a los criterios de la gran empresa contribuye al proceso de automatización.

Ambos tipos de empresa tienen una aproximación a la *oficina electrónica*, basada en la interconexión de los sistemas mediante la utilización de centrales de conmutación electrónicas, o bien mediante los sistemas de teléfono electrónico de gran capacidad.

Estudios realizados en Francia acerca de la tendencia a la automatización en las empresas medianas y pequeñas llegan a conclusiones como las que se exponen a continuación.

Situación actual

Comunicaciones

Estas empresas utilizan teléfonos electrónicos o pequeñas centrales privadas electrónicas de conmutación.

Algunas de ellas utilizan el servicio *telex* de forma independiente de los sistemas telefónicos de conmutación.

Proceso de textos/máquinas de escribir electrónicas:

Todavía no han incorporado estos tipos de equipos. Vienen utilizando máquinas de escribir electromecánicas o eléctricas.

Copiadoras

La mayoría de las empresas utilizan pequeñas máquinas copiadoras.

Todos los equipos indicados trabajan de forma independiente.

Tendencia en 1985-1987

Comunicaciones

Estas empresas reemplazarán progresivamente los teléfonos o pequeñas centrales electrónicas, por sistemas más sofisticados que incluirán sus correspondientes terminales.

Las nuevas centrales privadas electrónicas incluirán procesos de gestión y la mayoría de los servicios de voz que hoy día sólo son proporcionados por las grandes centrales.

Tanto las centrales privadas electrónicas como los teléfonos electrónicos evolucionados, permitirán la interconexión de servicios de *facsimil* y comunicaciones de proceso de textos.

Proceso de Textos/Máquinas de escribir electrónicas

Debido al descenso de precios de estos productos (aproximadamente 1.400\$ y 7.000 \$, respectivamente, para los modelos más sencillos), los WP ("Word Processing") aparecerán en las pequeñas empresas, y progresivamente irán desplazando tanto las máquinas de escribir eléctricas como las electrónicas.

Copiadoras

Las copiadoras permanecerán como un producto aislado, no integrado con otros sistemas.

Pequeños micro-computadores de sobremesa

Algunas empresas utilizarán pequeños computadores de sobremesa para aplicaciones específicas, y trabajarán como equipo aislado no integrado con otros sistemas.

Facsimil

El *facsimil* comenzará a aparecer en la pequeña empresa si el PTT local realiza el adecuado soporte de este servicio.

En el Anexo I se incluyen previsiones realizadas para el caso francés en relación con una serie de sistemas telemáticos, en función del tipo de aplicación y de usuario.

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA TELEMATICA

Los desarrollos en *telemática* conducen a una integración de productos y servicios. Los cambios se producirán de forma progresiva durante la presente década.

Hay tres diferentes tendencias en el desarrollo de estos equipos. Sobre ellas es preciso definir otros tantos ejes de estrategia industrial. Estas tendencias que, en conjunto, determinan la integración de la mecanización tanto en la empresa como en el hogar, son:

1. Extensión del proceso de datos.
2. Evolución de los equipos autónomos.
3. Incorporación de nuevos servicios a las centrales PABX.

El desarrollo de las estrategias sobre cada uno de estos ejes plantea sus propios problemas en términos de competencia, efecto de escala, tecnología, producción, distribución y usuarios.

Una vez determinados los ejes sobre los cuales habrán de articularse las estrategias para el desarrollo de la *telemática*, los métodos de prospectiva aconsejan considerar dos tipos de mutaciones, horizontales y verticales, según el sentido en el que se produzca la evolución.

Mutación horizontal

Se desarrolla a lo largo de cada eje de estrategia. Por ejemplo: ampliación de características y capacidad de memoria en ordenadores, adición de funciones a las copadoras, extensión de la capacidad de las PABX, etc.

Mutación vertical

Se desarrolla a través de los diferentes ejes de estrategia. Por ejemplo: diseño, producción y distribución de copadoras por un suministrador de ordenadores.

Otras características de las *mutaciones horizontales* son las siguientes:

- Suelen dar como resultado la extensión de una línea de productos.
- Normalmente requieren el mismo tipo de competencia en I + D, el mismo tipo de infraestructura de producción, los mismos canales de distribución y el mismo tipo de usuarios.
- Causan relativamente pocos cambios progresivos, ya que se inscriben dentro de las tendencias naturales de evolución.
- Reafirman la posición de la compañía en los segmentos de mercado donde está ya presente.

Por el contrario, las *mutaciones verticales* presentan estas otras características:

- Producen cambios significativos en la línea de productos.
- Necesitan diferente competencia de I + D, diferente estructura de producción y diferente marketing, aún cuando el usuario siga siendo el mismo.

Llevar consigo importantes inversiones y grandes riesgos financieros.

En resumen, la mutación horizontal y su correspondiente estrategia es el resultado del crecimiento natural interno.

En el caso de mutación vertical, la nueva estrategia puede llevar consigo nuevas adquisiciones, acuerdos de cooperación, licencias, etc.

Son tantas las incógnitas que conlleva un proceso de automatización que es realmente difícil asegurar el éxito final del proyecto. Sin embargo, la experiencia acumulada por los países pioneros en mecanización debe servir para despejar algunas de las variables de éxito que, de forma genérica, contienen las estrategias que para cada producto se deben considerar. Estas variables o factores de éxito se resumen en la Tabla 20.

Tabla 20

FACTORES DE EXITO EN FUNCION DE LOS EJES DE ESTRATEGIA

Eje de estrategia	Extensión de proceso de datos	Evolución de los equipos autónomos	Evolución de las centrales
Productos	<ul style="list-style-type: none"> ● Ordenadores centrales ● Microordenadores 	<ul style="list-style-type: none"> ● Microcomputadores ● Máquinas de escribir electrónicas ● Procesadores de textos ● Copiadoras ● Dictáfonos ● Accesorios Voz ● Facsímil ● Teléfono electrónico 	<ul style="list-style-type: none"> ● PABX
Factor de éxito	<ul style="list-style-type: none"> ● Software de operación, Características, Compatibilidad, Mantenimiento, Arquitectura de red. ● Software: Compatibilidad en la línea de productos. ● Nuevos servicios: Correo electrónico y proceso de voz. ● Conocimiento de las necesidades del cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Precio ● Efecto escala (producción de componentes) ● Software simple y expansible ● Red de ventas continental/internacional. ● Calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Servicios telefónicos extendidos ● Nuevos servicios para textos y datos ● Precio ● Correo electrónico ● Familia de productos.

EVALUACION DE LA OPORTUNIDAD INDUSTRIAL

I + D

Se manifiestan dos factores esenciales para esta evaluación de oportunidades:

a) La inversión en I + D acumulada por una compañía dada en los tres últimos años.

b) El presupuesto requerido en I + D para el desarrollo de un producto dado.

El primer factor mide el avance tecnológico de una compañía dada. A este respecto, se considera que un período de cinco años es lo suficientemente largo para analizar el "estado del arte" adquirido en el desarrollo y perfeccionamiento de los productos analizados. Esto es particularmente cierto en *telemática*, ya que la mayoría de los productos son de reciente desarrollo.

El segundo factor mide el esfuerzo puntual requerido para dar el "salto

tecnológico" con un producto determinado.

Desde el punto de vista de las dificultades de entrada en nuevos mercados, se pueden distinguir dos tipos de productos:

— Productos que requieren ambos tipos de inversión, acumulada y puntual.

Los procesadores de textos y las PABX son ejemplos de tales productos, que requieren un alto nivel tecnológico y posteriores desarrollos para conseguir una línea completa de productos que sean competitivos.

