

## MICROPROCESADOR

El microprocesador es uno de los logros más sobresalientes del siglo XX. Esas son palabras atrevidas, y hace un cuarto de siglo tal afirmación habría parecido absurda. Pero cada año, el microprocesador se acerca más al centro de nuestras vidas, forjándose un sitio en el núcleo de una máquina tras otra. Su presencia ha comenzado a cambiar la forma en que percibimos el mundo e incluso a nosotros mismos. Cada vez se hace más difícil pasar por alto el microprocesador como otro simple producto en una larga línea de innovaciones tecnológicas.

Ninguna otra invención en la historia se ha diseminado tan aprisa por todo el mundo o ha tocado tan profundamente tantos aspectos de la existencia humana. Hoy existen casi 15,000 millones de microchips de alguna clase en uso (el equivalente de dos computadoras poderosas para cada hombre, mujer y niño del planeta). De cara a esa realidad, ¿quién puede dudar que el microprocesador no sólo está transformando los productos que usamos, sino también nuestra forma de vivir y, por último, la forma en que percibimos la realidad?

### ¿Que es un microprocesador?

El microprocesador es la parte de la computadora diseñada para llevar acabo o ejecutar los programas. Este viene siendo el cerebro de la computadora, el motor, el corazón de esta máquina. Este ejecuta instrucciones que se le dan a la computadora a muy bajo nivel haciendo operaciones lógicas simples, como sumar, restar, multiplicar y dividir. El microprocesador, o simplemente el micro, es el cerebro del ordenador. Es un chip, un tipo de componente electrónico en cuyo interior existen miles (o millones) de elementos llamados transistores, cuya combinación permite realizar el trabajo que tenga encomendado el chip.

## Historia de los microprocesadores

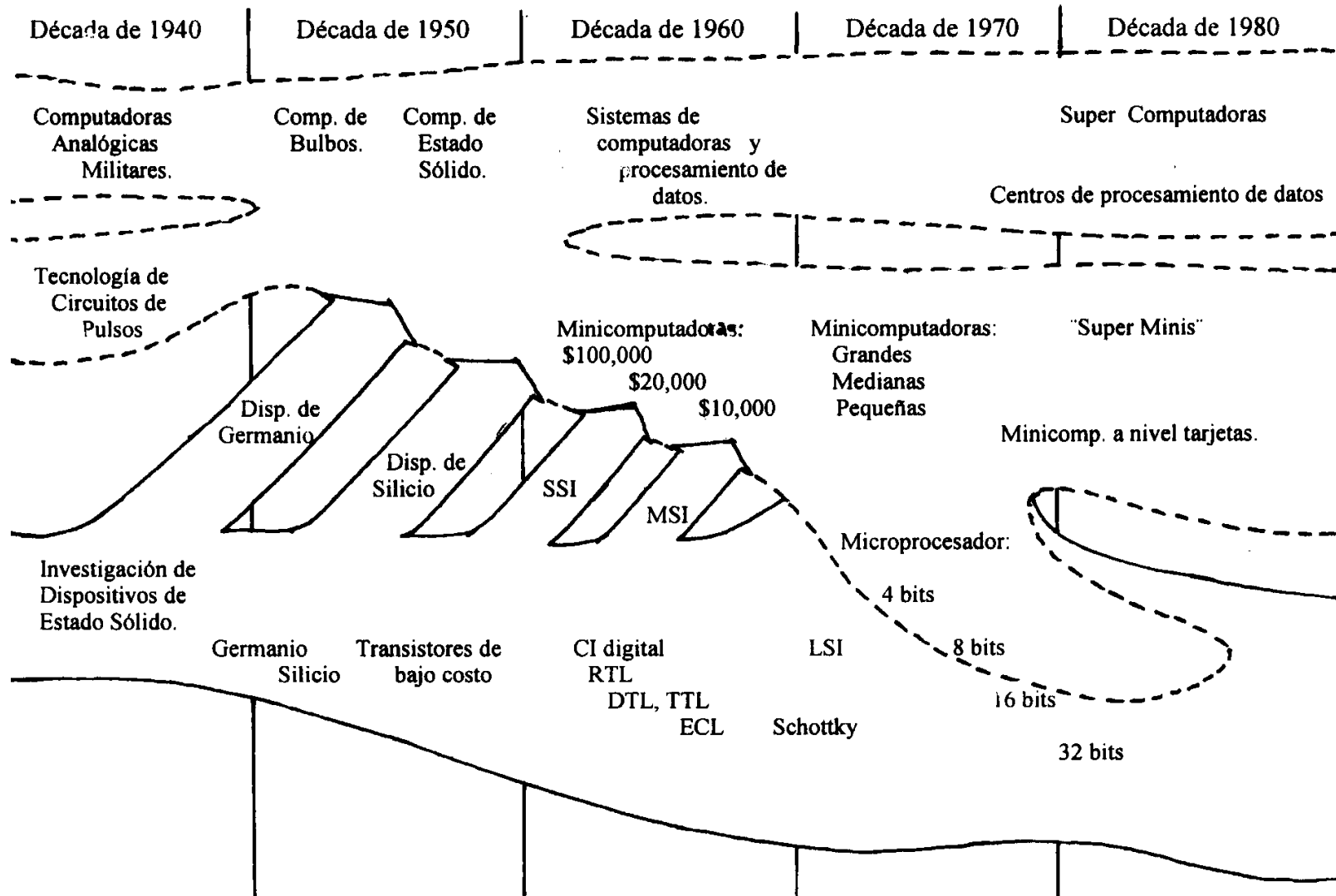
### La Evolución del Microprocesador.

