

# Memoria EPROM

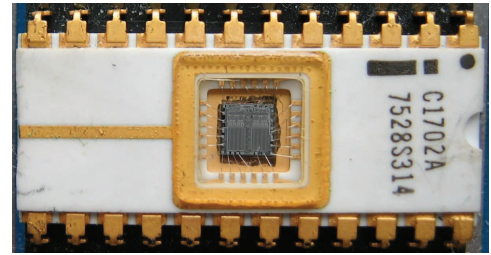
**EPROM** son las siglas de *Erasable Programmable Read-Only Memory* (ROM programable borrable). Es un tipo de chip de memoria ROM no volátil inventado por el ingeniero Dov Frohman. Está formada por celdas de FAMOS (Floating Gate Avalanche-Injection Metal-Oxide Semiconductor) o "transistores de puerta flotante", cada uno de los cuales viene de fábrica sin carga, por lo que son leídos como 1 (por eso, una EPROM sin grabar se lee como **FF** en todas sus celdas). Se programan mediante un dispositivo electrónico que proporciona voltajes superiores a los normalmente utilizados en los circuitos electrónicos. Las celdas que reciben carga se leen entonces como un 0.

Una vez programada, una EPROM se puede borrar solamente mediante exposición a una fuerte luz ultravioleta. Esto es debido a que los fotones de la luz excitan a los electrones de las celdas provocando que se descarguen. Las EPROMs se reconocen fácilmente por una ventana transparente en la parte alta del encapsulado, a través de la cual se puede ver el chip de silicio y que admite la luz ultravioleta durante el borrado.

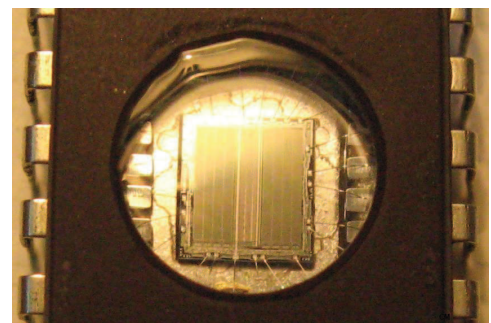
Como el cuarzo de la ventana es caro de fabricar, se introdujeron los chips OTP (*One-Time Programmable*, programables una sola vez). La única diferencia con la EPROM es la ausencia de la ventana de cuarzo, por lo que no puede ser borrada. Las versiones OTP se fabrican para sustituir tanto a las EPROMs normales como a las EPROMs incluidas en algunos microcontroladores. Estas últimas fueron siendo sustituidas progresivamente por EEPROMs (para fabricación de pequeñas cantidades donde el coste no es lo importante) y por memoria flash (en las de mayor utilización).

Una EPROM programada retiene sus datos durante diez o veinte años, y se puede leer un número ilimitado de veces. Para evitar el borrado accidental por la luz del sol, la ventana de borrado debe permanecer cubierta. Las antiguas BIOS de los ordenadores personales eran frecuentemente EPROMs y la ventana de borrado estaba habitualmente cubierta por una etiqueta que contenía el nombre del productor de la BIOS, su revisión y una advertencia de copyright.

Las EPROM pueden venir en diferentes tamaños y capacidades. Así, para la familia 2700 se pueden encontrar:



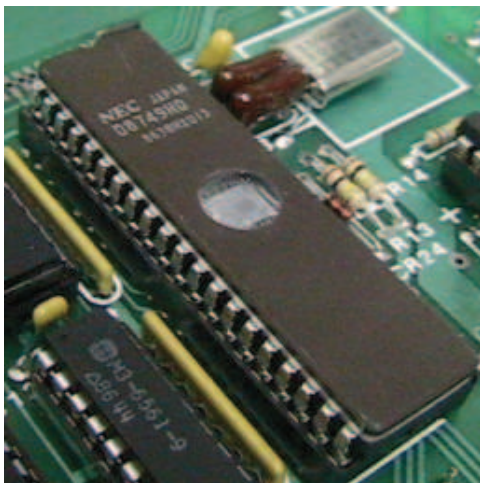
EPROM. La pequeña ventana de cuarzo recibe luz UV durante el borrado.



