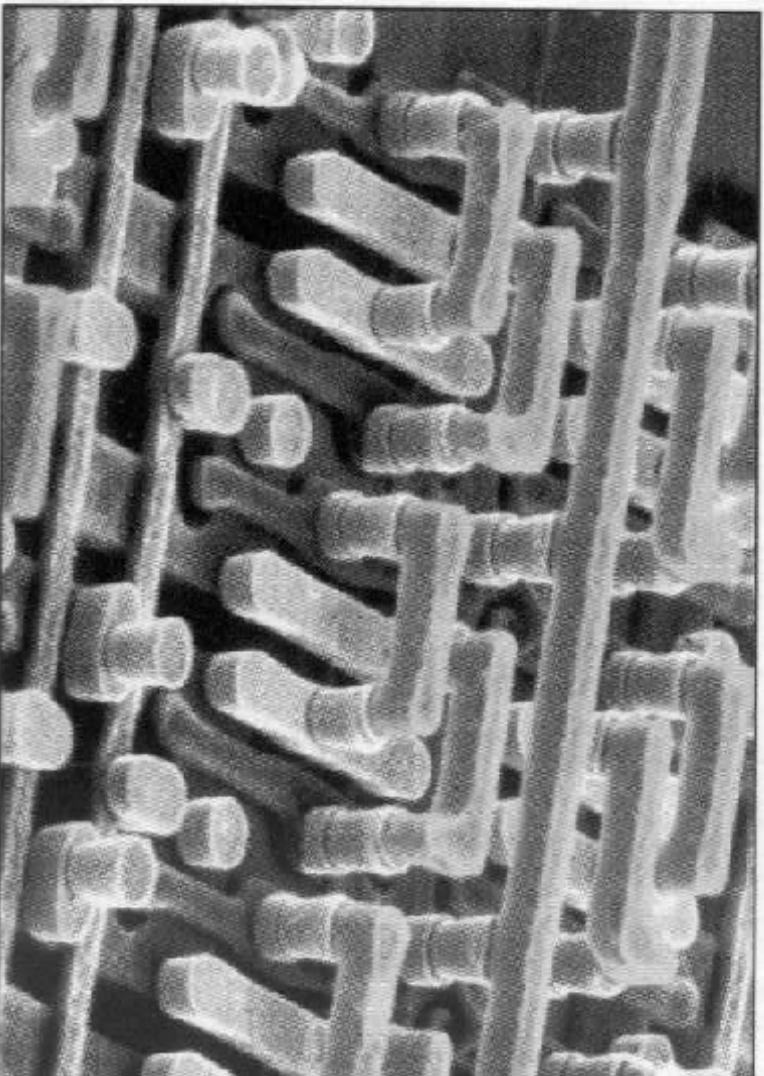
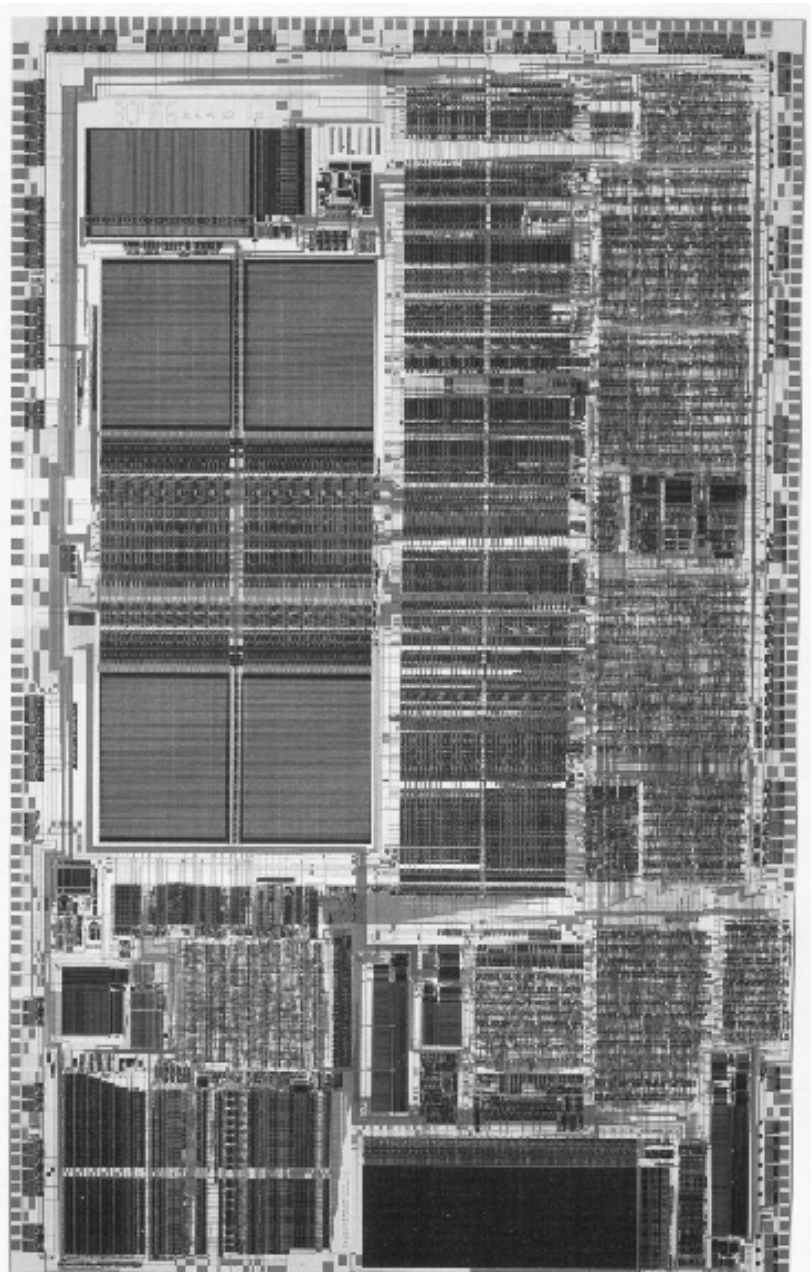


