

# 8237A

## El controlador

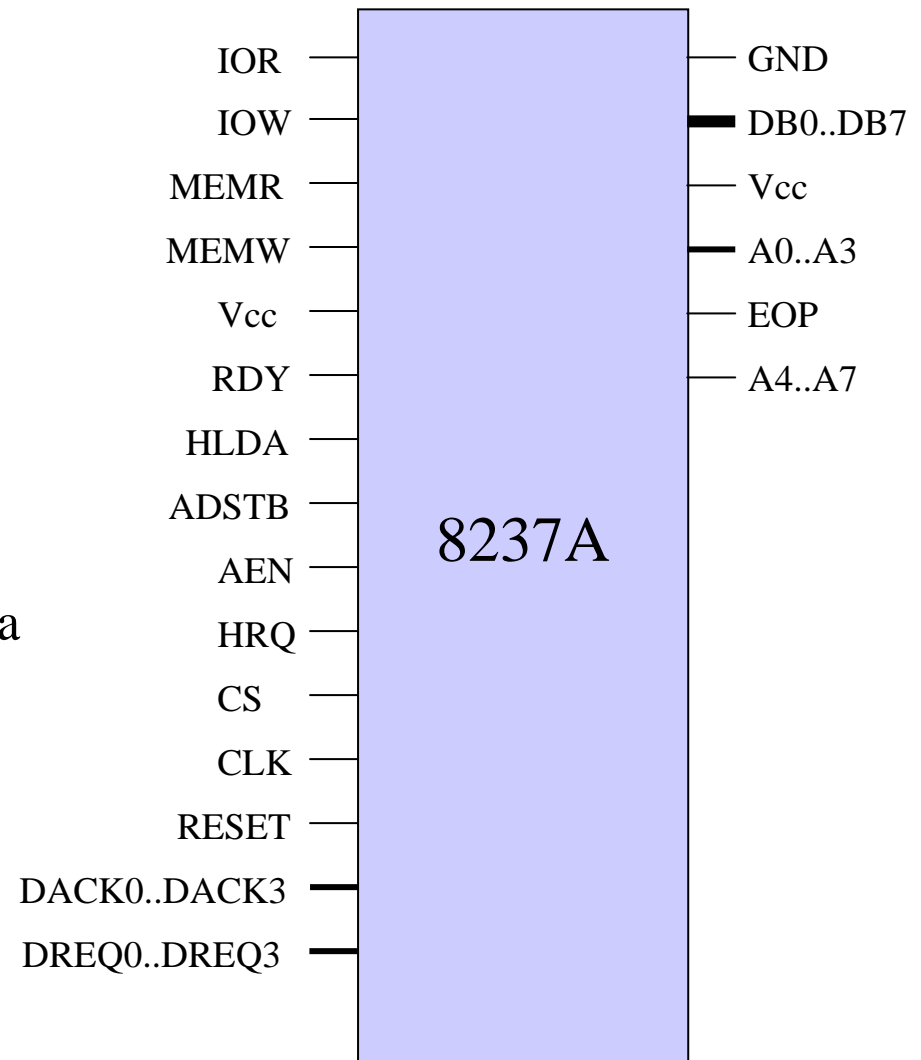
## DMA

# Características

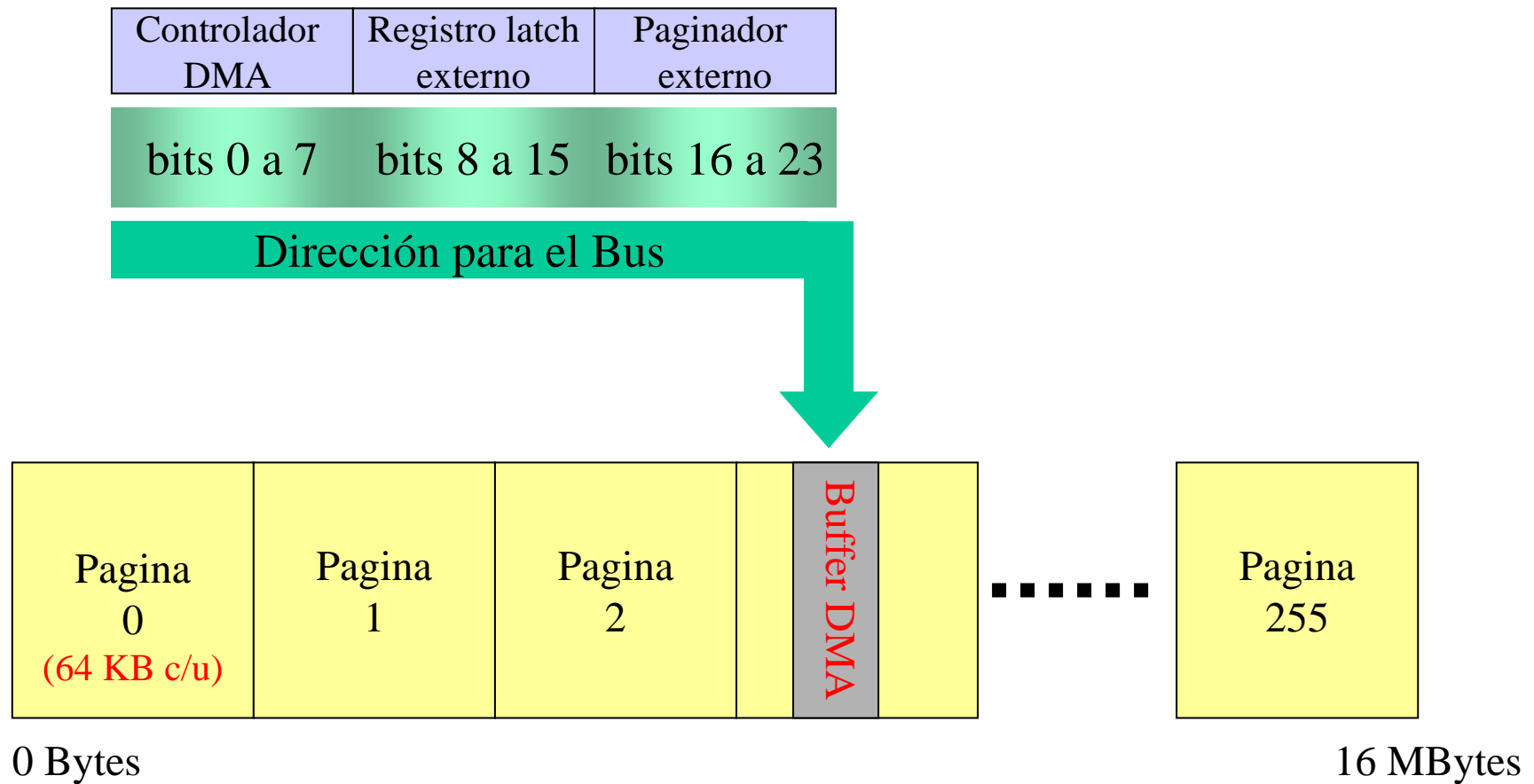
- Permite realizar transferencias desde
  - dispositivos de I/O a memoria
  - memoria a dispositivos de I/O
  - memoria a memoria
- Frecuencia de funcionamiento de 6 Khz
- Hoy en día no es necesario su uso. Se mantiene por copatibilidad
- Necesario para las transferencias de datos desde o hacia unidades de disketes

# Arquitectura del DMA

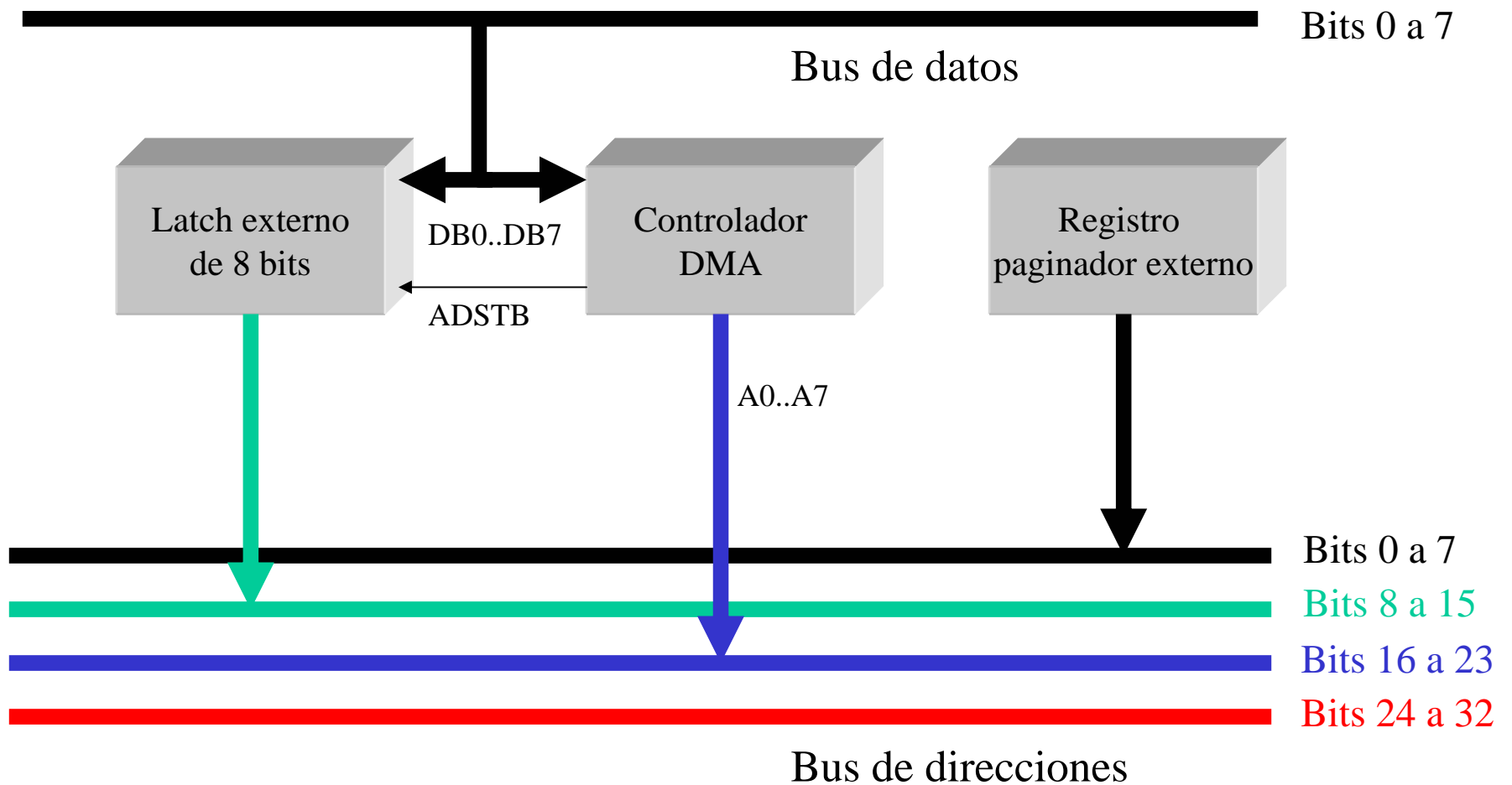
- 4 canales DMA independientes por chip
- Sólo un canal puede estar activo
- 2 esquemas de prioridades
  - Fija : canal 0 prioridad mas alta  
canal 3 prioridad mas baja
  - rotativa : las prioridades rotan  
entre los canales