El microprocesador es un producto de la computadora y con tecnología semiconductora. Se eslabona desde la mitad de los años 50's; estas tecnologías se fusionaron a principios de los años 70`'s, produciendo el llamado microprocesador. La computadora digital hace cálculos bajo el control de un programa. La manera general en que los cálculos se han hecho es llamada la arquitectura de la computadora digital. Así mismo la historia de circuitos de estado sólido nos ayuda también, porque el microprocesador es un circuito con transistores o microcircuito LSI (grande escala de integración), para ser más preciso.

El mapa de la figura, mostrada al final de esta sección, muestra los sucesos importantes de éstas dos tecnologías que se desarrollaron en las últimas cinco décadas. Las dos tecnologías iniciaron su desarrollo desde la segunda guerra mundial; en este tiempo los científicos desarrollaron computadoras especialmente para uso militar. Después de la guerra, a mediados del año de 1940 la computadora digital fue desarrollada para propósitos científicos y civiles.

La tecnología de circuitos electrónicos avanzó y los científicos hicieron grandes progresos en el diseño de dispositivos físicos de Estado Sólido. En 1948 en los laboratorios Bell crearon el Transistor.

En los años 50's, aparecen las primeras computadoras digitales de propósito general. Éstas usaban tubos al vacío (bulbos) como componentes electrónicos activos. Tarjetas o módulos de tubos al vacío fueron usados para construir circuitos lógicos básicos tales como compuertas lógicas y flip-flops (Celda donde se almacena un bit). Ensamblando compuertas y flip-flops en módulos, los científicos construyeron la computadora ( la lógica de control, circuitos de memoria, etc.). Los bulbos también formaron parte de la construcción de máquinas para la comunicación con las computadoras. Para el estudio de los circuitos digitales, en la construcción de un circuito sumador simple se requiere de algunas compuertas lógicas.



La tecnología de los circuitos de estado sólido evolucionó en la década de los años 50's. El uso del material silicio de bajo costo y con métodos de producción masiva, hicieron al transistor ser el más usado para el diseño de circuitos. Por lo tanto el diseño de la computadora digital fue un gran avance del cambio para remplazar al tubo al vacío (bulbo) por el transistor a finales de los años 50's.

A principios de los años 60's, el arte de la construcción de computadoras de estado sólido se incrementó y surgieron las tecnologías en circuitos digitales como: RTL (Lógica Transistor Resistor), DTL (Lógica Transistor Diodo), TTL (Lógica Transistor Transistor), ECL (Lógica Complementada Emisor).

A mediados de los años 60's se producen las familias de lógica digital, dispositivos en escala SSI y MSI que corresponden a pequeña y mediana escala de integración de componentes en los circuitos de fabricación. A finales de los años 60's y principios de los años 70's surgieron los LSI (gran escala de integración ). La tecnología LSI fue haciendo posible más y más circuitos digitales en un circuito integrado. Pero pocos circuitos LSI fueron producidos, los dispositivos de memoria fueron un buen ejemplo.

Las primeras calculadoras electrónicas requerían de 75 a 100 circuitos integrados. Después se dio un paso importante en la reducción de la arquitectura de la computadora a un circuito integrado simple, resultando un circuito que fue llamado el microprocesador.

