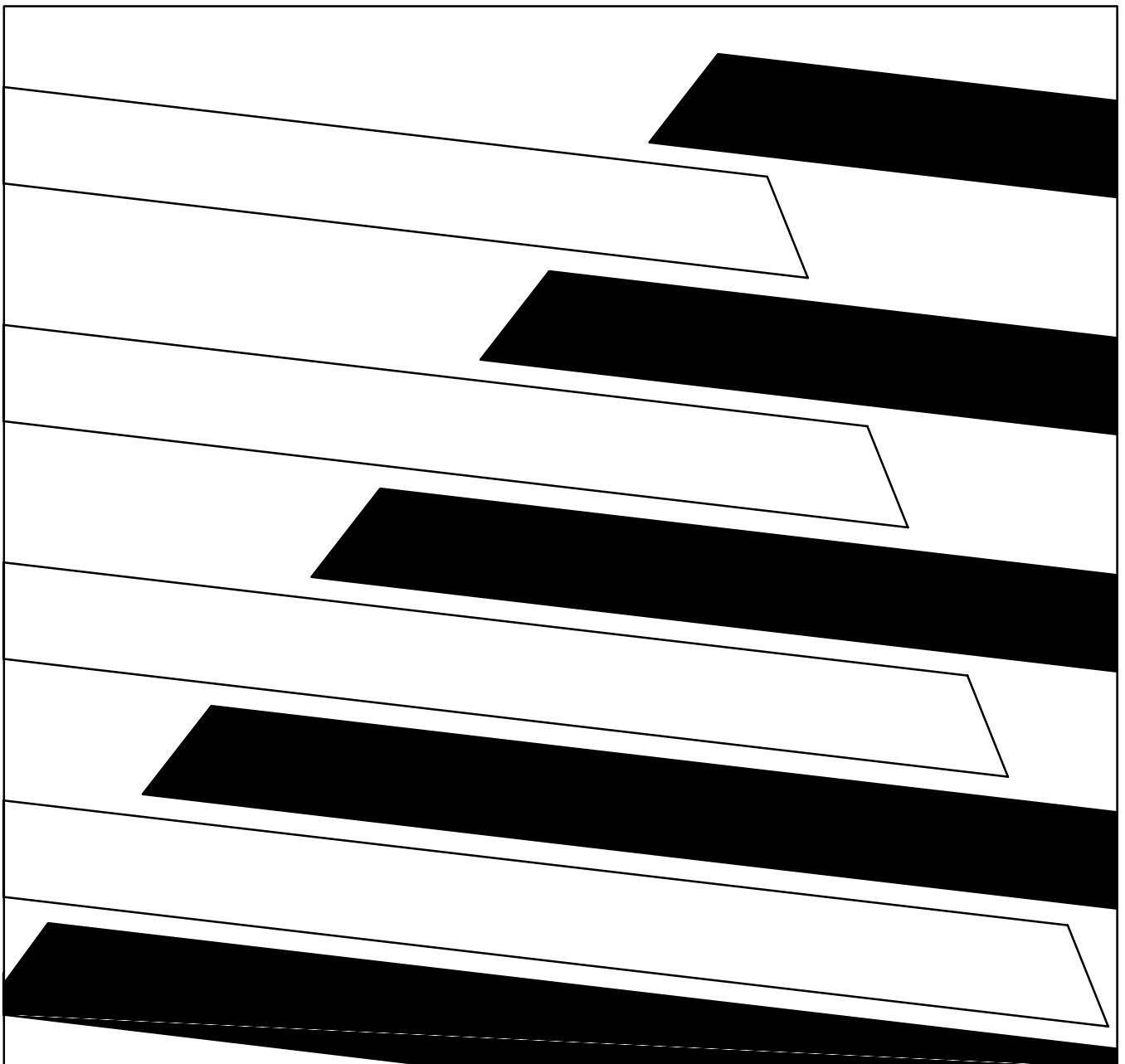




**ALLEN-BRADLEY**

# **Módulos de entrada y salida de bloques de E/S analógica 1791**

Manual del usuario



## Información importante para el usuario

Debido a la variedad de usos de los productos descritos en esta publicación, las personas responsables de la aplicación y uso de este equipo de control deben asegurarse de que se hayan seguido todos los pasos necesarios para que cada aplicación y uso cumpla con todos los requisitos de rendimiento y seguridad, incluyendo leyes, reglamentos, códigos y normas aplicables.

Los ejemplos de ilustraciones, gráficos, programas y esquemas mostrados en esta guía tienen la única intención de ilustrar el texto. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cualquier instalación particular, Allen-Bradley no puede asumir responsabilidad u obligación (incluyendo responsabilidad de propiedad intelectual) por el uso real basado en los ejemplos mostrados en esta publicación.

La publicación SGI-1.1 de Allen-Bradley, "Safety Guidelines For The Application, Installation and Maintenance of Solid State Control" (disponible en la oficina local de Allen-Bradley), describe algunas diferencias importantes entre equipos transistorizados y dispositivos electromecánicos, las cuales deben tomarse en consideración al usar productos tales como los descritos en esta publicación.

Está prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación de propiedad exclusiva sin el permiso por escrito de Allen-Bradley Company, Inc.

A través de este manual hacemos anotaciones para alertarle de posibles lesiones personales o daño a equipos bajo circunstancias específicas.



**ATENCION:** Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, o a daños materiales o pérdida económica.

---

Las notas de "Atención" le ayudan a:

- Identificar un peligro
- Evitar el peligro
- Reconocer las consecuencias

**Nota importante:** Identifica información crítica para una aplicación y un entendimiento correctos del producto.

**Nota importante:** Recomendamos que frecuentemente se hagan copias de seguridad de los programas de aplicación en medios de almacenamiento apropiados para evitar posibles pérdidas de información.

## **Resumen de los cambios**

### **Resumen de los cambios**

Esta versión de la publicación contiene información nueva e información actualizada con respecto a la última versión.

#### **Información nueva**

Esta versión incluye información sobre los nuevos módulos de bloques de E/S que ahora están a su disposición. Esta información no estaba incluida en la versión anterior de esta publicación. Los módulos son:

- 1791-NDV – Bloque de E/S analógica de 24 VCC (salidas de voltaje)
- 1791-NDC – Bloque de E/S analógica de 24 VCC (salidas de corriente)

## Uso de este manual

### Propósito del manual

Este manual le muestra cómo usar su bloque de E/S con un controlador programable Allen-Bradley. Le ayuda a:

- instalar su módulo
- programar su módulo
- localizar y corregir fallos de su módulo

### Dirigido a

Usted tiene que ser capaz de programar y operar un controlador programable Allen-Bradley (PLC) para usar eficazmente los módulos de bloque de E/S.

En este manual suponemos que usted sabe cómo hacerlo. En caso contrario, remítase al manual de programación y operaciones adecuado antes de intentar programar este módulo.

### Vocabulario

En este manual nos referimos a:

- el módulo de bloque de E/S como el “bloque” o el “módulo”
- el controlador programable como el “controlador” o el “procesador”

### Organización del manual

Este manual está dividido en ocho capítulos. La siguiente tabla muestra cada capítulo con su correspondiente título y una descripción general breve de los temas que abarca dicho capítulo.

Capítulo	Título	Temas que abarca
1	Introducción del bloque de E/S	Descripción de los módulos, incluyendo características generales y de hardware
2	Instalación del bloque de E/S	Información sobre requisitos de potencia, ubicación y cableado del módulo
3	Configuración de su bloque de E/S para controladores programables de la familia PLC	Cómo establecer los interruptores de configuración y direccionar el bloque de E/S
4	Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias de bloque	Cómo usar programación de transferencia de bloques con su bloque de E/S
5	Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias discretas	Cómo usar transferencia discreta con su bloque de E/S
6	Programación de su módulo de E/S de bloque analógico	Programación de ejemplos para bloque de E/S analógica y controladores de la familia PLC
7	Calibración del módulo	Cómo calibrar el bloque de E/S analógica
8	Localización y corrección de fallos	Cómo usar los indicadores para localizar y corregir fallos de su módulo de bloque de E/S
Apéndice A	Especificaciones	Especificaciones para el bloque de E/S

**Productos de bloques de E/S que esta publicación abarca**

Esta publicación abarca los siguientes productos de bloques de E/S analógicas:

Catálogo Número	Voltaje de fuente de alimentación	Entradas	Salidas	Descripción
1791-N4V2	120 VCA	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de voltaje
1791-N4C2	120 VCA	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de corriente
1791-NDV	24 VCC	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de voltaje
1791-NDC	24 VCC	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de corriente

**Publicaciones relacionadas**

Para obtener una lista de publicaciones con información sobre productos de Allen-Bradley, consulte nuestro índice de publicaciones (SD499).