# Generación de direcciones



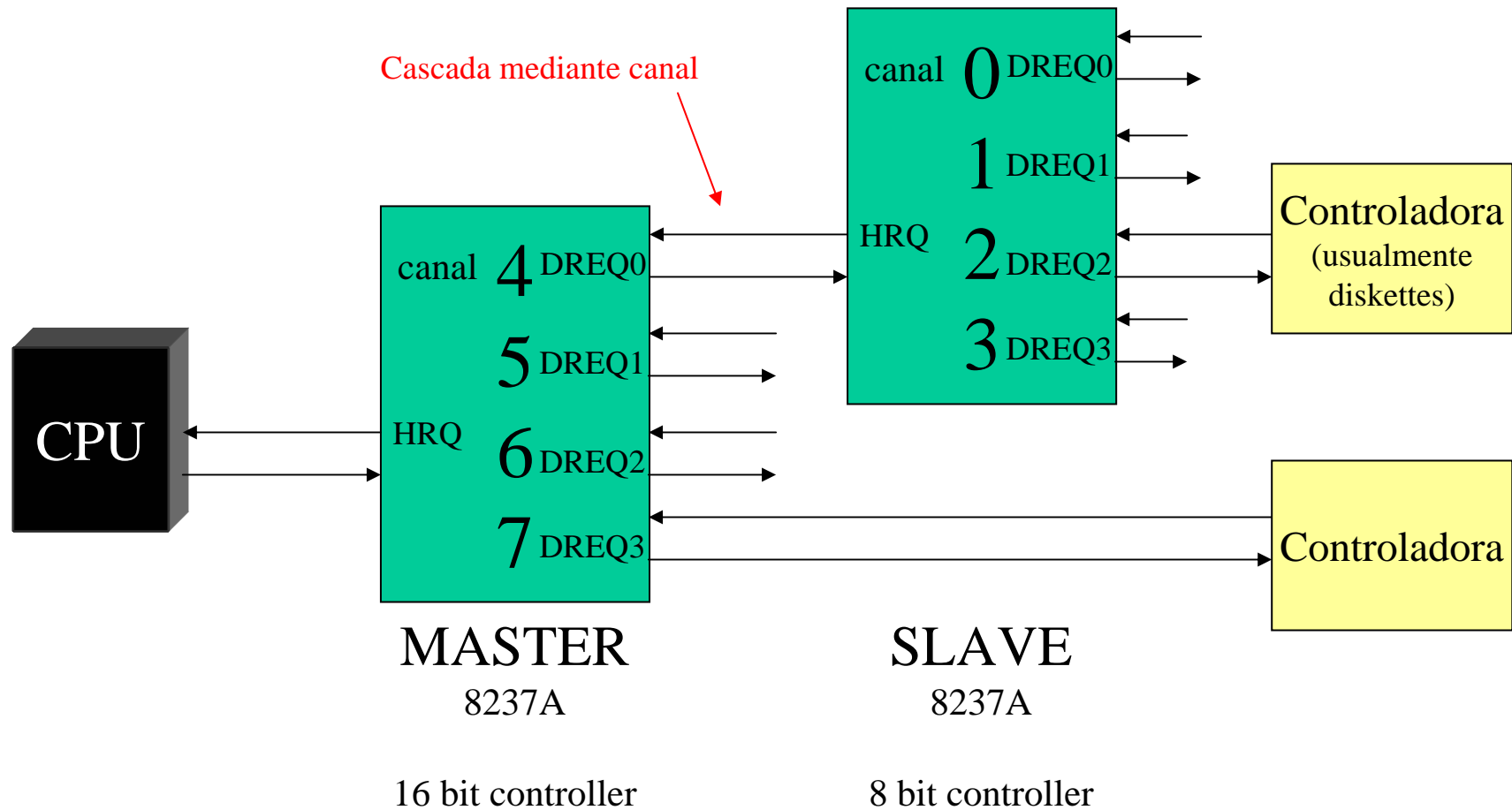
# Esquema de conexionado



# Registros del controlador DMA

dma_address	Dirección de comienzo de transferencia DMA
dma_count	Cantidad de bytes (palabras) a transferir
dma_page	Página de memoria de la dirección
dma_status	Registro de estado
dma_command	Registro de comando
dma_request	Disparar DMA-Request
dma_chmask	Enmascarar canales
dma_mode	Modo transferencia
dma_flipflop	Flipflop carga de dirección
dma_masterclr	Reponer controlador
dma_temp	Registro temporal
dma_maskclr	Liberar todos canales
dma_mask	Enmascarar todos canales

# Arquitectura DMA ampliada



# Registros del controlador DMA

## Dirección de inicio

Dirección inicio 0 : 00h - C0h

Dirección inicio 1 : 02h - C4h

Dirección inicio 2 : 04h - C8h

Dirección inicio 3 : 06h - CCh

Carga una dirección de 16 bits en 2 registros de 8 bits como sigue:

Out 0Ch, 0 ; resetea el Flip Flop de byte-palabra

Out C4h, lo ; carga el registro latch externo

; setea el Flip Flop de byte palabra

Out C4h, hi ; carga el registro de dirección del DMA



# Registros del controlador DMA

## Contador

Contador 0 : 01h - C2h

Contador 1 : 03h - C6h

Contador 2 : 05h - CAh

Contador 3 : 07h - CEh

## Carga la longitud de la transferencia

Out 0Ch, 0 ; resetea el Flip Flop de byte-palabra

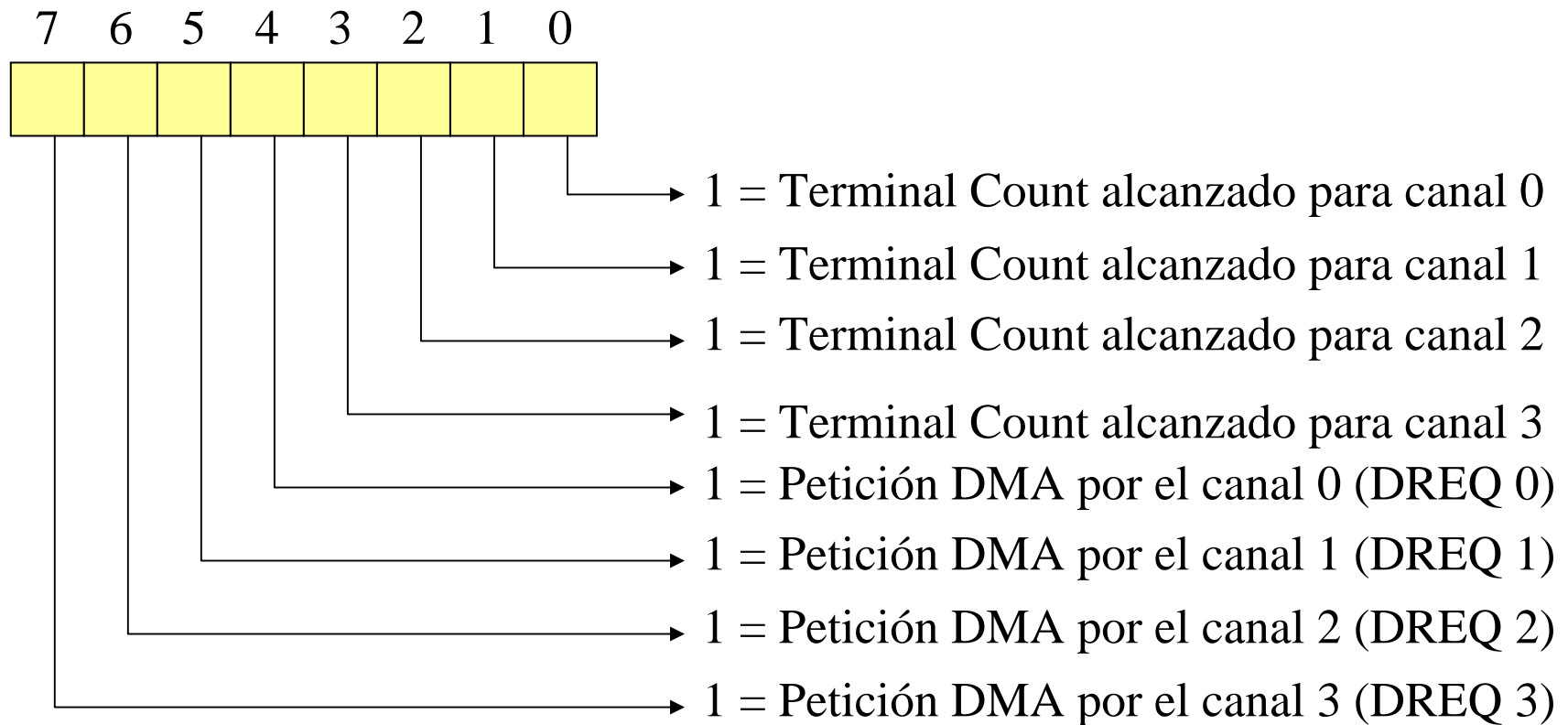
Out C6h, lo ; carga parte baja de la cuenta