Los costos de desarrollo de un producto deberían ser del 10 al 35% más bajos, cuando se trata de una extensión de otros productos existentes.

— Productos para los cuales la barrera de entrada está localizada en su propio coste de desarrollo. En es-

te caso, las inversiones acumuladas no suponen problema, ya que la tecnología puede ser fácilmente asimilada. Pertenecen a este tipo los microcomputadores, máquinas de escribir electrónicas, copadoras, facsímil y teléfonos electrónicos.

Para los ejes estratégicos "evolución de los equipos autónomos" e "incorporación de nuevos servicios a las centrales PABX", las inversiones acumuladas en I + D para el período 1980-1985, constituyen un factor clave (excepto para el terminal directorio telefónico, copadoras y microcomputadores). Estas inversiones deberán estar orientadas hacia el desarrollo de nuevas funciones, composición, perfeccionamiento y adaptación de productos a las necesidades específicas del usuario.

La extensión de los diferentes tipos de usuarios requiere, particularmen-

Tabla 21
CARACTERISTICAS ECONOMICAS DE LA INDUSTRIA TELEMATICA EN 1980

Ejes de estrategia	Tipo de producto	Inversión en I + D en 5 años 1976 - 1980	Inversión en I + D por producto	Capacidad de producción para alcanzar el nivel de competitividad 1980 (Unid./Año)	Capacidad óptima de producción	Cambios tecnológicos importantes
Extensión de proceso de datos	Ordenadores Miniordenadores	\$ 180 M (Data general)	\$ 224 M			No. No.
Evolución de los equipos autónomos	Microordenad.	Alta	\$ 45 M	De 5.000 a 10.000	10.000-30.000/año	Evolución e integración del Software
	Procesadores de textos	\$ 13,5 M (IWANG)		5.000	10.000/año	Técnicas de impresión
	Máquinas de		Impresión \$ 16 M Electrón. \$ 2 M Teclado \$ 2 M Total \$ 20 M	20.000	40.000/año	Técnicas de impresión y circuitos integrados VLSI
	Copiadoras Facsímil		Desarrollo prototipo \$ 3,4 Ingeniería industrial \$ 15,2	20.000	40.000/año	Técnicas de impresión Digitalización técnicas de impresión
	Teléfono electrónico		\$ 11 M (MATRA)	10.000	20.000/año (RICOK)	Electrónica
Evolución de las PABX	PABX	\$ 22,5 M (ROLM)		90.000 líneas/año	150.000 líneas/año	Digitalización de los telét. electr. de alto margen que compiten con las PABX.

te para los equipos autónomos, una precisa segmentación del mercado.

La I + D está dispuesta a lo largo de los siguientes ejes:

- Adaptación de los productos existentes a las necesidades específicas.
- Desarrollo o perfeccionamiento de tecnologías que realicen funciones en varios productos.
- Sustitución tecnológica: digitalización de PABX, etc.

Fabricación

Los factores clave para la evaluación de las barreras de entrada son los siguientes:

- a) Capacidad mínima de producción para alcanzar el nivel de competitividad.
- b) La capacidad óptima de producción para la cual el efecto de escala tiene sólo una pequeña influencia en los costes de fabricación.
- c) Los cambios tecnológicos que deben ser llevados a cabo para soslayar la diferencia obvia entre la capacidad de producción real y el umbral óptimo.

La capacidad de producción mínima es aquella para la cual los costes de fabricación no exceden del 10% de los que se obtendrían para la capacidad óptima. Se considera normalmente que este 10% de diferencia puede ser compensado por una mejor gestión de la producción.

Para algunos productos, la capacidad óptima de producción será mucho más grande en 1985 que hoy. Por ejemplo, procesadores de textos, máquinas de escribir electrónicas, teléfonos electrónicos, terminal usuario telefónico, etc., provocarán importantes inversiones en las plantas de fabricación durante los próximos años.

Como culminación de este capítulo se presentan en la Tabla 21 las características económicas de la industria *telemática* en países desarrollados.

PERSPECTIVAS PARA LA TELEMÁTICA EN ESPAÑA

Se ha analizado, hasta aquí, el estado actual de la *telemática* en diversos países, después de haber examinado los desarrollos tecnológicos y aplicaciones que están en curso. Corresponde ahora centrar el análisis en España, tratando de determinar las posibles dimensiones del mercado español para estos sistemas y servicios, reseñando algunos proyectos que están en curso y apuntando, asimismo, ciertas ideas básicas que deben inspirar el desarrollo coherente de la *telemática* en este país.

El Mercado español

Para poder pronosticar algunas dimensiones de mercado, en el caso de productos y servicios tan nuevos y cuya frontera se encuentra en plena expansión, es preciso proceder por analogía. Así, se puede suponer que el desarrollo telemático ha de ser de cierta simetría con el de la electrónica, uno de sus soportes fundamentales. Acerca del sector electrónico existen datos suficientes que permiten analizar su estructura económica y ponderar su importancia. En la tabla 22 se indican las cifras del mismo en 1980. La tabla 23 incluye los datos del subsector de electrónica profesional. Esta información permite dimensionar tanto el mercado como la actividad productiva actual. Los ratios de ambas tablas permiten, a su vez, establecer las interrelaciones de cada actividad o aplicación. Sin embargo, por tratarse también en este caso de un sector en expansión, es interesante conocer no sólo las dimensiones actuales sino "lo que falta aún por hacer". En alguna medida, esto se puede estimar comparando los datos con los de otros países europeos, información contenida en la Tabla 24.

En cuanto a la comparación con otras industrias básicas, así como la situación relativa de los distintos subsectores, la Tabla 25, permite apreciar diferentes fórmulas de cobertura del mercado. Se observa, así, que el subsector de telecomunicación

Tabla 22
SECTOR ELECTRONICO 1980
(En millones de pesetas)

	E. Consumo		Componentes		E. Profesional		Total	
	*		*		*		*	
Producción . . .	68.205	5	25.118	-11	79.306	4	172.629	2
Importación . .	22.074	104	34.644	17	106.382	23	163.100	29
Exportación . .	2.224	37	6.846	4	27.755	12	36.825	11
Consumo aparente	88.055	19	52.916	3	157.933	15	298.904	14

Fuente: Informe del sector electrónico, ANIEL 1981 (En lo sucesivo ANIEL)
* = % incremento 1980 sobre 1979.

Tabla 23
SUBSECTOR DE ELECTRONICA PROFESIONAL - AÑO 1980
(En millones de pesetas)

Grupos	Producción		Importaciones V. Mercado		Exportaciones V. Mercado		Consumo aparente	
	*		*		*		*	
1. Telecomunic.	55.841	-2	5.562	17	13.795	4	47.608	-2
2. Radiodifusión y televisión .	1.217	29	4.039	121	495	-32	4.761	133
3. Equipos para la defensa . .	2.967	17	3.463	100	405	-57	6.025	82
4. Tratamiento de la inform.	10.632	50	71.280	12	9.392	23	72.520	15
5. Electr. indus.	5.206	-	8.611	34	1.992	50	11.825	15
6. Electromedic.	2.112	-2	10.231	90	1.195	33	11.148	68
7. Instrum. y equipos didác.	1.331	21	3.196	27	481	807	4.046	13
TOTAL	79.306	4	106.382	23	27.755	12	157.933	15

Fuente: ANIEL.
* = % incremento 1980 sobre 1979.

