

# SECCIÓN 6

## Unidad de E/S analógica C200H-MAD01

Esta sección contiene la información necesaria para instalar y operar la unidad de E/S analógica C200H-MAD01.

6-1	Especificaciones .....	102
6-1-1	Especificaciones generales .....	102
6-1-2	Características .....	102
6-1-3	Especificaciones de entrada .....	103
6-1-4	Especificaciones de salida .....	104
6-2	Nomenclatura y Funciones .....	105
6-2-1	Indicadores .....	106
6-2-2	Interruptor de número de unidad .....	106
6-2-3	Interruptor de modo de operación .....	107
6-3	Cableado .....	107
6-3-1	Disposición de terminales .....	107
6-3-2	Circuitos internos .....	108
6-3-3	Ejemplo de cableado de E/S .....	108
6-3-4	Consideraciones sobre el cableado .....	109
6-4	Áreas de IR y DM .....	110
6-4-1	Asignación y contenidos del área de IR .....	110
6-4-2	Asignación y contenidos de DM .....	113
6-5	Funciones de entrada analógica .....	114
6-5-1	Selección de entradas y rangos de señal .....	114
6-5-2	Lectura de valores de conversión .....	115
6-5-3	Proceso de valor medio .....	116
6-5-4	Función de valor máximo .....	117
6-5-5	Función de detección de desconexión de entrada .....	118
6-6	Funciones de salida analógica .....	119
6-6-1	Selección de salida y rangos de señal .....	119
6-6-2	Función de retención de salida .....	120
6-6-3	Escritura de los valores seleccionados .....	121
6-6-4	Iniciar y parar la conversión .....	122
6-6-5	Errores de selección de salida .....	122
6-7	Función de conversión por coeficiente .....	123
6-8	Ajuste de Offset y de Ganancia .....	125
6-8-1	Secuencia operativa de modo Ajuste .....	125
6-8-2	Procedimientos de ajuste de Offset y Ganancia de entrada .....	126
6-8-3	Procedimientos de ajuste de Offset y Ganancia de salida .....	131
6-9	Tratamiento de errores .....	137
6-9-1	Procedimiento de detección y proceso de error .....	137
6-9-2	Errores detectados por unidad de E/S analógica .....	138
6-9-3	Errores detectados por la CPU .....	139
6-9-4	Rearranque de unidades de E/S especiales .....	140
6-9-5	Detección y corrección de errores .....	140

## 6-1 Especificaciones

### 6-1-1 Especificaciones generales

Todas las especificaciones generales de la unidad de E/S analógica C200H-MAD01 son conformes a las de los PLCs C200H, C200HS y C200HX/HG/HE.

### 6-1-2 Características

Item		C200H-MAD01		
		Entrada de tensión	Entrada de corriente	
Entra- da	Número de entradas analógicas	2		
	Rango de señal de entrada (nota 1)	0 a 10 V -10 a 10 V 1 a 5 V	4 a 20 mA	
	Señal de entrada máx. (nota 2)	±15 V	±30 mA	
	Impedancia de entrada	1 MΩ mín.	250 Ω (valor nominal)	
	Resolución	1/4000 (fondo de escala)		
	Datos de salida convertidos	Dato binario de 16-bits		
	Precisión (nota 3)	23°±2°C	±0.2% de fondo de escala	±0.4% de fondo de escala
0° a 55°C		±0.4% de fondo de escala	±0.6% de fondo de escala	
Salida	Número de salidas analógicas	2		
	Rango de señal de salida (nota 1)	0 a 10 V -10 a 10 V 1 a 5 V	4 a 20 mA	
	Impedancia de salida	0.5 Ω máx.	---	
	Resolución	1/4000 (fondo de escala)		
	Dato seleccionado	Dato binario de 16-bits		
	Precisión (nota 3)	23°±2°C	±0.3% de fondo de escala	±0.5% de fondo de escala
		0° a 55°C	±0.5% de fondo de escala	±0.8% de fondo de escala
Común	Tiempo de conversión (nota 4)	1.0 ms/punto máx.		
	Aislamiento	Entre terminales de E/S y PLC: fotoacoplador (Sin aislamiento entre señales de entrada y salida individuales)		
	Conectores externos	Bloque de terminales de 28-puntos (tornillos M3)		
	Consumo	100 mA máx. a 5 Vc.c. 200 mA máx. a 26 Vc.c.		
	Dimensiones	34.5 x 130 x 128 mm (consultar <i>Apéndice A Dimensiones</i> )		
	Peso	450 g máx.		

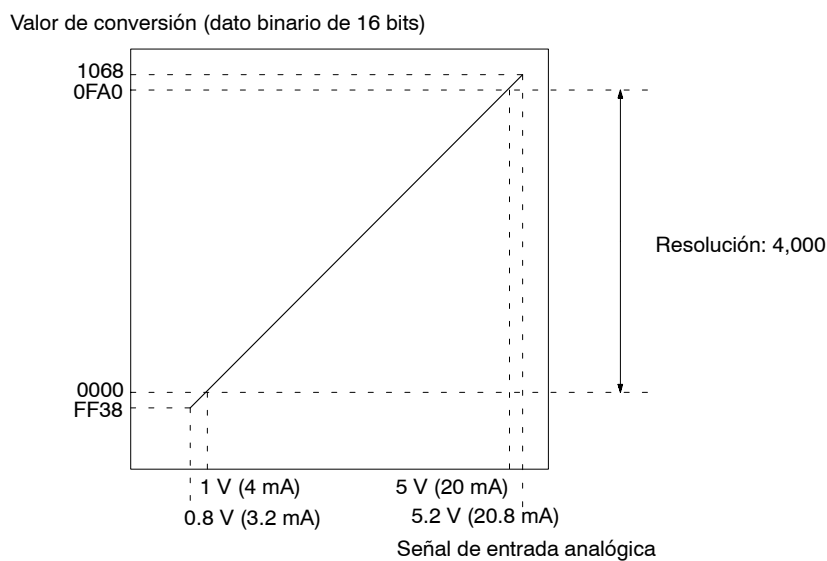
- Nota**
1. El rango de señal de entrada se puede seleccionar individualmente para cada entrada.
  2. La operación en rangos fuera de los máximos dañarán la unidad. Operar con los rangos listados en la tabla.
  3. La precisión se da para fondo de escala. Por ejemplo, una precisión de ±0.2% significa un error máximo de ±8 (BCD).  
Con entrada de tensión para unidad de entrada y con salida de corriente para unidad de salida se toma la selección por defecto. Cuando se utilice la entrada de corriente y la salida de tensión, efectuar los ajustes necesarios de offset y de ganancia.

4. El tiempo de conversión de A/D es el tiempo necesario desde que se presenta en la entrada una señal analógica y se almacena en memoria como dato convertido. Es necesario un ciclo mínimo antes de que la CPU lea el dato convertido. El tiempo de conversión D/A es el tiempo necesario para convertir y presentar en salida el dato del PLC. Es necesario al menos un ciclo para que los datos almacenados en el PLC sean leídos por la unidad de salida analógica.

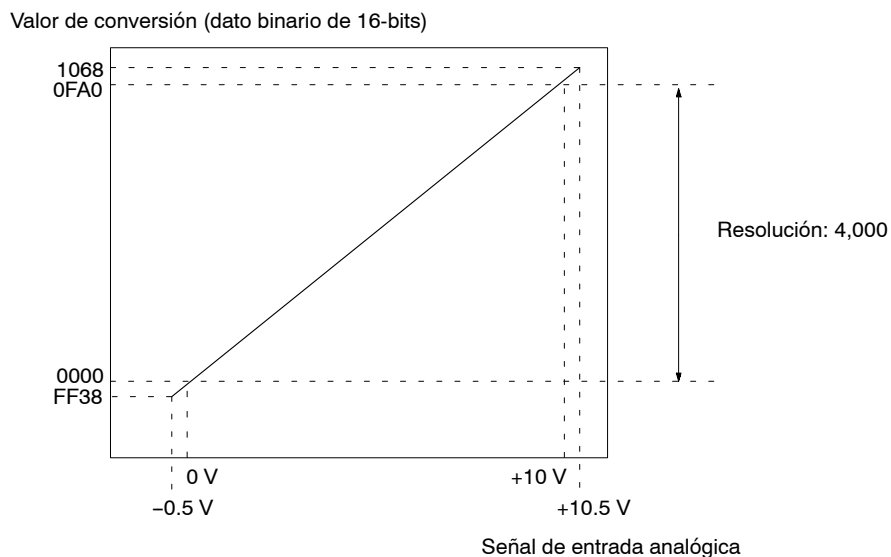
Ejecutando un refresco de E/S, el tiempo de conversión se puede alargar en 0.9 ms más.

### 6-1-3 Especificaciones de entrada

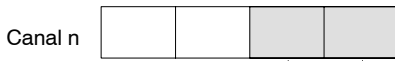
Rango: 1 a 5 V (4 a 20 mA)



Rango: 0 a 10 V



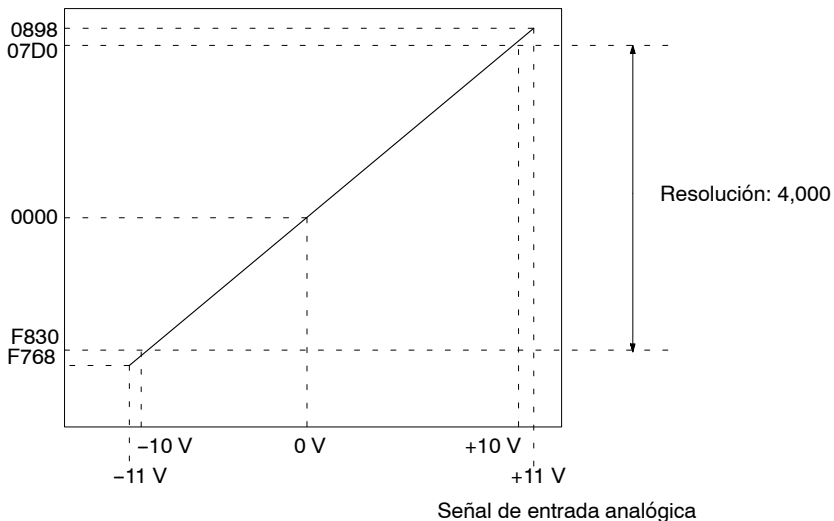
(Izquierda) (Derecha)



Especificación de F/S  
Rango: 10 a 10 V  
2. Salida (fija)

Salida a ajustar (1 a 2)

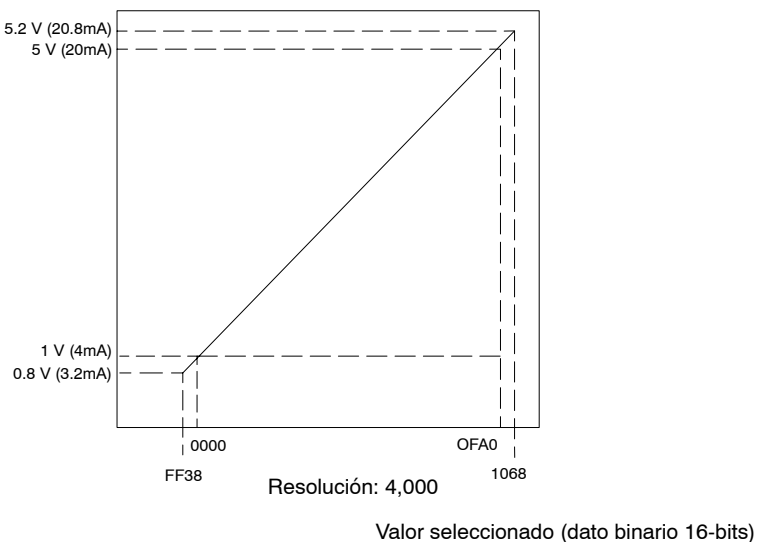
Valor de conversión (dato binario de 16-bits)



### 6-1-4 Especificaciones de salida

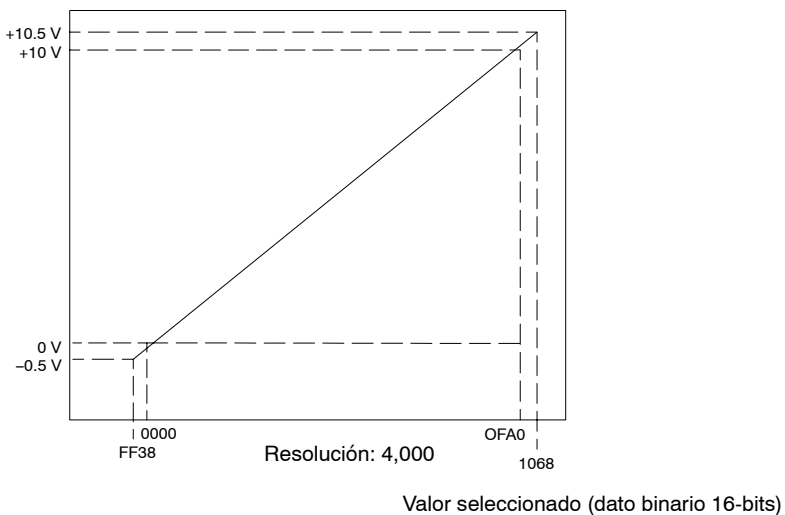
Rango: 1 a 5 V (4 a 20 mA)