<b>Introducción del bloque de E/S</b>	<b>Capítulo 1</b>
	Objetivos del capítulo ..... 1-1
	Descripción general ..... 1-1
	Cómo encaja el bloque de E/S en un sistema PLC ..... 1-3
	Entradas ..... 1-4
	Escalado ..... 1-6
	Salidas ..... 1-9
<b>Instalación del bloque de E/S</b>	<b>Capítulo 2</b>
	Objetivos del capítulo ..... 2-1
	Consideraciones previas a la instalación ..... 2-1
	Instalación del bloque de E/S ..... 2-3
	Conexión del cableado ..... 2-4
	Resistencia de terminación ..... 2-14
	Enlace de E/S remoto ..... 2-14
	Capacidad de nodo extendido ..... 2-15
	Compatibilidad de productos de E/S 1771 con números de nodo extendido ..... 2-16
	Selección de la velocidad del enlace de E/S remoto ..... 2-16
<b>Configuración de su bloque de E/S para controladores programables de la familia PLC</b>	<b>Capítulo 3</b>
	Objetivos del capítulo ..... 3-1
	Establecimiento de los interruptores de configuración ..... 3-1
	Tiempo de exploración del módulo ..... 3-7
<b>Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias de bloque</b>	<b>Capítulo 4</b>
	Objetivos del capítulo ..... 4-1
	Lectura de datos y estado del módulo ..... 4-1
	Formato de datos de transferencia de bloque de lectura ..... 4-1
	Configuración del módulo y establecimiento de salidas con instrucciones de transferencia de bloque de escritura ..... 4-3
<b>Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias discretas</b>	<b>Capítulo 5</b>
	Objetivos del capítulo ..... 5-1
	Transferencia de datos discretos ..... 5-1
	Formato de datos de entrada ..... 5-1
	Formato de datos de salida ..... 5-2

**Programación de su módulo  
de E/S de bloque analógico**

**Capítulo 6**

Objetivos del capítulo .....	6-1
Programación de transferencia de bloque .....	6-1
Ejemplo de programa PLC-3 .....	6-2
Ejemplo de programa PLC-5 y PLC-5/250 .....	6-3
Ejemplos de programas para bloque analógico .....	6-4
Procesadores de la familia PLC-3 .....	6-5
Procesadores de la familia PLC-5 .....	6-6

**Calibración del módulo**

**Capítulo 7**

Objetivos del capítulo .....	7-1
Herramientas y equipo .....	7-1
Calibración de su módulo .....	7-1

**Localización y corrección de  
fallos**

**Capítulo 8**

Objetivos del capítulo .....	8-1
Indicadores del módulo .....	8-1

**Especificaciones**

**Apéndice A**

Especificaciones .....	A-1
------------------------	-----

## Introducción del bloque de E/S

### Objetivos del capítulo

En este capítulo usted aprenderá lo que es un bloque de E/S analógica, sus características y cómo funciona.

### Descripción general

El bloque de E/S consta de dispositivos pequeños y autónomos de E/S remota con fuente de alimentación, interfaz de controlador programable, conexiones de entrada/salida y circuito de acondicionamiento de señales. La Tabla 1.A es una lista de los módulos de bloques de E/S que esta publicación abarca.

**Tabla 1.A**  
**Tipos de bloques de E/S**

Número de catálogo	Voltaje de fuente de alimentación	Entradas	Salidas	Descripción
1791-N4V2	120 VCA	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de voltaje
1791-N4C2	120 VCA	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de corriente
1791-NDV	24 VCC	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de voltaje
1791-NDC	24 VCC	4	2	analógico – 4 entradas, 2 salidas de corriente

Los bloques analógicos son compatibles con los controladores programables de las familias PLC-2<sup>®</sup>, PLC-3<sup>®</sup>, PLC-5/250<sup>®</sup> y PLC-5<sup>®</sup>, y los controladores modulares SLC<sup>®</sup> 5/02 (o más grandes). Consulte la siguiente tabla para obtener información sobre el uso de bloques de E/S con diversos controladores programables de Allen-Bradley.

Si está usando:	Tiene que usar:
Controlador programable de la familia PLC-2	Subexplorador de E/S 1771-SN o Exploradores de E/S remota 1772-SD y -SD2
Controlador programable de la familia PLC-3	El bloque se conecta directamente al controlador
Controlador programable de la familia PLC-5	
Controlador programable PLC-5/250	
Controlador programable SLC 500	Explorador de E/S remota 1747-SN

Los bloques analógicos se comunican mediante la transferencia de bloque o la transferencia discreta con cualquier controlador programable Allen-Bradley que se conecte con la red de E/S remota. Los bloques analógicos se comunican con los controladores de la familia SLC usando transferencias discretas.

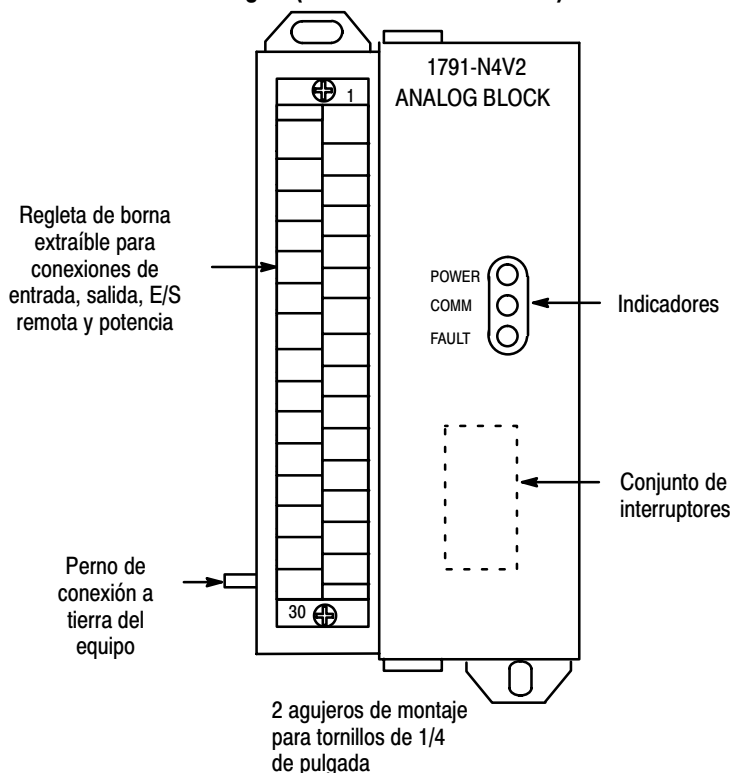


Cada bloque analógico tiene cuatro entradas independientes, las cuales pueden configurarse todas como entradas de voltaje o todas como entradas de corriente. El bloque contiene una fuente de voltaje limitado de 24 VCC de corriente para surtir entradas de transductor de corriente activada por bucle.

Los bloques analógicos de salida son configurados en la fábrica ya sea para una salida de corriente o una salida de voltaje. Las salidas no son configurables por el usuario.

La Figura 1.1 muestra las características físicas del bloque de E/S.

**Figura 1.1**  
**Características principales de los módulos de bloque de E/S analógica (se muestra el 1791-N4V2)**



12631-I

**Regleta de bornas** - Las conexiones del enlace de E/S remoto, de la potencia y de las entradas/salidas se conectan a la regleta de bornas extraíble para una fácil conexión del cableado.