Tabla 24
CONSUMO PER CAPITA EN ELECTRONICA PROFESIONAL

Producción del Subsector de electrónica profesional (M PTAS.)	76.099
Consumo per capita en electrónica profesional en España (\$)	50
Consumo per capita en electrónica profesional en Francia (\$)	150
Consumo per capita en electrónica profesional en Alemania (\$)	160

Fuente: ANIEL.

nes tiene un alto nivel de suministro, con unas exportaciones que duplican en valor a las importaciones. Lamentablemente, ésta no es la situación de los restantes subsectores electrónicos, ya que su producción es claramente deficitaria, especialmente en lo que se refiere a informática y electromedicina.

El mercado de productos telemáticos puede ser considerado como una extensión del de la Informática ya que su tecnología es similar. Haciendo de los defectos virtud y con cierto voluntarismo optimista, se podría decir que las posibilidades de expansión de una industria de equipos telemáticos es en España muy alta, aunque el nivel de producción actual es bajo. Claro está que tal consideración es, por sí misma, insuficiente porque las necesidades del mercado se cubren con importaciones y la posibilidad de competir con las mismas requiere un desarrollo tecnológico adecuado. Esta condición previa sólo es posible, en principio, si el sector privado arriesga invirtiendo en este sector de la producción nacional y el sector público apoya tales esfuerzos.

Las cifras del mercado potencial para la telemática en la década de los 80 están siendo estudiados actualmente por la Administración con la intención de establecer algunas pautas de planificación para el sector.

Las aproximaciones más asequibles están centradas en los datos de conexión elaborados por la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE) los cuales marcan claramente algunas tendencias de mercados genéricos. Las tablas 26 y 27 muestran los valores más significativos.

Tabla 25
ESTRUCTURA TIPO DE INDUSTRIA (1978)

	Mercado	Producción	Importaciones	Exportaciones
Siderurgia	100	153	12	65
Automóviles	100	146	2	48
Telecomunicaciones	100	113	10	23
Radio y TV	100	53	65	18
Equipos Defensa	100	45	72	17
Electromedicina	100	23	84	7
Informática	100	11	99	10

Fuente: ANIEL.

Tabla 26
DISTRIBUCION DE LAS CONEXIONES TELEMATICAS (%)
SEGUN TIPO DE APLICACION EN 1979

Tipo de aplicación	España	Europa
Desarrollo software	2,3	11,0
Telecálculo	3,8	16,1
Recuperación de Información	0,7	4,1
Persona a Persona	12,1	18,5
Gestión General	15,2	39,6
Transacciones Bancarias	45,6	30,5
Reserva de plazas	9,2	3,1
Control de almacenes	4,0	17,0
Archivo de clientes	4,1	4,4
Otras	3,0	0,77

Fuente: PA.

Tabla 27
DISTRIBUCION DE LAS CONEXIONES TELEMATICAS EN ESPAÑA
Y EUROPA POR SECTORES ECONOMICOS (%)

Sector económico	España	Europa
Oficinas de servicios	1,3	10,1
Banca	52,5	29,6
Transporte aéreo	3,2	1,6
Seguros	0,5	1,5
Servicio	6,6	4,7
Gobierno	8,0	8,2
Educación/Investigación	0,7	6,0
Fabricación discreta	8,5	10,9
Comercio y distribución	5,9	9,0
Fabricación procesos continuos	6,0	9,1
Transportes de superficie	3,9	1,8
Sanidad	0,9	1,0
Varios	4,0	6,5

Fuente: PA.

PROYECTOS EN VIAS DE EJECUCION

No todos los proyectos de *telemática* están esperando su momento de lanzamiento ya que, desde 1978, la Compañía Telefónica Nacional de España, viene realizando importantes esfuerzos en este campo y existen algunos proyectos ya en marcha.

La CTNE cumpliendo la misión encomendada por Orden Ministerial del 26 de octubre de 1978, ha venido desarrollando una gran actividad en la planificación de estos nuevos servicios, cuyos frutos ya empiezan a hacerse patentes. Más adelante se indican los proyectos concretos que se están realizando.

Hay que destacar que los planes de la CTNE en el campo de la *telemática* son los únicos que existen en el país y, por el momento, están marcando la pauta a las acciones industriales que se articulen en el futuro.

PROYECTO VIDEOTEX/TELETEXTO

La CTNE y el Ente Público de Radio y Televisión están coordinando sus trabajos de forma que ambos servicios tengan el máximo de especificaciones comunes, con objeto de defi-



Página del sistema Videotex español, correspondiente a la Bolsa de Madrid y a la Universidad 1981.

nir un terminal compatible para ambos sistemas.

La infraestructura del sistema *videotex* estará formada por la Red Telefónica Automática Conmutada y la Red especial de Transmisión de Datos y Centros Videotex. Está prevista, además, una posible conexión al servicio *telex*.

Según se ha previsto, el panel de utilización cubrirá dos áreas:

- Área doméstica.
- Área profesional o semiprofesional (22).

Los responsables de este proyecto confían en que la demanda de tales equipos habrá de ser muy alta y cre-



cerá con una pendiente muy pronunciada. El mercado previsto, según las estimaciones realizadas, ha de multiplicar por 9 el número de terminales iniciales, en un plazo de cinco años, de acuerdo con las siguientes cifras:

	82	83	84	85	86
Número de terminales (miles)	0,5	2,5	4,0	15,2	43,5

La clave del éxito de este proyecto está centrada en tres aspectos: coste del medio de telecomunicaciones, atractivo combinado información recibida/precio y coste del decodificador o coste incremental del televisor-*videotex*.



Sistema Videotex español desarrollado por CTNE.

La importancia que significa el lanzamiento de un sistema nacional de esta naturaleza, justifica que la CTNE haya comenzado organizando una operación piloto solapada parcialmente con una fase experimental que cubrirá con 200 terminales los servicios informativos del Campeonato Mundial de Fútbol de 1982.

Como consecuencia de tal experiencia se realizarán los estudios correspondientes para el cierre de especificaciones, confirmándose la entrada en servicio oficial, a nivel nacional, en mayo de 1983.

PROYECTO TELETEX

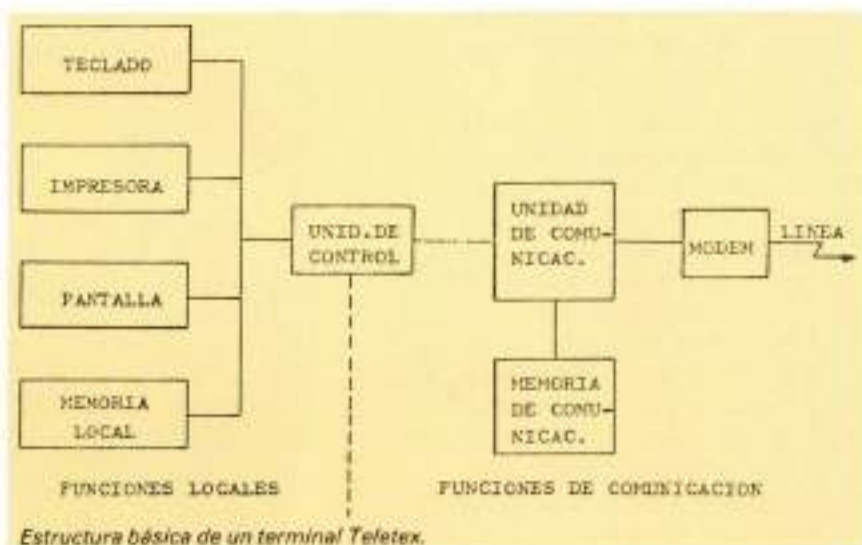
Consecuentemente con la tendencia internacional del desarrollo de este nuevo servicio, la CTNE ha preparado un programa de lanzamiento del sistema *teletex*, basado en las Recomendaciones del CCITT.