; setea el Flip Flop de byte palabra

Out C6h, hi ; carga la parte alta de la cuenta

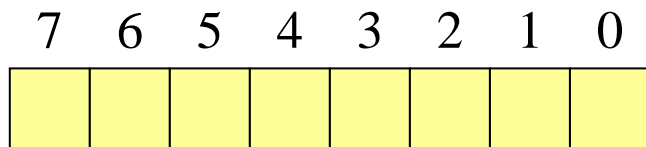
# Registros del controlador DMA

**Estado** (08h - 0D0h)



# Registros del controlador DMA

## Comando (08h - 0D0h)



0 : Tipo de transferencia

0 = mem-disp

1 = mem-mem

1 : fin transf mem-mem en canal 0

0 = canal recorre memoria

1 = canal detenido

2 : estado del controlador

0 = controlador activado (PC)

1 = controlador desactivado

3 : acceso comprimido

4 : formación de prioridades

0 = estáticas

1 = rotativas

5 : duración del write-signal

0 = tarde

1 = alargado

6 : nivel DRQx

0 = petición si línea activa

1 = petición si línea no activa

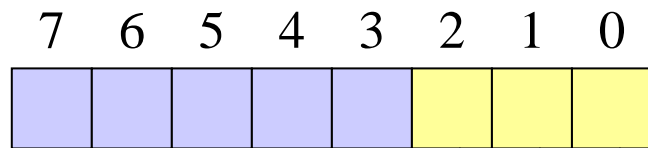
7 : nivel DACKx

0 = confirmación activa

1 = confirmación no activa

# Registros del controlador DMA

**Request** (09h - 0D2h)



Número binario de canal (0 a 3)

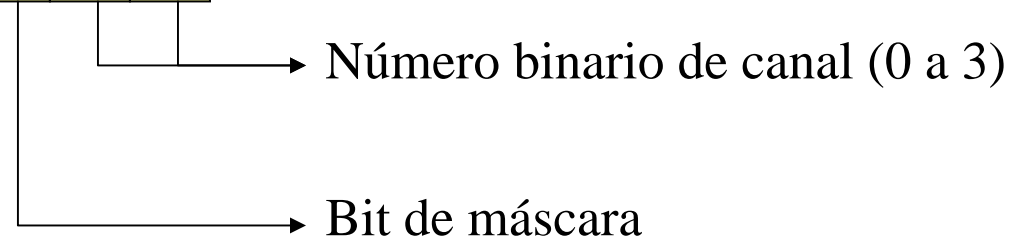
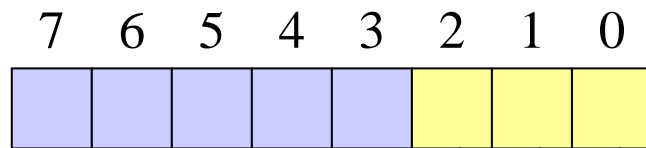
Bit de petición