**Conjunto de interruptores** - Los módulos contienen dos conjunto de interruptores. Use estos conjuntos para los siguientes parámetros:

- número de rack de E/S
- grupo de E/S inicial
- velocidad de comunicación
- último grupo de E/S
- último estado
- tipo de transferencia
- reinicio/desactivación del procesador

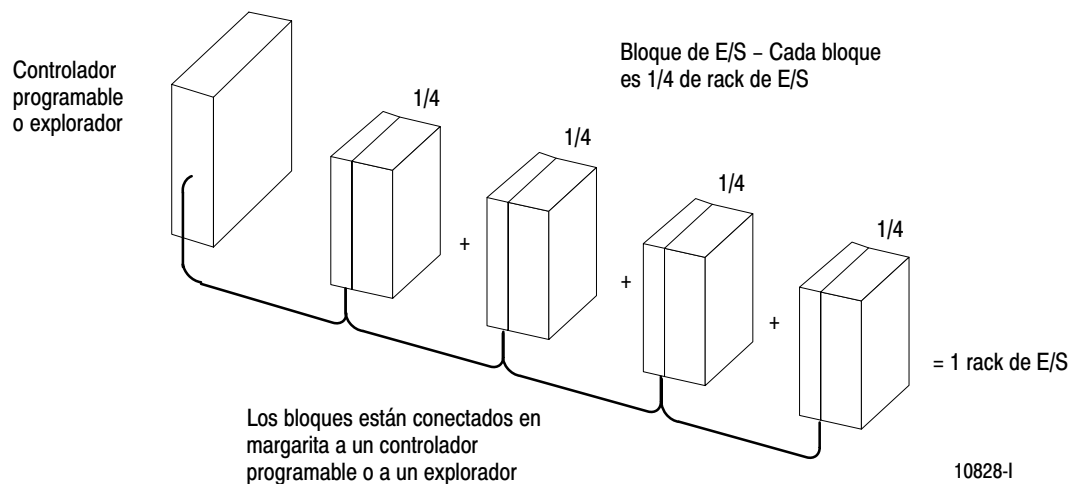
**Indicadores de estado** - Los indicadores muestran el estado de la alimentación del módulo, la comunicación y los fallos. Use estos indicadores como ayuda para la localización y corrección de fallos.

## **Cómo encaja el bloque de E/S en un sistema PLC**

El bloque de E/S es un interfaz de E/S completo que incluye la funcionalidad del rack de E/S, el adaptador, la fuente de alimentación y el módulo de E/S en una sola unidad. Conecte detectores y accionadores al módulo y use el cable de E/S remota para conectar el bloque de E/S a su controlador programable.

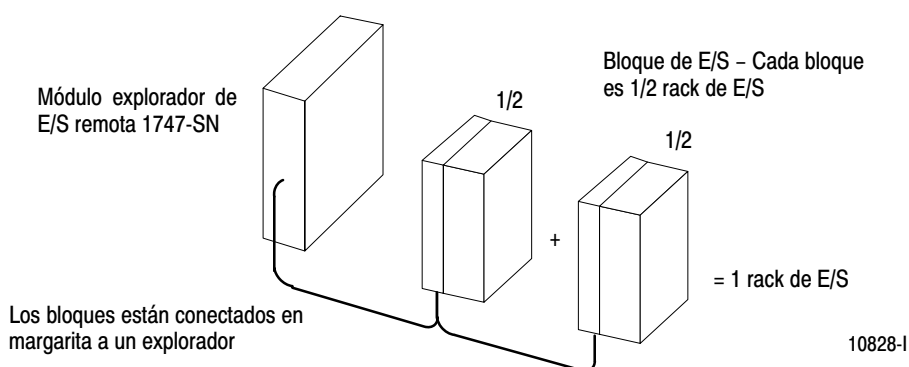
Conecte el bloque de E/S a su enlace de E/S remoto como conectaría cualquier otro dispositivo. Los datos de entrada y salida son explorados de manera asíncrona y transferidos de ida y vuelta entre el bloque y el controlador programable, usando transferencia de bloque o transferencia discreta. Cuando se usa transferencia de bloque (Figura 1.2), el bloque aparece como 1/4 de rack de E/S para el procesador (dos palabras de la memoria de la tabla de imagen de entrada y dos palabras de la memoria de la tabla de imagen de salida). La transferencia de bloque proporciona el uso más eficiente de la memoria de imagen de su tabla de datos y permite acceso a todas las funciones del bloque.

**Figura 1.2**  
**Conexión de bloque de E/S en un sistema PLC usando transferencia de bloque**



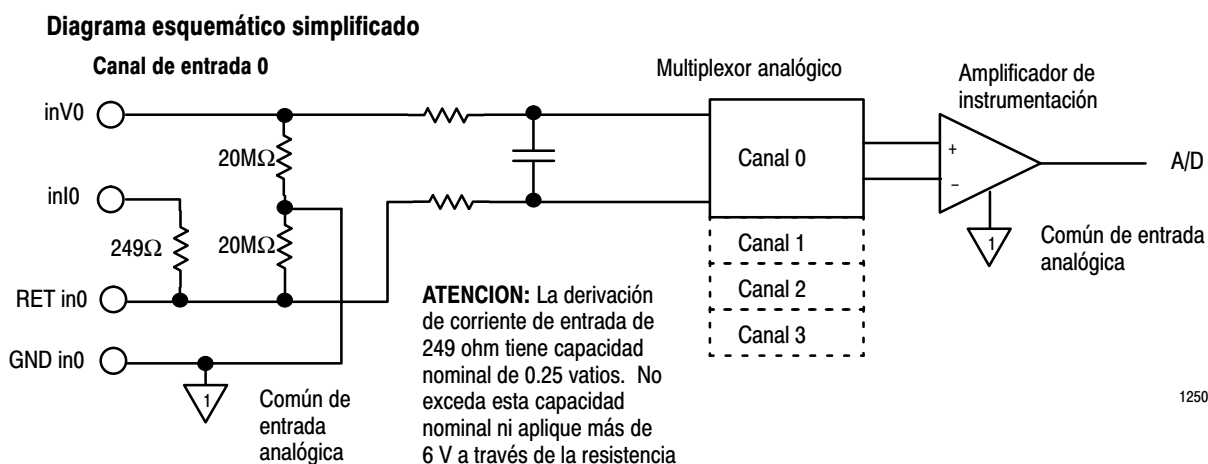
La transferencia discreta (Figura 1.3) debe usarse con controladores que no tienen capacidad de transferencia de bloques. Sin embargo, puede usarse con cualquier PLC. Cuando se usa una transferencia discreta, el bloque aparece como 1/2 rack de E/S para el controlador (cuatro palabras de la memoria de la tabla de imagen de entrada y cuatro palabras de la memoria de la tabla de imagen de salida). Ciertas alarmas y características de escalado del usuario no están disponibles cuando se usa la transferencia discreta.

**Figura 1.3**  
**Conexión de bloque de E/S en un sistema SLC, usando transferencia discreta**



## Entradas

A continuación se muestra un diagrama esquemático del circuito de entrada de un canal de entrada.

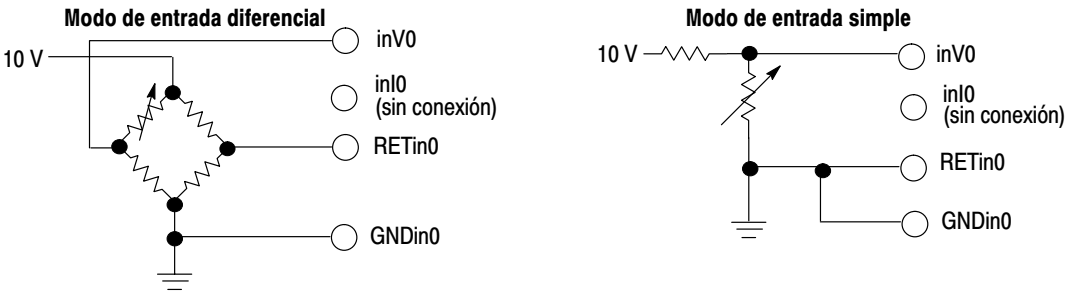


Las entradas tienen límites de entrada seleccionables tal como se muestra a continuación:

Aplicación	Límite de entrada	Resolución
voltaje	$\pm 10\text{ V}$	14 Bits
voltaje o corriente	$\pm 5\text{ V}$	14 Bits
voltaje	0 a 10 V	14 Bits
voltaje o corriente	0 a 5 V	14 Bits

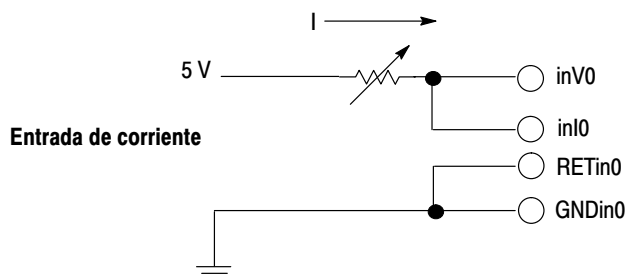
### Entrada de voltaje

Las entradas de voltaje pueden ser simples o diferenciales. En el modo de voltaje, una señal aplicada entre V0 y la combinación de RET in0 puesta en corto circuito a GND in0 proporciona un modo de entrada simple. Una señal aplicada entre V0 y RET in0 proporciona un modo de entrada diferencial. Los cuatro terminales para conexión a tierra están conectados juntos internamente para formar el común de entrada analógica. En cualquier modo de entrada (simple o diferencial) el voltaje del modo común entre cualquier terminal de entrada y el común de entrada analógica no puede exceder 11 V, porque de lo contrario ocurriría una operación no fiable. Las figuras que aparecen a continuación muestran ejemplos de modo de entrada diferencial y modo de entrada simple.