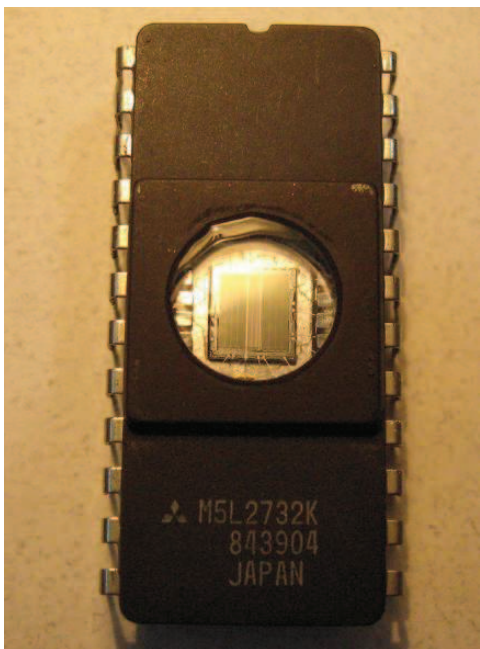
Ventana de EPROM.



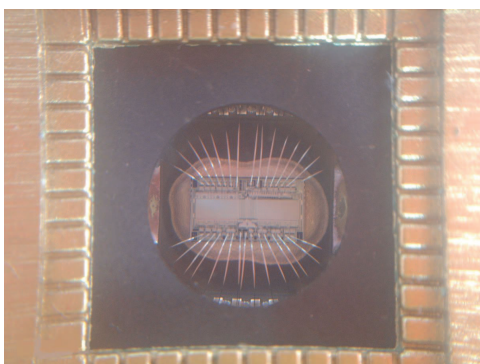
Una EPROM de 32KB (256Kbit).



Este microcontrolador 8749 almacena su programa en una EPROM interna.



Una EPROM de 4KB (32Kbit) 1984.



Vista detallada del interior de una memoria.

Tipo de EPROM	Tamaño — bits	Tamaño — Bytes	Longitud (hex)	Última dirección (hex)
1702, 1702A	2 Kbits	256	100	000FF
2704	4 Kbits	512	200	001FF
2708	8 Kbits	1 KBytes	400	003FF
2716, 27C16	16 Kbits	2 KBytes	800	007FF
2732, 27C32	32 Kbits	4 KBytes	1000	00FFF
2764, 27C64	64 Kbits	8 KBytes	2000	01FFF
27128, 27C128	128 Kbits	16 KBytes	4000	03FFF
27256, 27C256	256 Kbits	32 KBytes	8000	07FFF
27512, 27C512	512 Kbits	64 KBytes	10000	0FFFF
27C010, 27C100	1 Mbits	128 KBytes	20000	1FFFF
27C020	2 Mbits	256 KBytes	40000	3FFFF
27C040	4 Mbits	512 KBytes	80000	7FFFF
27C080	8 Mbits	1 MBytes	100000	FFFFFF

NOTA: 1702 EPROMs son PMOS, las EPROMs de las serie 27x que contienen una C en el nombre están basadas en CMOS, el resto son NMOS

#### Pines de la EPROM 2764

+-----+				
VPP	1	+++	28	VCC
A12	2		27	/PGM
A7	3		26	NC
A6	4		25	A8
A5	5		24	A9
A4	6		23	A11
A3	7	2764	22	/OE
A2	8		21	A10
A1	9		20	/CE
A0	10		19	D7
D0	11		18	D6
D1	12		17	D5
D2	13		16	D4
GND	14		15	D3
+-----+				

### Como borrar un eprom

Una memoria EPROM puede ser borrada con una lámpara de luz UV, del tipo UV-C, que emita radiación en torno a los 2537 Å (Angstrom) o 254nm, a una distancia de unos 2,5 cm de la memoria. La radiación alcanza las células de la memoria a través de una ventanilla de cuarzo transparente situada en la parte superior de la misma.

Para borrar un eprom se necesita que la cantidad de radiación recibida por la misma se encuentre en torno a los 15 W/cm<sup>2</sup> durante un segundo. El tiempo de borrado real suele ser de unos 20 minutos debido a que las lámparas utilizadas suelen tener potencias en torno a los 12 mW/cm<sup>2</sup> (12 mW x 20 x 60 seg. = 14.4 W de potencia suministrada). Este tiempo también depende del fabricante de la memoria que se desee borrar. En este tiempo todos sus bits se ponen a 1.

Es importante evitar la sobreexposición de los eprom's, es decir, sobrepasar el tiempo de radiación o lo que es lo mismo, la potencia luminosa suministrada a la memoria, pues se produce un envejecimiento prematuro de las mismas.

Debido a que la radiación solar e incluso la luz artificial proveniente de tubos fluorescentes borra la memoria lentamente (de una semana a varios meses), es necesario tapar dicha ventanilla con una etiqueta opaca que lo evite, una vez que hayan sido grabadas. Se debe aclarar que una EPROM no puede ser borrada parcial o selectivamente; de ahí que por muy pequeña que fuese la eventual modificación a realizar en su contenido, inevitablemente se deberá borrar y reprogramar en su totalidad.