Proceso de fabricación

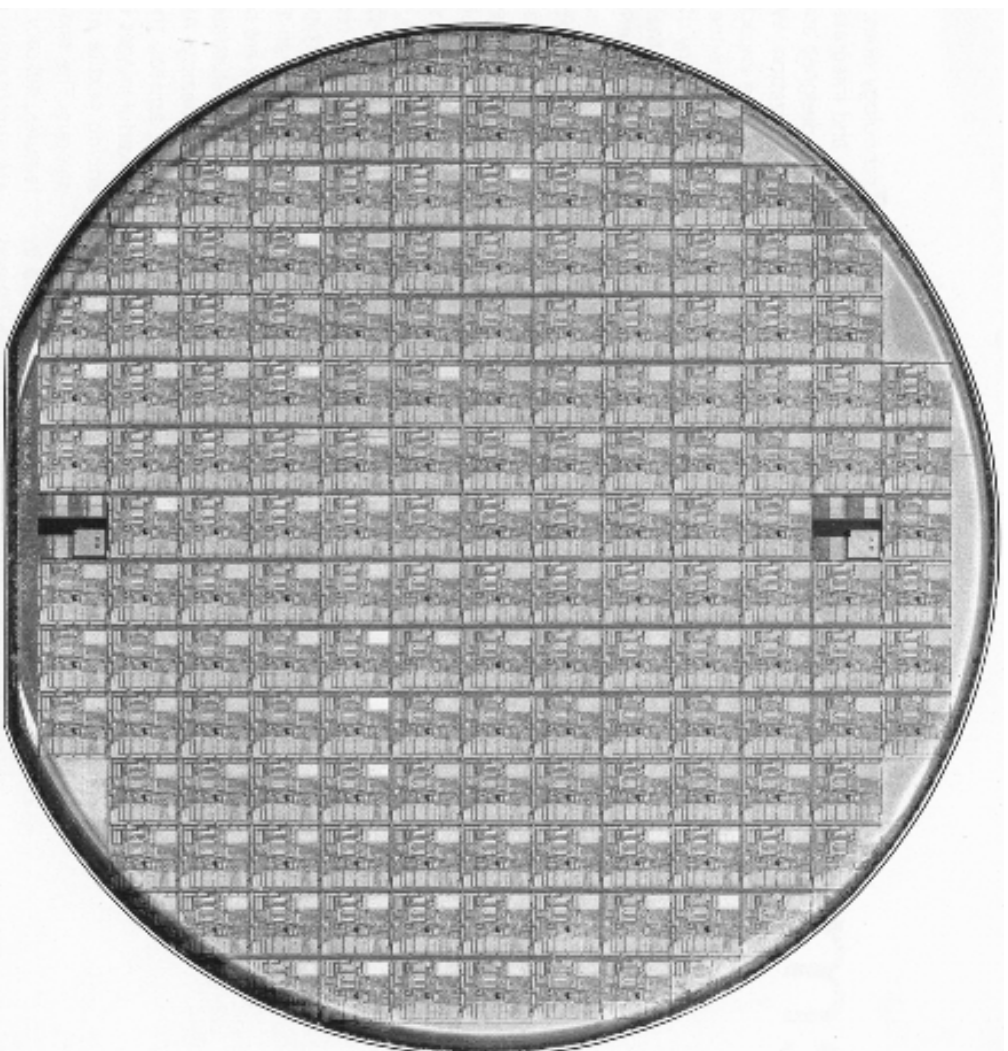


Éste es el aspecto que tiene la die de un procesador PowerPC vista al microscopio electrónico.