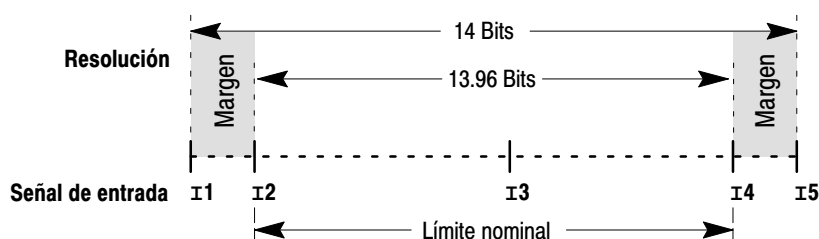
### Entrada de corriente

Cuando se usa el límite de 0-5 V o  $\pm 5\text{ V}$ , se proporciona una derivación de  $249\Omega$  en cada entrada. La corriente de entrada se mide cuando los terminales  $I_{IN}$  y  $V_{IN}$  son conectados juntos. Para obtener los voltajes de entrada correctos, cuando configure el módulo al momento del arranque, usted debe indicar que la derivación de corriente está conectada. Se proporciona una fuente de alimentación de +24 V para transductores de corriente de dos cables.



Cada parámetro de límite tiene un margen de 2.5% para permitir la compensación del sistema o imprecisiones de calibración.

Esto ha sido ilustrado usando la siguiente escala de  $\pm 10$  V:



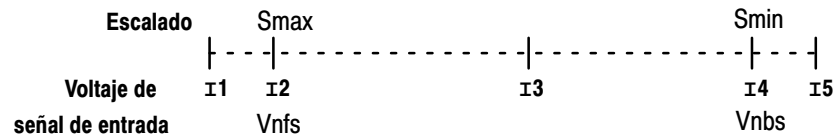
En la escala que se muestra anteriormente, las señales de entrada 1 a 5 producen los conteos binarios correspondientes de convertidor interno analógico a digital (ADC). Una entrada de voltaje de escala máxima (FS) produce un conteo interno de 16383 (señal de entrada 1), mientras que una entrada de voltaje de escala mínima (BS) produce un conteo interno de 0000 (entrada 5). Durante la calibración, las representaciones de conteos del módulo son ajustadas de manera que un voltaje de escala máxima nominal (NFS) producirá un conteo mostrado como señal de entrada 2, mientras que el voltaje de escala mínima nominal (NBS) produce un conteo mostrado como señal de entrada 4. El voltaje de entrada que produce el conteo ADC de señales de entrada 1 a 5 en la escala mencionada anteriormente, se muestra a continuación para cada límite de escala:

Señal de entrada	+/-10 V	0-10 V	+/-5 V	0-5 V
I1	10.25 V (FS)	10.25 V (FS)	5.125 V (FS)	5.125 V (FS)
I2	+10.000 V (NFS)	10.00 V (NFS)	5.000 V (NFS)	5.000 V (NFS)
I3	0.000 V	5.00 V	0.000 V	2.500 V
I4	-10.000 V (NBS)	0.00 V (NBS)	-5.000 V (NBS)	0.000 V (NBS)
I5	-10.25 V (BS)	-0.25 V (BS)	-5.125 V (BS)	-0.125 V (BS)

## Escalado

Los datos de entrada representados en el módulo siempre son los conteos binarios ADC internos escalados por valores establecidos en el valor de escalado máximo ( $S_{\max}$ ) y mínimo ( $S_{\min}$ ), usando un método de escalado de dos puntos. El voltaje de entrada que produce la señal

de entrada 2 ( $V_{nfs}$ ) siempre es igual a  $S_{max}$ , y el voltaje de la señal de entrada 4 ( $V_{nbs}$ ) es igual a  $S_{min}$ , tal como se muestra a continuación:



La siguiente ecuación muestra cómo el módulo interpreta los datos de entrada:

$$\text{Datos del módulo} = M \times V_{in} + B$$

donde:

$$M = \frac{(S_{max} - S_{min})}{(V_{nfs} - V_{nbs})}$$

$$B = \frac{(S_{min} \times V_{nfs}) - (S_{max} \times V_{nbs})}{(V_{nfs} - V_{nbs})}$$

Se puede elegir uno de tres métodos de escalado:

- conteos binarios (el módulo establece los escalados)
- escalado por defecto (el módulo establece los escalados)
- escalado del usuario (usted establece los escalados)

El escalado del usuario no está disponible cuando usted selecciona el modo de transferencia discreta.

## Escalado de conteos binarios

El modo de escalado de conteos binarios se activa cuando el módulo es activado. Este modo garantiza la resolución máxima. El módulo establece los escalados tal como se muestra en la siguiente tabla:

Escalado	+/-10 V	0-10 V	+/-5 V	0-5 V
$S_{max}$	8191	16383	8191	16383
$S_{min}$	-8192	0	-8192	0

## Escalado por defecto

El modo de escalado por defecto escala las entradas según el estímulo de entrada ya sea en milivoltios o en microamperios. El módulo establece los escalados tal como se muestra en las siguientes tablas:

**Con entrada de voltaje seleccionada**

Escalado	+/-10 V	0-10 V	+/-5 V	0-5 V
$S_{\max}$	10,000 mV	10,000 mV	5000 mV	5000 mV
$S_{\min}$	-10,000 mV	0 mV	-5000 mV	0m V

**Con entrada de corriente seleccionada**

Escalado	+/-10 V	0-10 V	+/-5 V	0-5 V
$S_{\max}$	N/A	N/A	20000 uA	20000 uA
$S_{\min}$	N/A	N/A	-20000 uA	0 uA

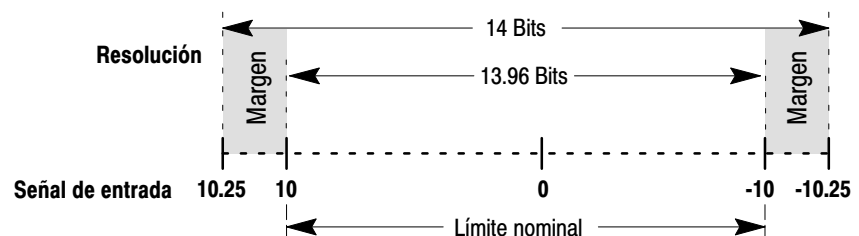
## Escalado del usuario

El escalado del usuario está disponible sólo cuando se usa el modo de transferencia de bloque. Este modo le permite definir  $S_{\max}$  y  $S_{\min}$  en unidades de ingeniería en la tabla de datos de transferencia de bloques de escritura. El límite para enteros es 32,767 a -32,768.

**Nota importante:** Si el límite de valores de escalado del usuario se establece en un valor menor que el límite de valores de escalado de conteos binarios, se sacrifica la resolución de entrada.

## Ejemplo de escalado

Usando la escala de límite de  $\pm 10$  V, la siguiente ilustración muestra cinco señales de entrada posibles.



La siguiente tabla muestra cómo se escalarán las cinco señales, usando cada uno de los tres métodos de escalado. En la columna de escalado del usuario, el valor  $S_{max}$  se estableció para que represente 5000 y el valor  $S_{min}$  se estableció para que represente 0.