Señal de salida analógica



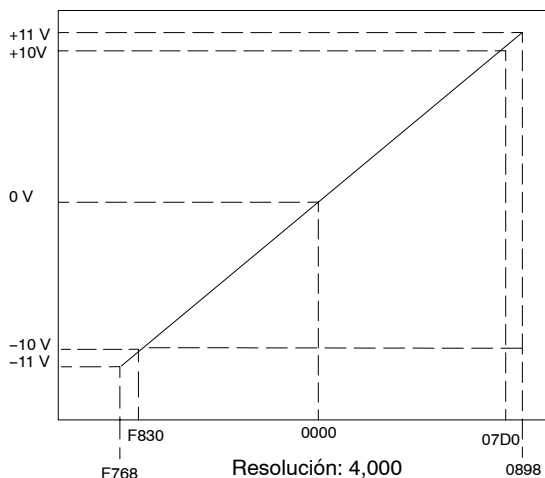
Rango: 0 a 10 V

Señal de salida analógica



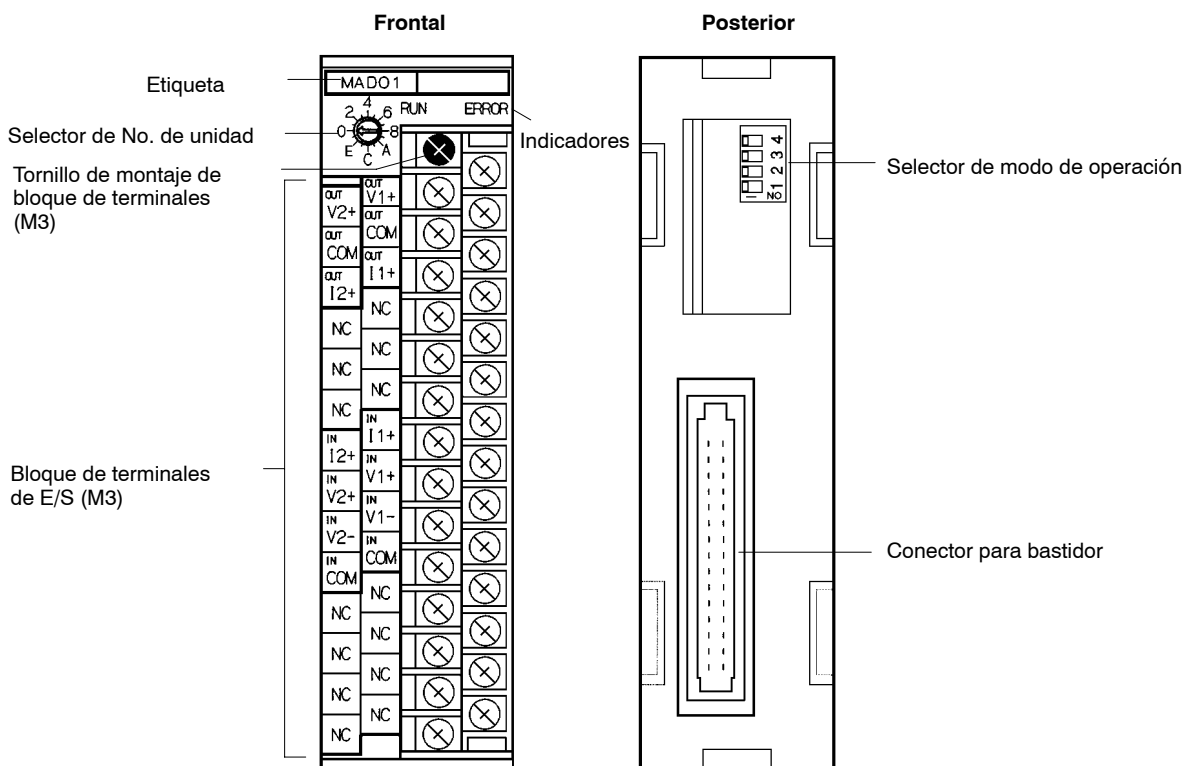
Rango: -10 a 10 V

Señal de salida analógica



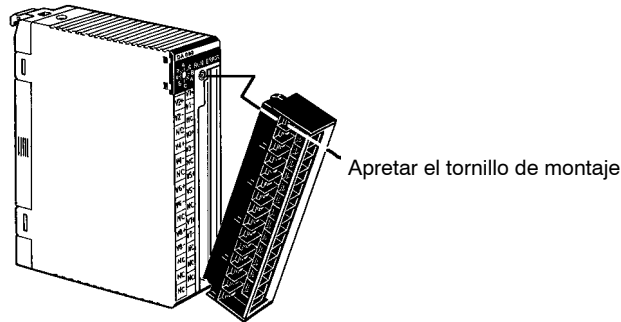
Valor seleccionado (dato binario 16-bits)

## 6-2 Nomenclatura y Funciones



El bloque de terminales se coloca mediante un conector. Se puede quitar aflojando el tornillo de montaje negro. Cuando se desmonte el bloque de terminales después de cableado, quitar el cable conectado al terminal de arriba de la columna de la derecha.

Comprobar que el tornillo negro de montaje del bloque de terminales está bien apretado con un par de 0.5 N • m.



### 6-2-1 Indicadores

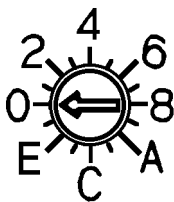
Los indicadores RUN y ERROR muestran el estado de operación de la unidad. La siguiente tabla muestra los significados de los indicadores.

LED	Indicador	Estado de operación
RUN (verde)	Encendido	Operación modo normal.
	Intermitente	Operación modo ajuste.
	Apagado	Operación anormal (Unidad parada)
ERROR (rojo)	Encendido	Se ha producido un error. Los códigos de error se almacenan en los bits 08 a 15 del canal n+9.
	Apagado	Otros distintos de los anteriores.

### 6-2-2 Interruptor de número de unidad

La CPU y la unidad de E/S analógica intercambian datos vía área de IR y área de DM. Mediante este interruptor de número de unidad situado en el frontal de la unidad se seleccionan las direcciones de canal de IR y DM que ocupan cada unidad de E/S analógica.

Antes de seleccionar el número de unidad, desconectar siempre la alimentación. Utilizar un destornillador plano teniendo cuidado de no dañar la ranura del tornillo. Verificar que el interruptor queda en la posición adecuada y nunca entre dos posiciones.



Posición del interruptor	Número de unidad	Canales de IR	Canales de DM
0	Unidad #0	IR 100 a 109	DM 1000 a 1099
1	Unidad #1	IR 110 a 119	DM 1100 a 1199
2	Unidad #2	IR 120 a 129	DM 1200 a 1299
3	Unidad #3	IR 130 a 139	DM 1300 a 1399
4	Unidad #4	IR 140 a 149	DM 1400 a 1499
5	Unidad #5	IR 150 a 159	DM 1500 a 1599
6	Unidad #6	IR 160 a 169	DM 1600 a 1699
7	Unidad #7	IR 170 a 179	DM 1700 a 1799
8	Unidad #8	IR 180 a 189	DM 1800 a 1899
9	Unidad #9	IR 190 a 199	DM 1900 a 1999
A	Unidad #A	IR 400 a 409	DM 2000 a 2099
B	Unidad #B	IR 410 a 419	DM 2100 a 2199
C	Unidad #C	IR 420 a 429	DM 2200 a 2299
D	Unidad #D	IR 430 a 439	DM 2300 a 2399
E	Unidad #E	IR 440 a 449	DM 2400 a 2499
F	Unidad #F	IR 450 a 459	DM 2500 a 2599

**Nota** 1. Las selecciones A a F se pueden fijar para los PLCs C200HX/HG-CPU5□-E/6□-E. Las selecciones A a F para los PLCs C200H, C200HS, C200HE o C200HX/HG-CPU3□-E/4□-E provocarán un error I/O UNIT OVER y la unidad no funcionará.

2. Si se asigna el mismo número de unidad a dos o más unidades de E/S especiales se generará un error I/O UNIT OVER y el PLC no funcionará.

### 6-2-3 Interruptor de modo de operación

El interruptor de modo de operación en la parte posterior de la unidad se utiliza para seleccionar el modo de operación a modo normal o a modo ajuste (para ajustar el offset y la ganancia).



Pin número				Modo
1	2	3	4	
OFF	OFF	OFF	OFF	Modo normal
ON	OFF	OFF	OFF	Modo ajuste

**⚠ Atención**

No seleccionar ninguna otra combinación de pines que las indicadas en la tabla anterior. Verificar que los pines 2, 3 y 4 están en OFF.

**⚠ Atención**

Verificar la desconexión de la alimentación del PLC antes de cambiar las selecciones del interruptor de modo de operación.

## 6-3 Cableado

### 6-3-1 Disposición de terminales

En la siguiente tabla se muestran los nombres de las señales correspondientes a cada terminal.

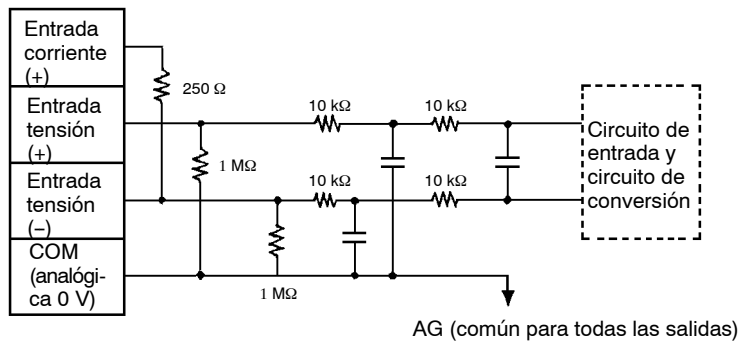
Salida tensión 2 (+)	B0	A0	Salida tensión 1 (+)
Salida tensión/corriente 2 (-)	B1	A1	Salida tensión/corriente 1 (-)
Salida corriente 2 (+)	B2	A2	Salida corriente 1 (+)
NC	B3	A3	NC
NC	B4	A4	NC
NC	B5	A5	NC
Entrada corriente 2	B6	A6	Entrada corriente 1
Entrada tensión 2 (+)	B7	A7	Entrada tensión 1 (+)
Entrada tensión 2 (-)	B8	A8	Entrada tensión 1 (-)
COM (analógica 0 V)	B9	A9	COM (analógica 0 V)
NC	B10	A10	NC
NC	B11	A11	NC
NC	B12	A12	NC
NC	B13	A13	NC

- Nota**
1. Los números de E/S analógica que se pueden utilizar se seleccionan en la Memoria de Datos (DM).
  2. Los rangos de señal de E/S para salidas y entradas individuales se seleccionan en la memoria de datos (DM). La selección es posible para cada número de E/S de unidad de E/S analógica.
  3. El terminal COM (A9, B9) está conectado al circuito analógico de 0-V en la unidad. Se puede mejorar la resistencia al ruido conectando líneas de entrada apantalladas.

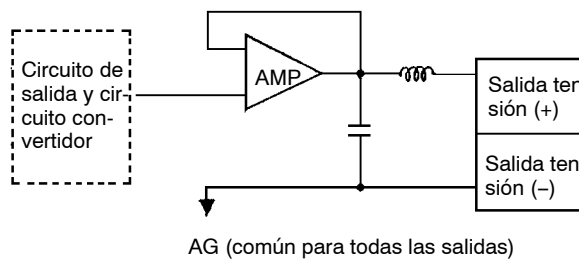
### 6-3-2 Circuitos internos

El siguiente diagrama muestra el circuito interno de la sección de E/S analógica.

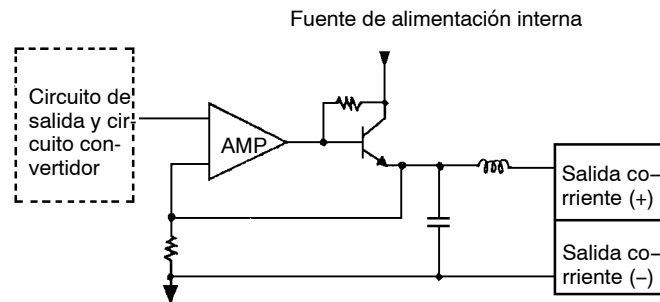
#### Circuito de entrada



#### Circuito de salida (Salida tensión)



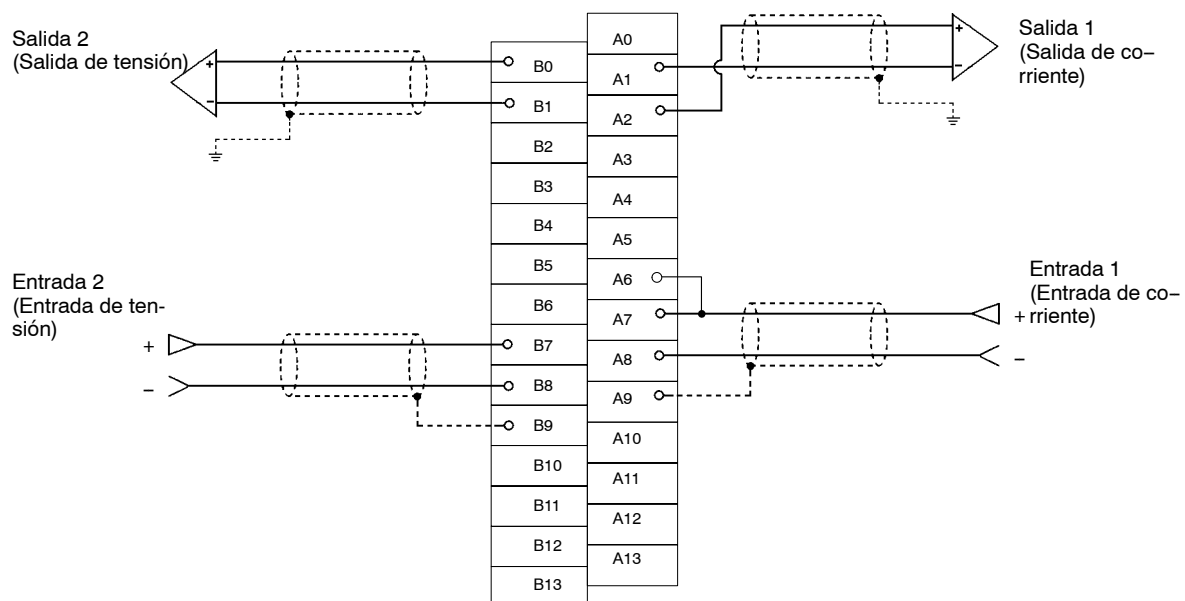
#### Circuito de salida (Salida corriente)



### 6-3-3 Ejemplo de cableado de E/S

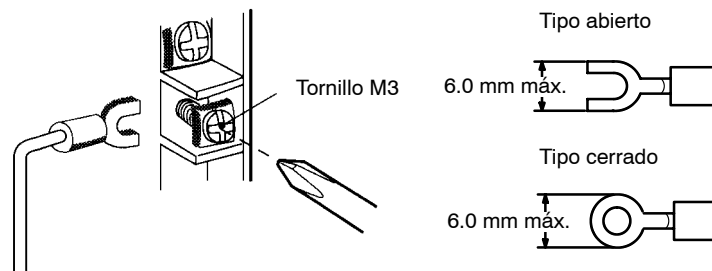
(Dispositivos de E/S)

(Dispositivos de E/S)





- Nota**
1. Cuando se utilicen entradas de corriente, los terminales de entrada de tensión (V+) y los terminales de entrada de corriente (I+) se deben cortocircuitar individualmente como se indica en el esquema anterior.
  2. Las salidas de tensión y las salidas de corriente no se pueden utilizar al mismo tiempo con los mismos números de salida.
  3. Para las entradas que no se utilicen, bien seleccionar a "0: No utilizada" en las selecciones de número de entrada (consultar 6-5-1 *Selección de entradas y rangos de señal*) o bien cortocircuitar los terminales de entrada de tensión (V+) y (V-).
  4. Se recomienda utilizar los siguientes terminales para tornillo M3 y apretarlos con un par de 0.5 N • m.



Conectar la malla a los terminales COM de la unidad (A9, B9) para aumentar la resistencia al ruido.

Para minimizar el efecto del ruido en el cableado de salida, conectar a masa del dispositivo de salida la línea de señal de salida.

#### 6-3-4 Consideraciones sobre cableado de E/S

Cuando se cableen las entradas, aplicar los siguientes puntos para evitar interferencias de ruido y optimizar las prestaciones de la unidad de E/S analógica.

- Utilizar cables de pares trenzados y apantallados para las conexiones externas.
- Llevar los cables de entrada separados del cable de c.a. y los cables de la unidad alejados del cable del circuito principal, de cables de alta tensión o de cables de cargas distintas del PLC.
- Si hay interferencias de ruido de las líneas de potencia (si por ejemplo la fuente de alimentación se comparte con dispositivos de soldadura eléctrica o si se encuentra una fuente generadora de alta frecuencia en las proximidades), instalar un filtro de ruido en el área de entrada de alimentación.
- Cuando se conecta o desconecta la alimentación del PLC, se puede presentar en los terminales de salida una tensión o corriente momentánea.