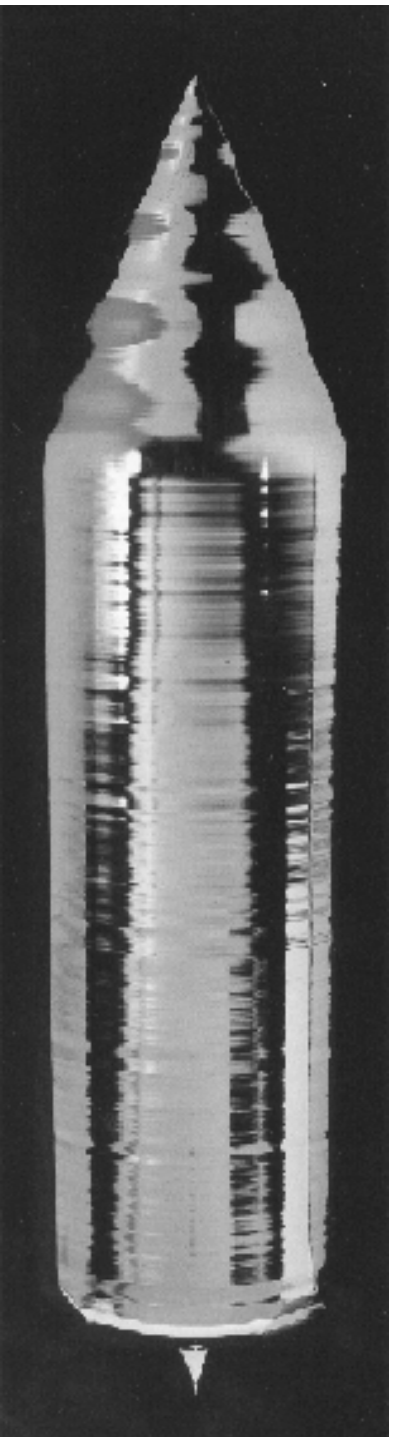
Proceso de fabricación



Proceso de fabricación

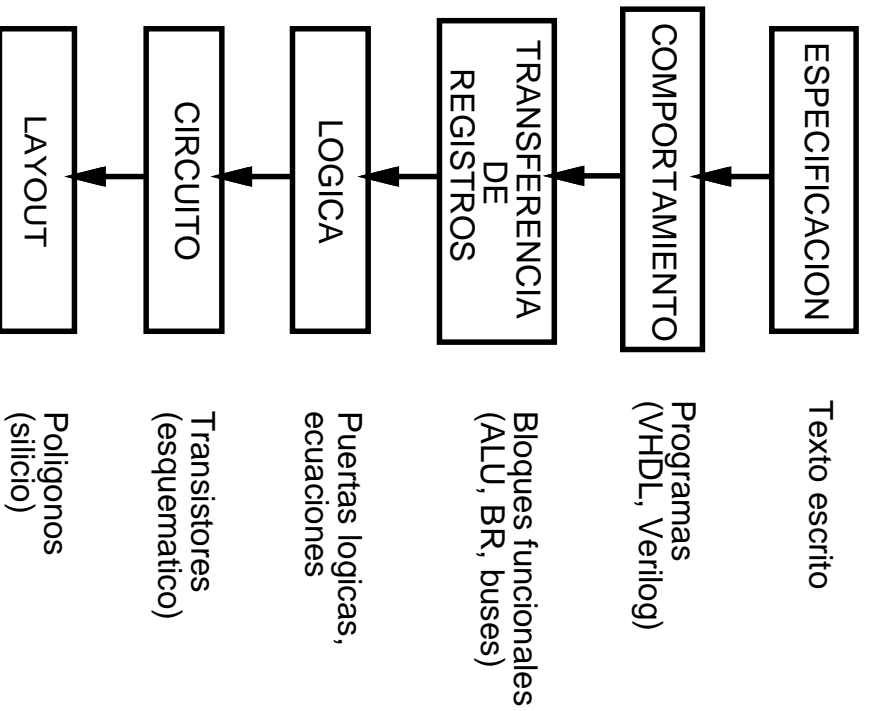


Proceso de fabricación



Ciclo de Diseño

La implementación de un circuito VLSI se realiza a través