Valor de entrada	Método de escalado		
	Conteos binarios	Por defecto	Del usuario
Aprox. +10.25 V	8395	10250	5062
+10.000 V	8191	10000	5000 (Smax)
0.000 V	0000	00000	2500
-10.000 V	-8192	-10000	0000 (Smin)
Aprox. -10.25 V	-8396	-10250	-0062

### Salidas

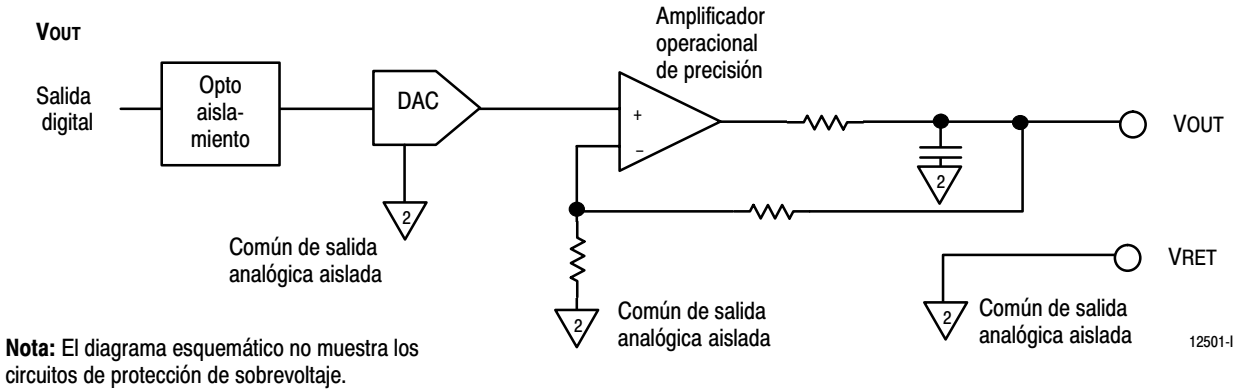
El tipo de salida de su módulo de bloque de E/S depende de su número de catálogo:

- El 1791-N4V2 y el 1791-NDV tienen dos salidas de voltaje de  $\pm 10\text{ V}$
- El 1791-N4C2 y el 1791-NDC tienen dos salidas de corriente de 0-20 mA

Para cualquiera de los módulos mencionados anteriormente, si su programa trata de escribir un valor fuera del límite de salida, la salida quedará bloqueada ya sea en el valor máximo o en el mínimo. Esta condición será indicada en la palabra de estado de la transferencia de bloque de lectura.

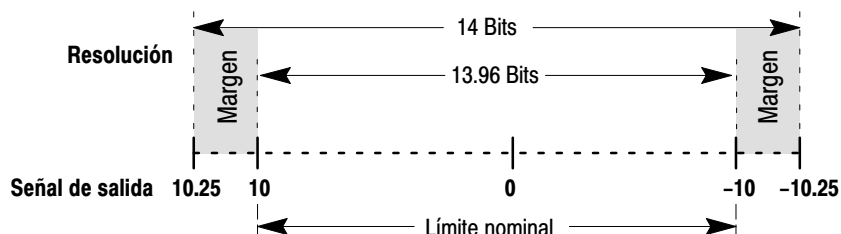
### Salidas de voltaje – 1791-N4V2 y 1791-NDV

A continuación se muestra un diagrama esquemático simplificado de un canal de salida de  $\pm 10\text{ V}$ .





La salida de  $\pm 10$  V proporciona resolución de 14 bits y es capaz de controlar cargas de un mínimo de 1 k ohm. La salida sacrifica una pequeña cantidad de resolución para proporcionar un margen de 2.5%, con el fin de permitir imprecisiones del sistema o de calibración, tal como se muestra a continuación.



## Escalado

Los datos digitales enviados a la salida siempre son escalados por los valores establecidos en los valores de escalado máximo ( $S_{\max}$ ) y mínimo ( $S_{\min}$ ), usando un método de escalado de dos puntos. Cuando los datos digitales enviados igualan el valor  $S_{\max}$ , la salida produce +10.000V y cuando los datos digitales enviados igualan el valor  $S_{\min}$ , la salida produce -10.000 V. Las siguientes ecuaciones muestran esta relación:

$$V_{out} = M \times \text{datos del módulo} + B$$

donde:

$$M = \frac{20 \text{ V}}{(S_{\max} - S_{\min})}$$

$$B = \frac{10 \times (S_{\max} + S_{\min})}{(S_{\max} - S_{\min})}$$

Se puede escoger uno de tres métodos de escalado:

- conteos binarios
- escalado por defecto
- escalado del usuario

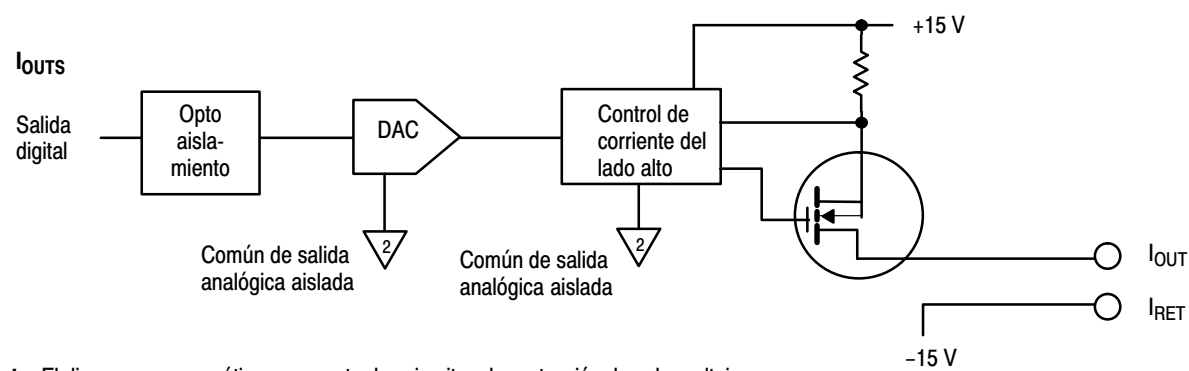
El escalado del usuario no está disponible cuando se selecciona el modo de transferencia discreta.

La siguiente tabla muestra las señales de salida producidas por diversos valores de datos de módulo introducidos en cada uno de los tres métodos de escalado. En la columna de escalado del usuario, el valor  $S_{\max}$  fue establecido en 5000 y el valor  $S_{\min}$  fue establecido en 0000.

Señal de salida	Datos del módulo		
	Escalado de conteos binarios	Escalado por defecto	Escalado del usuario
Aprox. +10.25 V	8395	10250	5062
+10 V	8191	10000	5000 (Smax)
0.000 V	0000	00000	2500
-10.00 V	-8192	-10000	0000 (Smin)
Aprox. -10.25 V	-8396	-10250	-0062

### Salidas de corriente – 1791-N4C2 y 1791-NDC

A continuación se muestra un diagrama esquemático simplificado de un canal de salida de 0 a 20 mA.

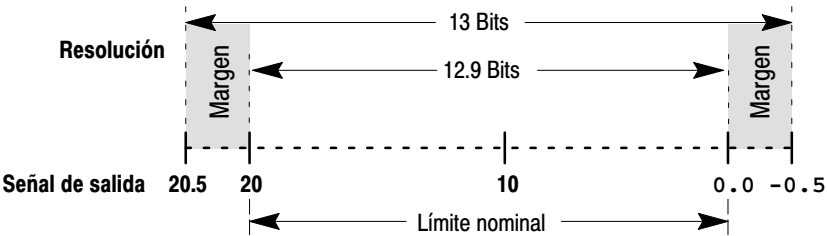


**Nota:** El diagrama esquemático no muestra los circuitos de protección de sobrevoltaje

12505-1

La salida de 0 a 20 mA proporciona resolución de 13 bits y es capaz de controlar cargas máximas de 1 k ohm.

La salida sacrifica una pequeña cantidad de resolución para proporcionar un margen de 2.5%, para permitir imprecisiones del sistema o de calibración, tal como se muestra a continuación.



### Escalado

Los datos digitales enviados a la salida siempre son escalados por los valores establecidos en los valores de escalado máximo ( $S_{max}$ ) y mínimo ( $S_{min}$ ), usando un método de escalado de dos puntos. Cuando los datos digitales enviados igualan el valor  $S_{max}$ , la salida produce 20.000 mA y cuando los datos digitales enviados igualan el valor  $S_{min}$ ,

la salida produce 0.000 mA. Las siguientes ecuaciones muestran esta relación:

$$I_{out} = M \times \text{datos del módulo} + B$$

donde:

$$M = \frac{20 \text{ mA}}{(S_{max} - S_{min})}$$

$$B = \frac{20\text{mA} \times (S_{max} + S_{min})}{(S_{max} - S_{min})}$$

Se puede elegir uno de tres métodos de escalado:

- conteos binarios
- escalado por defecto
- escalado del usuario

El escalado del usuario no está disponible cuando se selecciona el modo de transferencia discreta.

La siguiente tabla muestra las señales de salida producidas por diversos valores de datos de módulo introducidos en cada uno de los tres métodos de escalado. En la columna de escalado del usuario, el valor  $S_{max}$  fue establecido en 5000, y el valor  $S_{min}$  fue establecido en 0000.