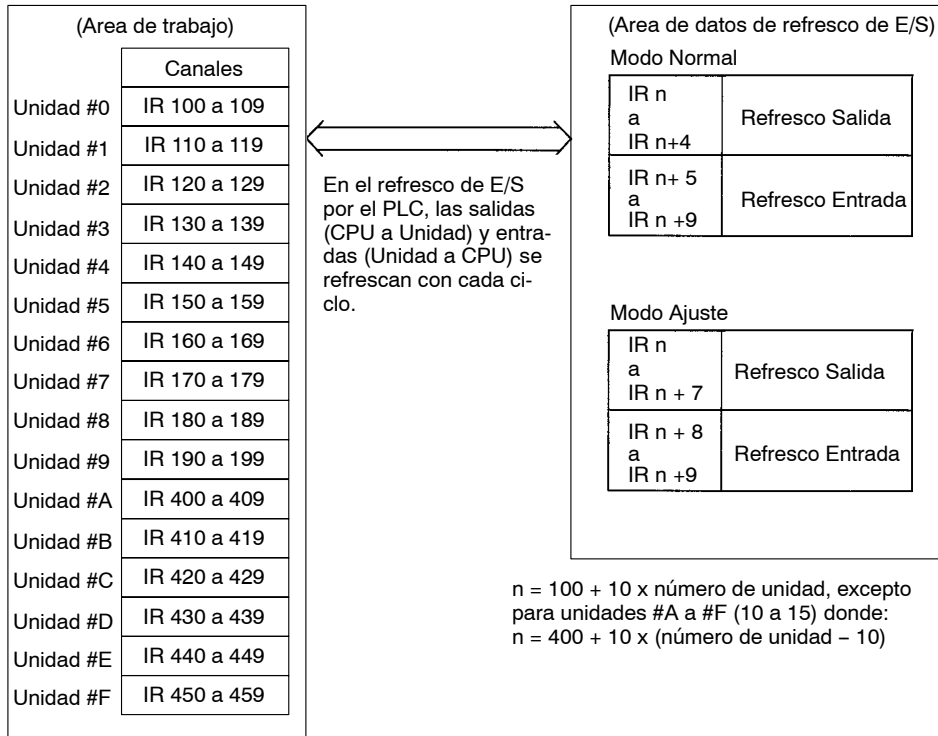
## 6-4 Áreas de IR y DM

### 6-4-1 Asignación y contenidos del área de IR

#### Asignación del área de IR

SYSMAC C200H/C200HS/C200HX/HG/HE

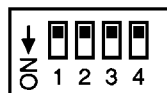
Unidad de E/S analógica C200H-MAD01



- Nota**
1. Las selecciones A a F se pueden fijar para los PLCs C200HX/HG-CPU5□-E/6□-E. Las selecciones A a F para los PLCs C200H, C200HS, C200HE o C200HX/HG-CPU3□-E/4□-E provocarán un error I/O UNIT OVER y la unidad no funcionará.
  2. Si se asigna el mismo número de unidad a dos o más unidades de E/S especiales se generará un error I/O UNIT OVER y el PLC no funcionará.

**Asignación para modo Normal**

Para modo normal, colocar el interruptor de modo de operación en la parte posterior de la unidad como se indica en la siguiente figura.



En la siguiente tabla se muestra la asignación de los bits y canales de IR.

E/S	Canal	Bits																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Salida (CPU a Unidad)	n	No utilizado.								No utilizado.		Retener máximo		No utilizado.		Habilitar conversión		
												Entra-da 2		Entra-da 1		Salida 2		Salida 1
	n+1	Valor seleccionado de salida 1																
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>				
	n+2	Valor seleccionado de salida 2																
n+3	No utilizado.																	
n+4	No utilizado.																	
Entrada (Unidad a CPU)	n+5	Valor de conversión de entrada 1 / Resultado de cálculo de lazo 1																
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>				
	n+6	Valor de conversión de entrada 2 / Resultado de cálculo de lazo 2																
	n+7	No utilizado																
	n+8	No utilizado																
n+9	Código de error								No utilizado.		Detección de desconexión		No utilizado.		Error selección de salida			
	16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>						Entra-da 2		Entra-da 1		Salida 2		Salida 1	

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .

Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .

**Valores seleccionados y valores almacenados**

E/S	Item	Contenidos
Entrada	Función de valor máximo	0: No utilizada. 1: Utilizada función de valor máximo.
	Valor de conversión/Resultado del cálculo	Dato binario de 16-bits
	Detección de desconexión	0: No desconexión 1: Desconexión
Salida	Habilitar conversión	0: Parar salida de conversión 1: Iniciar salida de conversión
	Valor seleccionado	Dato binario de 16-bits
	Error de selección de salida	0: No error 1: Error de selección de salida
Común	Código de error	Dos dígitos, hexadecimal (00 para no error)

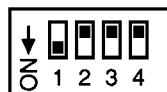
La función de detección de desconexión se puede utilizar cuando el rango de señal de entrada se selecciona a 1 a 5 V (4 a 20 mA).

Rango de señal de entrada	Tensión/Corriente
1 a 5 V	0.3 V máx.
4 a 20 mA	1.2 mA máx.

**Asignación para modo Ajuste**

Para modo ajuste, colocar el interruptor selector de modo de operación en la parte posterior de la unidad como se indica en la siguiente figura. Cuando la uni-

dad se selecciona para modo ajuste, parpadeará el indicador RUN del panel frontal de la unidad.



La asignación de bits y canales de IR se muestra en la siguiente tabla.

E/S	Canal	Bits																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Salida (CPU a Unidad)	n	No utilizado								Entradas y salidas a ajustar								
										16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>				
	n+1	No utilizado								No utilizado	Clr	Set	Me-nos	Más	Ga-nancia	Off-set		
	n+2	No utilizado																
	n+3	No utilizado																
	n+4	No utilizado																
	n+5	No utilizado																
	n+6	No utilizado																
Entrada (Unidad a CPU)	n+8	Valor de conversión o valor seleccionado en el momento del ajuste																
		16 <sup>3</sup>				16 <sup>2</sup>				16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>				
	n+9	Código de error								No utili-zado	Detección de desconexión		No utilizado					
		16 <sup>1</sup>				16 <sup>0</sup>						Input 2	Input 1					

**Nota** Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times$  número de unidad.  
 Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times$  (número de unidad - 10).

**Valores seleccionados y valores almacenados**

Item	Contenidos
Entrada o salida a ajustar	Seleccionar la entrada o salida a ajustar. Dígito de la izquierda: 1 (salida) ó 2 (entrada) Dígito de la derecha: 1 ó 2
Offset (Bit de Offset)	En ON, ajusta la desviación de offset.
Ganancia (Bit de Ganancia)	En ON, ajusta la desviación de ganancia.
Menos (Bit Menos)	Cuando está en ON disminuye el valor de ajuste.
Más (Bit Más)	Cuando está en ON aumenta el valor de ajuste.
Set (Bit de Set)	Selecciona el valor ajustado y lo escribe en EEPROM.
Clr (Bit Borrar)	Borra el valor ajustado. (Vuelve al estado por defecto)
Valor de conversión para ajuste	El valor de conversión para ajuste se almacena como 16 bits de dato binario.
Detección de desconexión	0: No desconexión 1: Desconexión
Código de error	Dos dígitos, hexadecimal (00 para no error)

La función de detección de desconexión se puede utilizar cuando el rango de señal de entrada seleccionado es 1 a 5 V (4 a 20 mA).

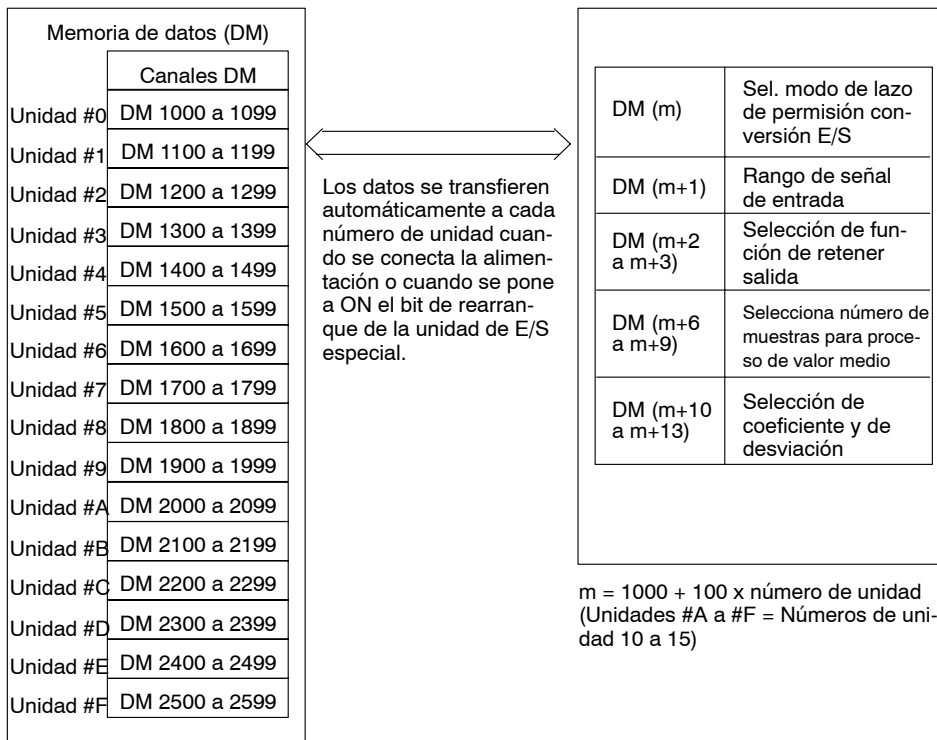
Rango de señal de entrada	Tensión/Corriente
1 a 5 V	0.3 V máx.
4 a 20 mA	1.2 mA máx.

### 6-4-2 Asignaciones y contenidos de DM

#### Asignación de DM

SYSMAC C200H/C200HS/C200HX/HG/HE

Unidad de E/S analógica C200H-MAD01



- Nota**
1. Las selecciones A a F se pueden fijar para los PLCs C200HX/HG-CPU5□-E/6□-E. Las selecciones A a F para los PLCs C200H, C200HS, C200HE o C200HX/HG-CPU3□-E/4□-E provocarán un error I/O UNIT OVER y la unidad no funcionará.
  2. Si se asigna el mismo número de unidad a dos o más unidades de E/S especiales se generará un error I/O UNIT OVER y el PLC no funcionará.

#### Contenidos de asignación de DM

La siguiente tabla muestra la asignación de canales y de bits de DM tanto para modo normal como para modo ajuste.

Canal DM	Bits															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DM (m)	No utilizado				Designación de conversión por coeficiente				No utilizado		Designación utilizar		No utilizado		Designación utilizar	
					Lazo 2		Lazo 1				Entra-da 2	Entra-da 1			Salida 2	Salida 1
DM (m+1)	No utilizado				Sel. de rango de señal de entrada (Ver nota 2.)				No utilizado				Sel. de rango de señal de salida (Ver nota 2.)			
					Entrada 2		Entrada 1						Salida 2		Salida 1	
DM (m+2)	No utilizado								Salida 1: estado de salida con conversión parada							
DM (m+3)	No utilizado								Salida 2: estado de salida con conversión parada							
DM (m+4)	No utilizado															
DM (m+5)	No utilizado															
DM (m+6)	Entrada 1: selección de proceso de valor medio															
DM (m+7)	Entrada 2: selección de proceso de valor medio															
DM (m+8)	No utilizado															
DM (m+9)	No utilizado															
DM (m+10)	Lazo 1 (entrada 1 a salida 1), constante A															
DM (m+11)	Lazo 1 (entrada 1 a salida 1), constante B															
DM (m+12)	Lazo 2 (entrada 2 a salida 2), constante A															
DM (m+13)	Lazo 2 (entrada 2 a salida 2), constante B															

**Valores seleccionados y valores almacenados**

Item		Contents
Entrada	Designación de utilización	0: No utilizar. 1: Utilizar.
	Rango de señal de entrada	00: -10 a 10 V 01: 0 a 10 V 10: 1 a 5 V/4 a 20 mA (ver nota 1) 11: Igual que para selección "10" anterior.
	Selección de proceso de valor medio	0000: No proceso de valor medio 0001: Proceso de valor medio para 2 buffers 0002: Proceso de valor medio para 4 buffers 0003: Proceso de valor medio para 8 buffers 0004: Proceso de valor medio para 16 buffers
Salida	Designación de utilización	0: No utilizar. 1: Utilizar.
	Rango de señal de salida	00: -10 a 10 V 01: 0 a 10 V (Ver nota 2.) 10: 1 a 5 V 11: Igual que para selección "10" anterior.
	Estado de salida cuando está parada	00: CLR Salida 0 01: HOLD Retener la salida antes de parar 02: MAX Valor de salida máximo del rango
Lazo	Designación de utilización de conversión por coeficiente	00: No utilizar. 01: Utilizar conversión de gradiente positivo. 10: Utilizar conversión de gradiente negativo. 11: Igual que para selección "10" anterior.
	Constante A	4 dígitos BCD (0 a 9999)
	Constante B	Dato binario de 16-bits

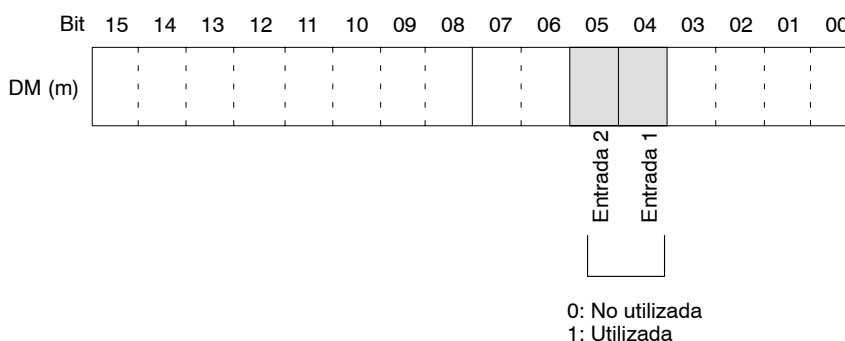
- Nota**
1. Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times$  número de unidad (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).
  2. El rango de señal de E/S de 1 a 5 V (4 a 20 mA) se conmuta de acuerdo con las conexiones de terminal de entrada.

## 6-5 Funciones de entrada analógica

### 6-5-1 Selección de entradas y rangos de señal

**Números de entrada**

La unidad de E/S analógica sólo convierte entradas analógicas especificadas por los números de entrada 1 y 2. Para especificar las entradas analógicas a utilizar, poner a ON mediante un periférico los bits de DM de la siguiente figura.



El intervalo de muestreo de entrada analógica se puede acortar seleccionando a 0 cualquier número de entrada no utilizada.

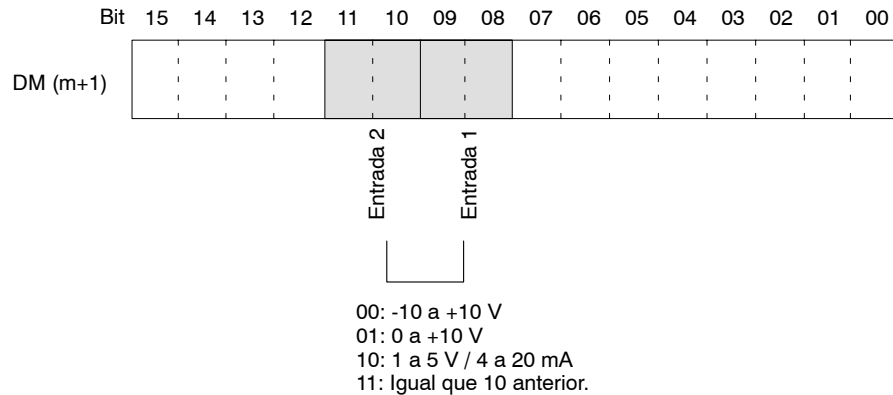
$$\text{Intervalo de muestreo} = (1 \text{ ms}) \times (\text{Número de entradas utilizadas}) + (1 \text{ ms}) \times (\text{Número de salidas utilizadas (ver nota a)}) + (0.5 \text{ ms}) \times (\text{Número de lazos utilizados (ver nota b)})$$

- Note**
- a) Consultar 6-6 *Funciones de salida analógica* para selecciones de salida.
  - b) Sólo cuando se utiliza la función de coeficiente de conversión.