0 = sin petición

1 = simular petición mediante líneas  
DREQ<sub>x</sub>

# Registros del controlador DMA

## Enmascaramiento 1 (0Ah - 0D4h)

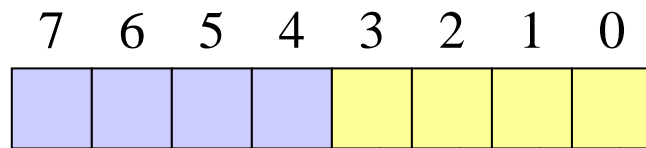


0 = sin máscara

1 = ignorar peticiones DMA en este canal

# Registros del controlador DMA

## Enmascaramiento 2 (08h - 0D0h)



→ Canal 0

0 = sin máscara. Permitir peticiones DMA

1 = ignorar peticiones DMA en el canal

→ Canal 1

0 = sin máscara. Permitir peticiones DMA

1 = ignorar peticiones DMA en el canal

→ Canal 2

0 = sin máscara. Permitir peticiones DMA

1 = ignorar peticiones DMA en el canal

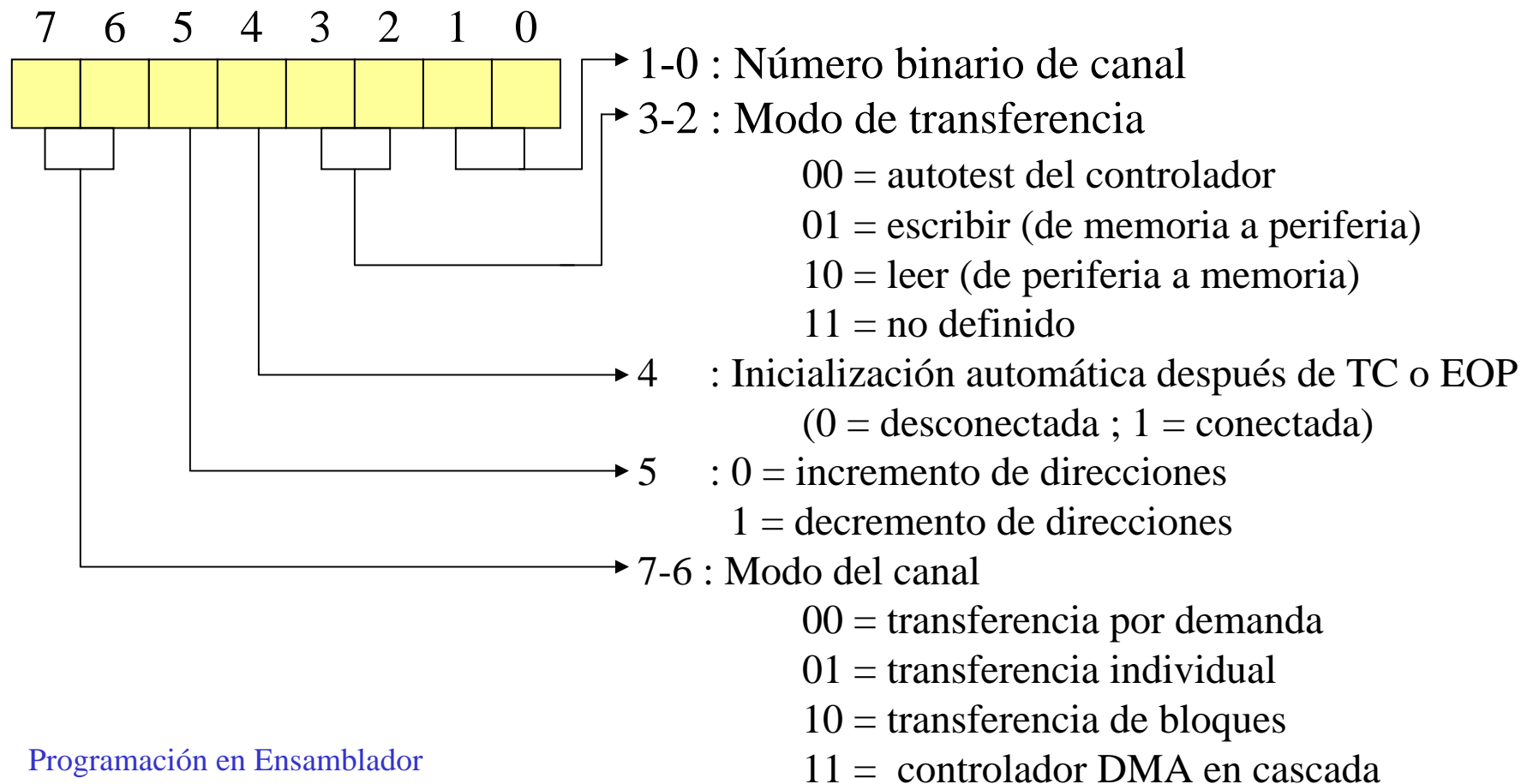
→ Canal 3

0 = sin máscara. Permitir peticiones DMA

1 = ignorar peticiones DMA en el canal

# Registros del controlador DMA

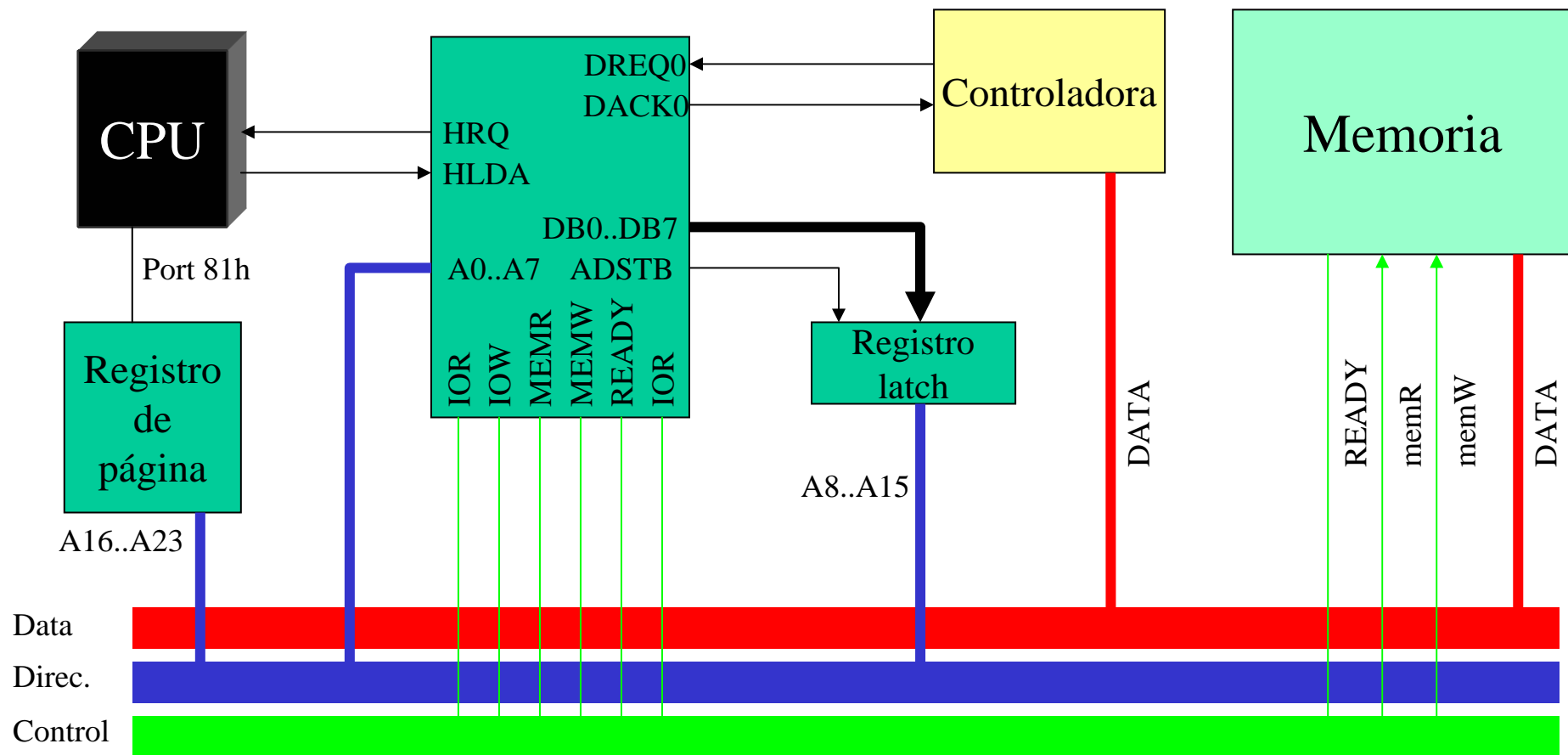
## Modo (0Bh - 0D6h)



# Transferencias de 8 bits (programación)

**Paso 1:** bloquear el puerto DMA correspondiente

**Paso 2:** convertir dirección de memoria al formato: Rdma,Rext,page

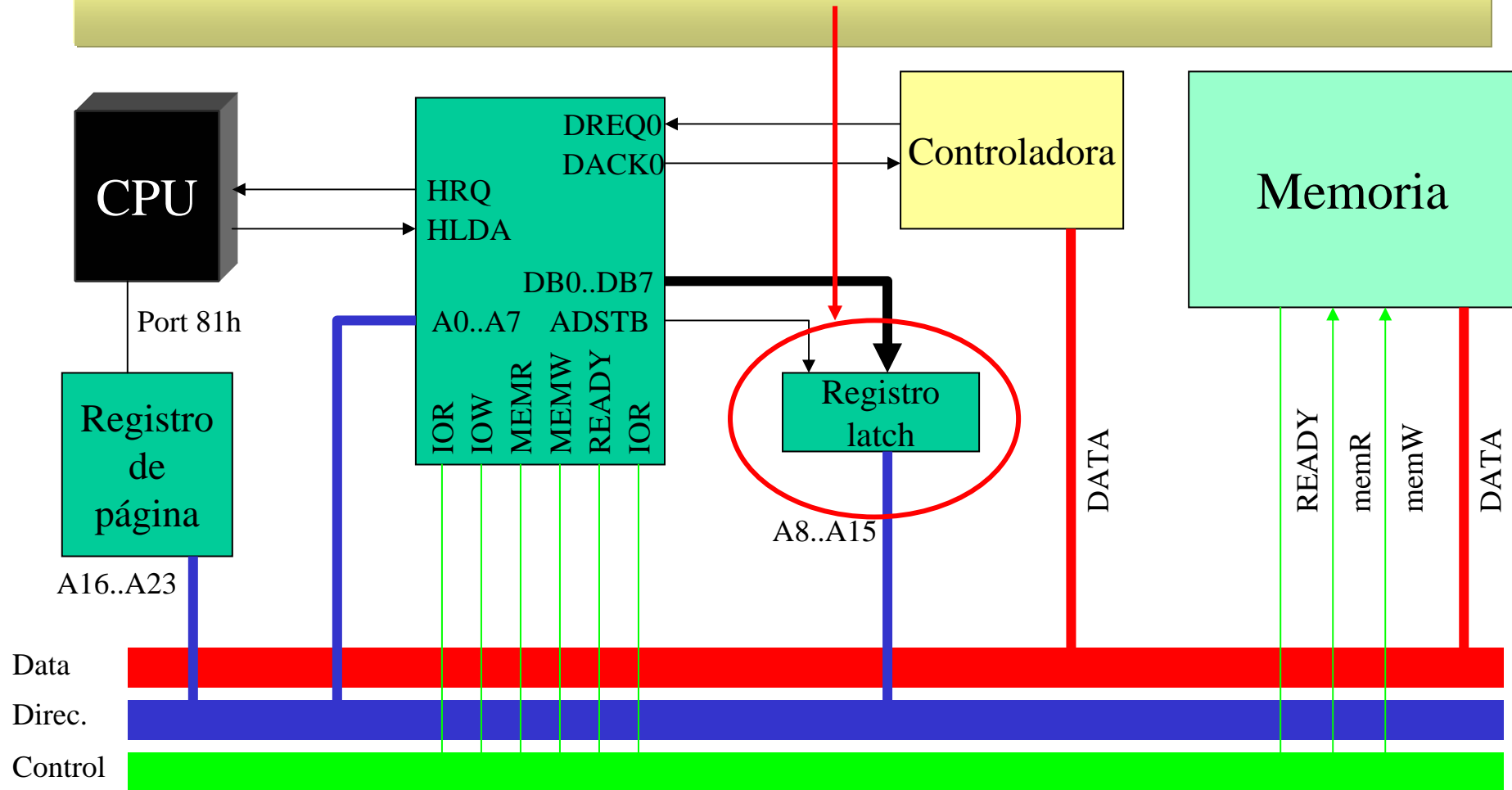




# Transferencias de 8 bits (programación)

**Paso 3:** resetear el flip-flop de dirección

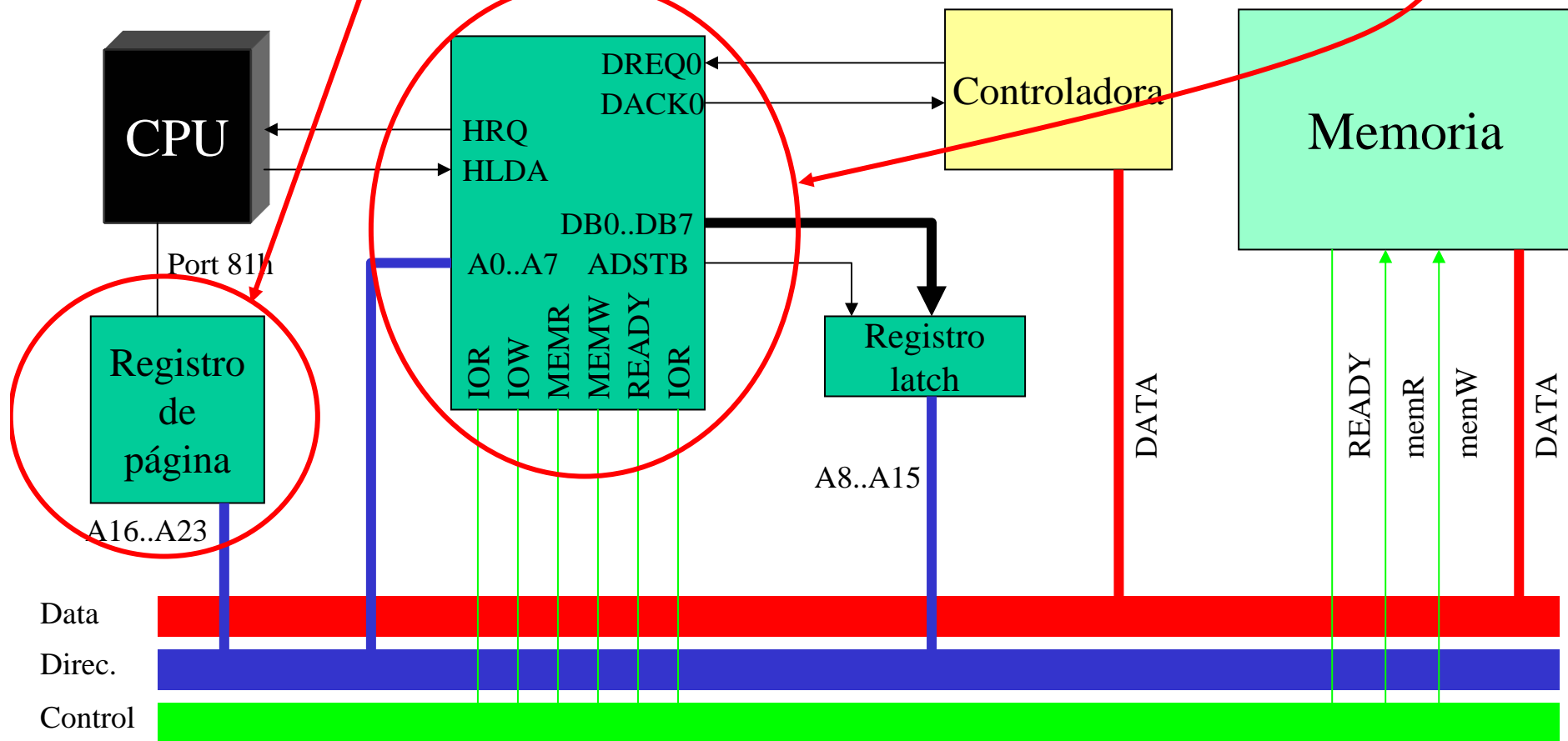
**Paso 4:** cargar 8 bits medios en el registro latch