de sucesivos niveles de abstracción.



Síntesis:

Reducción del nivel de abstracción.

Verificación:

Comprobar que dos niveles son equivalentes.

Introducción

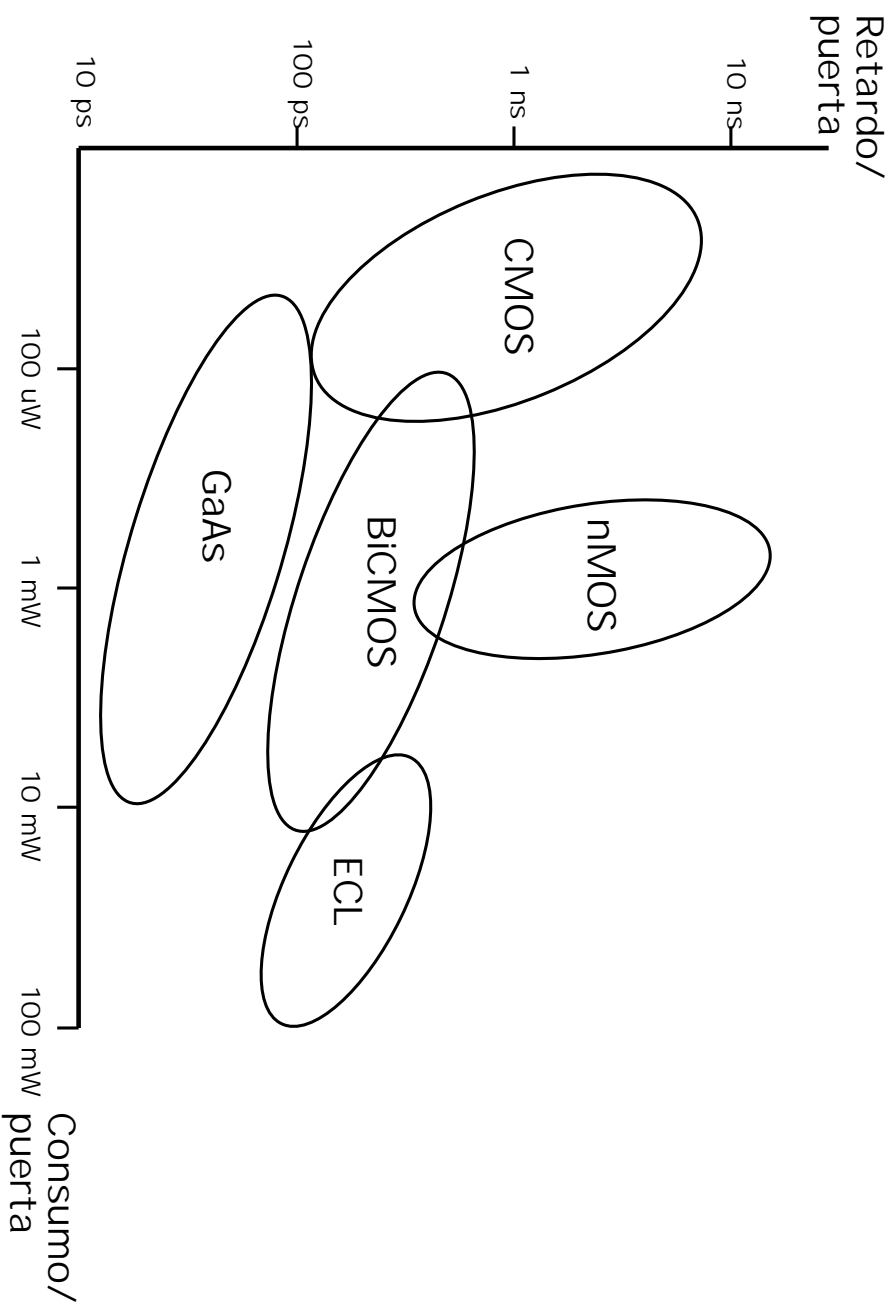
Diseño de sistemas VLSI:

El diseño de sistemas VLSI es un proceso muy complejo que requiere automatizar el ciclo de síntesis. Para ello se desarrollan herramientas de CAD (Computer-Aided Design).

Existen tres familias de herramientas:

- **Síntesis de circuitos.**
Diseño e implementación a partir de lenguajes de descripción del hardware.
- **Análisis y verificación.**
Garantizar las prestaciones y la corrección del diseño.
- **Test del circuito fabricado.**
Verificar que no se han producido errores en el proceso de fabricación y encapsulado.

Múltiples tecnologías VLSI



Múltiples tecnologías VLSI

Desde la introducción de los primeros circuitos VLSI se han desarrollado múltiples procesos tecnológicos.

Las tecnologías que pretenden alcanzar una alta velocidad suelen tener un alto consumo y viceversa.

Por el contrario, otras tecnologías son de difícil utilización por la complejidad del diseño.

- **nMOS**: Velocidad media, consumo alto.
- **CMOS**: Velocidad media, consumo bajo.
- **BiCMOS**: Velocidad alta, consumo alto.
- **ECL**: Velocidad alta, consumo muy alto.
- **GaAs**: Velocidad muy alta, consumo alto, dificultad de integración.

Ley de Moore

La ley de Moore en la familia Intel:(cont)

Nombre	Fecha	# Transistores	Tamaño
Pentium	1993	3.100.000	0,8 μ
Pentium Pro	1995	5.500.000	0,6 μ
Pentium 2	1997	7.500.000	0,25 μ
Pentium 3	1999	9.500.000	0,25 μ
Pentium 4	2000	42.000.000	0,18 μ

