

# MEMORIA PRINCIPAL

Elementos de Informática

# Memoria

Llamaremos memoria a todo dispositivo electrónico capaz de **almacenar datos binarios**, del cual se los puede obtener cuando se necesiten para ser procesados.

La totalidad de las memorias emplean el almacenamiento binario, es decir que la información más elemental registrada es el bit.

# Clasificación de las memorias

La clasificación de las unidades de memoria puede hacerse a partir de diferentes conceptos de referencia.

Los diversos tipos de memorias catalogados en los sucesivos órdenes jerárquicos son los siguientes:

# Clasificación de las memorias

1- Los registros de propósito general de los microprocesadores, utilizados en la ALU y en la UC. Son memorias de **baja capacidad y alta velocidad**; actúan habitualmente como memorias auxiliares en los procesos de transferencia de información.



# Clasificación de las memorias

## 2- *"Memoria Principal".*

La memoria Principal o central es un conjunto de celdas direccionables en donde la computadora almacena toda la información (datos y programas) que va a usar mientras esté encendida.

Cuando se realiza el procesamiento de datos, la información de memoria se transfiere en primer lugar a registros seleccionados de la CPU. Los resultados intermedios y finales que se obtienen en la CPU se vuelven a transferir a la memoria principal.

# Clasificación de las memorias

3- Las memorias Auxiliares son memorias de alta capacidad. Se emplean como almacenamiento auxiliar. Para que la CPU pueda tratar determinada información, ésta debe estar almacenada inicialmente en el interior de la memoria central del Sistema.

# Clasificación de las memorias

Memoria ROM



Memoria Auxiliar



Memoria RAM





# Características de las memoria

**Volatilidad:** Se ve alterada por falta de suministro eléctrico.

**Direccionamiento:** técnica para localizar una información dentro de la memoria.

**Modo de acceso:** aleatorio en este tipo de memorias.



# Características de las memoria

Tiempo de acceso: Tiempo transcurrido desde que se solicita un dato a la unidad de memoria hasta que ésta lo entrega.

Capacidad de almacenamiento: número total de bytes que puede alojar.

# Clasificación básica de las memorias centrales

Dentro del campo de las memorias centrales se establecen varios conceptos que dan lugar a diversas clasificaciones.

Tomaremos los siguientes dos conceptos de referencia:

- modo de lectura
- retención de la información almacenada.

# Modo de Lectura

- *Memorias de lectura no destructiva:* Las operaciones de lectura no provocan la pérdida de la información almacenada. **ESTÁTICAS**
- *Memorias de lectura destructiva:* Al leer determinada posición de memoria, la información almacenada desaparece. Este tipo de memorias precisan una regeneración del contenido después de efectuada la operación de lectura. **DINÁMICAS**

# Tipos de Memorias Ram

**Memoria Estática**: utilizan el biestable como celda de memoria; el más sencillo que puede construirse utiliza cuatro transistores. Los niveles de integración son mucho más reducidos y el coste de memoria estática es más elevado.

**SRAM** Memoria Estática de acceso aleatorio.

**NVRAM** Memoria de acceso aleatorio no volátil.

**MRAM** Memoria de acceso aleatorio magnética



# Tipos de Memorias Ram

**Memoria Dinámica:** la celda básica de memoria se consigue con la integración de un único transistor; lo que permite integrar varios millones de celdas de memoria en un único circuito integrado y así abaratar el coste.

**DRAM** RAM dinámica, memoria dinámica de acceso aleatorio.

**DRAM Asincrónica** Memoria de acceso aleatorio dinámica asincrónica

**SDRAM** Memoria de acceso aleatorio dinámica sincrónica.

# Modo de retener la información

- Memorias volátiles:* Las memorias volátiles son aquellas que requiere la presencia de una fuente de alimentación. Al desconectar ésta, se pierde la información. (Memoria RAM)
- Memorias no volátiles:* Permanecen inalterables ante la ausencia de corriente eléctrica. (Memorias Auxiliares)

# Un Poco de Historia

En la primera generación se caracterizaban por disponer de muy pocas celdas de memoria, ya que eran muy costosas y difíciles de construir.

La tecnología de las primera y segunda generación estuvo dominada por las memorias de ferrita.

Tercera generación, las ferritas fueron reemplazadas por memorias de semiconductores, hechas con circuitos integrados a base de transistores.

Se construyen con métodos industriales con las consiguientes ventajas de precio y cantidad.