El primer microprocesador fue el Intel 4004, producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora, y resultaba revolucionario para su época. Contenía 2.300 transistores en un microprocesador de 4 bits que sólo podía realizar 60.000 operaciones por segundo. El primer microprocesador de 8 bits fue el Intel 8008, desarrollado en 1979 para su empleo en terminales informáticos. El Intel 8008 contenía 3.300 transistores. El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue el Intel 8080 de 8 bits, que contenía 4.500 transistores y podía ejecutar 200.000 instrucciones por segundo. Los microprocesadores modernos tienen una capacidad y velocidad mucho mayores. Entre ellos figuran el Intel Pentium Pro, con 5,5 millones de transistores; el UltraSparc-II, de Sun Microsystems, que contiene 5,4 millones de transistores; el PowerPC 620, desarrollado conjuntamente por Apple, IBM y Motorola, con 7 millones de transistores, y el Alpha 21164A, de Digital Equipment Corporation, con 9,3 millones de transistores.

## El Microprocesador

El microprocesador tiene una arquitectura parecida a la computadora digital. En otras palabras, el microprocesador es como la computadora digital porque ambos realizan cálculos bajo un programa de control. Consiguientemente, la historia de la computadora digital nos ayudará a entender el microprocesador.

El microprocesador hizo posible la manufactura de poderosas calculadoras y de muchos otros productos. El microprocesador utiliza el mismo tipo de lógica que es usado en la unidad procesadora central (CPU) de una computadora digital. El microprocesador es algunas veces llamado unidad microprocesadora (MPU). En otras palabras, el microprocesador es una unidad procesadora de datos.

En un microprocesador podemos diferenciar diversas partes:

1. El encapsulado: es lo que rodea a la oblea de silicio en si, para darle consistencia, impedir su deterioro (por ejemplo, por oxidación por el aire) y permitir el enlace con los conectores externos que lo acoplaran a su zócalo a su placa base.
2. La memoria cache: es una memoria ultrarrápida que emplea el micro para tener a mano ciertos datos que predicablemente serán utilizados en las siguientes operaciones sin tener que acudir a la memoria RAM reduciendo el tiempo de espera. Por ejemplo: en una biblioteca, en lugar de estar buscando cierto libro a través de un banco de ficheros de papel se utiliza las computadora, y gracias a la memoria cache, obtiene de manera rápida la información. Todos los micros compatibles con PC poseen la llamada cache interna de primer nivel o **L1**; es decir, la que está más cerca del micro, tanto que está encapsulada junto a él. Los micros más modernos (Pentium III Coppermine, Athlon Thunderbird, etc.) incluyen también en su interior otro nivel de caché, más grande aunque algo menos rápida, la caché de segundo nivel o **L2**.
3. Coprocesador Matemático: o correctamente la FPU (Unidad de coma flotante). Que es la parte del micro especializada en esa clase de cálculos matemáticos, antiguamente estaba en el exterior del micro en otro chip.

Esta parte esta considerada como una parte "lógica" junto con los registros, la unidad de control, memoria y bus de datos.

4. Los registros: son básicamente un tipo de memoria pequeña con fines especiales que el micro tiene disponible para algunos usos particulares. Hay varios grupos de registros en cada procesador. Un grupo de registros esta diseñado para control del programador y hay otros que no son diseñados para ser controlados por el procesador pero que CPU los utiliza en algunas operaciones en total son treinta y dos registros.
5. La memoria: es el lugar donde el procesador encuentra sus instrucciones de programa y sus datos. Tanto los datos como las instrucciones están almacenados en memoria, y el procesador los toma de ahí. La memoria es una parte interna de la computadora y su función esencial es proporcionar un espacio de trabajo para el procesador.
6. Puertos: es la manera en que el procesador se comunica con el mundo externo. Un puerto es parecido a una línea de teléfono. Cualquier parte de la circuitería de la computadora con la cual el procesador necesita comunicarse, tiene asignado un número de puerto que el procesador utiliza como un numero de teléfono para llamar al circuito o a partes especiales.

Existen características fundamentales que son esenciales para identificar un microprocesador, a parte del nombre que se le dan y marca o compañía por la que fue fabricada. Los cuales son:

- Su ancho de bus (medido en bits).
- La velocidad con que trabajan (medida en hertzios): existen dos tipo de velocidades de los micros hoy en día, velocidad interna la velocidad a la que funciona el micro internamente (200, 333, 450... MHz); y velocidad externa o del bus o también "velocidad del FSB"; la velocidad a la que se comunican el micro y la placa base, para poder abaratar el precio de ésta. Típicamente, 33, 60, 66, 100 ó 133 MHz.