**Rango de señal de entrada**

Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times$  número de unidad (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).

Para cada una de las dos entradas (entradas números 1 y 2) se puede seleccionar cualquiera de los cuatro tipos de rango de señal de entrada. Para seleccionar el rango de entrada para cada una de ellas, seleccionar mediante un periférico los bits de DM mostrados en la siguiente figura.



- Nota**
1. Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times$  número de unidad (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).
  2. La conmutación entre opciones de “1 a 5 V” y de “4 a 20 mA” se efectúa por medio de las conexiones de los terminales de entrada.
  3. Después de efectuar las selecciones de DM desde un periférico, será necesario conectar de nuevo la alimentación del PLC o poner a ON el bit de rearranque de la unidad de E/S especial para transferir los contenidos de las selecciones de DM a la unidad de E/S especial. Para más información sobre el bit de rearranque de unidad de E/S especial, consultar 6-9-4 *Rearranque de unidades de E/S especiales*.

**6-5-2 Lectura de valores de conversión**

Los valores de conversión de entrada analógica se almacena para cada número de entrada en los canales IR n+5 y n+6.

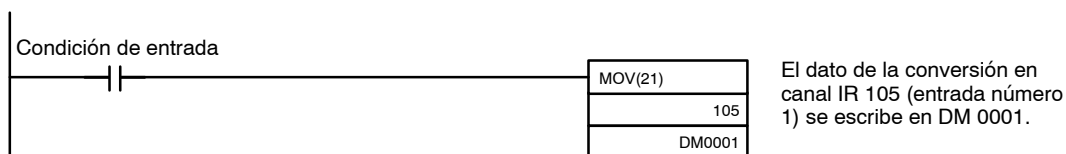
Canal	Función	Valor almacenado
n+5	Valor de conversión entrada 1	Dato binario de 16-bits
n+6	Valor de conversión entrada 2	

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times$  número de unidad. Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times$  (número de unidad - 10).

Utilizar MOV(21) o XFER(70) para leer los valores de conversión en el programa de usuario.

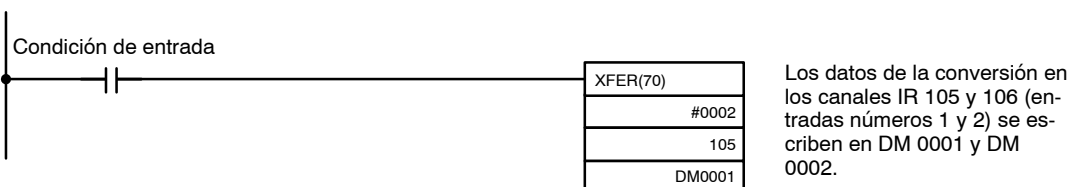
**Ejemplo 1**

En este ejemplo, se lee el dato de la conversión de una sola entrada. (El número de unidad es #0.)



**Ejemplo 2**

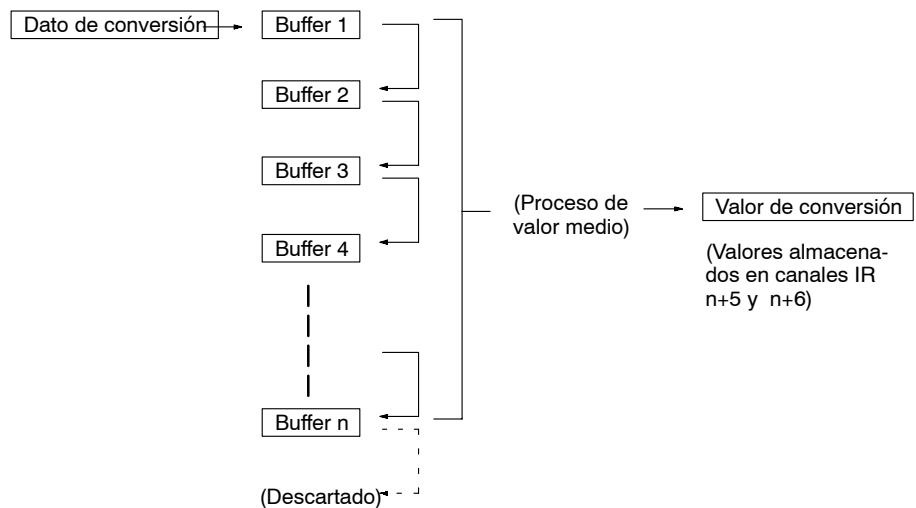
En este ejemplo, se leen los datos de la conversión de varias entradas. (El número de unidad es #0.)



Para más información sobre el escalado del dato de la conversión, consultar la página 150, Programa ejemplo 5: Función escalar.

### 6-5-3 Proceso de valor medio

La Unidad de E/S analógica puede calcular el valor medio de los valores de la conversión de entradas analógicas que han sido previamente muestreados. El proceso de valor medio implica un valor medio operacional sobre los buffers de históricos por lo que no afecta al ciclo de refresco de datos. (El número de buffers de históricos que se pueden seleccionar para utilizar en el proceso de valor medio es 2, 4, 8 ó 16.)



Cuando se utilizan un número “n” de buffers de históricos, el primer dato de la conversión se almacenará en todos los buffers inmediatamente que se comience la conversión de datos o después de restablecer una desconexión.

Cuando se utiliza el proceso de valor medio junto con la función de valor de pico, el valor medio se mantendrá.

Para especificar si se ha de utilizar o no el proceso de valor medio y para especificar el número de buffers para proceso de dato medio, utilizar un Periférico para efectuar las selecciones en DM m+2 a DM m+9 como se muestra en la siguiente tabla.

Para especificar si se ha de utilizar o no el proceso de valor medio y para especificar el número de buffers para proceso de dato medio, utilizar un Periférico para efectuar las selecciones en DM m+6 a DM m+7 como se muestra en la siguiente tabla.

Canal DM	Función	Valor seleccionado
DM (m+6)	Proceso valor medio entrada 1	0000: No proceso de valor medio
		0001: Proceso de valor medio con 2 buffers
		0002: Proceso de valor medio con 4 buffers
		0003: Proceso de valor medio con 8 buffers
DM (m+7)	Proceso valor medio entrada 2	0003: Proceso de valor medio con 8 buffers
		0004: Proceso de valor medio con 16 buffers

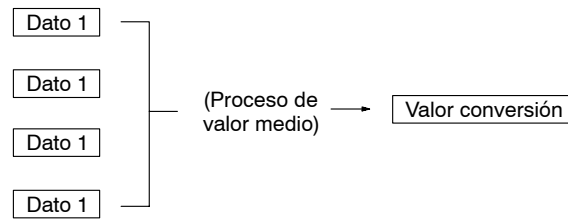
Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad (Unidades #A a #F = Número de unidad 10 a 15)}$ .

**Nota** Después de efectuar las selecciones de DM desde un periférico, será necesario conectar de nuevo la alimentación del PLC o poner a ON el bit de rearranque de la unidad de E/S especial para transferir los contenidos de las selecciones de DM a la unidad de E/S especial. Para más información sobre el bit de rearranque de unidad de E/S especial, consultar 6-9-4 *Rearranque de unidades de E/S especiales*.

Las medias de los buffers se calculan como se indica a continuación. (En este ejemplo hay cuatro buffers).

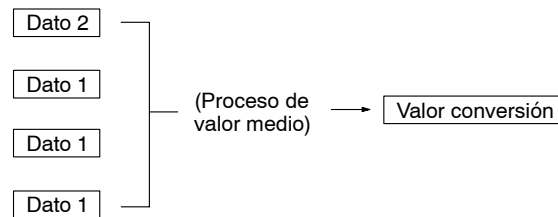


1, 2, 3... 1. Con el primer ciclo, todos los buffers contienen el dato 1.



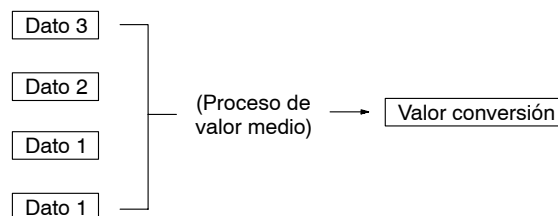
$$\text{Valor medio} = (\text{Dato 1} + \text{Dato 1} + \text{Dato 1} + \text{Dato 1}) \div 4$$

2. Con el segundo ciclo, se almacena en el primer buffer el dato 2.



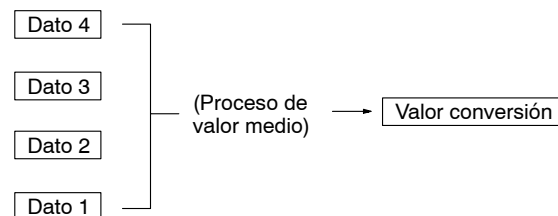
$$\text{Valor medio} = (\text{Dato 2} + \text{Dato 1} + \text{Dato 1} + \text{Dato 1}) \div 4$$

3. Con el tercer ciclo, se almacena en el primer buffer el dato 3.



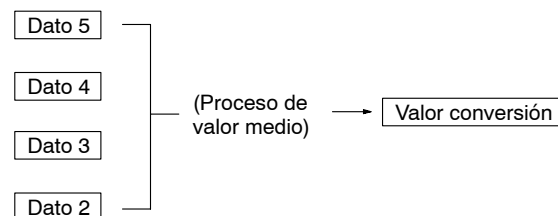
$$\text{Valor medio} = (\text{Dato 3} + \text{Dato 2} + \text{Dato 1} + \text{Dato 1}) \div 4$$

4. Con el cuarto ciclo, se almacena en el primer buffer el dato 4.



$$\text{Valor medio} = (\text{Dato 4} + \text{Dato 3} + \text{Dato 2} + \text{Dato 1}) \div 4$$

5. Con el quinto ciclo, se almacena en el primer buffer el dato 5.



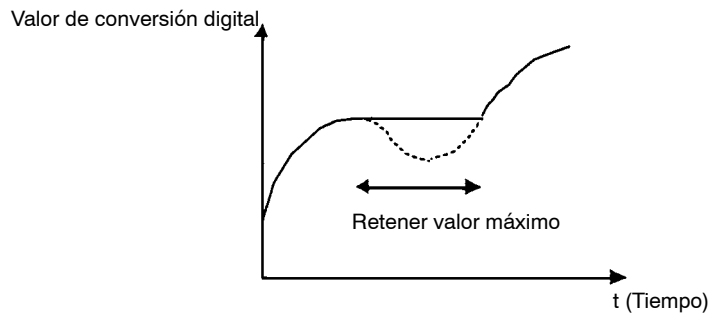
$$\text{Valor medio} = (\text{Dato 5} + \text{Dato 4} + \text{Dato 3} + \text{Dato 2}) \div 4$$

Cuando se restablece de una desconexión, la función de proceso de valor medio comienza de nuevo desde el paso 1.

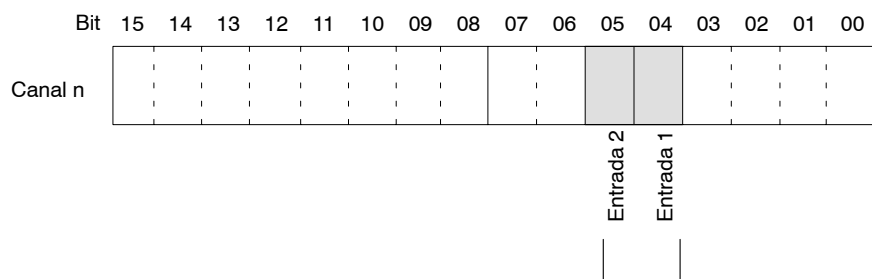
### 6-5-4 Función de valor máximo

La función de valor máximo retiene el valor digital de conversión máximo para cada entrada (incluyendo proceso de valor medio). Esta función se puede utili-

zar con entrada analógica. El siguiente diagrama muestra cómo afecta a los valores de conversión digital cuando se utiliza la función de valor máximo.



La función de valor máximo se puede seleccionar independientemente para cada número de entrada poniendo a ON los bits respectivos (04 y 05) en canal n de IR.

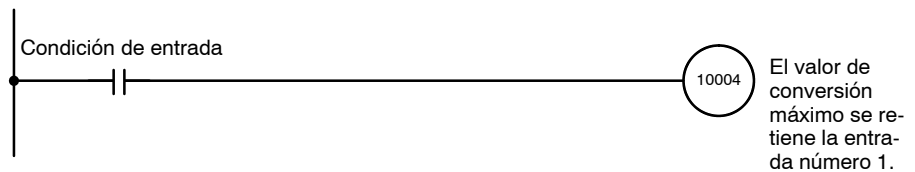


La función de retención de valor máximo será efectiva para los números de entrada anteriores cuyos bits respectivos estén en ON. Los valores de conversión se resetearán cuando los bits se pongan en OFF.

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .

Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .

En el siguiente ejemplo, la función de valor máximo es efectiva para entrada número 1 y el número de unidad es 0.



Cuando se utiliza el proceso de valor medio junto con la función de valor máximo, se retendrá el valor medio.

Mientras esté efectiva la función de valor máximo, se retendrá el valor máximo incluso en caso de una desconexión.

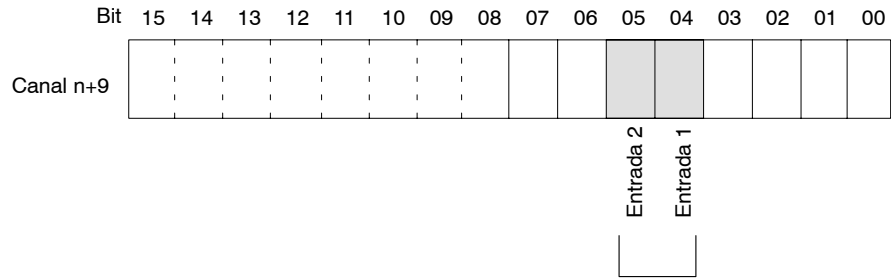
### 6-5-5 Función de detección de desconexión de entrada

Se pueden detectar desconexiones del circuito de entrada cuando se utiliza un rango de señal de entrada de 1 a 5 V (4 a 20 mA). Las condiciones de detección para cada uno de los rangos de señal de entrada se muestran en la siguiente tabla.

Rango	Corriente/Tensión
1 a 5 V	0.3 V máx.
4 a 20 mA	1.2 mA máx.

Las señales de detección de desconexión de entrada para cada número de entrada se almacenan en los bits 04 y 05 del canal n+9 de IR. Especificar estos bits

como condiciones de ejecución para utilizar detección de desconexión en el programa de usuario.