# Transferencias de 8 bits (programación)

**Paso 5:** cargar 8 bits bajos en reg. de dirección del DMA

**Paso 6:** cargar 8 bits altos en reg. de página correspondiente

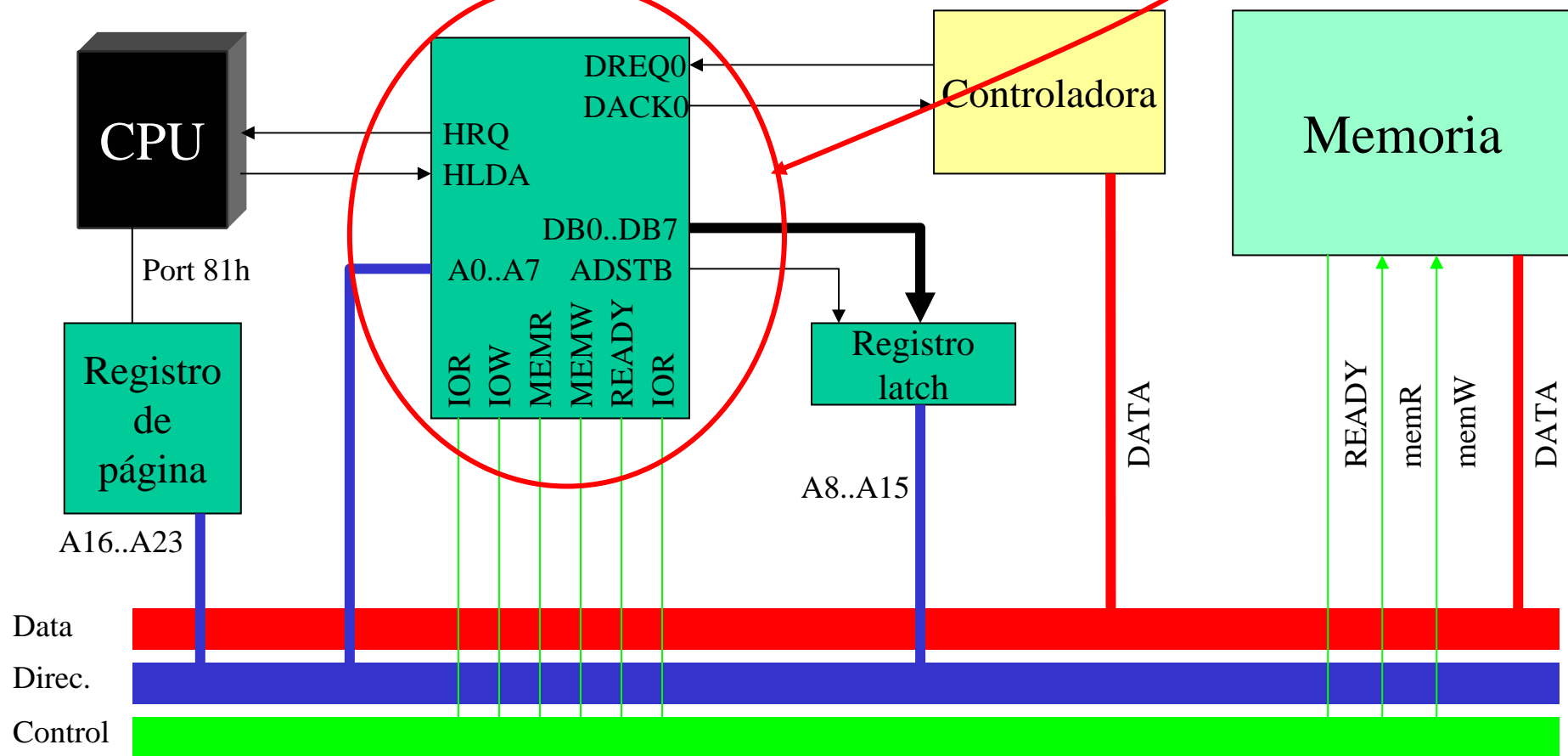


# Transferencias de 8 bits (programación)

**Paso 7:** resetear el flip-flop de cuenta

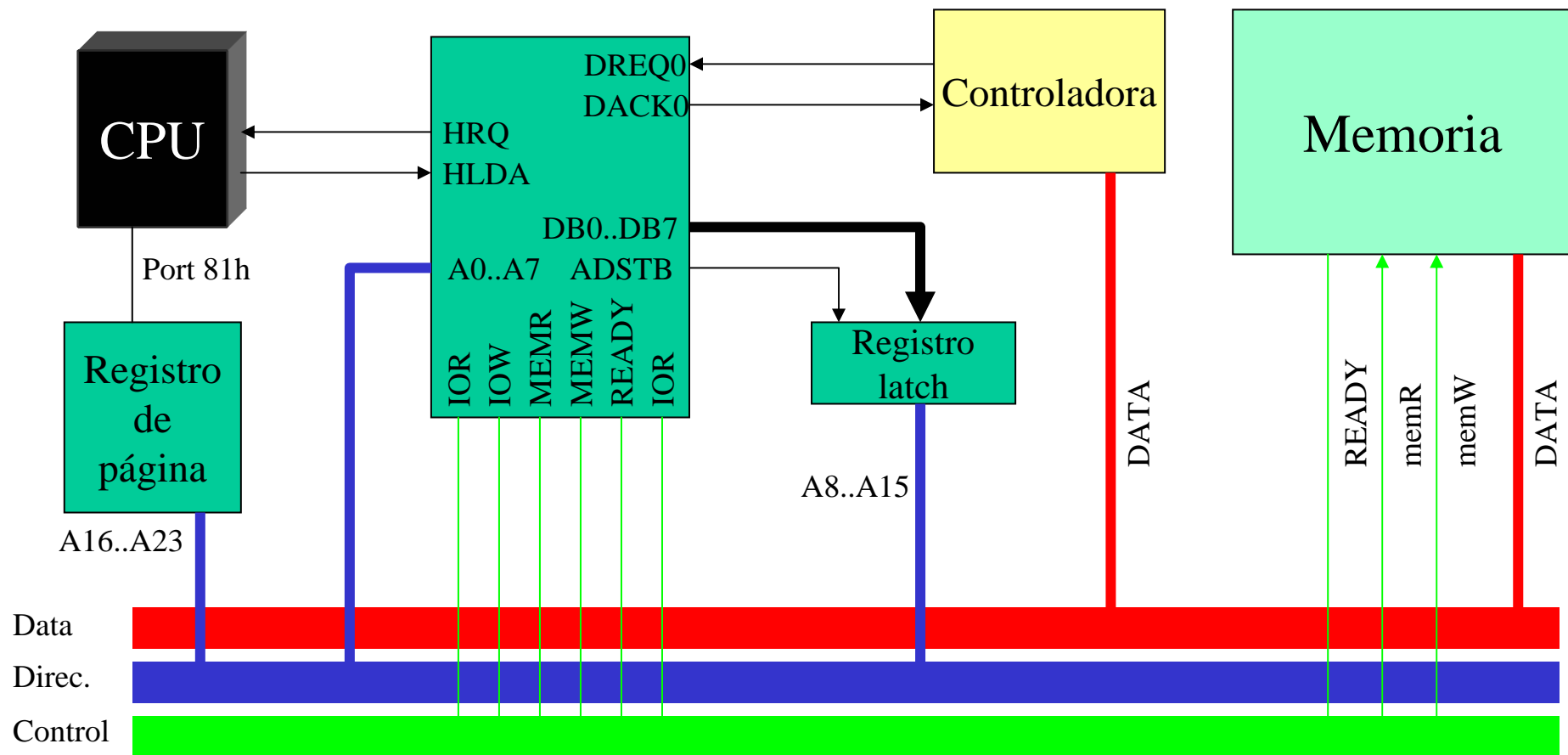
**Paso 8:** cargar 8 bits bajos en el registro contador

**Paso 9:** cargar 8 bits altos en el registro contador



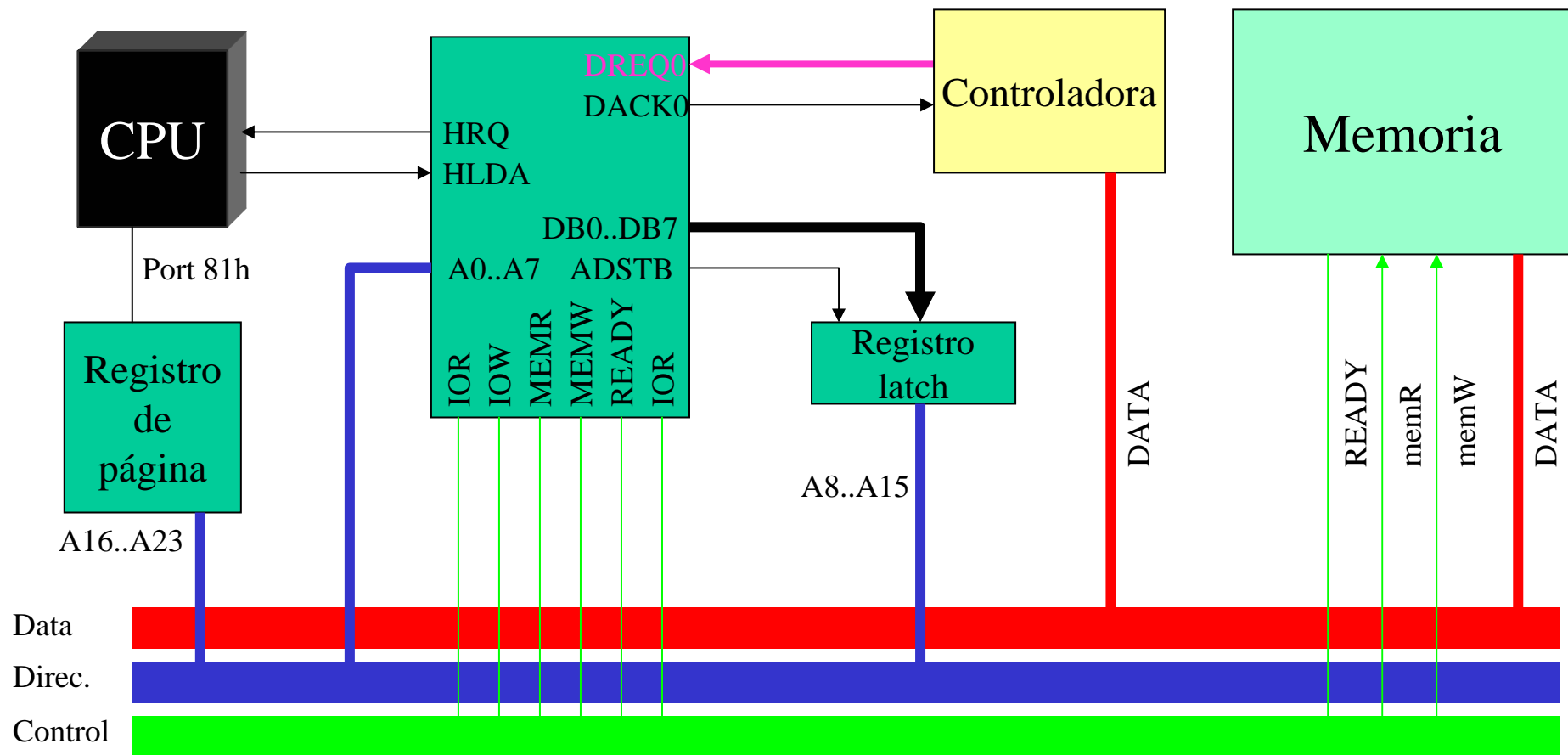
# Transferencias de 8 bits (programación)