### Pasos Para La Elaboración De Un Microprocesador

Para la elaboración de un microprocesador este tiene que ser elaborado bajo un extremo cuidado para que ninguna

partícula de alguna clase afecte su elaboración.

Los pasos son:

- 1) Hace uso del CAD. Para diseñar la estructura del chip y crear la lógica de cada circuito. Aunque un chip puede contener hasta treinta capas, por lo general hay de 10 a 20 capas tramadas de diversos materiales; cada capa cumple un propósito diferente. En el diseño de circuitos de varias capas, cada una tiene una clave de color para que el diseñador pueda distinguirlas.
- 2) Creación de la plantilla. El dibujo computarizado del diseñador del producto se convierte en una plantilla o retícula, que consiste en una placa de vidrio o de cuarzo con un material opaco (como el cromo) formado para crear el diseño. El número de capas depende de la complejidad de la lógica del chip. Cuando se combinan todas ellas crean los millones de transistores y circuitos que componen la arquitectura del micro.
- 3) Creación de los cilindros del silicio. El silicio derretido se vierte en moldes redondos. Ya que el silicio la segunda sustancia más abundante se usa en la fabricación de circuitos integrados. Al silicio también se le llama granos de arena inteligente.
- 4) Como se cortan las obleas de silicio. Al cilindro del silicio se le da forma y se la prepara antes de rebanarlo en obleas después las mismas se pulen y se les dan un acabado perfecto.
- 5) Vestido de conejos. Para mantener limpio el ambiente, los trabajadores usan trajes ajustados Gor-tex. Para ponerse estos trajes se siguen procedimientos de 100 pasos.
- 6) La casa se mantiene limpia. De todos los poros del techo de la planta fabricante fluye aire limpio que luego pasa a través de agujeros en el suelo, hacia un sistema de filtración. Una habitación normal contiene unos 15 millones de partículas de polvo por pie cúbico, pero una habitación limpia, hay menos de una partícula por pie cúbico. Todo el aire del cuarto limpio se reemplaza siete veces por minuto.  
Algunas partes del proceso de fabricar los micro se realizan con luz amarilla, debido a que las obleas están revestidas con un material fotosensible llamado fotoresist antes de imprimir el siguiente diseño en la superficie de la oblea de silicio.
- 7) Las obleas se revisten. Las obleas de silicio que después contendrán varios tipos de chips se colocan en un horno de

oxígeno a 1250° c. En este horno, cada oblea se reviste con otros minerales para crear las propiedades físicas necesarias para producir los transistores y los interruptores en su superficie.

8) Como se graban las obleas. En la superficie de la oblea se coloca el fotoresist lo que crea una película que aceptara la imagen diseñada. Sobre la oblea se coloca la plantilla y ambas se colocan en luz ultravioleta. De esta forma, el trazo de los circuitos se transfiere a la oblea. Después se revela el fotoresist, eliminando por lavado las partes no deseadas y dejando en la oblea la trama trasferida. Se usa tecnología de plasma(gases supercalientes) para grabar permanentemente la imagen de los circuitos en la oblea. Esta es una de las técnicas empleadas en el proceso de grabación. La oblea regresa al horno para recibir otro revestimiento, en el cual se grabará otra capa de circuitos. Esto se repite por cada capa hasta que la oblea este terminada.

9) El control de las obleas. A lo largo de todo el proceso de manufactura se controla las obleas en ciertas etapas de la fabricación se mide las capas para determinar su altura y estructura química. Con estas mediciones se evalúa la medición del proceso y se facilitan las modificaciones de procedimiento en tiempo real.

10) Las obleas se perforan. Este instrumento requiere solo un segundo para perforar 1440 diminutos agujeros. Estos agujeros permiten la interconexión de las capas de los circuitos. Cada capa debe estar perfectamente alineada(en rangos de diez milésimas de milímetros con las otras).

11) Las obleas grabadas se remueven. El resultado del proceso de revestimiento y grabación de una oblea de silicio que contiene de 100 a 400 circuitos integrados, cada uno de los cuales están formados por millones de transistores.