# Memorias de Semiconductores - RAM - ROM

Existen dos tipos de memoria que se comunican directamente con la CPU:

La *memoria de acceso aleatorio* (RAM) y la *memoria de sólo lectura* (ROM). La 1ra permite operaciones de *escritura*, o sea almacenamiento de nueva información y de *lectura*, es decir transferencias de información desde la memoria. La 2da sólo admite operaciones de *lectura*, por lo tanto la información almacenada sólo puede ser recuperada, pero no puede ser alterada ya que no se admite la escritura.



# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

Es una memoria de almacenamiento temporal de acceso aleatorio. Esto significa que se puede acceder a las celdas para transferir información hacia o desde cualquier ubicación. Una memoria de este tipo consta de un conjunto de celdas de almacenamiento junto con circuitos asociados que se necesitan para transferir información dentro y fuera del dispositivo. El contenido de estas memorias permanece mientras está presente la tensión eléctrica.

# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

Las computadoras usan invariablemente este tipo de memoria como principal o de trabajo, ya que permite lectura / escritura.

Una unidad de memoria almacena información en grupos de bits llamados ***palabras***. Una palabra es una entidad de bits que entran y salen del espacio de almacenamiento como una unidad direccionable.

Una palabra de memoria pueden representar un dato, una instrucción o cualquier información codificada en binario.

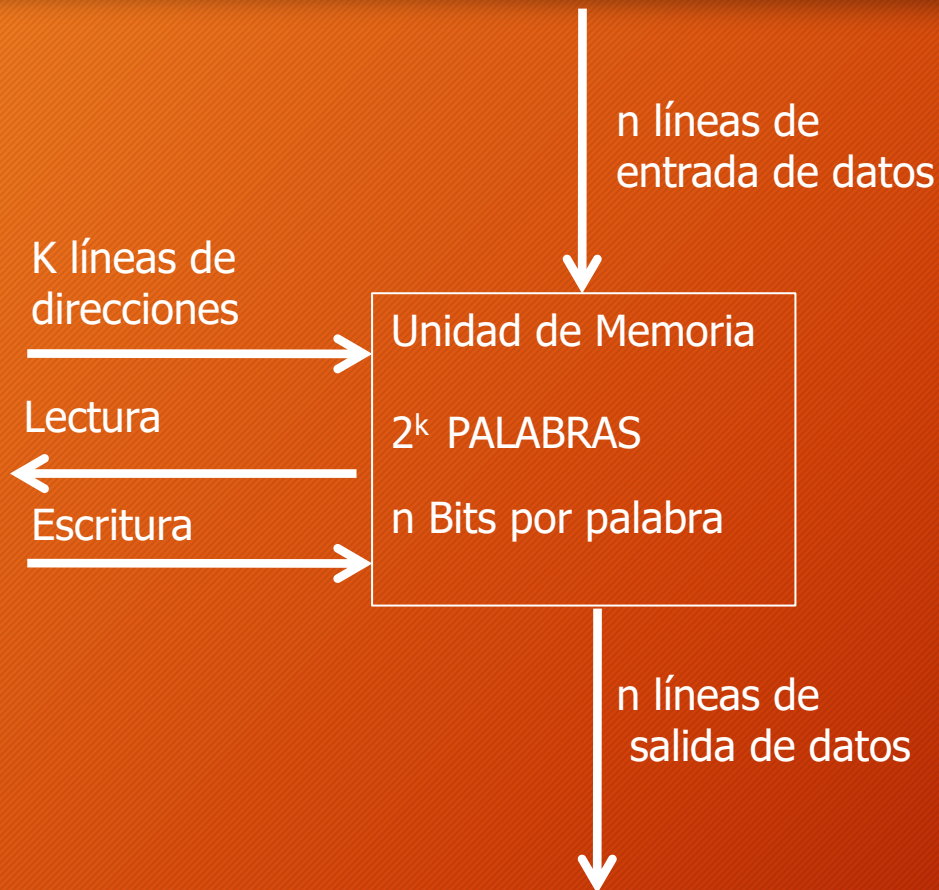
# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

La mayoría de las computadoras utilizan palabras de memoria que son múltiplo de un byte (8 bits), por ejemplo 16 bits, 32 bits, 64 bits, etc.

Físicamente, las células se disponen en una matriz de dos dimensiones. El direccionamiento de la matriz, es decir el acceso a cualquier celda, se logra mediante las direcciones y señales de control adecuadas.



# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

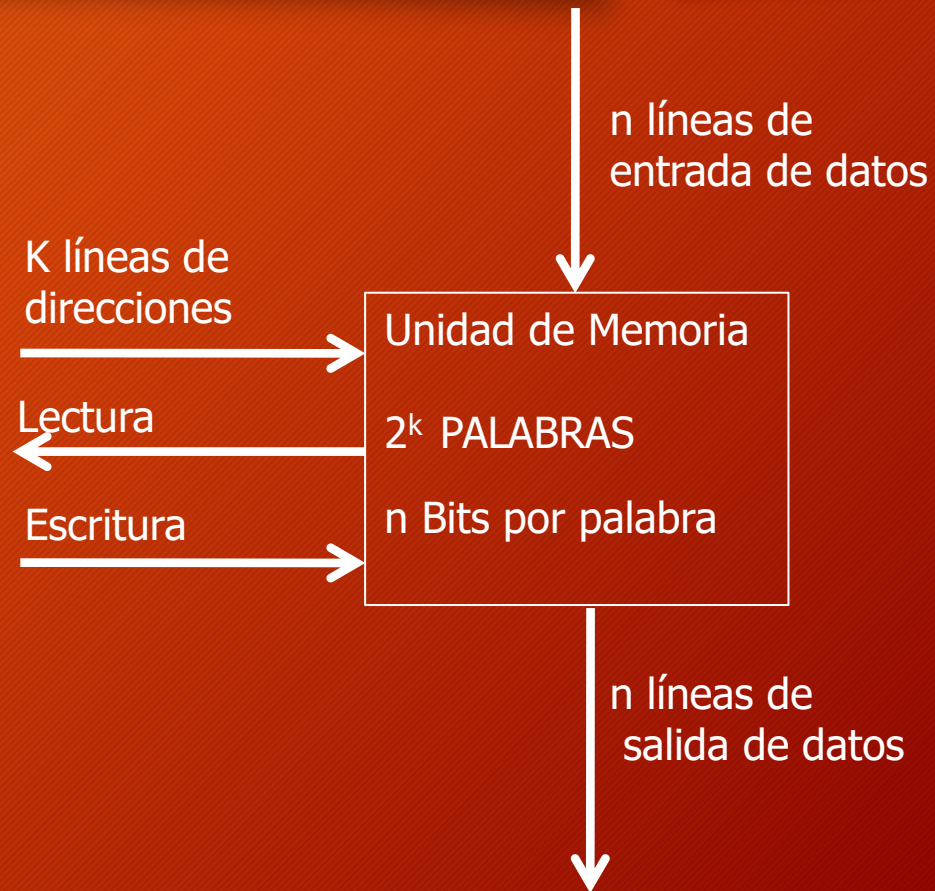


Las *n líneas de entrada de datos* proporcionan la información que se almacenará en la memoria y las *n líneas de salida de datos*, la información que se transfiere desde la memoria.



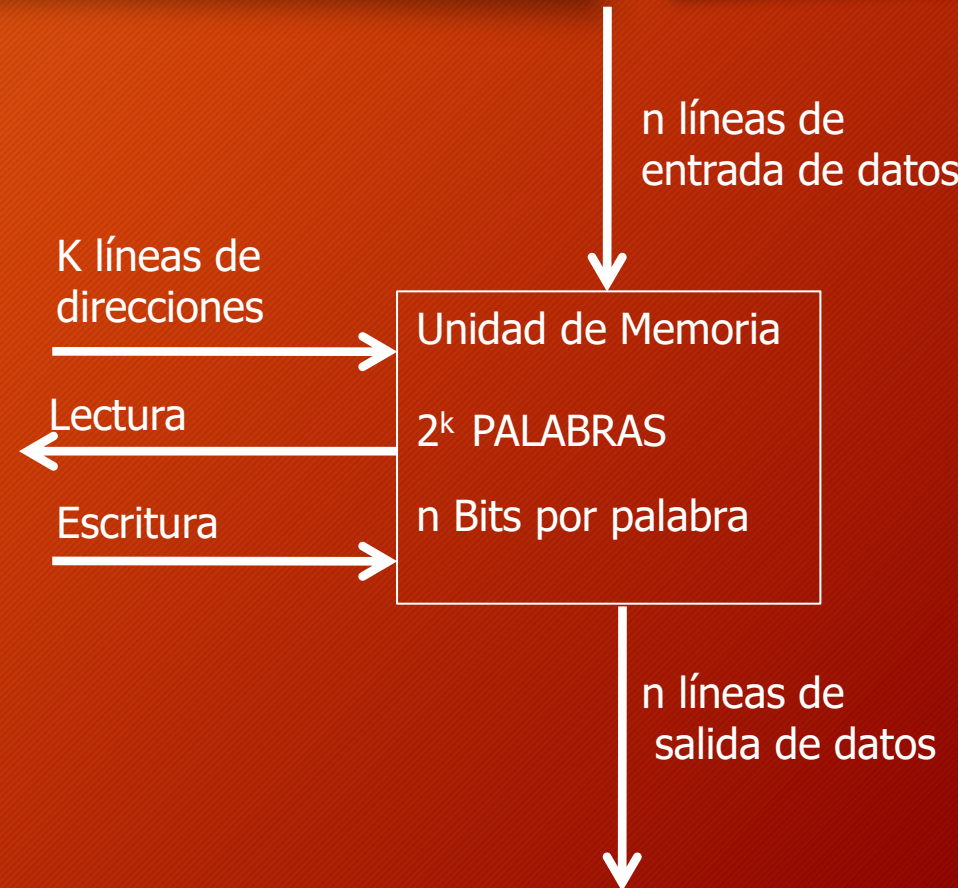
# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