Las características básicas del servicio *Teletex* definidas en el proyecto son:

- Servicio Público.
- Guía de abonados.
- Alta calidad de servicio.
- Servicio automático y permanente.
- Juego de caracteres de una máquina de escribir contenido en el repertorio básico.
- Nivel básico de compatibilidad entre terminales.
- Funcionamiento en modo local no interrumpido por las comunicaciones entrantes.
- Obtención de un documento idéntico al transmitido en contenido, disposición y formato.
- Opciones normalizadas.
- Interfuncionamiento con el servicio *telex*.

La estructura del terminal *Teletex* aparece reflejada en el diagrama de bloques de la figura correspondiente.

El lanzamiento del proyecto está previsto para el mes de abril de 1983.



El proyecto *Teletex* que está elaborando la CTNE incluye un análisis del mercado español de *teletex*, con los siguientes objetivos específicos:

- Cuantificación del mercado potencial a 5 años.
- Determinación de los sectores de aplicación del *teletex*.
- Análisis de las aplicaciones sectoriales más importantes.
- Análisis de la capacidad de complemento y sustitución del *teletex* con otros servicios actuales.
- Análisis de las distintas opciones de las máquinas utilizadas en el estudio de mercado y facilidades de la Red.

En lo que se refiere al mercado po-

tencial previsto, es posible adelantar las siguientes cifras, que representan la estimación de la demanda de terminales:

	82	83	84	85	86
Número de terminales (miles)	0,3	0,5	0,7	1	1,4

PROYECTO FACSIMIL

El servicio español de *facsimil* está comenzando a desarrollarse bajo la siguiente estructura:

Servicio BUROFAX

Servicio público de *facsimil* entre oficinas de Correos.



Transceptor facsimil utilizado en el Servicio Burafax.

Responsabilidad e infraestructura de la Dirección General de Correos y Telecomunicación.

El servicio *Burofax* ha entrado en servicio el presente año uniendo las oficinas centrales de la administración de Correos de seis de las principales provincias españolas. Constituye un servicio público y existe la intención de hacerlo extensivo, en una próxima fase, a todas las capitales de provincia. La transmisión se realiza "estafeta-estafeta", con posterior entrega a domicilio por carta, en caso necesario. Puede constituir una primera aproximación al correo electrónico privado.

Servicio TELEFAX-2

Servicio privado de *facsimil* entre usuarios, utilizando como infraestructura la Red Automática Conmutada de la CTNE.

Responsabilidad de la CTNE.

El servicio *Telefax-2* viene teniendo hasta la fecha un desarrollo vegetativo, consecuencia de una falta de normalización internacional y, consecuentemente, carencia de promoción.

Actualmente, la CTNE está preparando un estudio de homologación de máquinas tendente a ofrecer un producto definitivo que cubra las necesidades del mercado de máquinas Grupo II. Se espera concluir este estudio en marzo-abril de 1982.

La actual previsión de mercado puede estar próxima a las siguientes cifras:

	82	83	84	85	86
Número de terminales	0,3	0,4	0,7	1,1	1,3
Grupo II (miles)					

Servicio DATAFAX

Servicio privado de *facsimil* entre usuarios utilizando como infraestructura la Red Especial de Transmisión de Datos de la CTNE que aportará facilidades adicionales y compatibilidad tecnológica. Podrá estar interconectado a los servicios *Burofax* y *Telefax-2*.



Transceptor facsimil Grupo 3, de altas prestaciones.

La CTNE está elaborando un proyecto piloto de lanzamiento. *Datafax* se define como primer servicio para España y Europa mediante conmutación de paquetes, almacenamiento y envío. Será capaz de transmitir información entre terminales *facsimil* mutuamente incompatibles.

Responsabilidad de la CTNE.

Los objetivos del proyecto piloto son:

- Estudios de mercado (aspectos cuantitativos y cualitativos)
- Estudios de tarifas y de rentabilidad del servicio público.
- Especificaciones definitivas de servicio.
- Plan de marketing.
- Homologación de terminales de acuerdo con los resultados del proyecto piloto.
- Fijación de las características del servicio *Burofax*.
- Interconexión con otros servicios.
- Características del correo electrónico.



Transceptor facsimil Grupo 3, compatible con Grupo 2.

- Problemas que presentan los "modems".

Las facilidades básicas que ofrecerá el proyecto piloto *Datafax*, son: compatibilidad entre terminales; diversidad de niveles de prioridad; direccionamientos múltiples; posibilidad de ser utilizado en grupos cerrados y de fijar destinos alternativos y entregas diferidas.

El proyecto piloto *Datafax* está organizado en tres fases:

Fase I

- Soporte técnico terminales grupos I, II y III.
- Estudio cualitativo.
- Localización de terminales (demostraciones CTNE y fabricantes).

Fase II

- Estudio de mercado cualitativo y cuantitativo con usuarios.
- Localización de terminales (Grupos I y II en usuarios; Grupo III en demostraciones CTNE).

Fase III

- Utilización de la Red Especial de Transmisión de Datos en proyecto piloto *Datafax*.
- Estudio de mercado.
- Localización de terminales.

El calendario de desarrollo del proyecto piloto *Datafax* prevé que hacia finales del primer trimestre de 1982 se podrán analizar los resultados de los estudios previos a la elaboración del plan de marketing.

Sin perjuicio de las estimaciones definitivas de mercado que se obtengan como resultado del proyecto indicado, actualmente las cifras tentativas y provisionales de ese mercado son las siguientes:

	82	83	84	85	86
Número de terminales	10	50	150	250	400
Grupo III					

PROYECTO DATAFONO

Mediante este proyecto se pretende acercar el sistema de venta por tarjeta de crédito al mediano y pequeño comercio. A la CTNE le corresponde, también en esta ocasión, el papel exclusivo de "transporte" del tráfico de datos generado, si bien no participa en la gestión de la información.

Como filosofía general, el proyecto *Datafono* permitirá conectar el terminal situado en el comercio con el ordenador del banco que proporciona el crédito (tarjeta) al cliente, al objeto de realizar una transacción comercial sin emplear dinero material (23). Es fácil deducir que uno de los aspectos más complejos de este proyecto es el de armonizar los múltiples intereses que entran en juego cuando se trata de operaciones monetarias.

Como es sabido, son muchas las organizaciones bancarias y Cajas de Ahorro que emiten tarjetas de crédito a sus clientes, generalmente conectadas con otra serie de ventajas, lo que origina una fuerte competencia y diversidad de estructura de proceso de datos.

Tal situación no propicia el desarrollo del proyecto ya que, al no existir una organización intermedia que filtre las comunicaciones "on-line" con los ordenadores y unifique la metodología de los protocolos de enlace, la armonización de los distintos intereses se hace mucho más laboriosa.

Por otra parte, los terminales de venta tienen que ser relativamente sencillos, tanto de manejo, como de circuitería electrónica y partes mecánicas, al objeto de que su precio sea asequible para el pequeño y mediano comercio.

Adicionalmente, una transacción comercial debe ocupar poco tiempo de utilización de línea de comunicaciones y tiempo de ordenador, de manera que los gastos de explotación no graven el artículo vendido hasta el extremo de salirse de los límites de la competencia no mecanizada.

Desde el punto de vista del soporte

material de este proyecto, se comenzará utilizando la Red Automática Conmutada, aunque se ha contemplado la posibilidad de que la interconexión se lleve a cabo con la Red Especial de Transmisión de Datos.

En la actualidad, la CTNE está realizando las pruebas técnicas que preceden al lanzamiento de una operación piloto.