12) Las obleas se montan. Cada oblea se monta en al vacío en una cinta de película de lente con marco de metal. La oblea de marco de metal se coloca cerca de la cinta; después las tres partes se cámara se cargan en una cámara de vacío. El vacío hace que se desplace suavemente hacia la parte tercera del marco de metal.

13) Corte de obleas. Con una sierra de borde de diamante del grueso de un cabello se separa la oblea en cada procesador individual conocido como dado. El residuo de agua mantiene baja la temperatura de la superficie, después del corte, las obleas se lavan con agua a alta presión en algunas ocasiones se usan láseres especiales para cortar la oblea.

14) El dado se adhiere. cada dado se adhiere a una sustancia epoxica de plata del área central de un marco de plomo



con terminales. El dado se separa de la cinta mediante la cinta mediante agujas que salen de abajo para empujarlo, mientras una punta al vacío lo levanta desde arriba. Después, los marcos de plomo se calientan en un horno para que cure el epoxico. El mapa de la oblea creado en prueba indica al equipo de colocación de dados qué marco colocar en el marco de plomo.

15) Empaque de los chips. Los chips están puestos encapsulados de cerámica o metal. Los encapsulados tienen conectores de pins eléctricos estándar que permiten que el chip sea conectado cómodamente en tarjetas de circuitos. Dado que los pins tienden a corroerse, los conectores son la parte mas vulnerable en un sistema de computación. Para evitar la corrosión y mala conexión de uno de ellos los pins de algunos conectores están hechos de oro.

16) Los chip se prueban. Cada chip se prueban para evaluar la funcionalidad y ver a que velocidad pueden almacenar y recuperar información. La velocidad del chip(tiempo de acceso) se mide en nano-segundos(millonésima de segundo, 1/1,000,000,000).Los requerimientos de precisión son tan grandes que se llega a encontrar defectuosa hasta la mitad de los chips. El los chips defectuosos se coloca una gota de tinta.

17) La quema. Este horno de quema efectúa pruebas de rendimiento con cada chip simulando condiciones reales de uso. Se prueba cada chip pasando la información y solicitándosela, para garantizar que recibe, almacena y envía los datos correctos.

18) Exploración. Todos los chips son analizados mediante instrumentos ópticos y/ o de láser para descubrir cualquier curvatura o guías faltantes o mal formadas.

19) Creación de las tarjetas de circuitos. Mediante el equipo robotizado se coloca con precisión los diversos chips en la soldadura y los contactos. Las tarjetas terminadas después se calientan en el horno de reflujo, para que el plomo y la soldadura se unan fundiéndose y se fije el chip en la tarjeta de circuitos impresos.

20) Instalación de los chips. Las tarjetas de circuitos terminados se instalan en computadoras en miles de otros dispositivos controlados por computadora.

## Capacidades indispensables del microprocesador

Los microprocesadores deben cumplir con ciertas capacidades, la primera leer y escribir información en la memoria de la computadora. Esto es decisivo ya que en las instrucciones del programa que ejecuta el microprocesador y los datos sobre los cuales trabaja están almacenados temporalmente en esa memoria. La otra capacidad es reconocer y ejecutar una serie de comandos o instrucciones proporcionados por los programas. La tercera capacidad es decirle a otras partes de la computadora lo que deben de hacer, para que el micro pueda dirigir la operación a la computadora. En pocas palabras los circuitos de control de la MPU o microprocesador tienen la función de decodificar y ejecutar el programa (un conjunto de instrucciones para el procesamiento de los datos).

## Microprocesadores Antiguos

Tal como está el mundo, podríamos decir que cualquiera que tenga más de un mes en el mercado. De todas formas, aquí vamos a suponer antiguo a todo micro que no sea un Pentium o similar (K5, K6, 6x86, Celeron...).

8086, 8088, 286

Se caracterisan por ser todos prehistóricos y de rendimiento similar. Los ordenadores con los dos primeros eran en ocasiones conocidos como ordenadores XT, mientras que los que tenían un 286 (80286 para los puristas) se conocían como AT. En España se vendieron muchos ordenadores con estos micros por la firma Amstrad, por ejemplo.

Ninguno era de 32 bits, sino de 8 ó 16, bien en el bus interno o el externo. Esto significa que los datos iban por caminos (buses) que eran de 8 ó 16 bits, bien por dentro del chip o cuando salían al exterior, por ejemplo para ir a la memoria. Este número reducido de bits (un bit es la unidad mínima de información en electrónica) limita sus posibilidades en gran medida.