**Paso 10:** activar el puerto DMA correspondiente



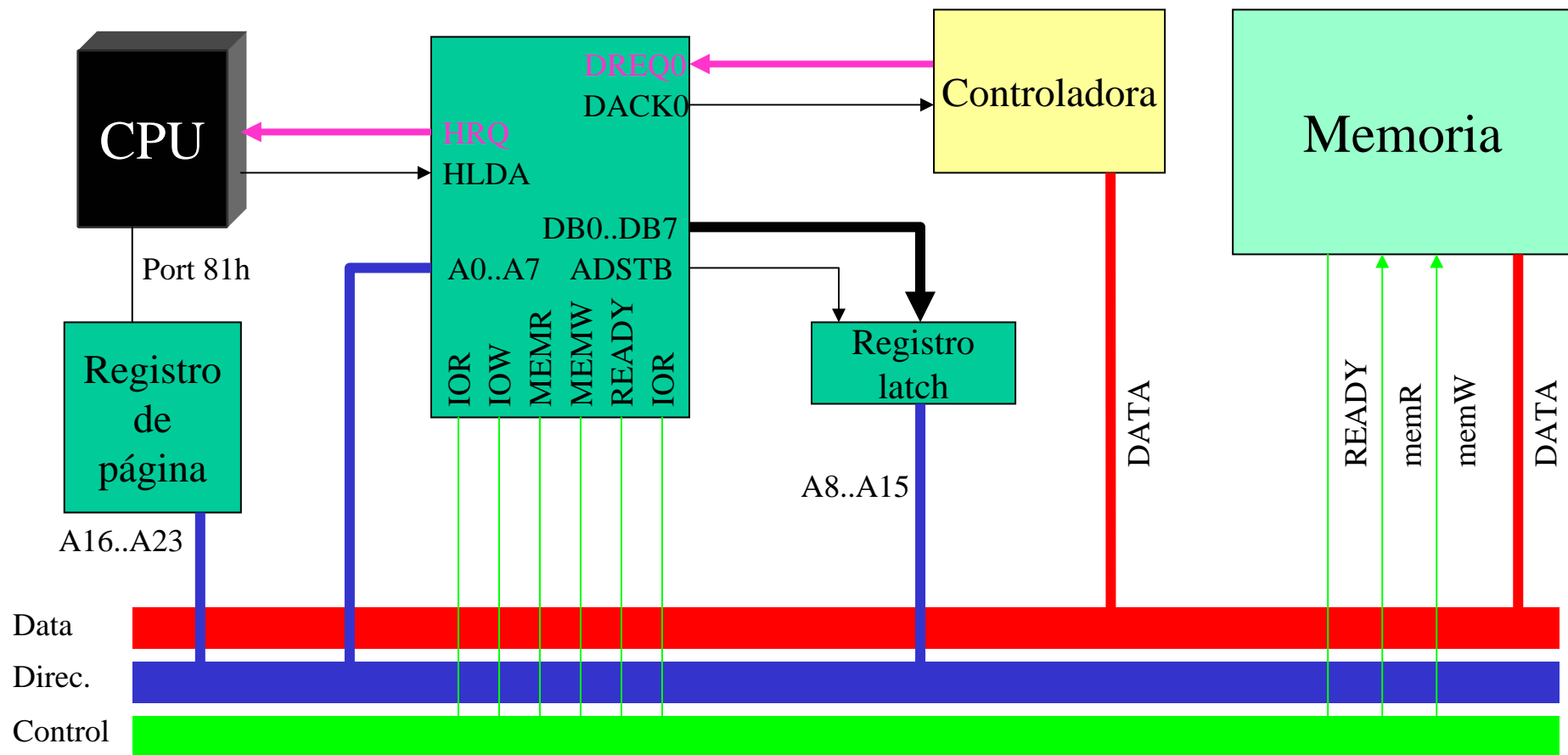
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 1:** El dispositivo colgado al canal programado envía una petición por el DREQx correspondiente



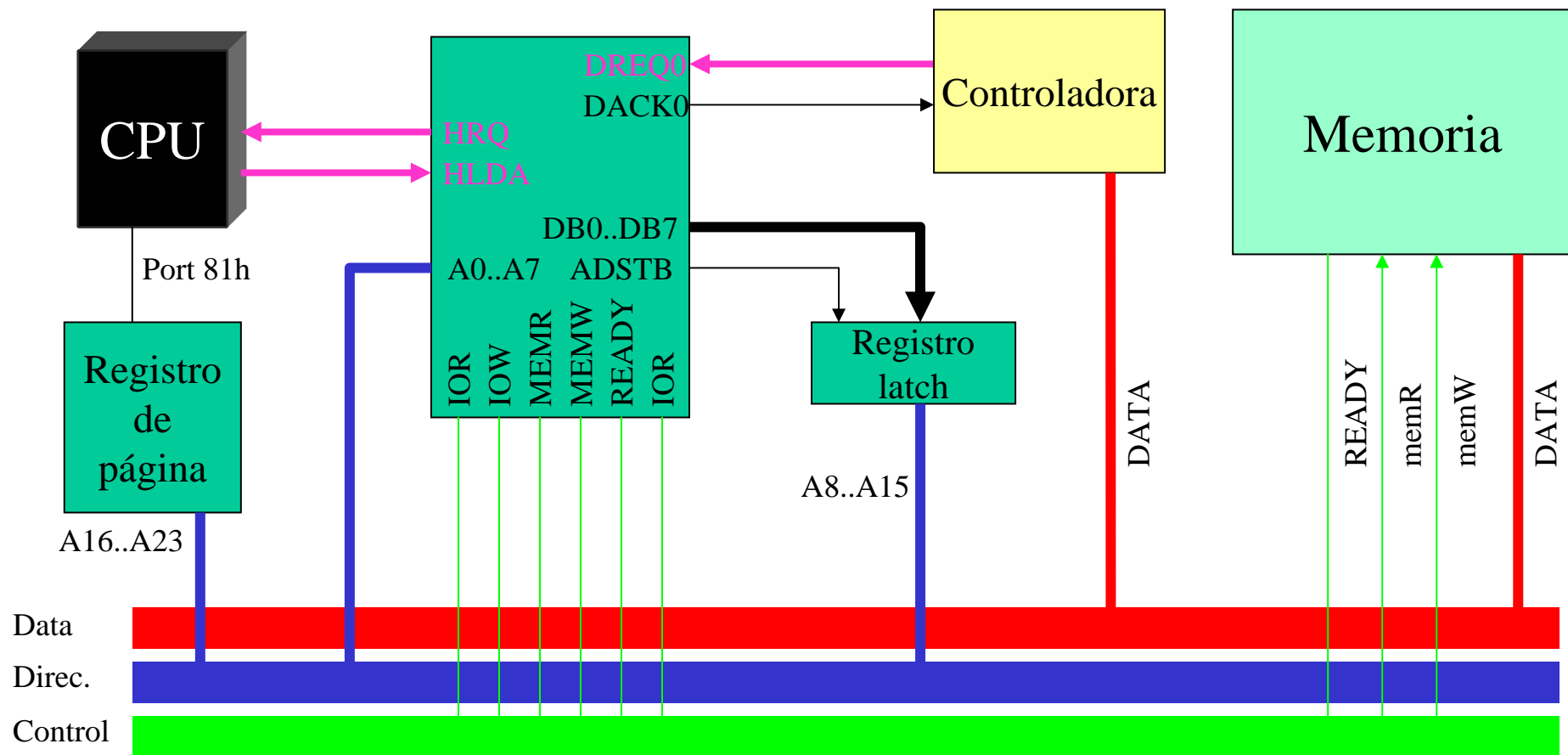
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 2:** El controlador DMA solicita el uso del bus a la CPU a través de HRQ