Las  $k$  líneas de direcciones especifican la palabra elegida entre las disponibles.



# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

Las dos *entradas de control* especifican la dirección de la transferencia deseada: la de *lectura* hace que se transfieran datos fuera de la memoria; la de *escritura* hace que se transfieran datos binarios a la memoria.



# Memoria de Acceso Aleatorio (RAM)

La memoria se especifica por el número de palabras que contiene y el número de bits que hay en cada palabra.

Cada palabra contenida en la memoria tiene un número que la identifica llamado *dirección*.

Las direcciones van desde 0 hasta  $2^k - 1$ , donde  $k$  es el número de líneas de direcciones a las cuales se puede acceder.

# Estructura de la memoria

## Matriz de memoria

Agrupando un determinado número de puntos de memoria llegamos a obtener una celda de memoria. Si trabajamos con palabras de 1 byte, cada celda cuenta de 8 puntos de memoria, con respecto a los cuales definimos los siguientes conceptos:

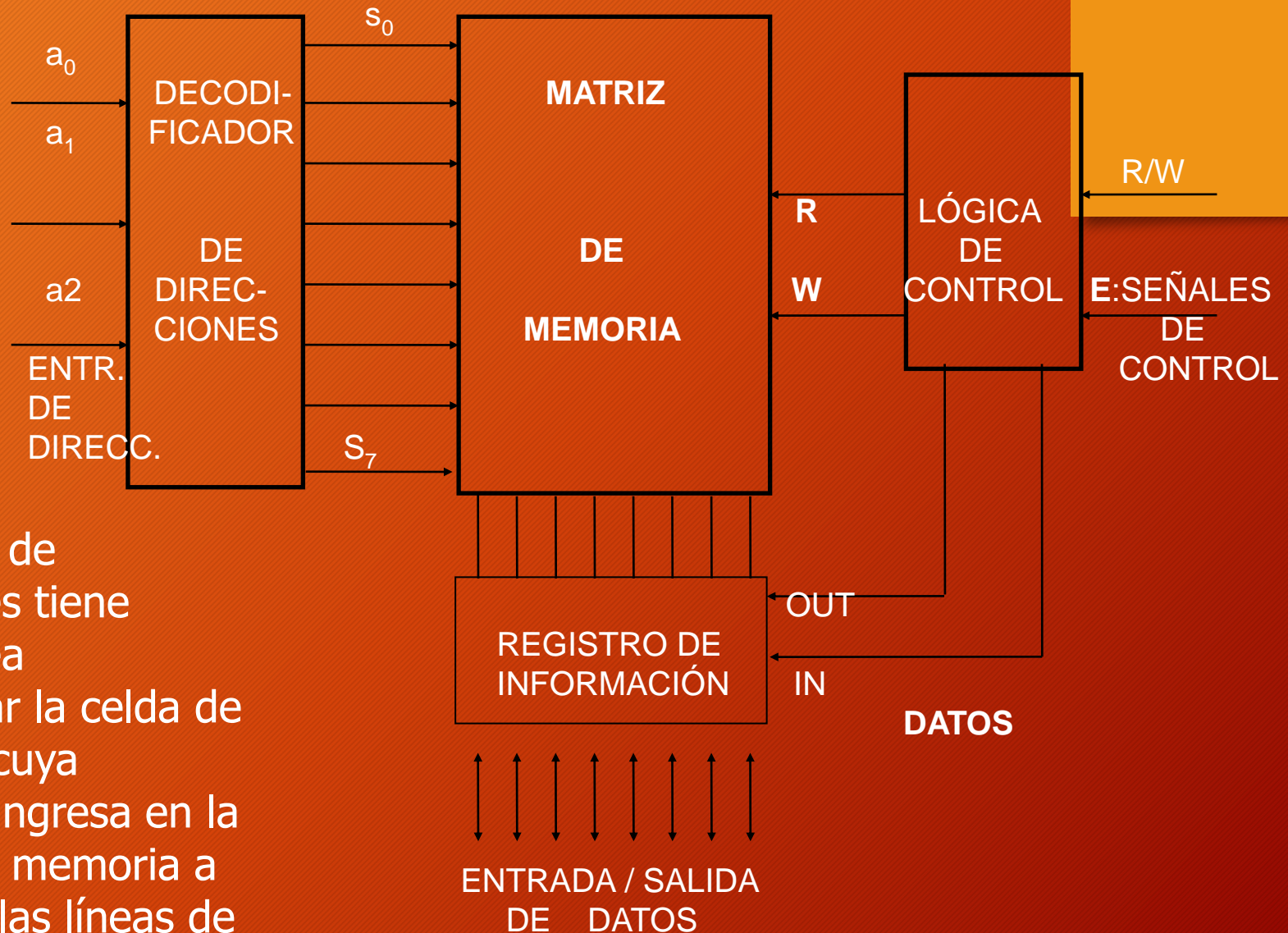


# Estructura de la memoria

**DIRECCIÓN:** Es un número virtual que identifica la celda; está relacionada con la ubicación de la celda dentro de la matriz de memoria.

**CONTENIDO:** Es la información que en cada instante se halla almacenada en una celda de memoria.

# Decodificador de Direcciones



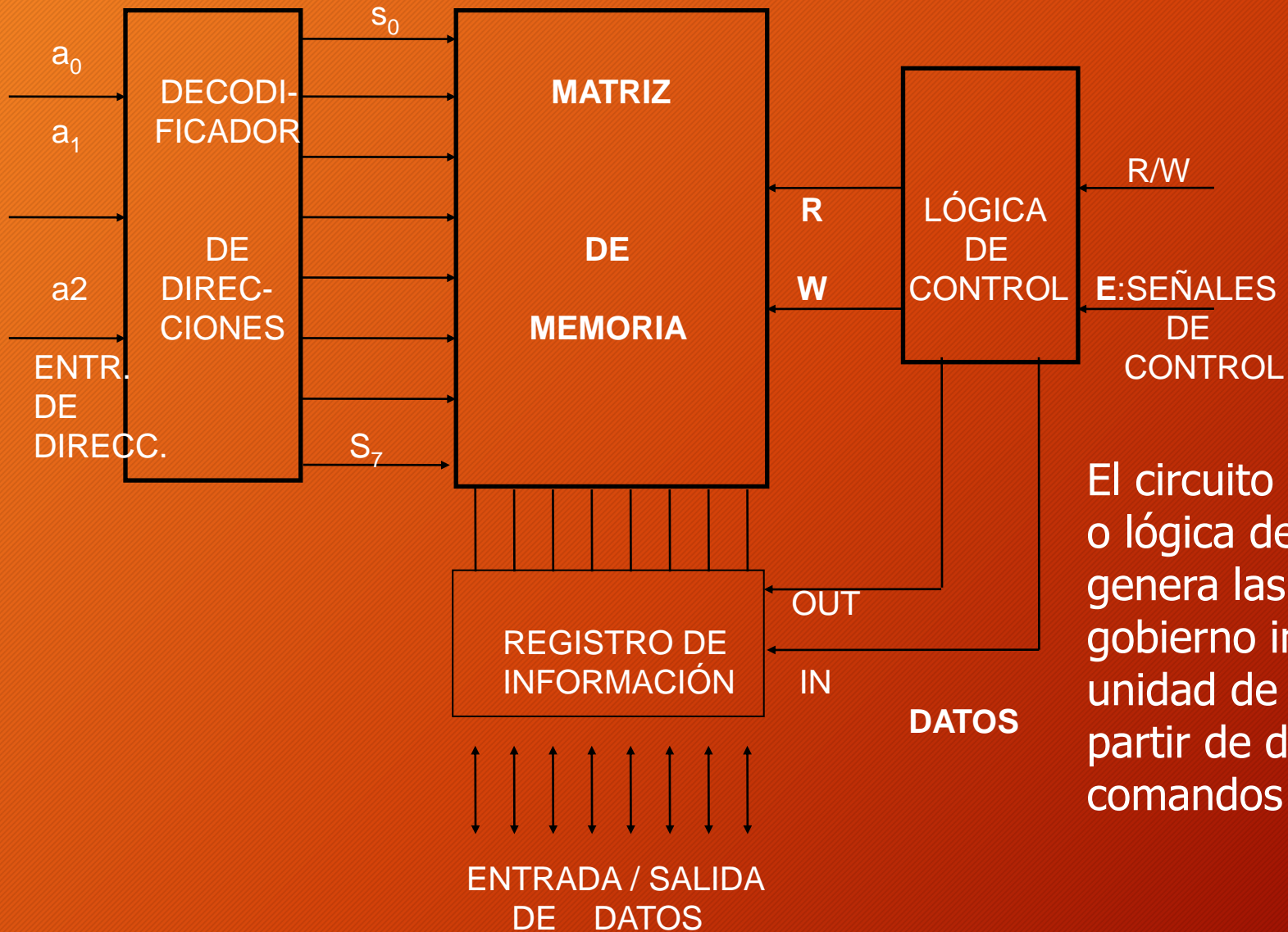
El circuito de direcciones tiene como tarea seleccionar la celda de memoria cuya dirección ingresa en la unidad de memoria a través de las líneas de direccionamiento.