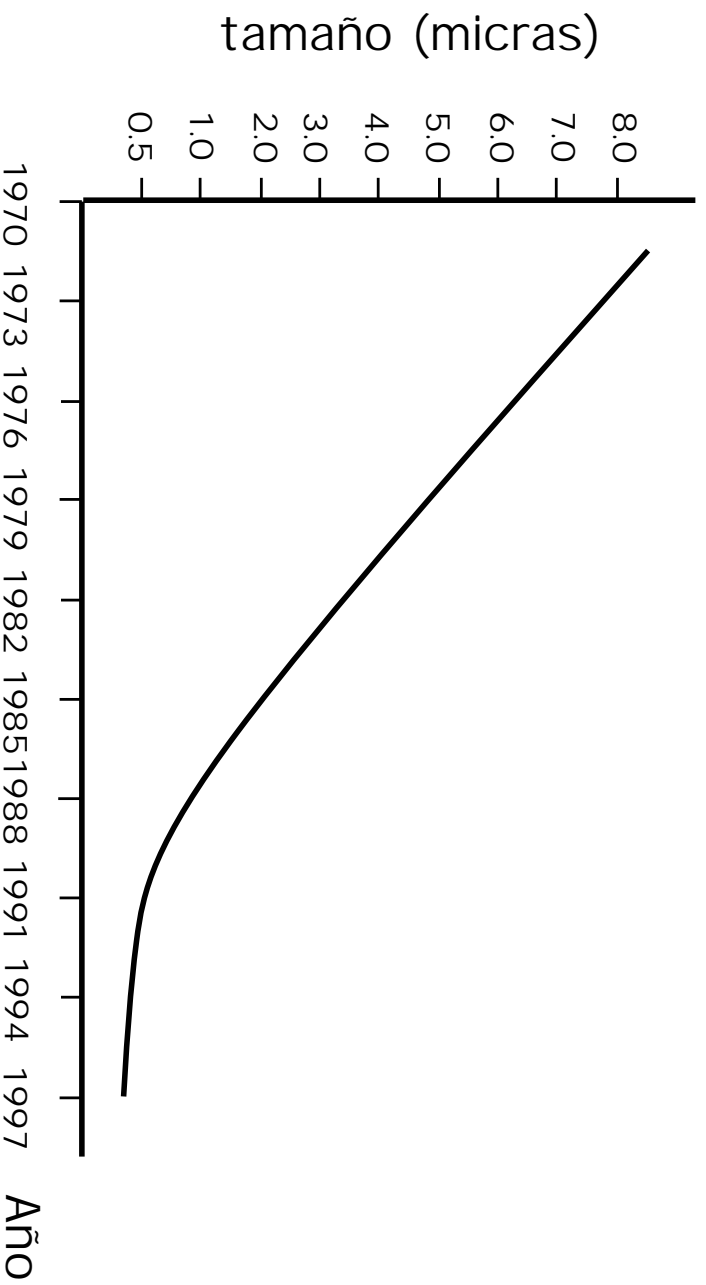
Ley de Moore

La ley de Moore en la familia Intel:

Nombre	Fecha	# Transistores	Tamaño
4004	1971	2.300	10 μ
8008	1972	3.500	10 μ
8080	1974	5.000	6 μ
8085	1976	6.500	3 μ
8086	1978	29.000	3 μ
8088	1979	29.000	3 μ
80286	1982	134.000	1,5 μ
80386	1985	275.000	1,5 μ
80486	1989	1.200.000	1,0 μ