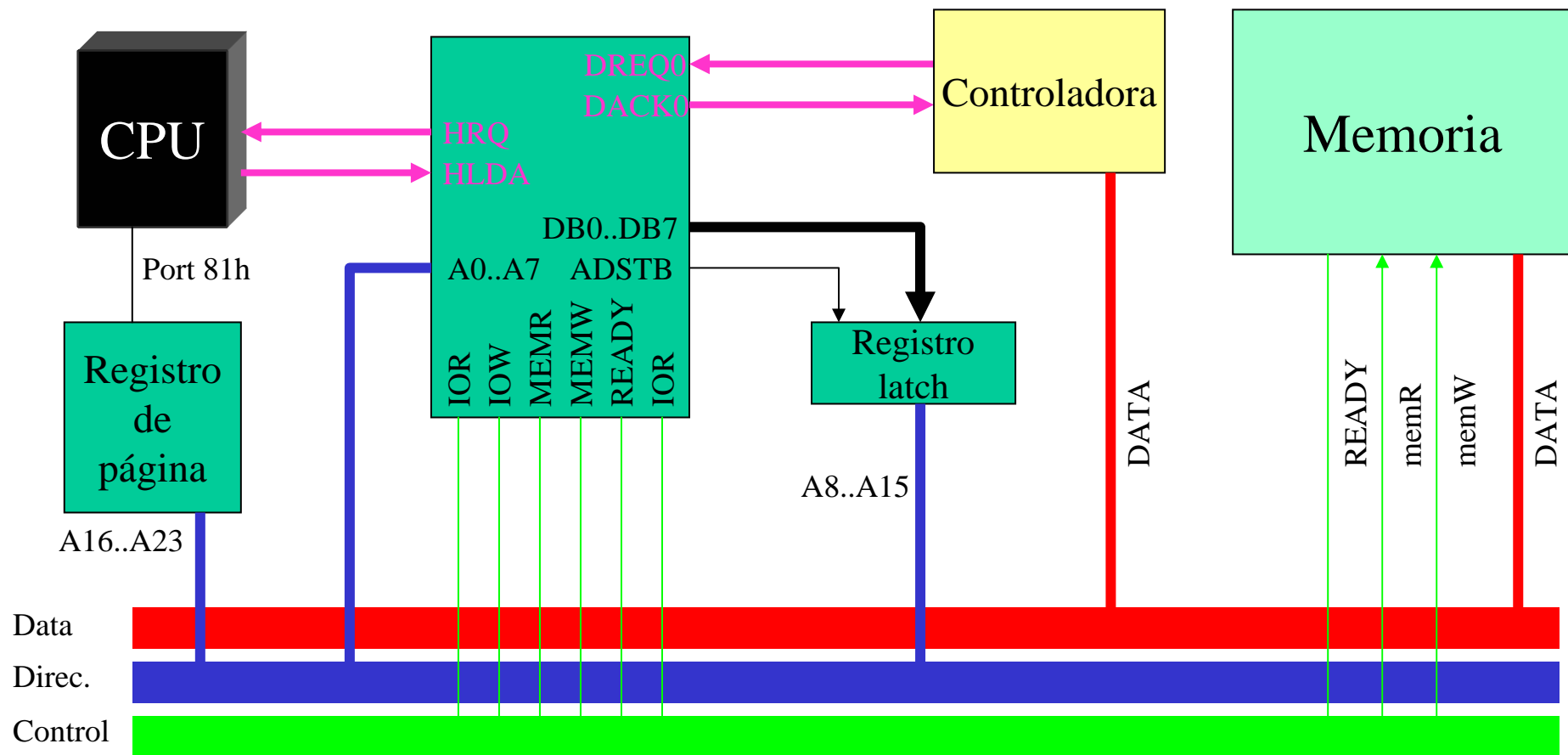
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 3:** Cuando la CPU libera el BUS avisa al controlador DMA a través de HLDA



# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

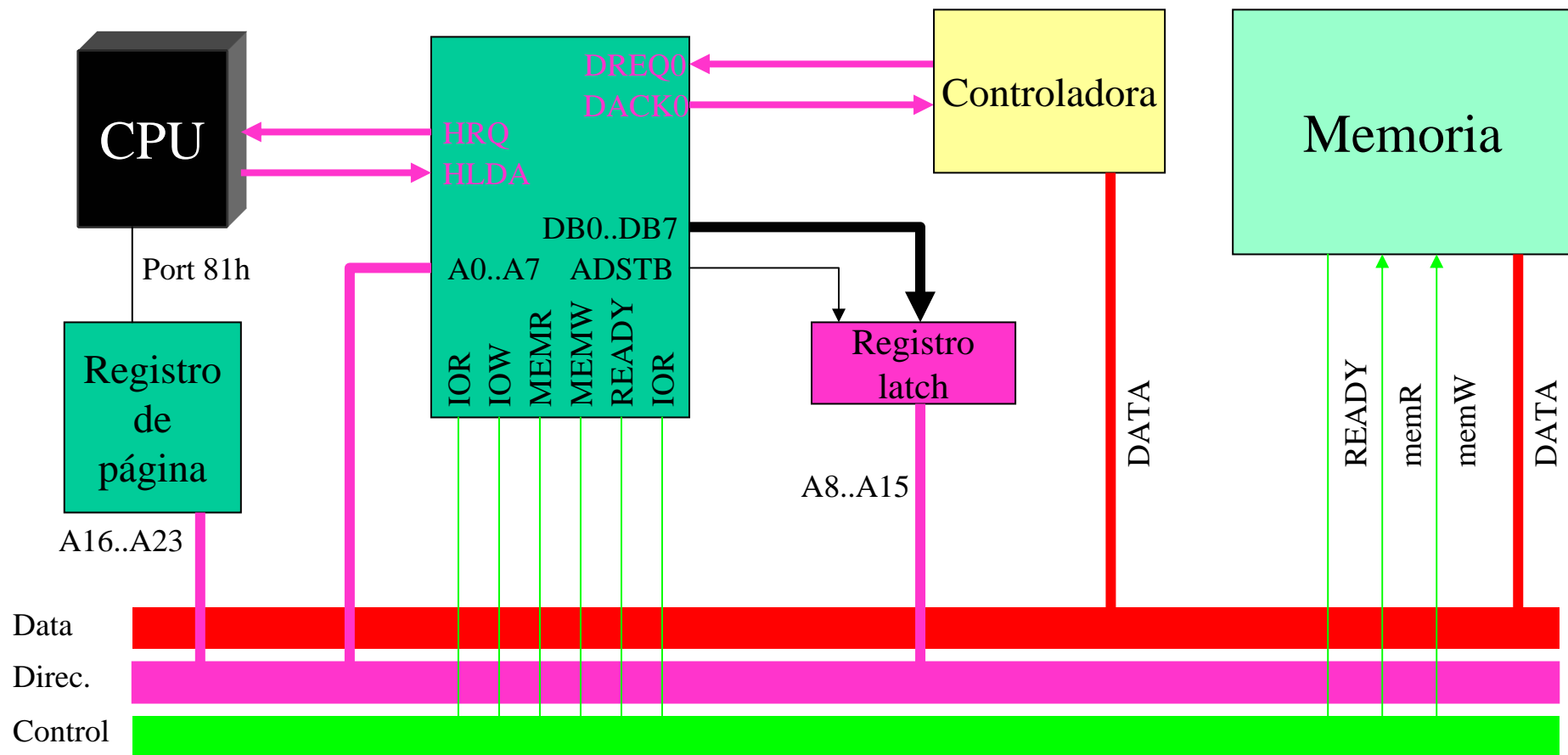
**Paso 4:** El controlador DMA avisa al dispositivo que puede iniciar la transferencia ya que el bus es del DMA





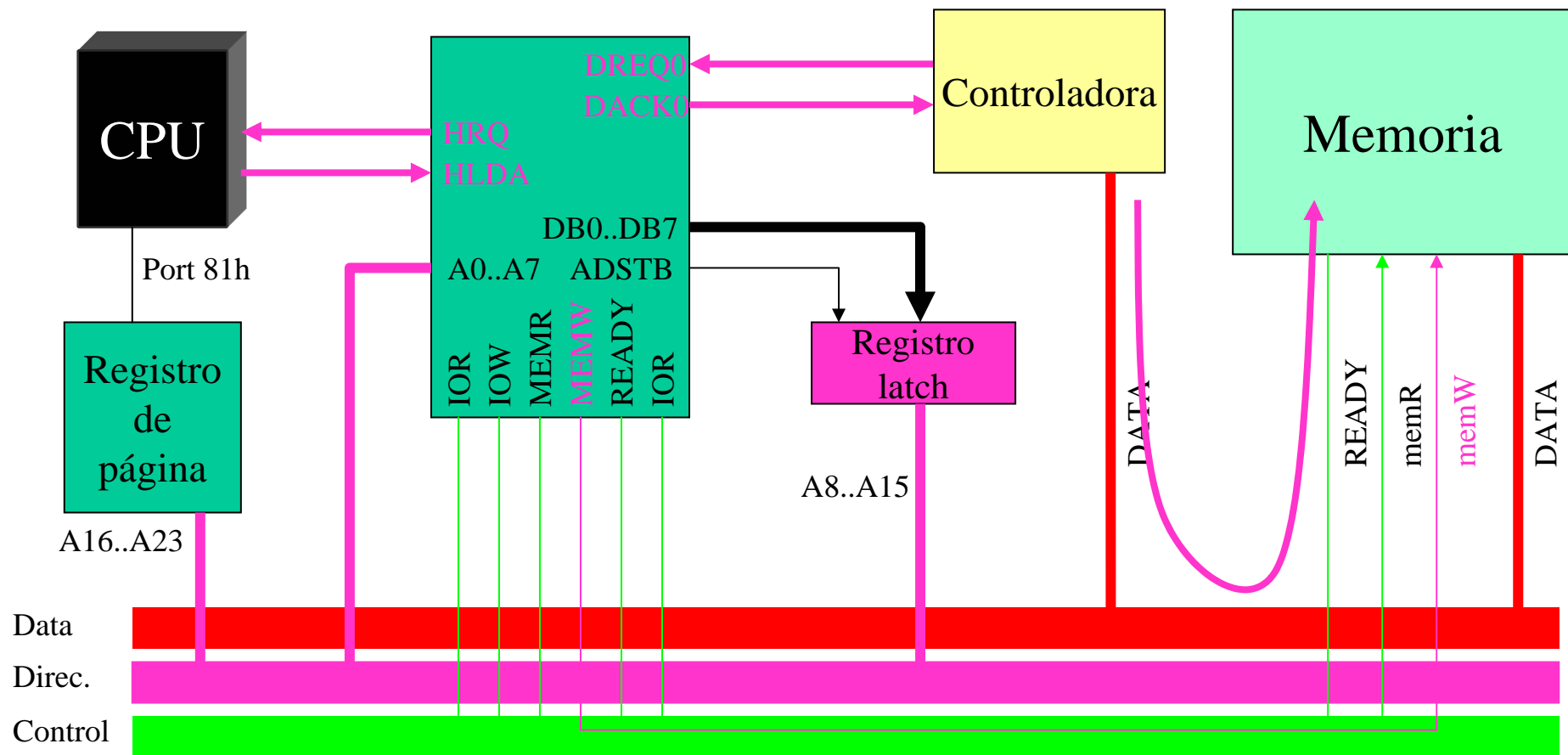
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 5:** El DMA avisa al registro de página y al registro latch que pongan sus contenidos en el bus de direcciones