# Decodificador de Direcciones

Observando el modelo, vemos que las posibilidades de direccionamiento se concretaron en 8 celdas que almacenan palabras de información. Para direccionar cualquiera de las 8 celdas son necesarias tres líneas de bit que transmitirán las configuraciones binarias correspondientes. Recordemos que con 3 bits pueden generarse hasta  $2^3 = 8$  configuraciones



# Lógica de Control



El circuito de control, o lógica de control, genera las órdenes de gobierno internas a la unidad de memoria a partir de dos comandos exteriores.

# Lógica de Control

**E** (Enable) Autorización. Al llevar la entrada E a posicionamiento activo, la unidad de memoria queda habilitada para efectuar sobre ella operaciones de lectura / escritura.

**R/W** (Read / Write). Lectura / Escritura. Hallándose la unidad de memoria habilitada, la actuación del comando R/W es la siguiente:

$R/W = 1$

Lectura

$R/W = 0$

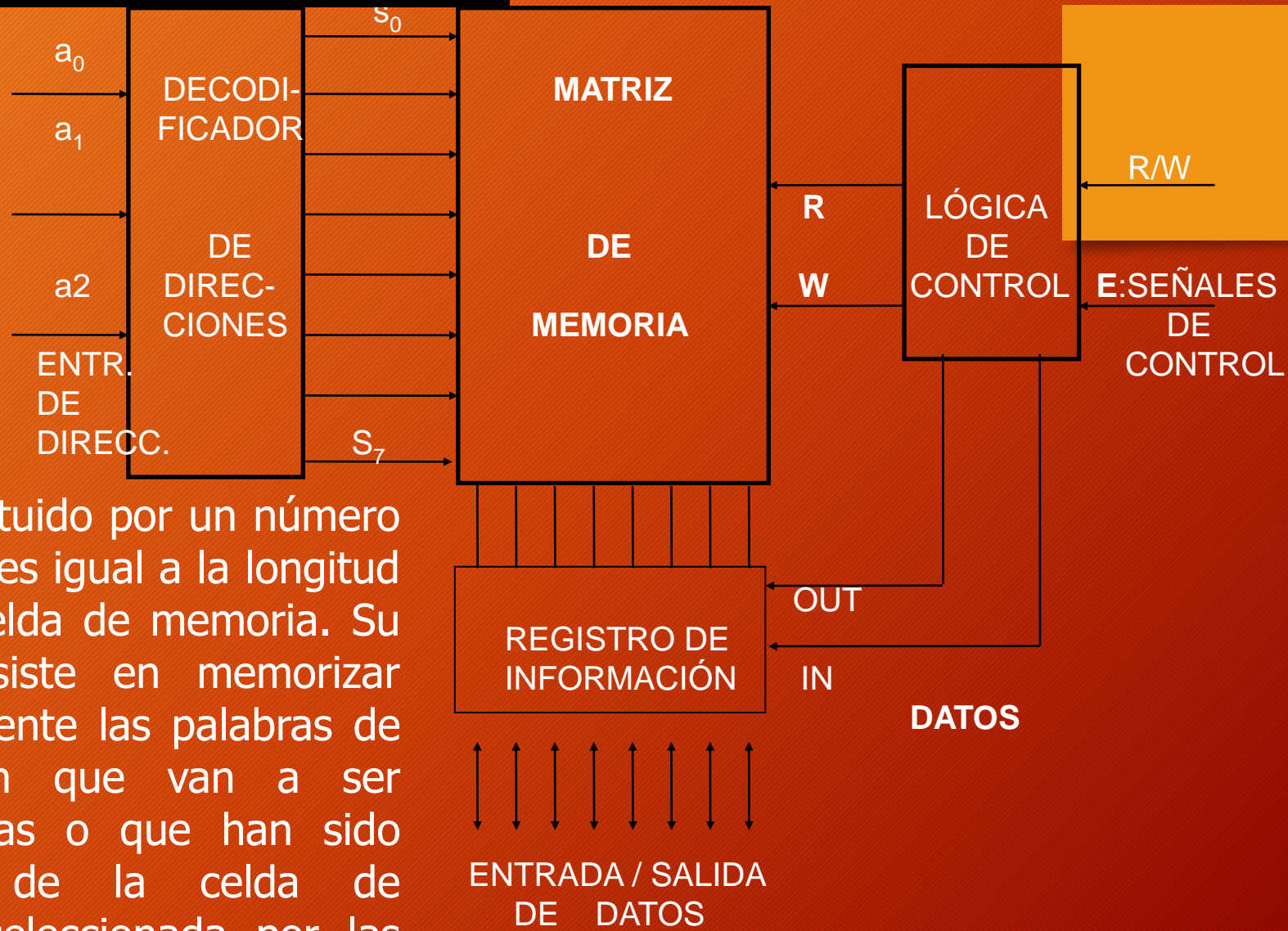
Escritura

# Lógica de Control

A partir de dichas entradas, el circuito de control sintetiza las órdenes internas de lectura y escritura que acceden a los diversos puntos de memoria.



# Registro de Información



Está constituido por un número de biestables igual a la longitud de cada celda de memoria. Su tarea consiste en memorizar temporalmente las palabras de información que van a ser almacenadas o que han sido extraídas de la celda de memoria seleccionada por las líneas de direccionamiento.



# Operaciones de lectura y escritura

La señal de escritura especifica una operación de transferencia de entrada y la señal de lectura especifica una operación de transferencia de salida. Al aceptar una de las señales de control, los circuitos internos de la memoria generan la función deseada.