Dicha operación está enfocada hacia dos áreas: aplicación punto de venta y aplicación bancaria.

La primera aplicación se origina por la compra realizada en un comercio, cuyo importe es pagado por un cliente mediante su tarjeta de crédito.



Terminal experimental del proyecto *Datafono*.

La función que cumple el *datafono* en esta transacción es la de un terminal que envía los datos del cliente comprador, del comercio y de la operación en sí, hacia un centro de cálculo para que éste, tras realizar una serie de controles, devuelva un mensaje de aceptación o rechazo de la operación, y posteriormente facilite a las entidades interesadas la información global de las operaciones realizadas para su registro contable.

Se compone esta aplicación de tres operaciones distintas a realizar: operación normal o de compra, operación de consulta y operación de abono o anulación.

En cuanto a la segunda aplicación, se trata de facilitar, mediante la utilización del *datáfono*, algunas de las operatorias más usuales en las tareas diarias de una oficina bancaria.

Para ello esta aplicación se ha dividido en tres partes principales: movimientos contables, simples o continuos ("data entry"), solicitudes de información de ficheros y aplicación del pago de nóminas. Incluye una interesante utilización del *datáfono* para facilitar el pago de haberes a empleados de empresas, jubilados, etc., mediante un sistema basado en las tarjetas con banda magnética.

En principio se prevé una demanda moderada para este servicio. Con las reservas que merece el hecho de que aún no se ha realizado un estudio completo del panel de usuarios, las previsiones que se manejan son las siguientes:

	82	83	84	85	86
Número de terminales (miles)	0,3	1	1,2	1,4	1,7

SERVICIO DE ALARMAS CODIFICADAS

Este servicio conecta toda una familia de sensores de alarma homologados a un equipo marcador-transmisor que interpreta las indicaciones de alarma y las reenvía con un formato determinado, a través de la Red Automática Conmutada, a una central de alarmas donde concurren geográficamente dispersos. El terminal de recepción de alarmas lleva asociada una impresora para dejar constancia escrita del código de abonado, tipo de alarma producida y día y hora en que se produjo. En un futuro existirá la posibilidad de conexión directa a un ordenador central que realizará el control y sugerirá las acciones a tomar. Actualmente las acciones que procede tomar como consecuencia del disparo de la alarma (policía, bomberos, etc.), son llevadas a cabo por la entidad privada

que atiende las correspondientes centrales de alarmas.

Este servicio ha pasado ya su fase experimental, encontrándose en estos momentos en período normal de explotación.

Las previsiones de mercado existentes son:

	82	83	84	85	86
Número de terminales (miles)	4	4,6	5,8	7,2	8,6

NOTAS

(22) Según el alcance de competencias, definido por la CTNE, la responsabilidad de ésta, como infraestructura, termina en el llamado "equipo de abonado" que incluye básicamente el "modem", sistema de marcación automático, identificador e *interface* con el terminal.

El terminal *videotex/teletexto* propiamente dicho estaría formado por un televisor comercial que incluye un módulo codificador/decodificador con su correspondiente memoria, generador de caracteres, etc., *interface* con el equipo de abonado e *interface* con la circuitería electrónica propia del televisor (R.G.B.).

Se prevé la existencia de un decodificador autónomo de conexión externa al televisor (entrada por antena o video), para cubrir las necesidades del parque actual de televisores, hasta que se produzca la aparición de una nueva generación de TV que incorpore las facilidades *videotex/teletexto*.

El planteamiento técnico del sistema *videotex* español está basado en el sistema Alfa-mosaico con atributos en paralelo. La asignación de atributos en paralelo le confiere mayores facilidades que el actual sistema inglés *Presitel*.

(23) El *datáfono* (teléfono para datos), es un equipo muy versátil, de bajo coste y de fácil manejo, que incorpora a las funciones típicas del teléfono, las propias de un equipo informático convencional para entrada/salida remota de datos, a través de una línea de comunicaciones, utilizando como base de la transacción la tarjeta con banda magnética y los datos introducidos a través del teclado.

Sus componentes básicos son: lector de tarjetas magnéticas, teclado, dispositivo de representación visual, indicadores luminosos de tutoría y respuesta, medios de transmisión/recepción de datos, teléfono, impresora digital, teclado para introducción del número personal secreto.

SITUACION DE LA INDUSTRIA TELEMATICA EN ESPAÑA

No se puede hablar de una industria telemática española, propiamente dicha. Existe, por una parte, una afianzada industria de telecomunicaciones que cubre un espectro relativamente amplio y, por otra, una industria naciente de informática con una alta tecnología y potencialidad, cubriendo al mismo tiempo una importante área de transmisión y conmutación de datos.

En ambos casos, la capacidad de diseño de equipos y sistemas es alta, si bien hay que considerar que lo es, también la dependencia en el suministro de componentes de microelectrónica. Esta limitación no es exclusivamente española pues, en mayor o menor medida, casi todos los países europeos tienen que reconocer que no son autosuficientes en este tipo de suministro. Sin embargo, tal dependencia no supone, necesariamente, una exclusión de la presencia industrial española, si bien el diseño de equipos telemáticos tiende a estar basado, cada vez más, en la microelectrónica de circuitos integrados LSI y VLSI "custom design". Aunque es fácil encontrar en este caso fuentes de suministro que aseguren nuestra continuidad de producción, el problema que se plantea no es cualitati-

vo, sino cuantitativo. Sólo se puede entrar en el mundo de los LSI (y más aún VLSI) a través de grandes series de producción que justifiquen los altos niveles de inversión necesarios para el lanzamiento del primer chip.

Por esta razón, los proyectos de telemática en España deben ser abordados con una gran visión de mercado que, en muchos casos, habrá de conducir a políticas industriales de exportación.

Por otra parte, la alta capacidad potencial de diseño española no se ve reflejada en la realidad industrial, ya que la fórmula de producción más generalizada es la fabricación bajo licencia. Tal situación no es totalmente imputable a las empresas, ya que la iniciativa privada tiene una tendencia natural a obtener el máximo beneficio. Sin duda, la carencia, hasta ahora, de planes y directrices concretos por parte de la Administración, ha contribuido a producir el estado actual de dependencia.

La industria electrónica española tiene puestas grandes esperanzas en la actuación inmediata de la Administración, la cual está demostrando haber adquirido una gran sensibilización hacia los problemas de este sector.

DETERMINACION DE OPORTUNIDADES PARA LA INDUSTRIA TELEMATICA ESPAÑOLA

Como final de los apartados referidos al desarrollo de la telemática en España y a modo de enlace con las propuestas concretas que preceden a este documento, se sugieren algunos criterios que deberían ser tenidos en cuenta para la determinación de oportunidades industriales. La "regla de oro" para proceder a una inversión dice que se han de dar las siguientes condiciones.

- a) La competencia no está bien establecida todavía.
- b) El mercado tiene un alto crecimiento.
- c) Las inversiones en I + D no son demasiado altas.
- d) El efecto de escala es razonablemente asequible.
- e) Se ha producido un descubrimiento tecnológico de carácter radical.
- f) Están apareciendo nuevas necesidades de consumo y por consiguiente nuevos segmentos de mercado.

Trasladando estos criterios al campo telemático, la Tabla 28 muestra el abanico de posibilidades y las áreas de oportunidad potencial para la industria telemática española.

Desde el punto de vista del planificador, una vez analizadas las áreas de oportunidad potencial, se ha de articular una segunda fase en la que sería preciso identificar las empresas más idóneas para acometer cada uno de los proyectos concretos. El presente Cuaderno, sin embargo no alcanza este nivel de detalle, por lo que se apunta únicamente como acción importante a desarrollar en el futuro.