Señal de salida	Datos del módulo		
	Escalado de conteos binarios	Escalado por defecto	Escalado del usuario
Nominalmente +20.5 mA	8395	10250	5062
20.000 mA	8191	10000	5000 ( $S_{max}$ )
0.000 mA	0000	00000	2500 ( $S_{min}$ )
Nominalmente -0.5 mA <sup>1</sup>	-0396	-00050	-2437

<sup>1</sup> La salida real nunca puede hacerse negativa. Sin embargo, parte del límite de salida se usa para permitir compensación de desplazamiento de cero.

## Instalación del bloque de E/S

### Objetivos del capítulo

En este capítulo, usted aprenderá a instalar el bloque, conectar el enlace de E/S remoto, conectar el cableado de entrada y salida al bloque y terminar el enlace de E/S remoto.

### Consideraciones previas a la instalación

Antes de la instalación, se debe determinar lo siguiente:

- explorador/procesador que se va a usar
- número de bloques en su red
- requisitos de rendimiento efectivo
- distancia total de la instalación
- velocidad de transmisión deseada
- fusibles externos requeridos (en caso de que sean necesarios)

En la Tabla 2.A se muestran combinaciones aceptables.

**Tabla 2.A**  
**Combinaciones aceptables de procesador y bloque de E/S**

Cuando se usa	y	Capacidad máxima	Velocidad en baudios usada	Distancia máxima de red
Familia PLC-2	1771-SN	14 bloques con terminador de 150 ohm y transferencia discreta	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
	1772-SD, 1772-SD2	16 bloques/canal, 28 bloques/explorador con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
Familia PLC-3	Cualquier módulo explorador PLC-3	16 bloques/canal, 64 bloques/explorador con terminador de 150 ohm. 128 bloques con 2 exploradores y terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
	Módulo 1775-S5, o -SR5	32 bloques/canal, 64 bloques/explorador con terminador de 82 ohm. 128 bloques con 2 exploradores, terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido.	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,000 pies de cable

Cuando se usa	y	Capacidad máxima	Velocidad en baudios usada	Distancia máxima de red
Familia PLC-5 (continuación)	PLC-5VME (6008-LTV)	4 bloques con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
	PLC-5/11	4 bloques con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable
	PLC-5/15 <sup>1</sup>	12 bloques con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
	PLC-5/20	12 bloques con terminador de 82 ohm o 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable
	PLC-5/25 <sup>2</sup>	16 bloques con terminador de 150 ohm, 28 bloques con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	57.6 K	10,000 pies de cable
	PLC-5/30	16 bloques/canal, 28 bloques por procesador con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
		28 bloques/canal, 28 bloques por procesador con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
	PLC-5/40	16 bloques/canal, 60 bloques por procesador con terminador de 150 ohm	230.4 K	2,500 pies de cable
			57.6 K	10,000 pies de cable
		32 bloques/canal, 60 bloques por procesador con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable
	PLC-5/40L	16 bloques/canal, 32 bloques por procesador con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
		32 bloques/canal, 60 bloques por procesador con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable

Cuando se usa	y	Capacidad máxima	Velocidad en baudios usada	Distancia máxima de red
Familia PLC-5 (continuación)	PLC-5/60	16 bloques/canal, 64 bloques por procesador con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
		32 bloques/canal, 92 bloques por procesador con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable
	PLC-5/60L	16 bloques/canal, 32 bloques por procesador con terminador de 150 ohm	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
		32 bloques/canal, 64 bloques por procesador con terminador de 82 ohm y direccionamiento de nodo extendido	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
			230.4 K	2,500 pies de cable
Controlador SLC-5/02 (y más grande)	Módulo explorador de E/S remota 1747-SN (modo discreto solamente)	8 bloques con terminador de 150 ohm <sup>3</sup>	57.6 K	10,000 pies de cable
			115.2 K	5,000 pies de cable
		8 bloques con terminador de 82 ohm <sup>3</sup>	230.4 K	2,500 pies de cable

<sup>1</sup> Los procesadores PLC-5/15 serie A y PLC-5/15 serie B anteriores a la revisión H (B/H) sólo pueden direccionar 3 bloques.

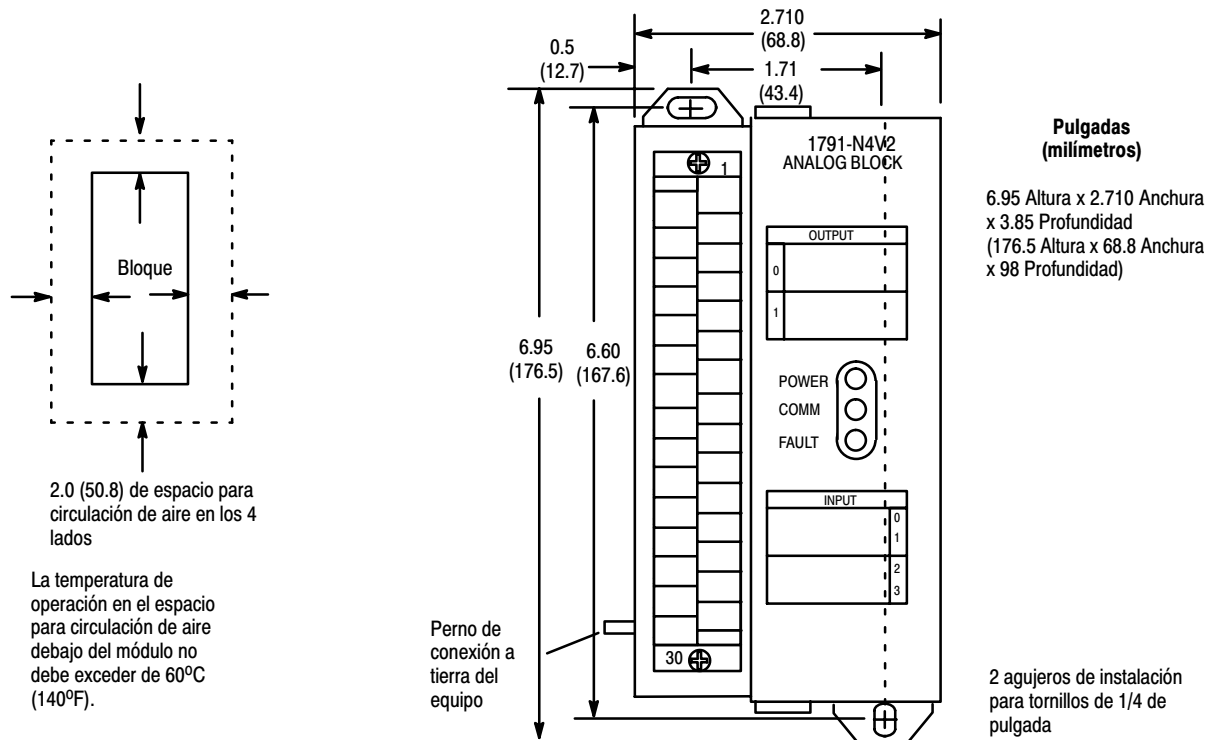
<sup>2</sup> Las revisiones PLC-5/25 anteriores a A/D sólo pueden direccionar 7 bloques.

<sup>3</sup> El bloque analógico es 1/2 rack en el modo de transferencia discreta. Si se combina el bloque analógico y la transferencia discreta en la misma red RIO, la capacidad fluctúa entre 8 y 15 bloques.

## Instalación del bloque de E/S

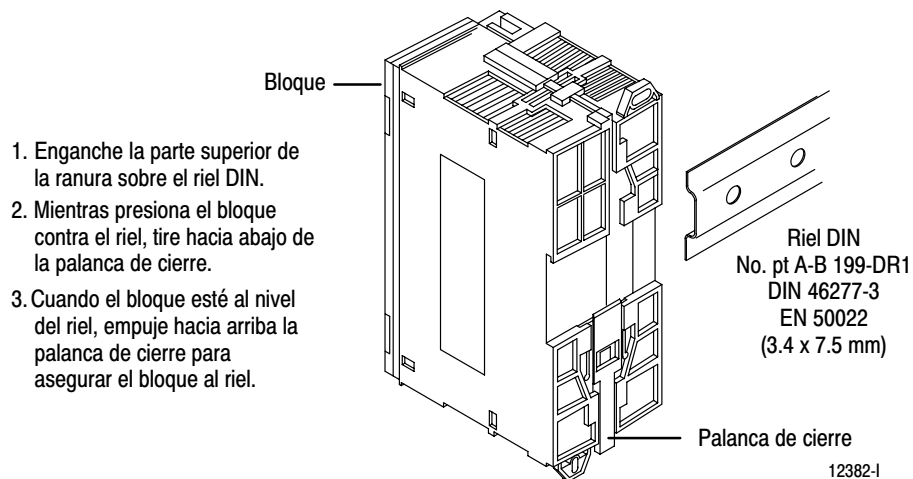
La Figura 2.1 muestra las dimensiones de instalación para el módulo de bloque de E/S. Instale los bloques verticalmente con una distancia mínima de 2" entre bloques. Este espacio para la circulación de aire es necesario para mantener un flujo apropiado de aire de refrigeración a través del bloque.