Un chip de estas características tiene como entorno preferente y casi único el DOS, aunque puede hacerse correr Windows 3.1 sobre un 286 a 16 ó 20 MHz si las aplicaciones que vamos a utilizar no son nada exigentes; personalmente, he usado el procesador de textos AmiPro 1.2 en Windows 3.1 en un 286 y sólo era cuestión de tomármelo con calma (mucho calma cuando le mandaba imprimir, eso sí).

Sin embargo, si tiene un ordenador así, no lo tire; puede usarlo para escribir textos (con algún WordPerfect antiguo), para jugar a juegos antiguos pero adictivos (como el Tetris, Prince of Persia, y otros clásicos), o incluso para navegar por Internet, sobre todo si el monitor es VGA y tiene un módem "viejo" (por ejemplo un 14.400).

386, 386 SX

Estos chips ya son más modernos, aunque aún del Neolítico informático. Su ventaja es que son de 32 bits; o mejor dicho, el 386 es de 32 bits; el 386 SX es de 32 bits internamente, pero de 16 en el bus externo, lo que le hace hasta un 25% más lento que el original, conocido como DX.

Resulta curioso que el más potente sea el original, el 386. La versión SX fue sacada al mercado por Intel siguiendo una táctica comercial típica en esta empresa: dejar adelantos tecnológicos en reserva, manteniendo los precios altos, mientras se sacan versiones reducidas (las "SX") a precios más bajos.

La cuestión es que ambos pueden usar software de 32 bits, aunque si lo que quiere usar es Windows 95 ¡ni se le ocurra pensar en un 386! Suponiendo que tenga suficiente memoria RAM, disco, etc., prepárese para esperar horas para realizar cualquier tontería.

Su ámbito natural es DOS y Windows 3.x, donde pueden manejar aplicaciones bastante profesionales como Microsoft Word sin demasiados problemas, e incluso navegar por Internet de forma razonablemente rápida. Si lo que quiere es multitarea y software de 32 bits en un 386, piense en los sistemas operativos OS/2 o Linux (¡este último es gratis!).

486, 486 SX, DX, DX2 y DX4

La historia se repite, aunque esta vez entra en el campo del absurdo de la mano del marketing "Intel Inside". El 486 es el original, y su nombre completo es 80486 **DX**; consiste en:

- un corazón 386 actualizado, depurado y afinado;

- un coprocesador matemático para coma flotante integrado;
- una memoria caché (de 8 Kb en el DX original de Intel).

Es de notar que la puesta a punto del núcleo 386 y sobre todo la memoria caché lo hacen mucho más rápido, casi el doble, que un 386 a su misma velocidad de reloj (mismos MHz). Hasta aquí el original; veamos las variantes:

- 486 SX: un DX sin coprocesador matemático. ¿Que cómo se hace eso? Sencillo: se hacen todos como DX y se quema el coprocesador, tras lo cual en vez de "DX" se escribe "SX" sobre el chip. Dantesco, ¿verdad? Pero la teoría dice que si lo haces y lo vendes más barato, sacas dinero de alguna forma. Lo dicho, alucinante.
- 486 DX2: o el "2x1": un 486 "completo" que va internamente el doble de rápido que externamente (es decir, al doble de MHz). Así, un 486 DX2-66 va a 66 MHz en su interior y a 33 MHz en sus comunicaciones con la placa (memoria, caché secundaria...). Buena idea, Intel.
- 486 DX4: o cómo hacer que  $3 \times 1 = 4$ . El mismo truco que antes, pero multiplicando por 3 en vez de por 2 (DX4-100 significa  $33 \times 3 = 99$  ó, más o menos, 100). ¿Que por qué no se llama DX3? Márketing, chicos, márketing. El 4 es más bonito y grande...

En este terreno Cyrix y AMD hicieron de todo, desde micros "light" que eran 386 potenciados (por ejemplo, con sólo 1 Kb de caché en vez de 8) hasta chips muy buenos como el que usé para empezar a escribir esto: un AMD DX4-120 (40 MHz por 3), que rinde casi (casi) como un Pentium 75, o incluso uno a 133 MHz (33 MHz por 4 y con 16 Kb de caché!!).

Por cierto, tanto "por" acaba por generar un cuello de botella, ya que hacer pasar 100 ó 133 MHz por un hueco para 33 es complicado, lo que hace que más que "x3" acabe siendo algo así como "x2,75" (que tampoco está mal). Además, genera calor, por lo que debe usarse un disipador de cobre y un ventilador sobre el chip.