A pesar de ello, el contexto de este informe permite enunciar algunas conclusiones respecto a áreas concretas de oportunidad cuya profundización se sugiere:

1. Las redes de telecomunicaciones basadas en tecnología de conmutación de paquetes, constituyen una de las mejores alternativas estratégicas.



Ordenador de tipo medio fabricado en España por SECOINSA, con licencia Fujitsu.

Tabla 28
**AREAS DE OPORTUNIDAD POTENCIAL PARA LA INDUSTRIA
TELEMATICA ESPAÑOLA**

Ejes de estrategia	Tipo de producto	I + D	Fabricación	Distribución	Servicio
EQUIPOS DE BUROCRACIA Y DOMESTICOS					
Extensión deproceso de datos	● Ordenadores centrales	—	—	X	X
	● Miniordenadores	X	X	X	X
	● Nuevas arquitecturas	—	X	X	X
Evolución de terminales	● Microcomputadores	X	X	X	X
	● Procesadores de textos	X	X	X	X
	● Teletex	X	X	X	X
	● Videotex/Teletexto	X	X	X	X
	● Máquinas escribir no electrónicas	—	X	—	—
	● Copiadoras	—	X (Expo.)	X	X
	● Procesadores de voz	—	X (Expo.)	—	—
	● Facsímil	X	X	X	X
	● Teléfono electrónico	X	X (Expo.)	X	X
● Displays	X	X (Expo.)	X	X	
Evolución de PABX	● PABX electrónicas	X	X	X	X
	● PABX inteligentes	X	—	—	—
	● PABX voz	X	X	X	—
REDES					
	● Redes de conmutación de paquetes	X	X	X	X
	● Productos de red	X	X	X	X
	● Modems	X	X	X	X
	● Ordenadores de comunicaciones	X	X	X	X
COMPONENTES					
	● Circuitos integrados	X ("Custom design")	X	X	—
SERVICIOS					
	● Correo electrónico	X			
	● Servicios de oficina electrón.	X			
	● Servicios tratamiento de voz	X			
	● Servicios convencionales de ordenador	X			

Fuente: ADL

En la "Guía Chip'82", editada por Arcadia, S. A., con la colaboración general de Electrónica e Informática, se recoge un directorio de empresas españolas que desarrollan actividades en el campo de la informática y las telecomunicaciones, de posible utilidad para los interesados en conocer aquéllas así como la potencialidad de las mismas.

- Los ordenadores de comunicaciones y los *modems* presentan unas extraordinarias perspectivas para exportación en régimen OEM y constituyen la base del punto 1.
- El *facsimil* proporciona una de las mejores oportunidades para el mercado nacional y de exportación.
- Los servicios públicos de *correo electrónico* y los servicios de *oficina electrónica*, incluido *videotex*, adquieren una gran importancia y constituyen el soporte estratégico de los puntos 1 y 3.
- Los sistemas de teléfonos electrónicos o pequeñas PABX suministrados en OEM son muy interesantes para el mercado nacional y de exportación.
- La estrategia de circuitos integrados es el soporte clave de los puntos 1, 2, 3 y 5.
- Los servicios de *software* son de vital importancia para el desarrollo de los puntos 1, 3 y 4.
- Todo lo relacionado con el tratamiento de la voz va a constituir una oportunidad altamente interesante en proyectos a medio y largo plazo.

I APLICACIONES Y USUARIOS DE SERVICIOS TELEMATICOS EN FRANCIA

Como continuación del análisis del modelo francés de automatización, se indican seguidamente tres cuadros correspondientes respectiva-

mente a los años 1980, 1985 y 1990, donde se refleja la relación de utilización de servicios en función del tipo de aplicación y el tipo de usuarios.

1980

Tipo de aplic. Tipo de usuario		Persona a Persona				Persona/Base de Datos				Persona/Proceso de Datos			
		Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen
Grandes compañías y Agencias públicas	Externo												
	Interno												

1985

Tipo de aplic. Tipo de usuario		Persona a Persona				Persona/Base de Datos				Persona/Proceso de Datos			
		Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen
Grandes compañías y Agencias públicas	Externo												
	Interno												

1990

Tipo de aplic. Tipo de usuario		Persona a Persona				Persona/Base de Datos				Persona/Proceso de Datos			
		Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen	Datos	Textos	Voz	Imagen
Grandes compañías y Agencias públicas	Externo												
	Interno												

TX = Telex - RT = Red telefónica - CO = Correo - RTP = Red telef. privada - TPC = Transpac - TFX = Transfax

II ANALISIS ESTRATEGICO

Se analizan, para algunos productos representativos, las inversiones requeridas para comenzar las activida-

des de investigación de un nuevo producto telemático, como consecuencia de una mutación vertical.

COSTOS DE I + D DE COMPAÑIAS FABRICANTES DE PRODUCTOS TELEMATICOS

COMPAÑIA	PRODUCTOS	COSTOS DE I + D (5 años)	
		\$	% VENTAS
MITEL	LSI y PRODUCTOS DE COMUNICACIONES (Comienzo de la microelectrónica en productos de comunicación)	5,6 M	10-15
DATA GENERAL	MINICOMPUTADORES Y TERMINALES	179,8 M	10
TIE CORP.	SISTEMAS TELEFONICOS ELECTRONICOS SOFISTICADOS	5,6 M	5
WANG	MINICOMPUTADORES (70 %)	40,4 M	4
PINE COMP.	MINICOMPUTADORES 16-32 BIT	15,7 M	7,5
TELE RESOURCES	INTERCONNECT; PABX SISTEMAS DE TELEFONOS ELECTRONICOS	4,5 M	2
ROLM	PABX INTELIGENTES	22,47 M	7,5
MODEM	MINICOMPUTADORES 16-32 BIT	19,7 M	7
MICRODATA	MINICOMPUTADORES 16-32 BIT	19,09 M	10
HEWLETT PACKARD	MINICOMPUTADORES	53,9 M	9
COMPUTER AUTOMATION	MINICOMPUTADORES + TERMINALES SOFTWARE	31,0 M	6,5
DEC	MINICOMPUTADORES + TERMINALES + PROCESO DE TEXTOS + MICROCOMP. + SOFTWARE	584 M	9
COMPUTER AUTOMATION	<ul style="list-style-type: none"> ● MINICOMPUTADORES ● PROCESADORES DE INTERFACE ● SISTEMAS DE GESTION DE RED 	17,9 M	9

III ANALISIS INDUSTRIAL DEL FACSIMIL

Se muestra la experiencia del desarrollo del *facsimil* en varios países. La presentación del proyecto en todos sus detalles excede del objetivo de este Anexo, por lo que sólo se indican las cifras y características más significativas del análisis industrial de este producto.

Desarrollo

- Medios humanos necesarios.
 - 14 Ingenieros más 8-14 Técnicos
- Experiencia requerida
 - Ingeniería mecánica
 - Dos tipos de expertos en electrónica
 - Ingeniero electrónico con experiencia en "modem" y

casuística técnica de coordinación de trabajos con el PTT.

- Ingeniero experto en especificaciones de circuitos integrados "custom design".

- Tecnología óptica.
- Tecnología de impresión cuando no se adquieren las cabezas de impresión en OEM. La tecnología más sofisticada de impresión es la electrostática.

3. Duración

Aprobación PTT: ?

Desarrollo del prototipo: 20 meses.

Custom LSI o Software: 12 meses.

Ingeniería de producción: 12 meses.