## Que es un Borrador de eprom's

Un borrador de eprom es un caja opaca ópticamente, con una fuente de luz UV del tipo C, la cual también es utilizada para esterilizar instrumentos quirúrgicos y/o como germicida.

Una lámpara de tubo normal de 4 watt es del tipo F4T5 (4 watt, 5 pulgadas), y da luz blanca. Esto es mostrado en la foto, marcada como "F4T5D". Esta lámpara cuesta como US\$2 en las tiendas.

Para borrar eprom's no se puede utilizar la luz "UV Negra", (que es comúnmente utilizada para verificar billetes, tickets, etc.), que emiten en la región UV-A, (365 nm). La única luz que funciona es la UV-C, (254nm), la cual emite "luz peligrosa" o "germicida", (mata germen).

Es "luz peligrosa" por que la exposición prolongada te puede causar cataratas a largo plazo y una "quemada de piel"; pero digamos una exposición breve, unos 5 segundos continuos en la piel no debería de causar más que una leve resequead, o un vistazo breve a la luz no te provocara cataratas, pero si hay que tomar todas las precauciones para evitar problemas futuros. Recordemos que este tipo de luz UV-C se encuentra en la luz que emite el sol, así que si no ves directamente el sol, tampoco lo hagas con estas lámparas. En principio si dejas tu eprom a la luz del sol directa, (no a través de los vidrios de las ventanas), en algunas días o semanas se borrarán tus eprom's, es por eso también que es necesario que protejas la ventana de los eprom's una vez los hayas programado.

Este tipo de lámparas son comerciales y se podrían encontrar en tiendas electrónicas de pasatiempos, (Hobby Electronic Stores), normalmente el precio debería de ser de unos US\$18 cada una, pero se pueden conseguir más baratas.

Se puede utilizar el tubo de luz G4T5 "Germicidal UVC", que tiene el vidrio claro, para borrar los eprom's. Otro tipo de lámpara comúnmente utilizada es la PHILIPS TUV 4W-G4T5-240805D-4WTUV.

Las lámparas UV que tienen el vidrio morado o lila, son para el espectro UV-Visible, o "UV Negra", normalmente están marcadas como U4T5 o similar y no funcionan para borrar los eproms.

La " G " es para germicidas, lo mismo que la " F " es para fosforescentes, (aunque no tengan fosforo).

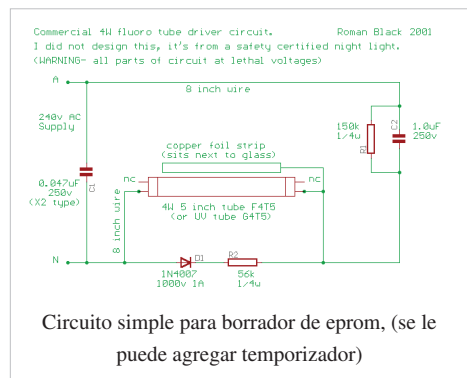
Borrador de eprom's - hibrido comercial

Hay borradores de eprom con la lámpara UV-C; Richard Ottosen, utilizo para su borrador de eprom el circuito de una luz de noche para niños, (la compro en Walmart Australia), que utilizaba la lámpara G4T5; hizo su encapsulado opaco para evitar la salida de la luz y todo el sistema le salio en US\$22, (US\$13 la lámpara UV-C + US\$9 la luz de noche para niños).

Un tubo de luz fluorescente de luz blanca, tiene una cubierta de fosforo en el interior del vidrio. La Luz UV del mercurio excita el fosforo, el cual re-radia la energía en el rango visible. Las lámparas UV para borradores de eprom's



Lampara borradora de eprom



Circuito simple para borrador de eprom, (se le puede agregar temporizador)

o germicidas usan directamente la luz del vapor de mercurio. El vidrio se debe de hacer de cuarzo, en lugar de vidrio ordinario, para evitar que el vidrio absorva la mayor parte de los rayos UV. Cuarzo es mas transparente en las longitudes UV del mercurio.

Como otra medida de extrema necesidad, tambien podrian ser borrados si son expuestos a la luz de la soldadura electrica, (de electrodo), con el riesgo que una "chispa" quemee tu chip, debido a que se debe de acercar el eprom como a unos 10 o 15 cm para que reciban la suficiente radiación para borrarlos, asi que es cuestion de tener mucho cuidado, suerte y tiempo para que se borren asi los eprom's. En teoria tambien se pueden borrar con rayos X, "tomando radiografias del eprom", el tiempo de borrado dependera de la calibracion / emision del equipo de rayos X utilizado.