En un 486 se puede hacer de todo, sobre todo si supera los 66 MHz y tenemos suficiente RAM; por ejemplo, yo hice gran parte de estas páginas, que no es poco.

## Microprocesadores Modernos

### Pentium MMX

Es un micro propio de la filosofía Intel. Con un gran chip como el Pentium Pro ya en el mercado, y a 3 meses escasos de sacar el Pentium II, decidió estirar un poco más la tecnología ya obsoleta del Pentium clásico en vez de ofrecer esas nuevas soluciones a un precio razonable.

Así que se inventó un nuevo conjunto de instrucciones para micro, que para ser modernos tuvieran que ver con el rendimiento de las aplicaciones multimedia, y las llamó MMX (MultiMedia eXtensions). Prometían que el nuevo Pentium, con las MMX y el doble de caché (32 KB), podía tener ¡hasta un 60% más de rendimiento!!

Disculpen si respondo: ¡y unas narices! En ocasiones, la ventaja puede llegar al 25%, y sólo en aplicaciones muy optimizadas para MMX (ni Windows 95 ni Office lo son, por ejemplo). En el resto, no más de un 10%, que además se debe casi en exclusiva al aumento de la caché interna al doble.

¿La ventaja del chip, entonces? Que su precio final acaba siendo igual que si no fuera MMX. Además, consume y se calienta menos por tener voltaje reducido para el núcleo del chip (2,8 V). Por cierto, el modelo a 233 MHz (66 MHz en placa por 3,5) está tan estrangulado por ese "cuello de botella" que rinde poco más que el 200 (66 por 3).

### Pentium II

¿El nuevo super-extra-chip? Pues no del todo. En realidad, se trata del viejo Pentium Pro, jubilado antes de tiempo, con algunos cambios (no todos para mejor) y en una nueva y fantástica presentación, el cartucho SEC: una cajita negra superchula que en vez de a un zócalo se conecta a una ranura llamada Slot 1.

Los cambios respecto al Pro son:

- optimizado para MMX (no sirve de mucho, pero hay que estar en la onda, chicos);

- nuevo encapsulado y conector a la placa (para eliminar a la competencia, como veremos);
- rendimiento de 16 bits mejorado (ahora sí es mejor que un Pentium en Windows 95, pero a costa de desaprovecharlo; lo suyo son 32 bits puros);
- caché secundaria encapsulada junto al chip (semi-interna, como si dijéramos), pero a la mitad de la velocidad de éste (un retroceso desde el Pro, que iba a la misma velocidad; abarata los costes de fabricación).

Vamos, un chip "Pro 2.0", con muchas luces y algunas sombras. La mayor sombra, su método de conexión, el "Slot 1"; Intel lo patentó, lo que es algo así como patentar un enchufe cuadrado en vez de uno redondo (salvando las distancias, no nos pongamos puristas). El caso es que la jugada buscaba conseguir que los PC fueran todos marca Intel; ¡y decían que los sistemas propietarios eran cosa de Apple!

Eso sí, durante bastante tiempo fue el mejor chip del mercado, especialmente desde que se dejó de fabricar el Pro.

## **AMD K6**

Un chip meritorio, mucho mejor que el K5. Incluía la "magia" MMX, aparte de un diseño interno increíblemente innovador y una caché interna de 64 KB (no hace demasiado, ese tamaño lo tenían las cachés externas; casi da miedo).

Se "pincha" en un zócalo de Pentium normal (un socket 7, para ser precisos) y la caché secundaria la tiene en la placa base, a la manera clásica. Pese a esto, su rendimiento es muy bueno: mejor que un MMX y sólo algo peor que un II, siempre que se pruebe en Windows 95 (NT es terreno abonado para el Pentium II).

Aunque es algo peor en cuanto a cálculos de coma flotante (CAD y juegos), para oficina es la opción a elegir en todo el mundo... excepto España. Aquí nos ha encantado lo de "Intel Pentium Inside", y la gente no compra nada sin esta frase, por lo que casi nadie lo vende y mucho menos a los precios ridículos de lugares como EEUU o Alemania. Oferta y demanda, como todo; no basta con una buena idea, hay que convencer. De todas formas, hasta IBM lo usa en algunos de sus equipos; por algo será.