4. Estructura de costes

- Desarrollo de prototipo: \$ 4 M
 - Ingeniería de producción: \$ 16 M
- TOTAL: \$ 20 M

Fabricación

- Producción mínima anual para ser competitivo: 12.000 unidades.
- En 1985 este volumen podría ser 70.000 - 100.000 unidades para tipos Minifax.
- Inversión en planta y maquinaria para una capacidad de 12.000 unidades/año. \$ 30 M (Cabeza de impresión adquirida en OEM)
- Número de empleados: 100 - 150 en fabricación.

POSIBILIDADES DE DISEÑO DE FACSIMIL

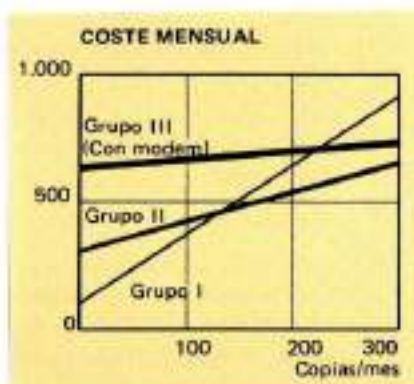
ELEMENTO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ELECTRONICA DE CONTROL		
Lógica cableado usando componentes SSI	Diseño fácil. Tiempos cortos. Costes accesibles. Posible diseño de toda la circuitería. Facilidad de suministro múltiple.	Costoso de montaje Muy costosas pruebas. Los costes no bajan mucho al aumentar las cantidades. (Pequeña economía de escala)
Array programable	Fácil de diseñar. Costes bajos. Costes de montaje reducidos. Comprobaciones automáticas.	Prototipo menos fácil. No disponible para circuitería analógica. Dificultades de suministro múltiple.
LSI Custom design	Bajo costo en grandes volúmenes. Bajo consumo y pequeño tamaño. Posible circuitería analógica razonable.	Modificaciones difíciles y lentas. Altos costos (más de 100 K \$). Dificultades de suministro múltiple. Largo tiempo de preparación (6-12 meses). Voltajes limitados (no para impresión electrostática).
Micro-procesador	Flexible, fácil de modificar el diseño (acomodación a cambios en el CCITT). Relativamente corto tiempo de preparación. Economía de escala razonable.	Más caro que array programable o LSI custom design Dificultades en el interface analógico, (necesario algunos componentes discretos y circuitos SSI). Coste de software generalmente infradimensionados.

- Evolución de estructura de costes para facsimiles Grupo III.

	1976	1980
Modem	14 %	16 %
Interface	6 %	9 %
Electrónica	23 %	22 %
Mecánica	26 %	27 %
Implementación	18 %	18 %
Análisis	13 %	8 %
	100	100

Explotación

En el gráfico se muestra comparativamente el coste mensual de explotación en función del Grupo CCITT de *facsimil*.



TENDENCIAS TECNOLOGICAS

- Los *arrays* de fotodiodos CCD descenderán de precios e incrementarán su complejidad (corrientemente pueden necesitarse tres *arrays* a un coste total de \$ 300-500).

- El coste de LSI "custom design" por función descenderá, incrementándose mientras tanto su complejidad. En 1985 será posible obtener en un solo *chip* todo el circuito de control, más el *modem*.

- Durante mucho tiempo, los mecanismos del papel e impresión dominarán los costes de producción.

- Una posible máquina fotocopiadora/procesador de textos/*facsimil* tendrá un extraordinario atractivo para oficinas de pequeño y medio tamaño.

- La competencia entre sistemas de conmutación de paquetes y otras facilidades de telecomunicaciones pueden erosionar una parte del mercado.