# Proceso de Escritura

1. Transferencia de la dirección binaria de la palabra deseada a las líneas de direcciones.
2. Transferencia de los bits de datos que deben almacenarse en la memoria a las líneas de entrada de datos.

Activación de la entrada de *escritura*.

Entonces, la unidad de memoria tomará los bits de las líneas de datos de entrada y los almacenará en la palabra especificadas por las líneas de direcciones.

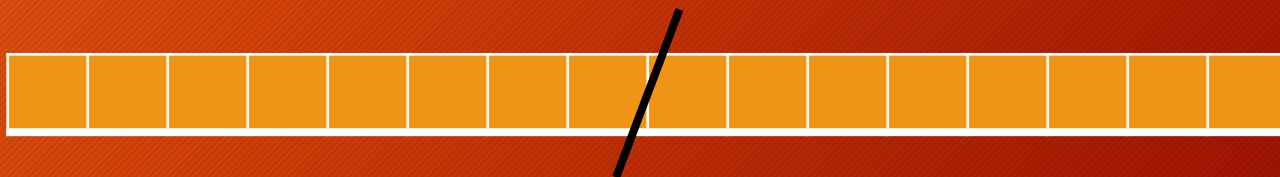
# Proceso de Lectura

1. Transferencia de la dirección binaria de la palabra deseada a las líneas de direcciones.
2. Activación de la entrada de *lectura*.
3. Luego, la unidad de memoria tomará los bits de la palabra que se haya seleccionado a través de la dirección y los aplicará a las líneas de datos de salida. El contenido de la palabra seleccionada no cambia después de la lectura.

# Ejemplo: Memoria de 2 kbytes

En una memoria de 2 kbytes en la que una palabra ocupa dos bytes podemos decir que la memoria tienen una capacidad de 1K palabras de 16 bits cada una. (Recordar que 1k es igual a 1024 porque trabajamos en base 2)

Para poder acceder a  $1k=1024=2^{10}$  direcciones diferentes, necesitamos 10 bits.





# Ejemplo: Memoria de 2 kbytes

Dirección de memoria

Contenido de la memoria

Binaria

Decimal

000000000

0

000000001

1

000000010

2

.

.

.

.

111111101

1021

111111110

1022

111111111

1023

1011010100011101

1100111000110010

0001011100010111

.....

.....

.....

.....

1100110000011101

0000000001110000

1000100010001000

# Ejemplo: Memoria de 2 kbytes

Cada palabra tiene 16 bits que se pueden dividir en dos bytes. Las palabras se identifican por sus direcciones decimales de 0 a 1023 (en binario = 1111111111). Cuando se lee o escribe una palabra, la memoria opera con los diez bits como una unidad.