## Diferencia entre Eprom C y No-C

La unica diferencia entre los 27256 y los 27C256 es que los 27256 usan NMOS mientras los 27C usan tecnologia CMOS. CMOS solo consume potencia apreciable cuando una señal esta cambiando. NMOS usa canal N FET's con elementos resistores, mientras CMOS evita las resistencias que desperdician energia por utilizar ambos canales N y P FET. Ademas los CMOS evitan la produccion de calor, permitiendo arreglos mas compactos de transistores de los que los NMOS son capaces. La alta densidad de elementos de los CMOS reduce las distancias de interconexion lo cual incrementa la velocidad. Ademas CMOS brilla cuando hay una cantidad limitada de energia como cuando se utiliza un sistema alimentado por baterias.

Algunas gentes tiene problemas cuando programas EPROM's CMOS en programadores viejos, debidoo a las diferencias en los voltajes de programacion, (CMOS tiene 12,5 Vpp). EPROM's CMOS tambien requieren una fuente de voltaje, (Vcc), de exactamente 6 Voltios. CMOS son faciles de borrar pero tienden a morir si son sobre expuestos a la luz UV.

## Decodificando los Numeros de los EPROM's

27(C)XXX son EPROMs o OTPROMSs.

57(C)XXX son EPROMs o OTPROMSs que permiten 8 lineas de direccion bajas a ser multiplezadas con la linea de datos. (Algunos MCU's multiplexan juntas la direcciones bajas y la linea de datos). Estos todavia se programan como los EPROM's 27(C) XXX en los programadores de bolsillos, porque el algoritmo del software lo tiene en cuenta.

28(C)XXX son EEPROMs con la C indicando para CMOS.

28FXXX son Flash EEPROMs con la F señalando para Flash. No los confundas con EPROM's por que no lo son.

## Cross list

Las siguientes partes pueden ser la misma - (de acuerdo a las guias de referencia de los fabricantes), alli pueden haber algunas diferencias incluyendo el algoritmo usado para programarlos.





# Fuentes y contribuyentes del artículo

**Memoria EPROM** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=57306137> *Contribuyentes:* Alejandrocaro35, AngieGM, BetoCG, Biasoli, Cmarcante, Digigalos, Dodo, Ecemaml, Farisori, Frutoseco, GermanX, Gizmo II, HUB, Joseaperez, Josell2, Klystrode, Mac, Manuelt15, Marloneescobar, Michaelm, Murphy era un optimista, Museo8bits, Nanovapor9, Queninosta, Raco, Sanbec, Sauron, Sifra, Superzerocool, Taichi, Tano4595, Tostadora, UA31, Xuankar, Yrithind, 35 ediciones anónimas

## Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

**Archivo:Eprom.jpg** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Eprom.jpg> *Licencia:* GNU Free Documentation License *Contribuyentes:* Author : Poil 01:10, 17 Apr 2005 (UTC)

**Archivo:MEMORIA EPROM VENTANA V1.JPG** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:MEMORIA\\_EPROM\\_VENTANA\\_V1.JPG](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:MEMORIA_EPROM_VENTANA_V1.JPG) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* Cmarcante

**Archivo:Eprom32k.jpg** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Eprom32k.jpg> *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 2.5 *Contribuyentes:* Gvf, Martin H., NobbIP, Pixel8, Tothwolf, WikipediaMaster

**Archivo:D8749.png** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:D8749.png> *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* Hydroxonium, JWBE, Museo8bits, Tothwolf, WikipediaMaster, 1 ediciones anónimas

**Archivo:MEMORIA EPROM 2732 V1.JPG** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:MEMORIA\\_EPROM\\_2732\\_V1.JPG](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:MEMORIA_EPROM_2732_V1.JPG) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* Cmarcante

**Archivo:IMAG0882c.JPG** *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:IMAG0882c.JPG> *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* User:UA31

**File:Lampara borradora de eproms.jpg** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Lampara\\_borradora\\_de\\_eproms.jpg](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Lampara_borradora_de_eproms.jpg) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* User:Marloneescobar

**File:Circuito para borrador de eprom UV-C.gif** *Fuente:* [http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Circuito\\_para\\_borrador\\_de\\_eprom\\_UV-C.gif](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Circuito_para_borrador_de_eprom_UV-C.gif) *Licencia:* Creative Commons Attribution-Sharealike 3.0 *Contribuyentes:* User:Marloneescobar

## Licencia

---

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported  
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)