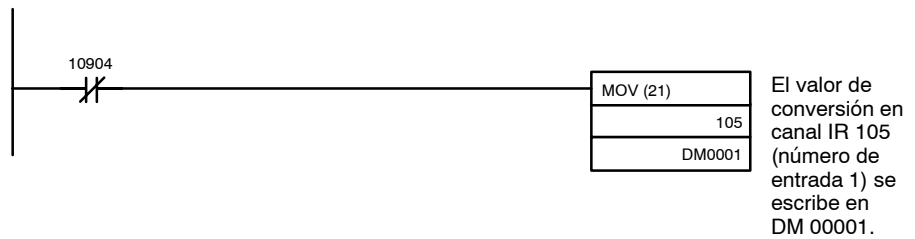


Cuando se detecta una desconexión para una entrada dada, se pone en ON el bit correspondiente. El bit se pone en OFF cuando se corrige la desconexión.

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .  
 Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .  
 Durante una desconexión el valor de conversión será 0000.

La detección de desconexión se efectúa sobre los datos de tensión/corriente de entrada que han sido convertidos en valores digitales. Por lo tanto, los valores detectados pueden ser diferentes de los mostrados en la tabla anterior debido a los ajustes de offset y ganancia, etc.

En el siguiente ejemplo, el valor de conversión sólo se lee si no hay desconexión en la entrada analógica número 1. (El número de unidad es 0).

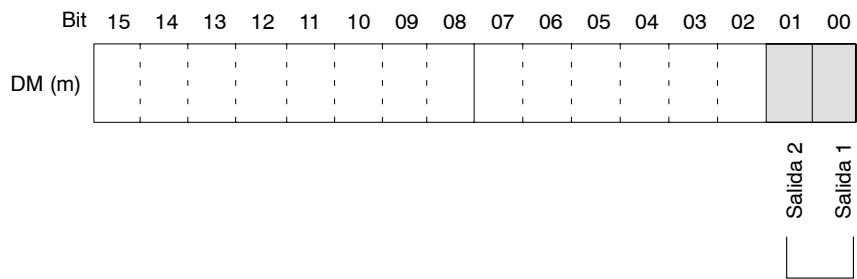


## 6-6 Funciones de salida analógica

### 6-6-1 Selección de salidas y rangos de señal

#### Números de salida

La unidad de salida analógica sólo convierte salidas analógicas especificadas por los números de salida 1 a 2. Para especificar las salidas analógicas a utilizar, poner a ON mediante un periférico los bits de DM de la siguiente figura.



0: No utilizada  
1: Utilizada

El ciclo de conversión de la salida analógica se puede acortar seleccionando a 0 cualquier número de salida no utilizado.

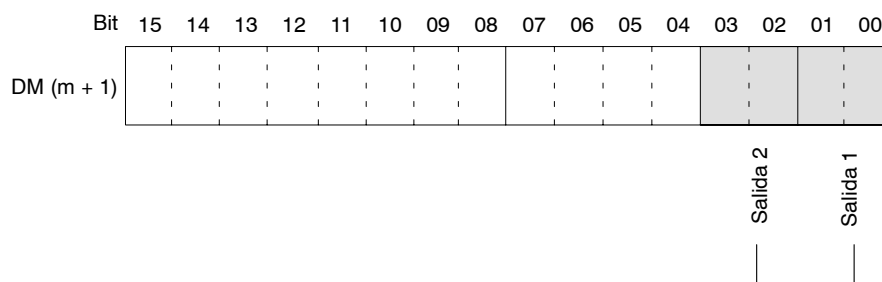
$$\text{Ciclo de conversión} = (1 \text{ ms}) \times (\text{Número de salidas utilizadas}) + (1 \text{ ms}) \times (\text{Número de salidas utilizadas (ver nota)})$$

**Nota** Consultar 6-5 *Funciones de entrada analógica* sobre selecciones de entrada.

Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad}$  (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).

**Rango de señal de salida**

Se puede seleccionar cualquiera de los cuatro tipos de rango de señal de salida para cada una de las dos salidas (salidas números 1 y 2). Para especificar el rango de señal de salida para cada una de ellas, seleccionar mediante un periférico los bits de DM mostrados en la siguiente figura.



- 00: -10 a +10 V
- 01: 0 a +10 V
- 10: 1 a 5 V / 4 a 20 mA
- 11: Igual que 10 anterior

- Nota**
1. Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad}$  (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).
  2. El rango de señal de E/S de “1 a 5 V” ó “4 a 20 mA” se conmuta de acuerdo con las conexiones de los terminales de entrada.
  3. Después de efectuar las selecciones de DM desde un periférico, será necesario conectar de nuevo la alimentación del PLC o poner a ON el bit de rearranque de la unidad de E/S especial para transferir los contenidos de las selecciones de DM a la unidad de E/S especial. Para más información sobre el bit de rearranque de unidad de E/S especial, consultar 6-9-4 *Rearranque de unidades de E/S especiales*.

**6-6-2 Función de retención de salida**

La unidad de E/S analógica para la conversión bajo las siguientes circunstancias y presentan en salida el valor seleccionado por la función de retención de salida.

- 1, 2, 3...**
1. Cuando el bit de habilitar conversión está en OFF. (Consultar 6-4-1 *Asignación de Área de IR* y 6-6-4 *Iniciar y parar la conversión*).
  2. En modo Ajuste, cuando se no se envía a la salida el número de salida durante el ajuste. (Consultar 6-8-3 *Operación de ajuste de offset y ganancia de salida*).
  3. Cuando hay un error de selección de salida. (Consultar 6-6-5 *Errores de selección de salida* y 6-9-1 *Detección y corrección de errores*).
  4. Cuando se produce un error fatal en el PLC. (Consultar el *Manual de Programación del C200HX/HG/HE*).

Cuando la conversión está parada se puede seleccionar el estado de salida a CLR, HOLD, o MAX.

Rango de señal de salida	CLR	HOLD	MAX
0 a 10 V	-0.5 V (Mín.-5% de fondo escala)	Tensión en salida justo antes de la parada.	10.5 V (Máx.+5% de fondo escala)
-10 a 10 V	0.0 V	Tensión en salida justo antes de la parada.	11.0 V (Máx.+5% de fondo escala)
1 a 5 V	0.8 V (Mín.-5% de fondo escala)	Tensión en salida justo antes de la parada.	5.2 V (Máx.+5% de fondo escala)
4 a 20 mA	3.2 mA (Mín.-5% de fondo escala)	Corriente en salida justo antes de la parada.	20.8 mA (Máx.+5% de fondo escala)

Para especificar la función de retención de salida, seleccionar mediante un periférico los canales de DM indicados en la siguiente tabla.

Canal DM	Función	Valor seleccionado
DM (m+2)	Salida 1: Estado de salida cuando está parada la conversión	xx00: CLR Salida 0 xx01: HOLD Retener el valor en salida justo antes de la parada
DM (m+3)	Salida 2: Estado de salida cuando está parada la conversión	xx02: MAX Valor máximo de salida del rango Seleccionar cualquier valor en los bytes de la izquierda (xx).

Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad}$  (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15).

**Nota** Después de efectuar las selecciones de DM desde un periférico, será necesario conectar de nuevo la alimentación del PLC o poner a ON el bit de rearranque de la unidad de E/S especial para transferir los contenidos de las selecciones de DM a la unidad de E/S especial. Para más información sobre el bit de rearranque de unidad de E/S especial, consultar 6-9-4 *Rearranque de unidades de E/S especiales*.

### 6-6-3 Escritura de los valores seleccionados

Los valores seleccionados de salida analógica se escriben en los canales n+1 y n+2 de IR.

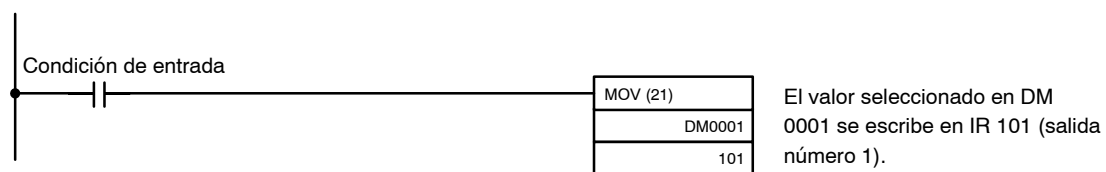
Canal	Función	Valor guardado
n+1	Valor seleccionado de salida 1	Dato binario de 16-bits
n+2	Valor seleccionado de salida 2	

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .  
Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .

Utilizar MOV(21) o XFER(70) para leer los valores grabados en el programa de usuario.

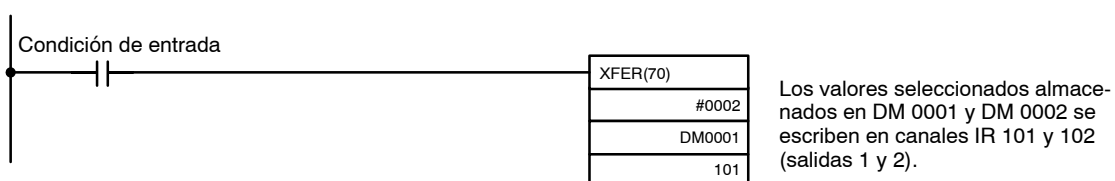
#### Ejemplo 1

En este ejemplo se escribe el valor seleccionado de una sola salida. (El número de unidad es #0.)



#### Ejemplo 2

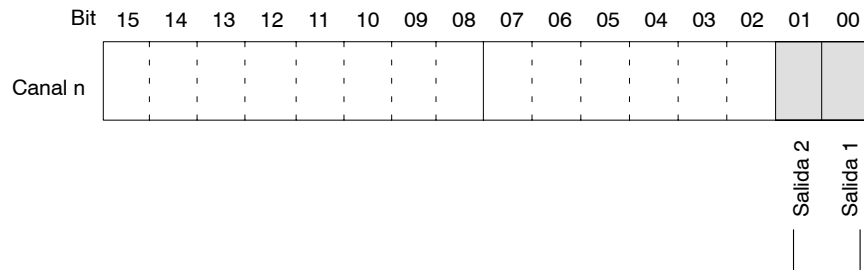
En este ejemplo, se escriben varios valores seleccionados. (El número de unidad es #0.)



**Nota** Poner a ON el bit de habilitar conversión para convertir los valores seleccionados a salida analógica.

### 6-6-4 Iniciar y parar la conversión

Para iniciar la conversión de salida analógica, poner a ON el bit de habilitar conversión correspondiente (canal n, bits 00 y 01) desde el programa de usuario.



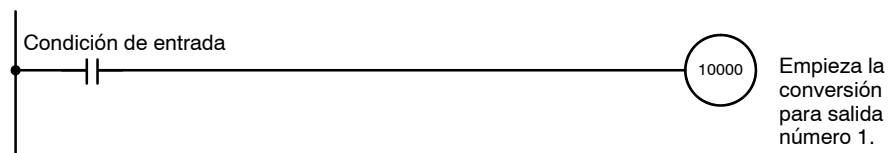
La conversión analógica se ejecuta mientras estos bits están en ON. Cuando estos bits se ponen en OFF, la conversión se para y se retienen los datos de salida. (Consultar 6-6-2 Función de retención de salida)

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .  
 Para las unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .  
 La salida analógica cuando la conversión esté parada variará dependiendo de la selección de rango de señal de salida. (Consultar 6-6-1 Selección de salidas y rangos de señal).

La conversión no se iniciará bajo las siguientes circunstancias, incluso aunque esté en ON el bit de habilitar conversión.

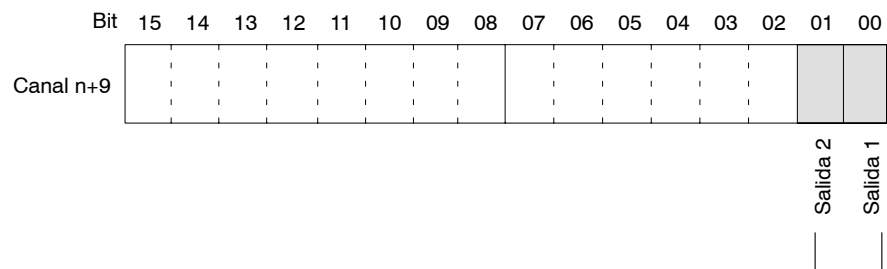
- 1, 2, 3...
1. En modo Ajuste, cuando se no se envía a la salida el número de salida durante el ajuste. (Consultar 5-6-1 Operación del modo de Ajuste).
  2. Cuando hay un error de selección de salida. (Consultar 6-8-3 Procedimiento de ajuste de Offset y Ganancia de salida y 6-9-2 Errores detectados por la Unidad de E/S analógicas).
  3. Cuando se produce un error fatal en el PLC. (Consultar el Manual de Programación del C200HX/HG/HE).

En este ejemplo, se inicia la conversión para la salida analógica número 1. (El número de unidad es #0.)



### 6-6-5 Errores de selección de salida

Si el valor seleccionado de salida analógica está fuera del rango, se guardará en el canal n+9 de IR (bits 00 y 02) una señal de error de selección. Para utilizar detección de desconexión con el programa de usuario, seleccionar estos bits como condiciones de ejecución en el programa de diagrama de relés.



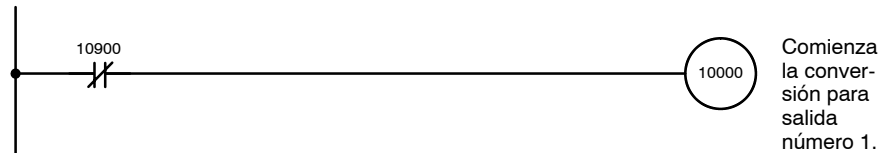
Cuando se detecta un error de selección para una salida concreta, el bit correspondiente se pone en ON. Cuando se borra el error, el bit se pone en OFF.

Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times$  número de unidad.

Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times$  (número de unidad - 10).

La tensión o corriente para un número de salida en la cual se ha producido un error de selección de salida será aquella especificada mediante la función de retención de salida.

En este ejemplo se ejecuta la conversión sólo si no se ha producido error en la salida analógica número 1. (El número de unidad es #0.)



## 6-7 Función de conversión por coeficiente

La unidad de E/S analógica tiene una función de conversión por coeficiente por la que puede efectuar conversiones analógica-analógica por sí misma, sin utilizar el PLC. Se puede utilizar el Lazo 1 (entrada número 1 → salida número 1) o Lazo 2 (entrada número 2 → salida número 2).