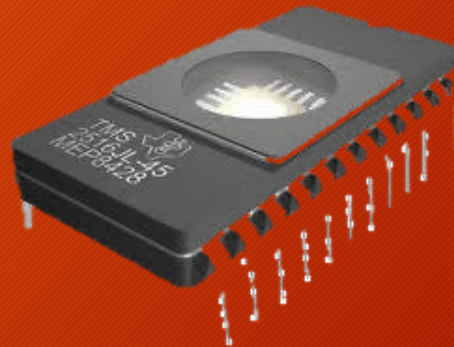
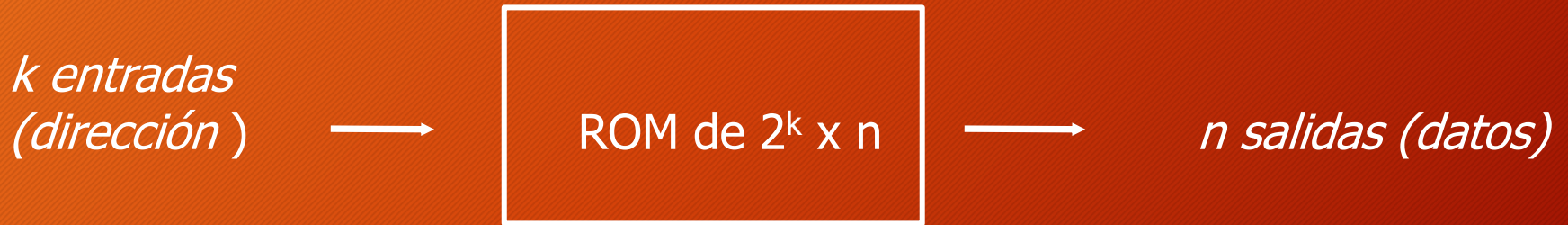
# Memoria de Solo Lectura - ROM

Una memoria de sólo lectura es básicamente un dispositivo en el cual se almacena información binaria permanente.

La información binaria debe ser especificada por el diseñador y después incorporada en la unidad para formar el patrón de interconexión requerido.

# Memoria de Solo Lectura - ROM

Una vez establecido el patrón, éste permanece dentro de la unidad aún cuando se interrumpe el suministro de energía y se vuelve a activar.





# Memoria de Solo Lectura - ROM

Las entradas proporcionan la dirección de memoria y las salidas dan los bits de datos de la palabra almacenada que selecciona la dirección.

El número de palabras de una ROM se determina a partir de que se necesitan  $k$  líneas de entrada de direcciones para especificar  $2^k$  palabras. No se especifica en este caso ninguna entrada de datos, ya que la ROM no admite operaciones de escritura.

# Tipos de ROM

Las memorias ROM se pueden programar de formas diferentes:

- La primera se denomina **programación con máscara**. Básicamente una **ROM de máscara** es una matriz de conmutadores que conservan de modo permanente su estado abierto o cerrado.
- El proceso de fabricar una ROM requiere que el comprador llene la tabla de verdad que desee que la ROM satisfaga.

# ROM - Programación con Máscara

- El fabricante crea la “máscara” correspondiente de las trayectorias a fin de producir los unos y los ceros de acuerdo con la tabla de verdad del comprador.

La programación con máscara es conveniente sólo si se ordena una gran cantidad de la misma configuración de ROM; de otro modo resulta costosa.



# Memoria PROM

Significa «Programmable ROM», y como su nombre indica los datos que almacena pueden ser programados (a diferencia de la Mask ROM, después del proceso de fabricación). Tiene la particularidad de que una vez que se escribe en ella, estos datos ya no pueden ser modificados nunca más.



# Memoria EPROM

Un segundo tipo de ROM que resulta más económico para pequeñas cantidades, se denomina **EPROM** (memoria permanente y programable de sólo lectura).

Es más flexible que el anterior ya que puede programarse fuera del ámbito de fabricación. Cuando se solicitan, las unidades PROM contienen todos los fusibles intactos, lo que hace que haya exclusivamente unos en los bits de las palabras almacenadas.

# Memoria EPROM

Permite que los datos se eliminen en condiciones específicas (esencialmente exponiéndola a luz ultravioleta de alta intensidad).

# EEPROM - EAPROM

-Ciertas PROM pueden borrarse con señales eléctricas, por lo cual reciben el nombre de **EEPROM** ( memoria permanente de sólo lectura y borrado eléctrico).

Aparecieron a principios de los 80s. Una variedad de este tipo de memoria es la EAPROM ( Memoria permanente alterable de sólo lectura y borrado eléctrico), más modernas que las anteriores; permiten borrar palabras por separado y tienen una permanencia de varios años.

# Memoria Caché

Esta memoria funciona de modo similar a la Memoria Principal. Si bien es de menor tamaño opera a mayor velocidad y permite que el procesador acceda a los datos que utiliza con mayor frecuencia sin tener que buscarlos en el lugar de origen.

Se sitúa entre el CPU y la RAM y provee de un empuje adicional en tiempo y ahorro de recursos al sistema.



# Memoria Caché