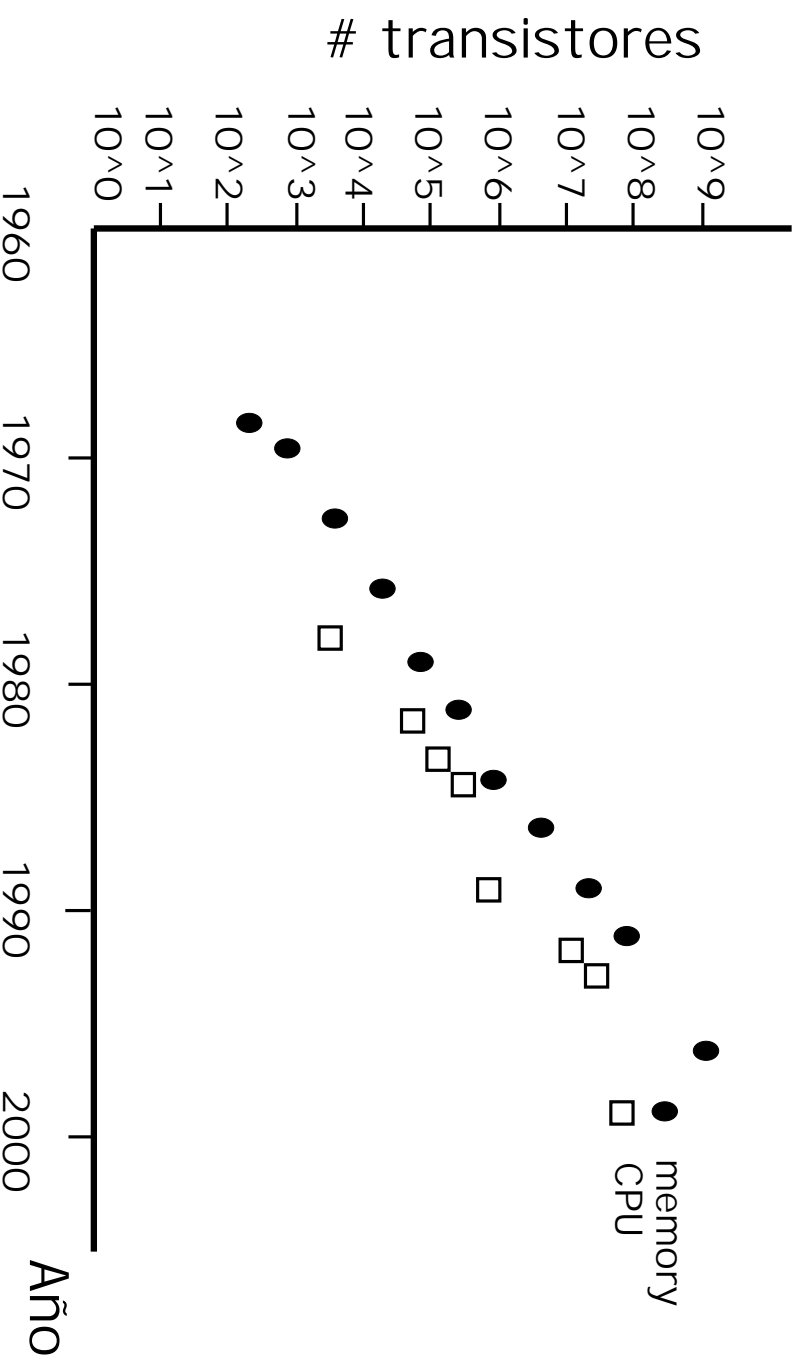
Ley de Moore

La integración de millones de transistores en un chip es posible debido a la continua reducción de su tamaño:



Ley de Moore

En los años 60, Gordon Moore predijo un incremento exponencial del número de transistores integrados.



Introducción

Ventajas de la tecnología VLSI:

- Menor tamaño físico.
- Reducción del consumo.
- Incremento de la velocidad de proceso.
- Reducción de los costes de fabricación.

Circuitos integrados aplicados en todas las áreas del desarrollo humano:

- Computadores ...
- Electrónica de consumo ...
- Automoción, aviación, ...
- Medicina ...

Introducción

Evolución de la tecnología VLSI:

Año	1947	1950	1961	1966
Tecnología	Invencción del transistor	Componentes discretos	SSI	MSI
Transistores en chips comerciales	1	1	10	100 - 1000
Productos típicos	—	Transistor	Puertas lógicas flip-flops	Sumador, mux, contador

1971	1980	1985	1990
LSI	VLSI	ULSI	GSI
1000 - 20.000	20.000-500.000	≥500.000	≥10.000.000
8 bit Micros, ROM/RAM	16/32 bit Micros	Procesadores especiales	64 bit Micros

Introducción

Introducción a la Tecnología VLSI:

La tecnología VLSI es el proceso de diseñar e implementar circuitos digitales integrados directamente sobre silicio.

El proceso de implementación de circuitos VLSI ha evolucionado de forma continua desde los años 60.

- Inicialmente se utilizaban componentes discretos.
- **SSI:** Integración de puertas AND, OR, biestables, etc.
- **MSI:** Integración de sumadores, registros, multiplexores, etc.
- **LSI:** Integración de pequeños controladores o microprocesadores.
- **VLSI:** Integración de microprocesadores y circuitos de propósito específico.
- **ULSI:**

Introducció a la Tecnologia VLSI

Enrique Pastor Llorens

Rosa M. Badia

Agost 2001

Disseny Bàsic VLSI



Departament d'Arquitectura de Computadors
Universitat Politècnica de Catalunya