**Figura 2.1**  
Dimensiones de instalación para los módulos de bloque de E/S (se muestra el 1791-N4V2)



**PRECAUCIÓN:** Cuando ajuste la tuerca del perno de conexión a tierra no se pase de 15 pulgada-lbs.

**Figura 2.2**  
Instalación en riel DIN



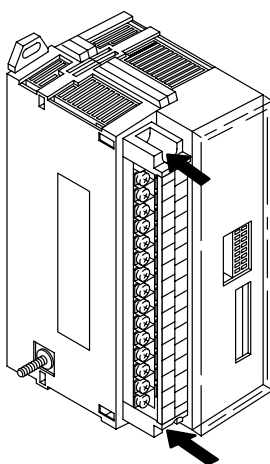
## Conexión del cableado

Haga las conexiones de cableado al bloque de terminales extraíble, el cual se enchufa en la parte frontal del bloque.



**ATENCIÓN:** El bloque de terminales no está codificado para evitar una introducción incorrecta. Si retira el bloque de terminales, asegúrese de que sea introducido con la fila inferior de tornillos en la parte exterior del bloque con el número 1 en la parte superior de la regleta de bornas.

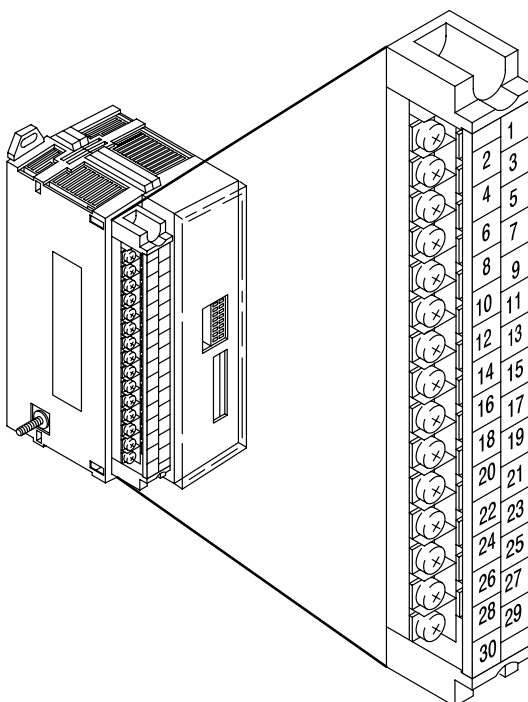
**Figura 2.3**  
**Retiro del bloque de terminales**



Para retirar la regleta de bornas, destornille los dos tornillos prisioneros y tire de la regleta de bornas hacia afuera.

12383-I

**Figura 2.4**  
**Numeración de patillas del bloque de terminales**

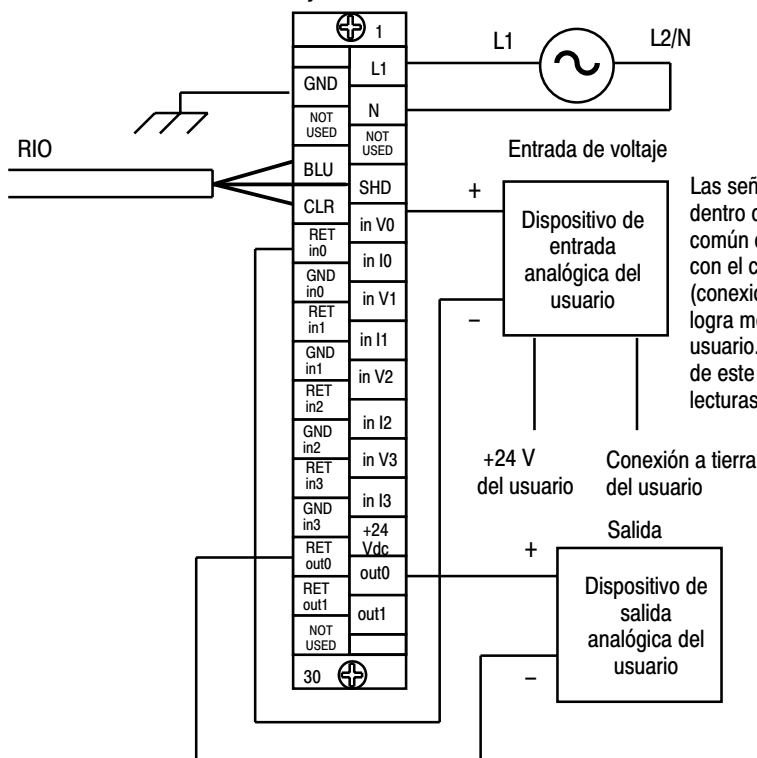




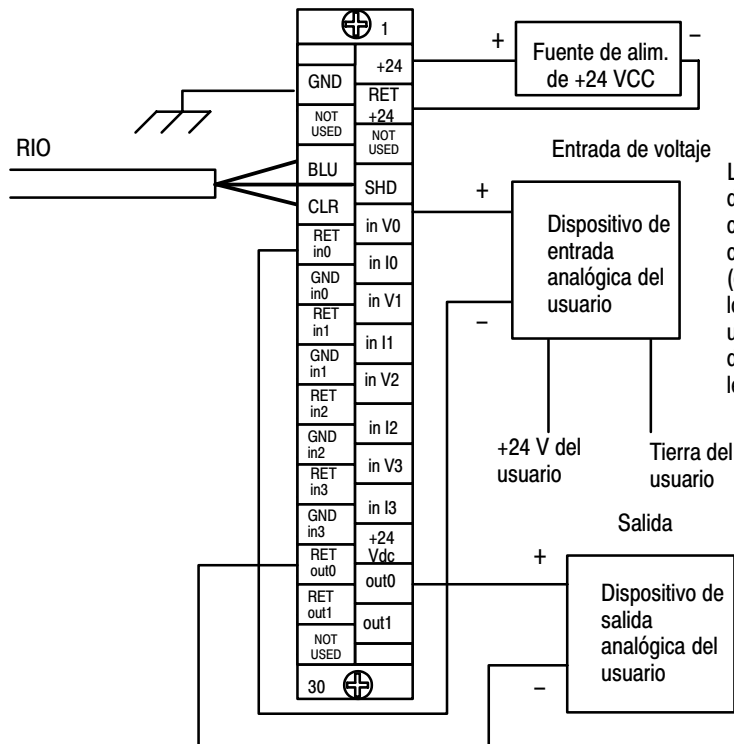
Consulte la siguiente tabla para obtener información sobre los diagramas esquemáticos de cableado y listas de cableado de conexión para los módulos de bloque analógico.

Voltaje de fuente de alimentación	Entrada	Para obtener información sobre el diagrama esquemático, consultar:	Para obtener información sobre el cableado, consultar:
120 VCA	Conexiones de cableado para el bloque analógico con entradas de voltaje	Figura 2.5, página 2-6	Tabla 2.B, página 2-10
24 VCC		Figura 2.6, página 2-7	Tabla 2.C, página 2-11
120 VCA	Conexiones de cableado para el bloque analógico con entradas de corriente y alimentación de bucle suministrada por el cliente	Figura 2.7, página 2-7	Tabla 2.D, página 2-12
24 VCC		Figura 2.8, página 2-8	Tabla 2.E, página 2-13
120 VCA	Conexiones de cableado para el bloque analógico con entradas de corriente y alimentación de bucle suministrada por el cliente	Figura 2.9, página 2-8	Tabla 2.D, página 2-12
24 VCC		Figura 2.10, página 2-9	Tabla 2.E, página 2-13