POSIBILIDADES DE DISEÑO DE FACSIMIL

ELEMENTO	VENTAJAS	INCONVENIENTES
SISTEMA DE EXPLORACION		
Fotocélula/ tambor	Sencillo, puede combinarse con el mecanismo de impresión.	Complejidad mecánica, ruidoso, difícil de cargar papel (o más difícil aún sistema de autocarga).
Array de fotodiodos	Estático (excepto arrastre de papel). Fiable. Rápido.	Caro (aunque los costos descenderán en el futuro). Dificultad de alineamiento.
Laser scanner	Puede ser extensión del impresor. Rápido.	Caro. No probado en servicio.
SISTEMA DE IMPRESION		
Papel electrosensible	Barato.	Pequeño. Humo. Ceniza. Papel especial
Papel electrostático (tipo óxido de cinc.)	Barato. Estático (sin partes móviles).	Necesario líquido revelador. Papel especial.
Xenográfico	Papel plano.	Difícil tecnología de tambor de selenio. Necesario toner seco. Proceso complicado.
Térmico	Barato. Proceso muy simple.	Puede haber limitaciones de resolución.
Plata seca	Proceso simple.	Papel caro. Imagen perecedera.
INK JET	Alta resolución. Papel plano. Bajo costo de explotación.	Confuso No fiable. Caro. El más práctico para máquinas pequeñas.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Documentos de trabajo de la Comisión de Estudio VIII del CCITT, 1977-1980.
- Proceedings of the first CCITT Symposium on new Telecommunications Services. CCITT, 1977-1980.
- 2nd CCITT. Colloquium. Montreal. June 1980.
- "The electronic mailman", Henry Geller, Stuart Brotman. *Across the board*. Jul. 1979.
- "Can semiconductors survive big business?", Saenders. *Business week*. Dic. 1979.
- "Developments in speech security", Martin Houghton. *Communications International*, febrero, 1980.
- "Message and data networks toward electronic mail", David Brown. *COMM. INT.*, marzo 1980.
- "Telematics in France. An integrated programme", Lorna Tofi. *COMM. INT.*, mayo 1980.
- "Message switching. The way ahead for the electronic office", William Beckett. *COMM. INT.*, mayo 1980.
- "Japan's third wave: the facsimile era", Gene Gregory. *COMM. INT.*, julio 1980.
- "The transition to the office of the future", Rodney Drew. *COMM. INT.*, agosto 1980.
- "An introduction to electronic fund transfer techniques", Martin R. Houghton. *COMM. INT.*, agosto 1980.
- "Word processing and communication", Alan Paterson. *COMM. INT.*, octubre 1980.
- "Preparing for the electronic office", John Yeomans. *COMM. INT.*, diciembre 1980.
- "Trends in European non-voice networks", Philip Kelly. *COMM. INT.*, diciembre 1980.
- "Telephone decrementing cards", Simon Wyatt. *EMIDATA*, Windsor, Berkshire. *COMM. INT.*, julio 1981.
- "Voice response system in telephony", Cox, TMC, Malmerbury, Wiltshire. *COMM. INT.*, julio 1981.
- "Comunicación de textos: Nuevo servicio público de telecomunicación", B. Craner. *Comunicaciones eléctricas*, n.º 52/3, 1977.
- "Personal computer market begins to form in Japan", *EDP Japan Report*, febrero 1979.
- "Japanese Facsimile makers advance in world markets", *EDP Japan Report*, diciembre 1980.
- "Gate arrays", John G. Posa. *Electronics*, septiembre 1980.
- "Technology Forecast", *Electronic Design*, 1981.
- "Office automation: Momentum in 80's with support of SBS, WP and Facsimile system", *Japan Computer News*, enero 1981.
- "Telephone Facsimile Equipment", Kunio Miyagawa, Masayoshi Orii. *Japan Telecommunication Review*, enero 1974.
- "Credit card. Authorization Efficiency", Richard Holm. *Telecommunications*, febrero 1980.
- "Telecommunications Network for Banks", Jean Blodgett. *TELECOMM.*, abril 1980.
- "Banking's Emerging role in telecommunications", Alan Pearce. *TELECOMM.*, abril 1980.
- "Business Viewdata. Eyes the Electronic Office", Paul Harmer. *TELECOMM.*, mayo 1980.
- "Towards an orderly flow of communication", C. E. White. *TELECOMM.*, mayo 1980.
- "Data privacy", Gabriel G. Bach. *TELECOMM.*, mayo 1980.
- "Teleconferencing. Enters its Growth Stage", Walt Sonnevillie. *TELECOMM.*, junio 1980.
- "Speech Security Systems Today and Tomorrow", Eduard Brunner. *TELECOMM.*, agosto 1980.
- "The benefits of Private Packet Networks", Barry D. Wessler. *TELECOMM.*, agosto 1980.
- "The office supercontroller", Dan Hosage. *TELECOMM.*, diciembre 1980.
- "Intelligent telephones in the 1980's", James Mc Naul. *TELECOMM.*, diciembre 1980.
- "Intelligent telephones Sets", Hank Strobel. *TELECOMM.*, diciembre 1980.
- "Wide-band versus Narrow-band Video-Conferencing", Wallace Munsey. *TELECOMM.*, febrero 1981.
- "Battle of the 16 bit micros", Louise Kehoe. *SYSTEMS INTERNATIONAL*, septiembre 1981.
- "Trends in data communications", Bryan Gray. *SYST. INT.*, septiembre 1981.
- "Telecommunications for computer", Ron French. *SYST. INT.*, septiembre 1981.
- "Les avancées technologiques", Valengoujard. *01 Informatique*, octubre 1980.
- "L'informatique, créatrice d'emplois?" Guy Hervier. *01 INF.*, noviembre 1980.
- "La CEE propose de coordonner les différents plans nationaux". Luc Fayard. *01 INF.*, noviembre 80.
- "La bureautique, un concret qui va de soi", Pierre Barazer. *01 INF.*, mayo 1981.
- "Les obstacles au traitement de texte". *01 INF.*, junio 1981.
- "La sécurité informatique en France, un problème encore mal perçu", Guy Hervier. *01 INF.*, mayo 1981.
- "Le traitement de texte, premier étape de la Bureautique", *01 INF.*, Dossier Spécial, n.º 52.
- Proyecto piloto datafono. CTNE. División de Informática, 1980.
- Proyecto piloto sistema Data Fax. CTNE. División de Informática, 1981.
- Proyecto piloto Teletex. CTNE. División de Informática, 1981.
- Proyecto piloto Videotex español. CTNE. División de Informática, 1980.
- Servicio de alarmas codificadas. CTNE. División de Informática, 1980.
- Red especial de transmisión de datos. CTNE, 1981.
- Proyecto del Videotex español. Montero del Pino. CTNE., febrero 1981.
- Proyecto Videotex características básicas del sistema experimental español. L. Lada. CTNE., 1980.
- "Prospectiva social de la Telemática", Número 5. Fundesco. Noviembre 1978.
- THE EURODATA STUDY 1979. PA International Management Consultance, Quantum Science Corp. and General de Services Informatiques.
- "The development of Telematics in Spain", Arthur D. Little, 1981.
- "Dynamics of the worldwide telematics industry and approach to identify opportunities 1980 - 1990", Arthur D. Little. 1981.
- "Market study and strategy formulation for word processors in Spain, 1981-1990". Arthur D. Little.
- "Desarrollo en España de los sistemas Facsimil", V. Madrid. CDTI. 1981.
- "Procesadores de textos CPT y ordenadores Serie 40". SECOINSA.
- "Proyecto Videotex", V. Madrid. SECOINSA, 1979.
- System X. British Post Office.
- "L'informatisation de la Société", Nora/ Minc. La documentation Française, 1978.
- "La sociedad interconectada", James Martin. Editorial Tecnos, S. A. y FUNDESCO Colección Hermes, 1980.
- "Technical trend of Facsimile in Japan", FUJITSU LTD.
- "The trend of Facsimile market in Japan", FUJITSU LTD.
- "Selecting high-speed or medium speed Facsimile machines", FUJITSU LTD.
- "Facsimile service by public network", FUJITSU LTD.
- "FACOM FAX 400, 600, 820", FUJITSU LTD.
- "Magnetic bubble memory", FUJITSU LTD.
- "Micropack - Integrated semiconductor circuits from strip. Smitter", SIEMENS AG.
- "Gate arrays. Masken - Programmierbare. Logikschaltungen", SIEMENS AG. 1981.
- "Teleconferencia audiográfica", France Cables et Radio.
- "Bildschirmtext", AEG-TELEFUNKEN.
- "Transaction telephone", Western Electric.
- "La Téléécriture", CETT.
- "Optoelectronics applications manual", HEWLETT PACKARD.
- "Video", PYE.
- "Videoprint", Image Resource Corp.
- "Datacom", G.E.C.
- "Telephone Information", Jutland.
- "Captain Systems", NTT. Japan.

"Telidon Information", Department of Communications. Government of Canada.

"Broadcast Teletext Specification". BBC.

Report on present state of communications in Japan. The Ministry of Post and Telecommunications. The Look Japan, Ltd. 1978.

"The Facsimile industry", Creative strategies international. 1978.

"Planteamiento de un centro de cálculo", Antena, 1975.

"Los Centros de control de telecomunicaciones", II Semanas de conferencias-coloquio sobre telecomunicación y electrónica. Madrid, 1976.

"Producción nacional de equipos telemáticos", V. Madrid. Jornadas hispano-francesas sobre telemática. Madrid, 1981.

"Bases de datos del mundo", FUINCA. Instituto de cooperación iberoamericana. Editorial Alhambra, 1981.

The Yankee Group. Symposium, 1978.

"La planificación del desarrollo tecnológico: el caso español. Proyecto Modeltec". CDTI & CSIC, 1981.

Informe del sector electrónico. ANIEL, 1981.

Características deseables para el diseño de un prototipo racional de Cajero Automático. Comisión Técnica de Cajeros. Ministerio de Industria.

The emerging real World of office automation. Arthur D. Little, 1979.

Investigación y desarrollo de las innovaciones. SIEMENS, A. G.

El presente documento ha sido elaborado por **Vicente Madrid Martínez**

Han colaborado con sus críticas y sugerencias:

Carlos Agulló,

Manuel Montero del Pino,

Vicente Ortega Castro,

Rafael Portaencasa,

Antonio Rodríguez Rodríguez,

Angel Salto Dolla,

Ignacio Videurrazaga.

El CDTI quiere expresar su agradecimiento a todos ellos.

**CUADERNOS CDTI
PUBLICADOS**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

La innovación industrial
y las relaciones
industria-universidad



**La Innovación Industrial y las
relaciones Industria-Universidad**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

La innovación industrial
y su
tratamiento fiscal



**La Innovación Industrial y su
Tratamiento Fiscal**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

La conversión fotovoltaica
de la energía solar



**La conversión fotovoltaica de la
energía solar**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

La ingeniería genética
en la biotecnología



**La ingeniería genética en la
biotecnología**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

Innovación industrial
y sistema educativo



**Innovación industrial y sistema
educativo**

Cuadernos CDTI

Centro para el Desarrollo
Tecnológico Industrial
Ministerio
de Industria y Energía

¿Qué es la innovación
tecnológica?



¿Qué es la innovación tecnológica?

CDTI

Centro para el
Desarrollo Tecnológico
Industrial

Ministerio
de Industria y Energía

Edificio Gan
Ramirez de Arellano s/n
Madrid 27
España

Apto. de Correos: 29136
Telef: (91) 416 2016
Telex: 23121 CDTI E