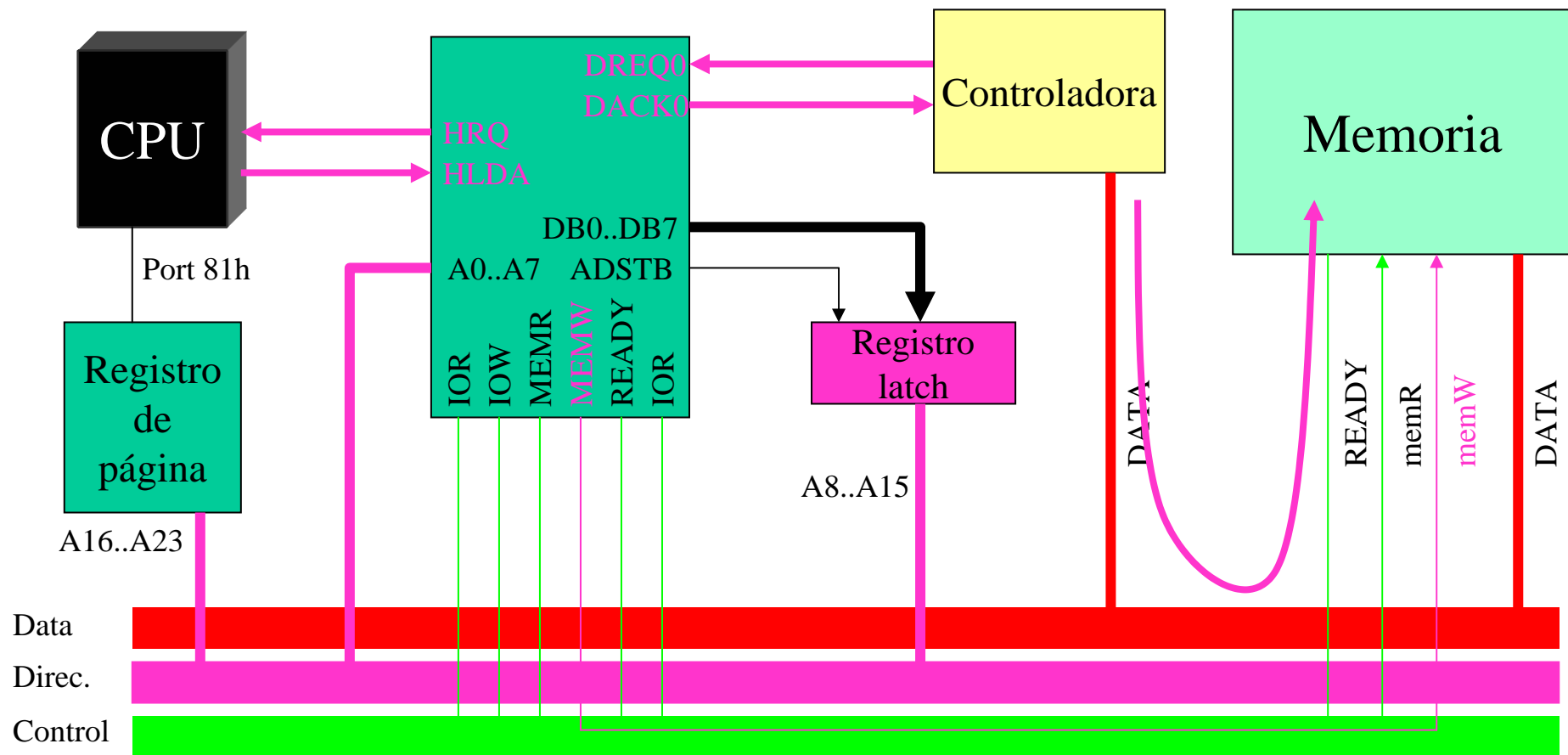
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 5:** El DMA activa la memoria para escritura (memW) y avisa al controlador que puede enviar un byte del bloque



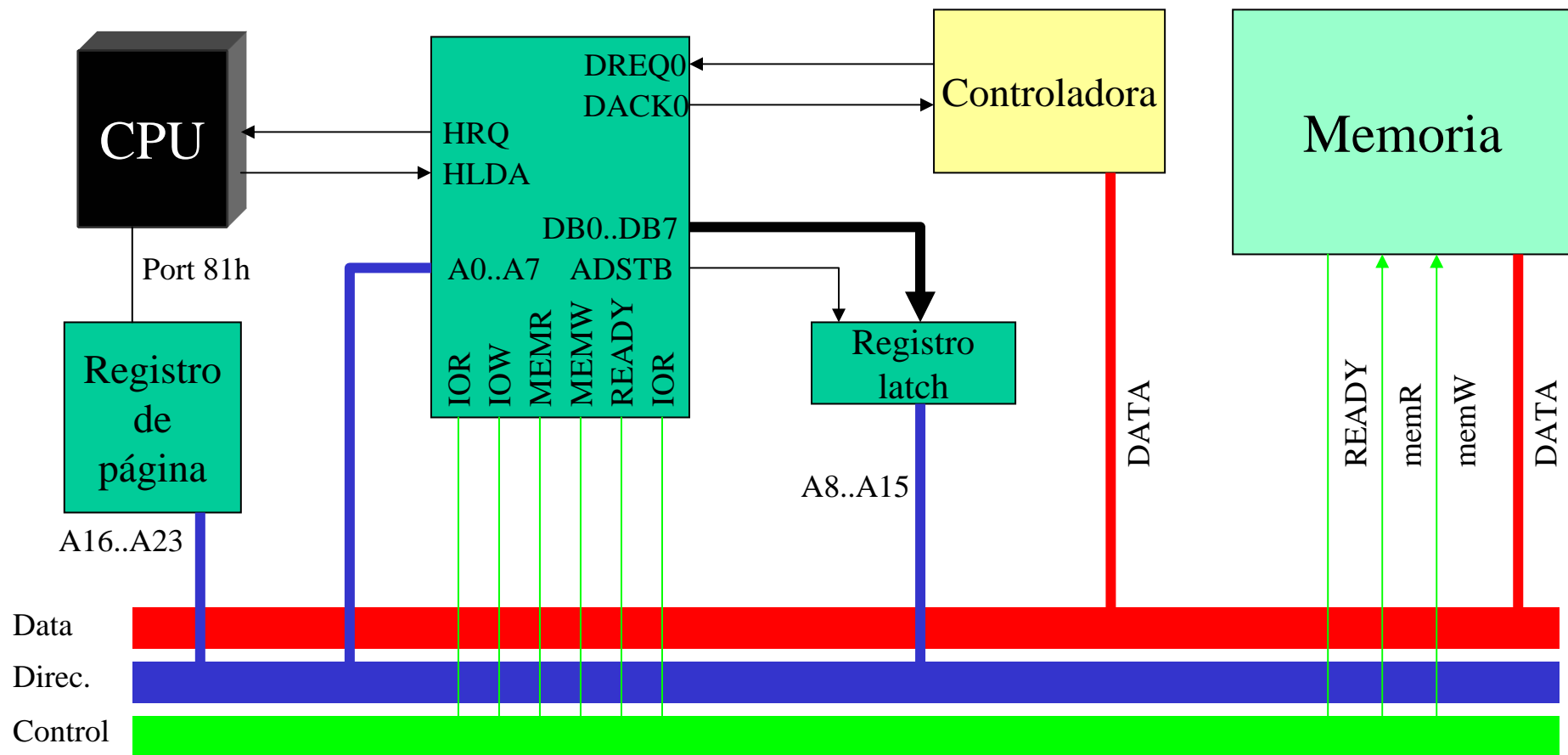
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 6:** El proceso se repite hasta que el contador llegue a FFFFh  
En cada paso de incrementa o decrementa la dirección de RAM



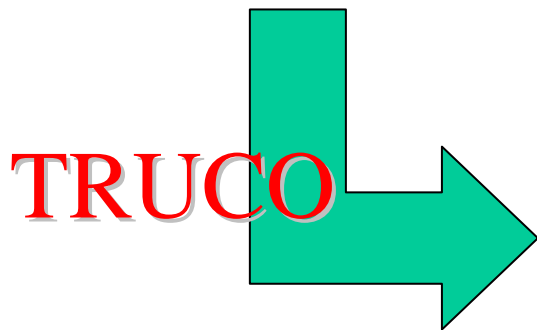
# Transferencias de 8 bits (funcionamiento)

**Paso 7:** El DMA avisa al registro de página y al registro latch que pongan sus contenidos en el bus de direcciones



# Transferencias de 16 bits

- Usualmente se usa el controlador DMA maestro para las transferencias de 16 bits en tanto que el esclavo se usa para 8 bits
- El DMA maestro es igual al esclavo



Se conectan los bits de dirección del maestro desplazados un lugar en el bus de direcciones, para referenciar palabras en lugar de bytes