6x86MX (M2) de Cyrix (o IBM)

Nada que añadir a lo dicho sobre el 6x86 clásico y el K6 de AMD; pues eso, un chip muy bueno para trabajo de oficinas, que incluye MMX y que nunca debe elegirse para CAD o juegos (peor que los AMD).

### **Celeron (Pentium II light)**

En breve: un Pentium II sin la caché secundaria. Pensado para liquidar el mercado de placas base tipo Pentium no II (con socket 7, que se dice) y liquidar definitivamente a AMD y otras empresas molestas que usan estas placas. Esta gente de Intel no tiene compasión, sin duda...

Muy poco recomendable, rendimiento mucho más bajo que el de Pentium II, casi idéntico al del Pentium MMX.

### **AMD K6-2 (K6-3D)**

Consiste en una revisión del K6, con un núcleo similar pero añadiéndole capacidades 3D en lo que AMD llama la tecnología 3DNow! (algo así como un MMX para 3D).

Además, generalmente trabaja con un bus de 100 MHz hacia caché y memoria, lo que le hace rendir igual que un Pentium II en casi todas las condiciones e incluso mucho mejor que éste cuando se trata de juegos 3D modernos (ya que necesitan estar optimizados para este chip o bien usar las DirectX 6 de Microsoft).

## Desarrollo De Los Microprocesadores Intel

<b>Procesador</b>	<b>Fecha de presentación</b>	<b>Velocidad de reloj</b>	<b>Ancho de bus</b>	<b>Número de transistores</b>	<b>Memoria direccionable</b>	<b>Memoria virtual</b>	<b>Breve descripción</b>
4004	15/11/71	108 KHz.	4 bits	2.300 (10 micras)	640 byte		Primer chip con manipulación aritmética
8008	1/4/72	108 KHz.	8 bits	3.500	16 KBytes		Manipulación Datos/texto
8080	1/4/74	2 MHz.	8 bits	6.000	64 KBytes		10 veces las (6 micras) prestaciones del 8008
8086	8/6/78	5 MHz. 8 MHz. 10 MHz.	16 bits	29.000 (3 micras)	1 MegaByte		10 veces las prestaciones del 8080



8088	1/6/79	5 MHz. 8 MHz.	8 bits	29.000			Idéntico al 8086 excepto en su bus externo de 8 bits
80286	1/2/82	8 MHz. 10 MHz. 12 MHz.	16 Bits	134.000 (1.5 micras)	16 Megabytes	1 Gigabyte	De 3 a 6 veces las prestaciones del 8086
Microprocesador Intel 386 DX®	17/10/85	16 MHz. 20 MHz. 25 MHz. 33 MHz.	32 Bits	275.000 (1 micra)	4 Gigabytes	64 Terabytes	Primer chip x86 capaz de manejar juegos de datos de 32 bits
Microprocesador Intel 386 SX®	16/6/88	16 MHz. 20 MHz.	16 Bits	275.000 (1 micra)	4 gigabytes	64 Terabytes	Bus capaz de direccionar 16 bits procesando 32bits a bajo coste
Microprocesador Intel 486 DX®	10/4/89	25 MHz. 33 MHz.	32 Bits	(1 micra, 0.8 micras en 50 MHz.)	4 Gigabytes	64 Terabytes	Caché de nivel 1 en el chip

		50 MHz.					
Microprocesador Intel 486 SX®	22/4/91	16 MHz. 20 MHz. 25 MHz. 33 MHz.	32 Bits	1.185.000 (0.8 micras)	4 Gigabytes	64 Terabytes	Idéntico en diseño al Intel 486DX, pero sin coprocesador matemático
Procesador Pentium®	22/3/93	60 MHz. 66 MHz. 75 MHz. 90 MHz. 100 MHz. 120 MHz. 133 MHz. 150 MHz. 166 MHz. 200 MHz.	32 Bits	3,1 millones (0.8 micras)	4 Gigabytes	64 Terabytes	Arquitectura escalable. Hasta 5 veces las prestaciones del 486 DX a 33 MHz.

Procesador PentiumPro®	27/3/95	150 MHz. 180 MHz. 200 MHz.	64 Bits	5,5 millones (0.32 micras)	4 Gigabytes	64 Terabytes	Arquitectura de ejecución dinámica con procesador de altas prestaciones
Procesador PentiumII®	7/5/97	233 MHz. 266 MHz. 300 MHz.	64 Bits	7,5 millones (0.32 micras)	4 Gigabytes	64 Terabytes	S.E.C., MMX, Doble Bus Indep., Ejecución Dinámica