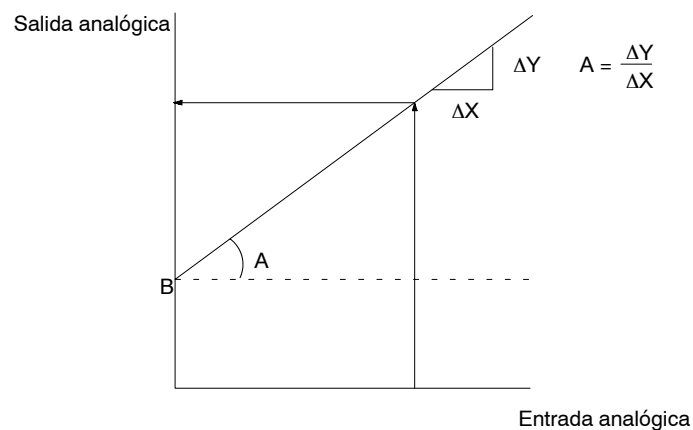
Entrada 1 → Cálculo desviación - coeficiente → Salida 1

Entrada 2 → Cálculo desviación - coeficiente → Salida 2

La relación entre la entrada analógica y la salida analógica se expresa mediante las siguientes ecuaciones.

$$\text{(Salida analógica)} = A \times \text{(Entrada analógica)} + B$$

### Conversión de gradiente positivo

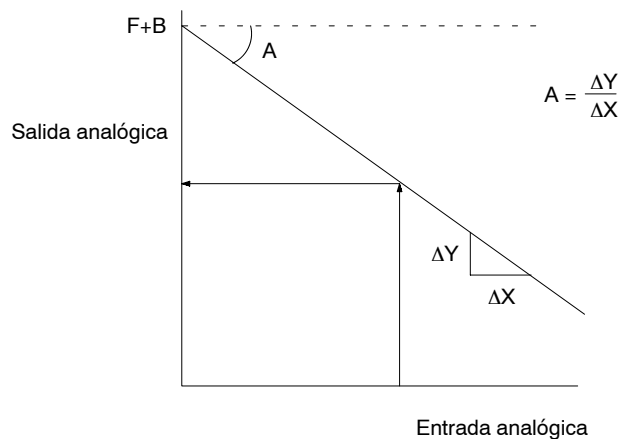


A: Coeficiente 0 a 99.99 (BCD)

B: Desviación 8000 a 7FFF (dato binario 16-bits)

### Conversión de gradiente negativo

$$\text{(Salida analógica)} = F - A \times \text{(Entrada analógica)} + B$$



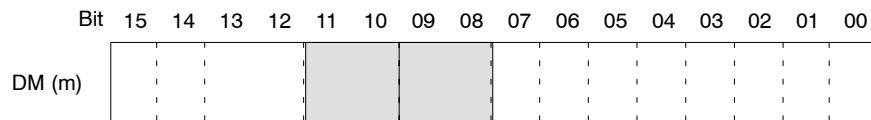
F: Rango máximo de salida

A: Coeficiente 0 a 99.99 (BCD)

B: Desviación 8000 a 7FFF (dato binario de 16-bits)

**Selecciones de E/S**

En la siguiente figura se muestran las selecciones necesarias en los bits 08 a 11 del canal m de DM para especificar Lazo 1 y Lazo 2 y tipo de conversión.



Lazo 2 Lazo 1

- 0: No utilizado.
- 01: Utilizar conversión de gradiente positivo.
- 10: Utilizar conversión de gradiente negativo.
- 11: Igual que selección 10 anterior.

El tiempo de conversión analógica-analógica (conversión de entrada a salida) es 2.5 ms.

Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15)}$ .

**Selección de coeficiente y desviación**

El valor seleccionado del coeficiente (A) y de la desviación (B) se fijan en los cuatro canales de DM  $m+10$  a  $m+13$ .

Canal DM	Función	Valor seleccionado
DM (m+10)	Lazo 1 (entrada 1 → salida 1), Constante A	BCD 0 a 9999 (0.00 a 99.99; unidad: 0.01)
DM (m+11)	Lazo 1 (entrada 1 → salida 1), Constante B	Dato binario de 16-bits
DM (m+12)	Lazo 2 (entrada 2 → salida 2), Constante A	BCD 0 a 9999 (0.00 a 99.99; unidad: 0.01)
DM (m+13)	Lazo 2 (entrada 2 → salida 2), Constante B	Dato binario de 16-bits

Para las direcciones de canal de DM,  $m = 1000 + 100 \times \text{número de unidad (Unidades #A a #F = Números de unidad 10 a 15)}$ .

**Nota** Después de efectuar las selecciones de DM desde un periférico, será necesario conectar de nuevo la alimentación del PLC o poner a ON el bit de rearranque de la unidad de E/S especial para transferir los contenidos de las selecciones de DM a la unidad de E/S especial. Para más información sobre el bit de rearranque de unidad de E/S especial, consultar 6-9-4 *Rearranque de unidades de E/S especiales*.

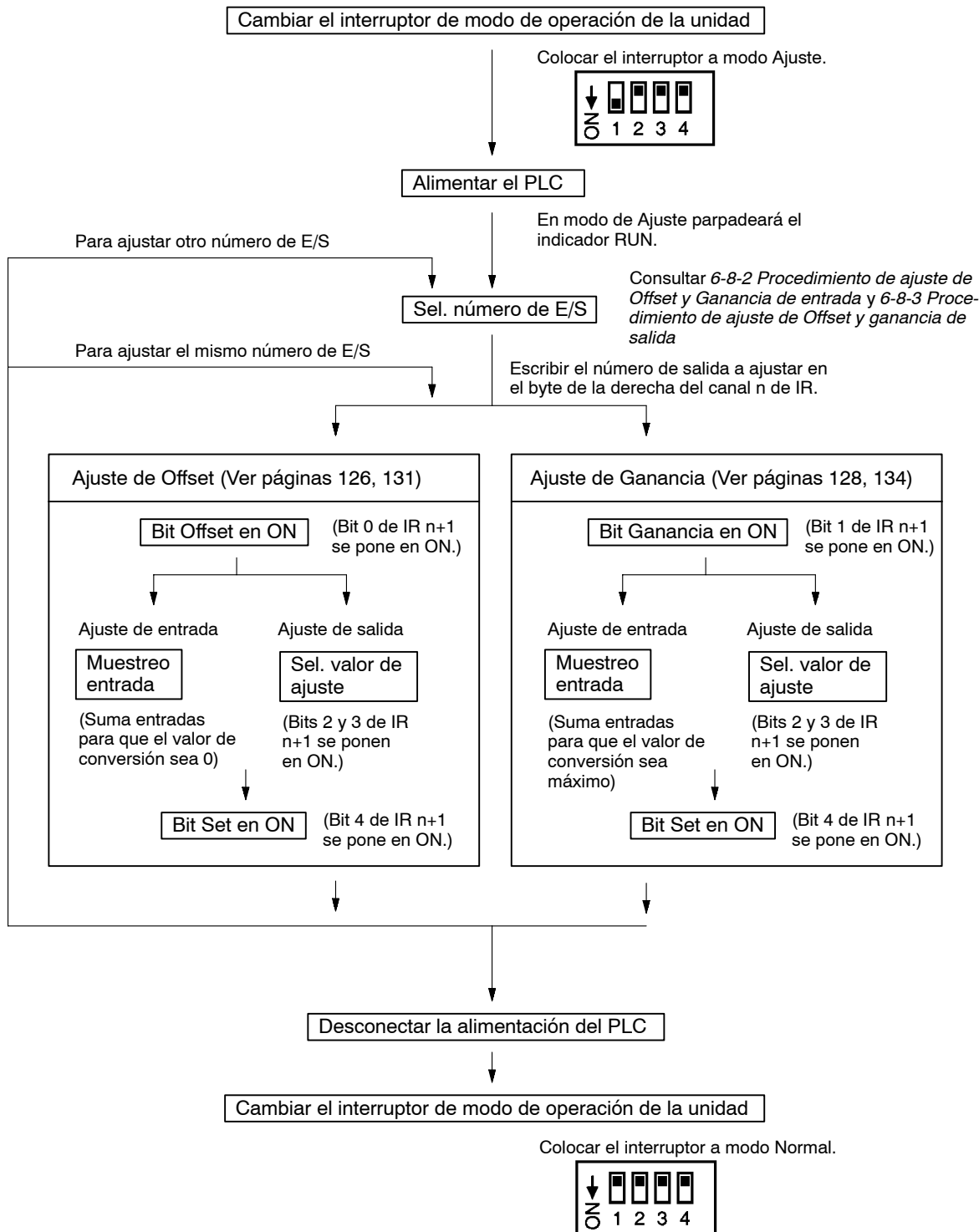


## 6-8 Ajustes de Offset y Ganancia

Esta función está diseñada para calibrar entradas o salidas dependiendo de los dispositivos conectados.

### 6-8-1 Secuencia operativa de modo de ajuste

El siguiente diagrama muestra la secuencia de operaciones cuando se utiliza el modo de ajuste para ajustar el offset y la ganancia.



#### Atención

Verificar que se desconecta la alimentación del PLC antes de montar o desmontar unidades.

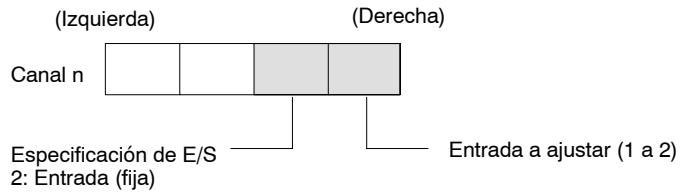
#### Nota

Los ajustes de entrada se pueden efectuar con más precisión si se hace conjuntamente con el proceso de valor medio.

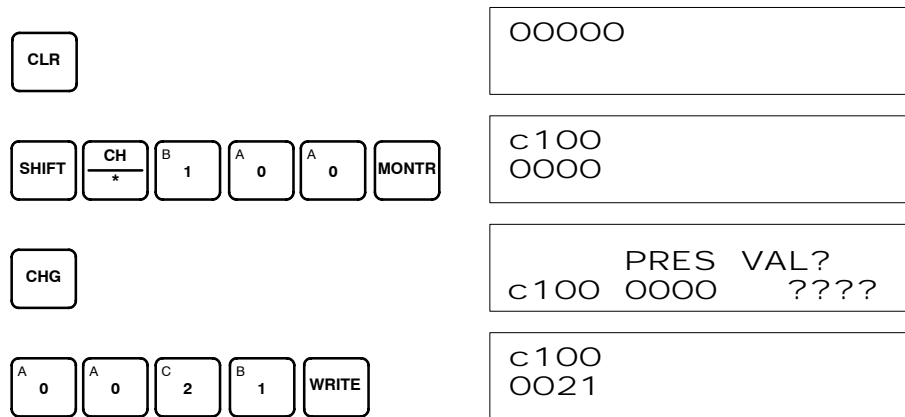
### 6-8-2 Procedimientos de ajuste de Offset y Ganancia de entrada

**Especificar el número de entrada a ajustar**

Para especificar el número de entrada a ajustar, escribir el valor en el byte de la derecha del canal n de IR como se muestra en la figura.

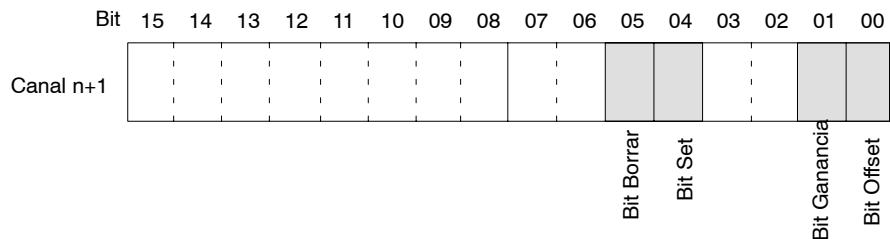


Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .  
 Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .  
 En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la entrada número 1. (El número de unidad es 0).



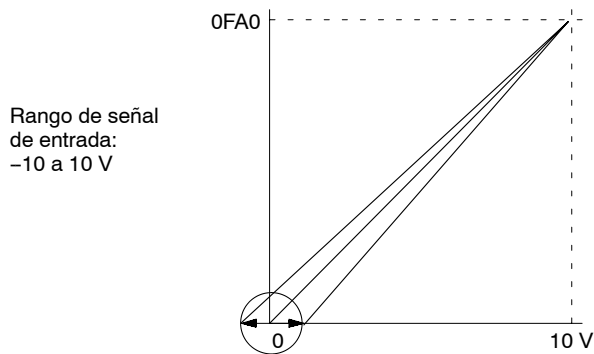
**Bits utilizados para ajuste de Offset y Ganancia**

Los bits del canal n+1 de IR mostrados en la siguiente figura se utilizan para ajustar el offset y la ganancia.



**Ajuste de Offset**

A continuación se explica el procedimiento para ajustar el offset de la entrada analógica. Como se muestra en el siguiente diagrama, el offset se ajusta muestreando entradas de tal forma que el valor de conversión se haga 0.



Rango de entrada de ajuste de Offset

En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la entrada número 1. (El número de unidad es 0).

- 1, 2, 3...**
1. Poner a ON el bit 00 (el bit de Offset) del canal n+1 de IR. (Retener el estado de ON)

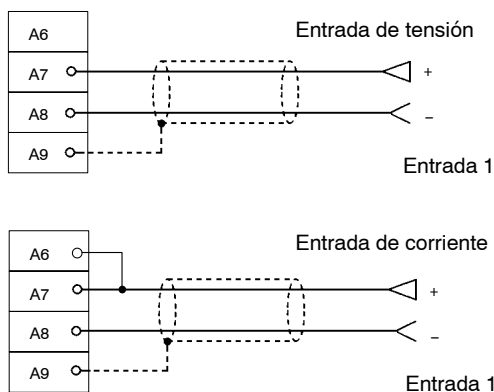
00000

10100  
 ^OFF

10100  
 ■ ON

Los valores de conversión digital de la entrada analógica mientras el bit de Offset está en ON, se monitorizarán en el canal n+8 de IR.

2. Comprobar si están conectados los dispositivos de entrada.



3. Introducir la tensión o corriente para la cual se desea que se genere un valor de conversión de 0000. La siguiente tabla muestra las tensiones y corrientes de ajuste de offset que se pueden introducir de acuerdo con el rango de señal de entrada.

Rango de señal de entrada	Tensión/corriente de entrada	Rango de entrada
0 a 10 V	0 V	-0.5 a 0.5 V
-10 a 10 V	0 V	-1.0 a 1.0 V
1 a 5 V	1 V	0.8 a 1.2 V
4 a 20 mA	4 mA	3.2 a 4.8 mA

4. Con la tensión o corriente de entrada cuyo valor de conversión para la Unidad de entrada analógica es 0000, poner el bit 04 (el bit de Set) del canal n+1 de IR a y luego de nuevo a OFF.

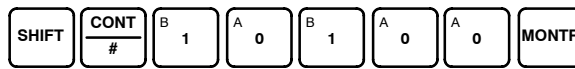
10104 10100  
 ^OFF ^ ON

10104 10100  
 ■ ON ^ ON

10104 10100  
 ■ ON ^ ON

Mientras el bit de Offset está en ON, el valor de offset se guardará en la EEPROM de la unidad cuando se ponga a ON el bit de Set.

5. Para finalizar el ajuste de offset, poner a OFF el bit 00 (el bit de Offset) del canal n+1 de IR.



10100 10104  
^ ON ^OFF



10100 10104  
■ OFF ^OFF

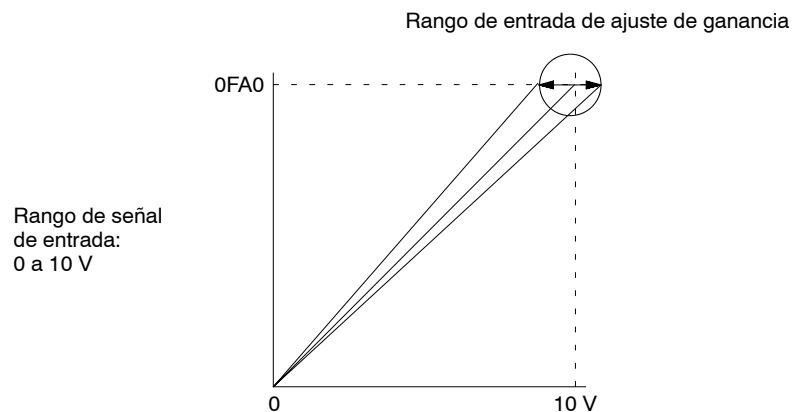
**Atención**

No desconectar la alimentación ni rearmar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se rearmen la unidad.

**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

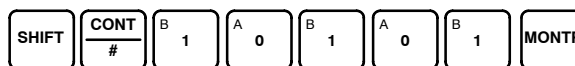
**Ajuste de Ganancia**

A continuación se explica el procedimiento de ajuste de la ganancia de entrada analógica. Como se muestra en la siguiente figura, la ganancia se ajusta muestreando entradas de tal forma que se maximiza el valor de conversión.



En el siguiente ejemplo se ajusta la entrada número 1. (El número de la unidad es la 0).

- 1, 2, 3...** 1. Poner a ON el bit 01 (el bit de Ganancia) del canal n+1 de IR. (Retener el estado ON)



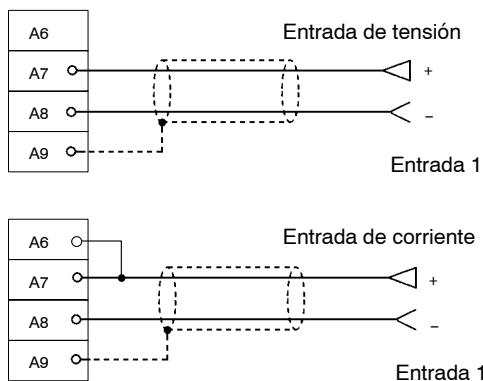
10101  
^OFF



10101  
■ ON

Los valores de la conversión digital de la entrada analógica mientras el bit de Ganancia está en ON se monitorizarán en el canal n+8 de IR.

2. Comprobar si están conectados los dispositivos de entrada.



3. Introducir la tensión o corriente que dé el valor de conversión máximo (0FA0 ó 07D0). La siguiente tabla muestra las tensiones y corriente de ajuste de ganancia a introducir de acuerdo con el rango de señal de entrada.

Rango de señal de entrada	Tensión/corriente de entrada	Rango de entrada
0 a 10 V	10 V	9.5 a 10.5 V
-10 a 10 V	10 V	9.0 a 11.0 V
1 a 5 V	5 V	4.8 a 5.2 V
4 a 20 mA	20 mA	19.2 a 20.8 mA

4. Con la tensión o corriente de entrada cuyo valor de conversión para la Unidad de entrada analógica es máximo (0FA0 ó 07D0), poner a ON el bit 04 (el bit de Set) del canal n+1 de IR y luego de nuevo a OFF.



```
10104 10100
^OFF  ^ ON
```



```
10104 10100
■ ON  ^ ON
```



```
10104 10100
■OFF  ^ ON
```

Mientras el bit de Ganancia esté en ON, el valor de ganancia se guardará en la EEPROM de la unidad cuando el bit de Set se ponga en ON.

5. Para terminar el ajuste de ganancia, poner a OFF el bit 01 (el bit de Ganancia) del canal n+1 de IR.



```
10101 10104
^ ON  ^OFF
```



```
10101 10104
■ OFF ^OFF
```

**Atención**

No desconectar la alimentación ni rearmar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se rearme la unidad.

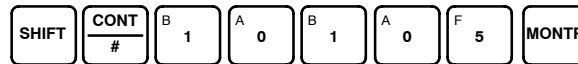
**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

### Borrar valores de ajuste de Offset y Ganancia

Proceder como se indica a continuación para fijar los valores ajustados de offset y de ganancia a sus selecciones por defecto.

En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la entrada número 1. (El número de unidad es la 0).

- 1, 2, 3...**
1. Poner a ON el bit 05 (el bit de Borrar) del canal n+1 de IR. (Retener el estado ON). En el canal n+8 de IR se monitorizará 0000 independientemente del valor de entrada.



10105  
^ OFF



10105  
■ ON

2. Poner a ON el bit 04 del canal n+1 de IR y luego de nuevo a OFF.



10104 10105  
^ OFF ^ ON



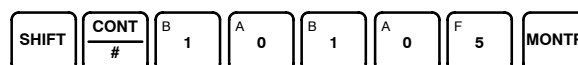
10104 10105  
■ ON ^ ON



10104 10105  
■ OFF ^ ON

Mientras el bit Borrar está en ON, se guardarán en la EEPROM de la unidad los valores de offset y de ganancia por defecto cuando se ponga a ON el bit de Set.

3. Para finalizar el borrado de los valores ajustados, poner a OFF el bit 05 (bit de Borrar) del canal n+1 de IR.



10105 10104  
^ ON ^ OFF



10105 10104  
■ OFF ^ OFF

### ⚠ Atención

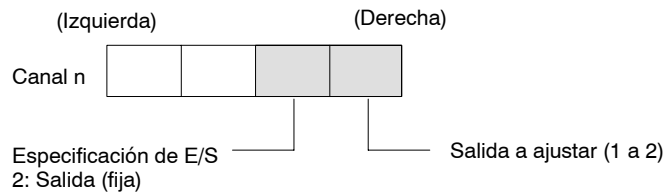
No desconectar la alimentación ni rearmar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se rearmen la unidad.

**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

### 6-8-3 Procedimientos de ajuste de Offset y Ganancia de salida

**Especificar el número de salida a ajustar**

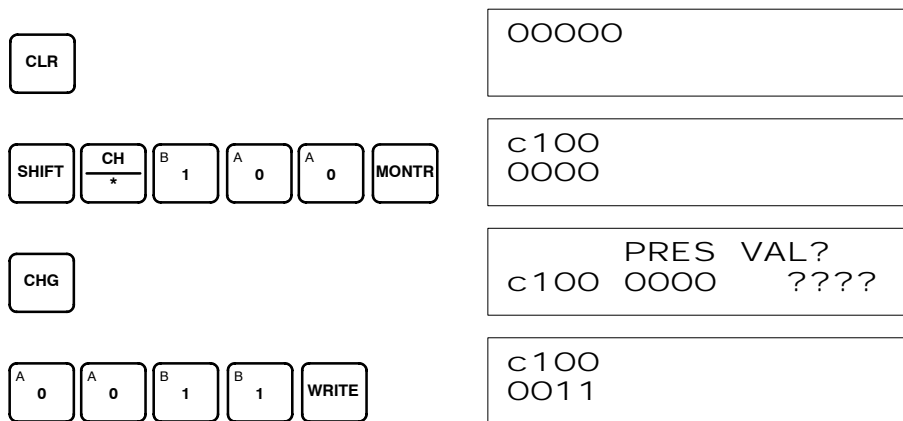
Para especificar el número de salida a ajustar, escribir el valor en el byte de la derecha del canal n de IR como se muestra en la figura.



Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .

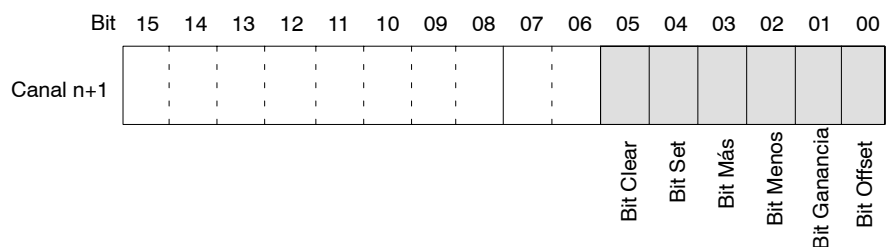
Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .

En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la salida número 1. (El número de unidad es 0).



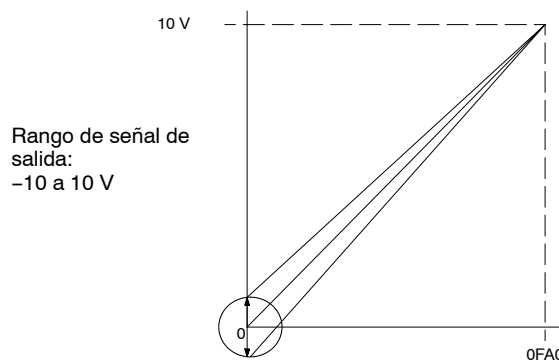
**Bits utilizados para ajuste de Offset y Ganancia**

Los bits del canal n+1 de IR mostrados en la siguiente figura se utilizan para ajustar el offset y la ganancia.



**Ajuste de Offset**

A continuación se explica el procedimiento para ajustar el offset de la salida analógica. Como se muestra en el siguiente diagrama, el valor seleccionado se ajusta de tal forma que la salida analógica alcance el valor estándar (0V/1V/4mA).



Rango de salida de ajuste de Offset

En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la salida número 1. (El número de unidad es 0.)

- 1, 2, 3... 1. Poner a ON el bit 00 (el bit de Offset) del canal n+1 de IR. (Retener el estado de ON).

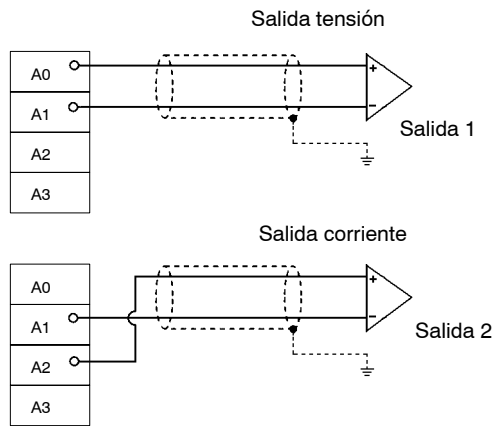
CLR 00000

SHIFT CONT # B 1 A 0 B 1 A 0 A 0 MONTR

10100  
^OFF

PLAY SET 10100  
■ ON

2. Comprobar si están conectados los dispositivos de salida.



3. Monitorizar el canal n+8 de IR y comprobar el valor seleccionado mientras el bit de Offset está en ON.

CLR 00000

SHIFT CH \* B 1 A 0 8 MONTR

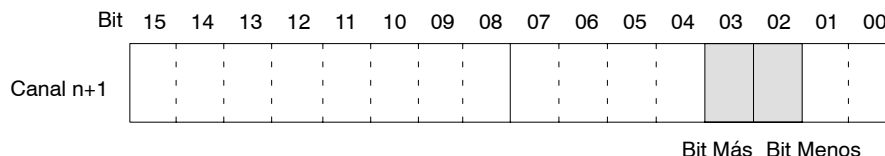
c 108  
0000

4. Cambiar el valor seleccionado de tal forma que la tensión de salida o la corriente de salida sean como se indica en la siguiente tabla. Los datos se pueden seleccionar dentro de los rangos indicados.

Rango de señal de salida	Tensión/corriente de salida	Rango de salida
0 a 10 V	0 V	FF38 a 00C8
-10 a 10 V	0 V	
1 a 5 V	1 V	
4 a 20 mA	4 mA	



Cambiar el valor seleccionado utilizando el bit Más (bit 03 del canal n+1) y bit Menos (bit 02 del canal n+1).



Manteniendo en ON el Bit Más, la resolución aumentará en 1 cada 0,5 segundos, Transcurridos 3 segundos en ON, la resolución aumentará en 1 cada 0,1 segundos.

Manteniendo en ON el Bit Menos, la resolución disminuirá en 1 cada 0,5 segundos, Transcurridos 3 segundos en ON, la resolución disminuirá en 1 cada 0,1 segundos.

SHIFT CONT # B 1 A 0 B 1 A 0 C 2 MONTR

10102 c108  
^OFF 0000

El bit permanecerá en ON hasta que la salida sea un valor apropiado, momento en el cual se pondrá en OFF.

PLAY SET

10102 c108  
■ ON FFFF

REC RESET

10102 c108  
■ OFF FFFF

5. Comprobar la salida de 0V/1V/4mA y luego conmutar el bit 04 (el bit de Set) del canal n+1 de IR en la secuencia OFF, ON y OFF de nuevo.

SHIFT CONT # B 1 A 0 B 1 A 0 E 4 MONTR

10104 10102 c108  
^OFF ^ OFF FFFF

PLAY SET

10104 10102 c108  
■ ON ^ OFF FFFF

REC RESET

10104 10102 c108  
■ OFF ^ OFF FFFF

Mientras el bit de Offset está en ON, el valor de offset se guardará en la EEPROM de la unidad cuando se ponga a ON el bit de Set.

6. Para finalizar el ajuste de offset, poner a OFF el bit 00 (el bit de Offset) del canal n+1 de IR.

SHIFT CONT # B 1 A 0 B 1 A 0 A 0 MONTR

10100 10104  
^ ON ^OFF

PLAY SET

10100 10104  
■ OFF ^OFF

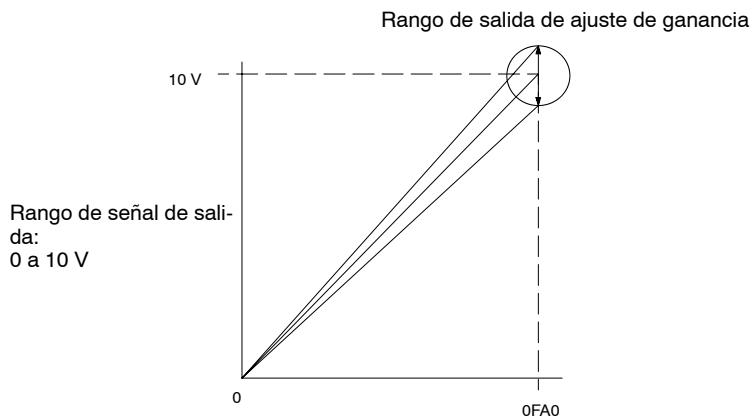
**Atención**

No desconectar la alimentación ni reorganizar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se reorganice la unidad.

**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

**Ajuste de Ganancia**

A continuación se explica el procedimiento de ajuste de la ganancia de salida analógica. Como se muestra en la siguiente figura, el valor seleccionado se ajusta de tal forma que la salida analógica sea máxima (a 10V/5V/20mA).

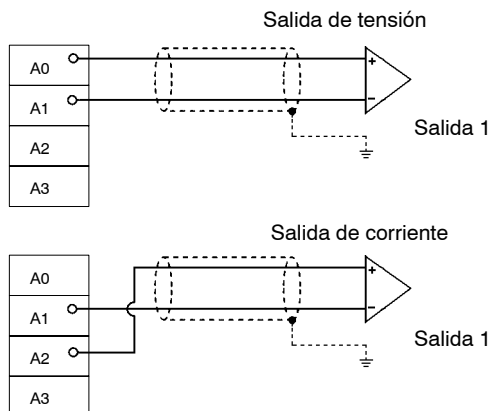


En el siguiente ejemplo se ajusta la ganancia para la salida número 1. (El número de unidad es 0).

- 1, 2, 3... 1. Poner a ON el bit 01 (el bit de Ganancia) del canal n+1 de IR. (Retener el estado ON)

CLR	00000						
SHIFT	CONT	B 1	A 0	B 1	A 0	B 1	MONTR
10101 ^OFF							
PLAY SET	10101 ■ ON						

2. Comprobar si están conectados los dispositivos de salida.



3. Monitorizar el canal n+8 de IR y comprobar el valor seleccionado mientras el bit de Ganancia está en ON.

CLR

00000

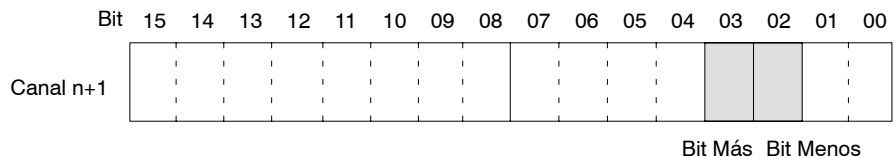
SHIFT CH \* B 1 A 0 8 MONTR

c 1 0 8  
O F A O

4. Cambiar el valor seleccionado de tal forma que la tensión de salida o la corriente de salida sean como se indica en la siguiente tabla. Los datos se pueden seleccionar dentro de los rangos indicados.

Rango de señal de salida	Tensión/Corriente de salida	Rango de salida
0 a 10 V	10 V	0ED8 a 1068
-10 a 10 V	10 V	0708 a 0898
1 a 5 V	5 V	0ED8 a 1068
4 a 20 mA	20 mA	0ED8 a 1068

Cambiar el valor seleccionado utilizando el bit Más (bit 03 del canal n+1) y el bit Menos (bit 02 del canal n+1).



Manteniendo en ON el Bit Más, la resolución aumentará en 1 cada 0,5 segundos, Transcurridos 3 segundos en ON, la resolución aumentará en 1 cada 0,1 segundos.

Manteniendo en ON el Bit Menos, la resolución disminuirá en 1 cada 0,5 segundos, Transcurridos 3 segundos en ON, la resolución disminuirá en 1 cada 0,1 segundos.

SHIFT CONT # B 1 A 0 B 1 A 0 C 2 MONTR

1 0 1 0 2 c 1 0 8  
^ OFF O F A O

El bit permanecerá en ON hasta que la salida sea un valor apropiado, momento en el cual se pondrá en OFF.

PLAY SET

1 0 1 0 2 c 1 0 8  
■ ON O F 9 F

REC RESET

1 0 1 0 2 c 1 0 8  
■ OFF O F 9 F

5. Comprobar la salida de 10V/5V/20mA y luego conmutar el bit 04 (el bit de Set) del canal n+1 de IR a ON y OFF de nuevo.



10104	10102	c108
^OFF	^ OFF	OF9F



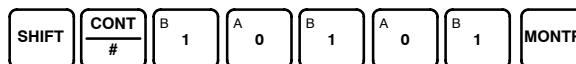
10104	10102	c108
■ ON	^ OFF	OF9F



10104	10102	c108
■OFF	^ OFF	OF9F

Mientras el bit de Ganancia esté en ON, el valor de ganancia se guardará en la EEPROM de la unidad cuando el bit de Set se ponga en ON.

6. Para terminar el ajuste de ganancia, poner a OFF el bit 01 (el bit de Ganancia) del canal n+1 de IR.



10101	10104
^ ON	^OFF



10101	10104
■OFF	^OFF

### ⚠ Atención

No desconectar la alimentación ni rearmar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se rearmen la unidad.

**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

### Borrar valores de ajuste de Offset y Ganancia

Proceder como se indica a continuación para fijar los valores ajustados de offset y de ganancia a sus selecciones por defecto.

En el siguiente ejemplo se utiliza el ajuste de la entrada número 1. (El número de unidad es la 0).

- 1, 2, 3...** 1. Poner a ON el bit 05 (el bit de Borrar) del canal n+1 de IR. (Retener el estado ON). En el canal n+8 de IR se monitorizará 0000 independientemente del valor de entrada.

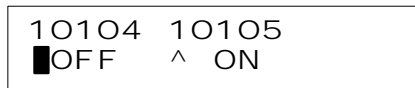
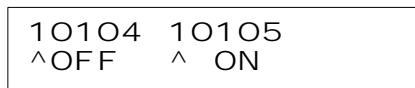
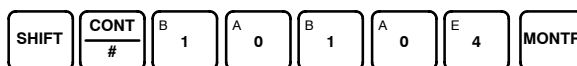


10105
^OFF



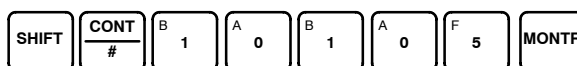
10105
■ ON

2. Poner a ON el bit 04 del canal n+1 de IR y luego de nuevo a OFF.



Mientras el bit Borrar está en ON, se guardarán en la EEPROM de la unidad los valores de offset y de ganancia por defecto cuando se ponga a ON el bit de Set.

3. Para finalizar el borrado de los valores ajustados, poner a OFF el bit 05 (bit de Borrar) del canal n+1 de IR.



**! Atención**

No desconectar la alimentación ni rearmar la unidad mientras está en ON el bit de Set (se están guardando los datos en la EEPROM). Si se incumple lo anterior, se pueden grabar datos incorrectos en la EEPROM de la unidad y se pueden producir "Errores de unidad de E/S especial" cuando se conecte la alimentación o cuando se rearme la unidad.

**Nota** Se puede grabar 50.000 veces en la EEPROM.

## 6-9 Tratamiento de errores

### 6-9-1 Procedimiento de detección y corrección de errores

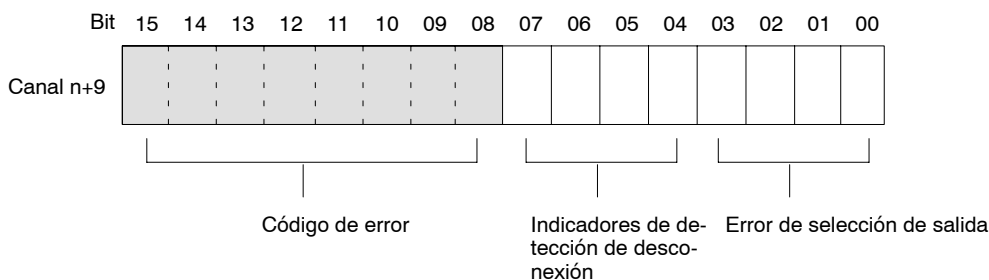
Proceder como se indica a continuación para detectar y corregir los errores de la Unidad de E/S analógica.

- 1, 2, 3...
1. Se produce un error.
  2. ¿Está encendido el indicador ERROR?
    - Sí: Error detectado por la unidad de E/S analógica  
(Consultar 6-9-2 Errores Detectados por la unidad de E/S analógica)
    - No: Ir al siguiente paso.
  3. ¿Está encendido el indicador RUN?
    - Sí: Error detectado por la CPU  
(Consultar 6-9-3 Errores Detectados por la CPU.)  
Comprobar si el interruptor de modo de operación en la parte posterior de la unidad de E/S analógica esté seleccionado correctamente.
    - No: Consultar 6-9-5 Detección y corrección de errores.

Si están encendidos los dos indicadores ERROR y RUN, comprobar si el interruptor de modo de operación en la parte posterior de la Unidad de E/S analógica está seleccionado correctamente.

### 6-9-2 Errores detectados por la unidad de E/S analógica

Cuando se produce un error en la unidad de E/S analógica, se encenderá el indicador ERROR del frontal de la unidad y el código de error se almacenará en los bits 08 a 15 del canal n+9 de IR.



Para las direcciones de canal de IR,  $n = 100 + 10 \times \text{número de unidad}$ .  
 Para unidades #A a #F (10 a 15),  $n = 400 + 10 \times (\text{número de unidad} - 10)$ .

Código de error		Contenidos de error	Medidas correctoras
8	0	En modo ajuste, no se puede ajustar el offset o la ganancia debido a que el valor de entrada está fuera del rango permisible para ajuste.	Si el ajuste se está efectuando por medio de un dispositivo de entrada conectado, primero ajustar el dispositivo de entrada antes de ajustar la unidad de entrada analógica.
8	1	En modo ajuste, éste no se puede realizar debido a que el número de E/S especificado no está seleccionado para ser utilizado o debido a que se ha especificado un número de entrada o salida erróneo.	Comprobar si el número de E/S del canal n a ajustar está seleccionada entre 21, 22, 11 ó 12. Comprobar si el número de entrada o salida a ajustar ha sido seleccionada para ser utilizada por medio de las selecciones de DM.
8	2	Detectada una desconexión. (Ver nota)	Comprobar el byte de la derecha del canal n+9 de IR. Pueden estar desconectadas las entradas para los bits que están en ON. Conectar las entradas desconectadas.
8	3	Se ha excedido el rango de selección de salida	Corregir el valor seleccionado.
8	8	Estando en modo Ajuste se ha producido un error de escritura de EEPROM.	Conmutar el bit de Set en la secuencia OFF, ON, OFF. Si el error continúa incluso después del reset, sustituir la unidad de E/S analógica.
F	1	El valor de coeficiente seleccionado está fuera del rango de 0 a 9999 en BCD.	Especificar un valor de 0 a 9999 BCD.
F	2	Se ha especificado un estado de salida erróneo para cuando la conversión está parada.	Especificar un número de 0000 a 0002.
F	3	Se ha especificado un número erróneo de muestras para el proceso de valor medio.	Especificar un número de 0000 a 0004.

**Nota** La detección de desconexión (82) funciona para los números de entradas utilizadas con un rango de 1 a 5 V (4 a 20 mA).  
 Los errores indicados con códigos 8□ se resetean automáticamente cuando se han tomado las medidas adecuadas para corregirlos. Los errores indicados con códigos F□ se borran cuando se conecta la alimentación después de hacer las selecciones correctas y cuando el bit de rearranque de unidad de E/S especial se pone a OFF, luego a ON y luego de nuevo a OFF.

### 6-9-3 Errores detectados por la CPU

Cuando la CPU detecta un error en una unidad de E/S especial, envía lo siguiente a las áreas SR y AR de la CPU.

#### Indicador de error de unidad de E/S especial

Bit	Error	Contenidos	Estado de CPU	LEDs indicadores
25415	I/O UNIT OVER	Se ha seleccionado el mismo número de unidad para más de una unidad de E/S especial.	La CPU para la operación.	RUN: Apagado ERROR: Apagado
	SPECIAL I/O UNIT ERROR	Error producido en el refresco de E/S entre la unidad de E/S y la CPU.	Se para la operación sólo para la unidad defectuosa.	RUN: Apagado ERROR: Apagado

#### Indicadores de error de unidad de E/S especial

Bits		Funciones	
C200HX/HG/HE			
	C200H/HS		
28200	AR 0000	Ind. error unidad #0	Se pone en ON para cualquier número de unidad cuando se produce un error I/O UNIT OVER o SPECIAL I/O UNIT ERROR.
28201	AR 0001	Ind. error unidad #1	
28202	AR 0002	Ind. error unidad #2	
28203	AR 0003	Ind. error unidad #3	
28204	AR 0004	Ind. error unidad #4	
28205	AR 0005	Ind. error unidad #5	
28206	AR 0006	Ind. error unidad #6	
28207	AR 0007	Ind. error unidad #7	
28208	AR 0008	Ind. error unidad #8	
28209	AR 0009	Ind. error unidad #9	
28210 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #A	
28211 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #B	
28212 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #C	
28213 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #D	
28214 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #E	
28215 (Ver nota)	---	Ind. error unidad #F	

**Nota** Los bits de SR 28210 a 28215 no se pueden utilizar con los PLCs C200HE y C200HX/HG-CPU3□-E/4□-E PCs.

### 6-9-4 Rearranque de unidades especiales de E/S

Hay dos formas de rearmar las unidades especiales de E/S después de haber cambiado los contenidos de DM o de haber corregido algún error. La primera forma es conectar de nuevo la alimentación del PLC y la segunda es poner a ON el bit de rearmar de la unidad especial de E/S y luego ponerlo de nuevo a OFF.

#### Bits de rearmar de unidad especial de E/S

Bits		Funciones	
C200HX/HG/HE			
	C200H/HS		
28100	AR 0100	Bit rearmar Unidad #0	La unidad rearmará poniendo a ON y luego de nuevo a OFF el bit de rearmar de la unidad.
28101	AR 0101	Bit rearmar Unidad #1	
28102	AR 0102	Bit rearmar Unidad #2	
28103	AR 0103	Bit rearmar Unidad #3	
28104	AR 0104	Bit rearmar Unidad #4	
28105	AR 0105	Bit rearmar Unidad #5	
28106	AR 0106	Bit rearmar Unidad #6	
28107	AR 0107	Bit rearmar Unidad #7	
28108	AR 0108	Bit rearmar Unidad #8	
28109	AR 0109	Bit rearmar Unidad #9	
28110 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #A	
28111 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #B	
28112 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #C	
28113 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #D	
28114 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #E	
28115 (See note.)	---	Bit rearmar Unidad #F	

**Nota** Los bits SR 28210 a 28215 no se pueden utilizar con los PLCs C200HE y C200HX/HG-CPU3□-E/4□-E.

Si incluso después de conmutar a ON y luego a OFF el bit de rearmar de la unidad de E/S especial, el error persiste, sustituir la unidad.

### 6-9-5 Detección y corrección de errores

Las siguientes tablas explican los posibles errores que se pueden presentar y las medidas a tomar para corregirlos.

#### No cambia el dato de la conversión

Probable causa	Medidas correctoras	Pág.
No se ha seleccionado la entrada para ser utilizada.	Set the input to be used.	114
Está operando la función de valor máximo.	Desactivar la función de valor máximo si no se necesita.	117
No funciona el dispositivo de entrada, cableado de entrada erróneo o hay una desconexión.	Mediante un polímetro comprobar si cambia la corriente o tensión de entrada.	108
	Utilizar los códigos de error de la unidad para chequear una desconexión.	118, 138



**El valor no cambia como se preveía**

Probable causa	Medidas correctoras	Pág.
El rango de señal del dispositivo de entrada no coincide con el rango de señal de entrada para el número de entrada respectiva de la unidad de entrada analógica.	Comprobar las especificaciones del dispositivo de entrada y efectuar selecciones concordantes para los rangos de señal de entrada.	114
Offset y ganancia no ajustados.	Ajustar el offset y la ganancia.	126
Cuando se utiliza el rango de 4 mA a 20 mA, no están conectados el terminal de entrada de tensión (+) y el terminal de entrada de corriente (+).	Conectar los terminales.	108
Se ha seleccionado utilizar la función de conversión analógica-analógica por lo que se monitorizan los resultados de la operación.	Corregir las selecciones de conversión.	123

**Valores contradictorios de la conversión**

Probable causa	Medidas correctoras	Pág.
Señales de entrada afectadas por ruido externo.	Cambiar la conexión de la malla al terminal COM de la unidad.	108
	Insertar un condensador de 0.01- $\mu$ F a 0.1- $\mu$ F entre los terminales (+) y (-) de entrada.	---
	Intentar aumentar el número de buffers de proceso de valor medio.	116

**La salida analógica no cambia**

Probable Causa	Medidas correctoras	Pág.
No se ha seleccionado la salida para ser utilizada	Seleccionar la salida para ser utilizada.	119
Está operando la función retener salida.	Poner a ON el bit de habilitar conversión de salida.	120
Se ha seleccionado un valor de conversión fuera del rango permisible.	Seleccionar los datos dentro del rango.	104

**La salida no cambia como se preveía**

Probable Causa	Medidas correctoras	Pág.
La selección de rango de señal de salida es errónea.	Correct the output signal range setting.	119
Las especificaciones de E/S del dispositivo de salida no concuerdan con las de la unidad de salida analógica (por ejemplo, el rango de señal de entrada, impedancia de entrada)	Cambiar el dispositivo de salida	102
No se ha ajustado el offset o la ganancia .	Ajustar el offset o la ganancia.	131
Se ha seleccionado utilizar la función de conversión analógica-analógica	Corregir las selecciones de conversión.	123

**Salidas contradictorias**

Probable Causa	Medidas correctoras	Pág.
Señales de salida afectadas por ruido externo.	Intentar cambiar la conexión de la malla (la conexión a masa del dispositivo de salida).	108