**Figura 2.5**  
**Conexiones de cableado para el bloque analógico de 120 VCA con entradas de voltaje**

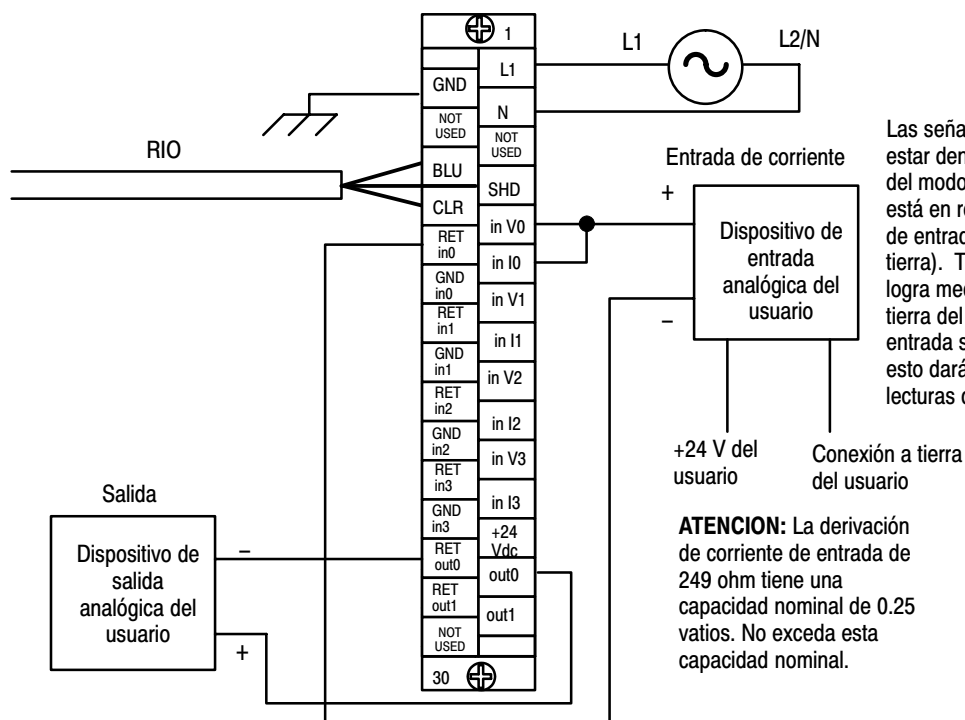


**Figura 2.6**  
Conexiones de cableado para el bloque analógico de 24 VCC con entrada de voltaje



Las señales analógicas deben estar dentro del límite de voltaje del modo común de 10 V, el cual está en referencia con el común de entrada analógica (conexión a tierra). Típicamente, esto se logra mediante conexión a la tierra del usuario. Si un canal de entrada se sale de este rango, esto dará como resultado lecturas de entrada inválidas.

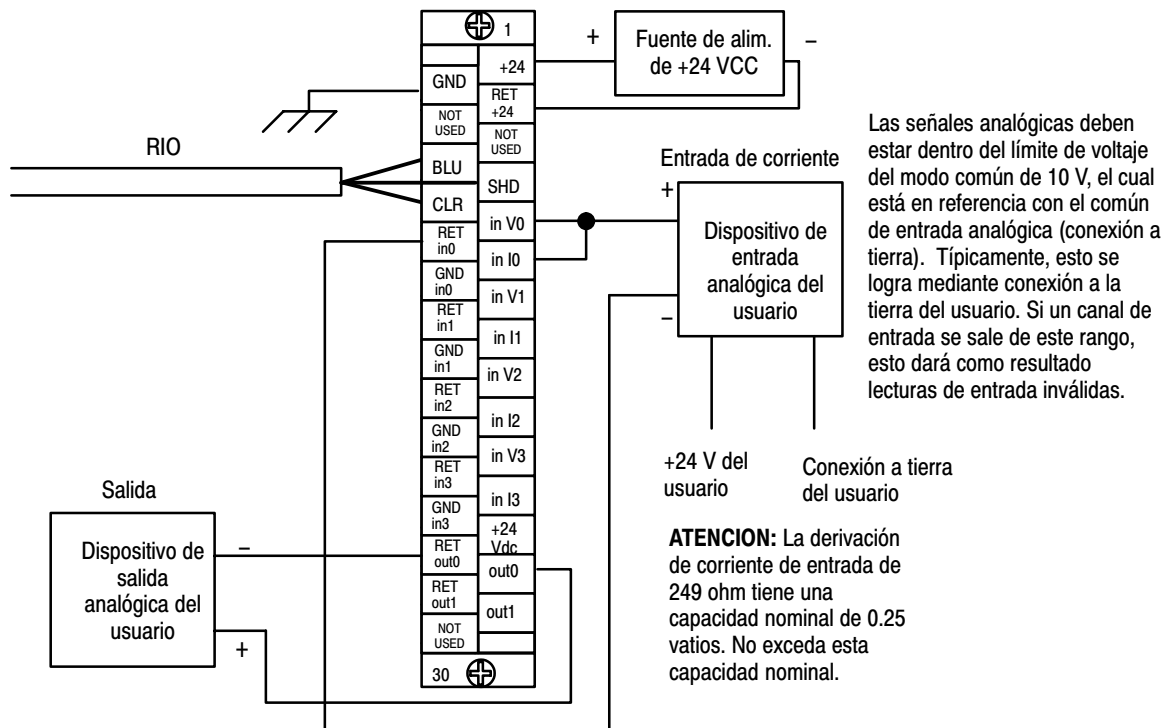
**Figura 2.7**  
Conexiones de cableado para el bloque analógico de 120 VCA con entrada de corriente y alimentación de bucle suministrada por el cliente



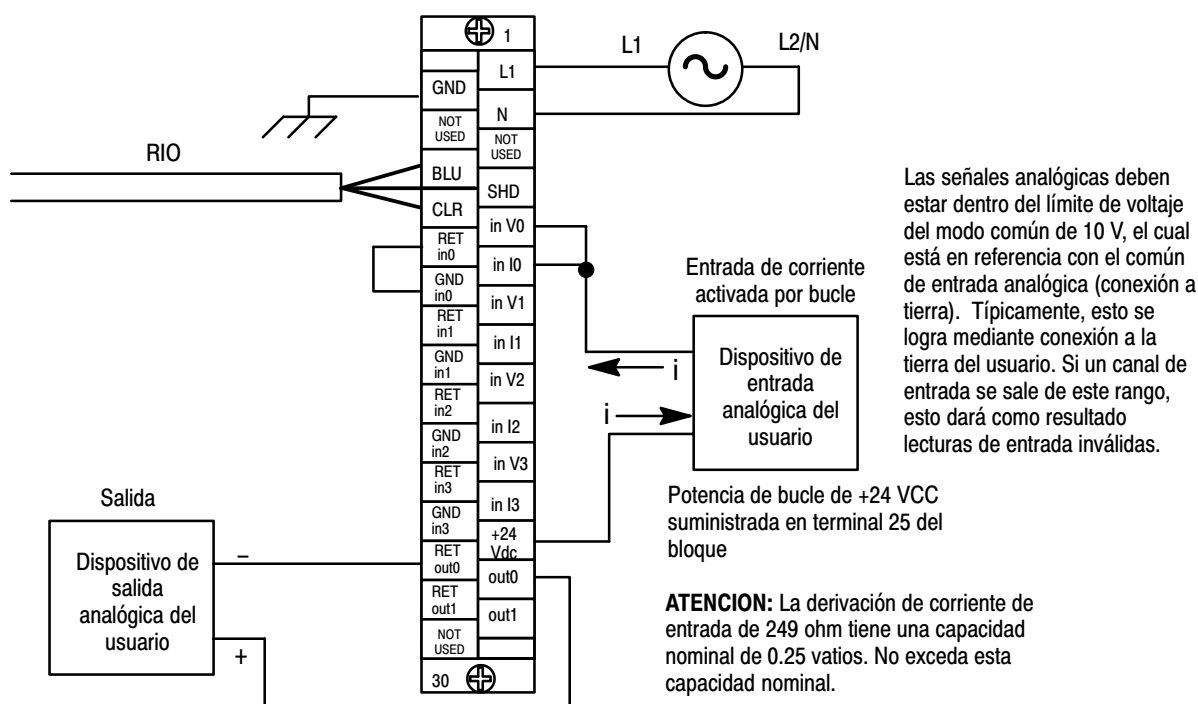
Las señales analógicas deben estar dentro del límite de voltaje del modo común de 10 V, el cual está en referencia con el común de entrada analógica (conexión a tierra). Típicamente, esto se logra mediante conexión a la tierra del usuario. Si un canal de entrada se sale de este rango, esto dará como resultado lecturas de entrada inválidas.

**ATENCIÓN:** La derivación de corriente de entrada de 249 ohm tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.

**Figura 2.8**  
Conexiones de cableado para el bloque analógico de 24 VCC con entrada de corriente y alimentación de bucle suministrada por el cliente

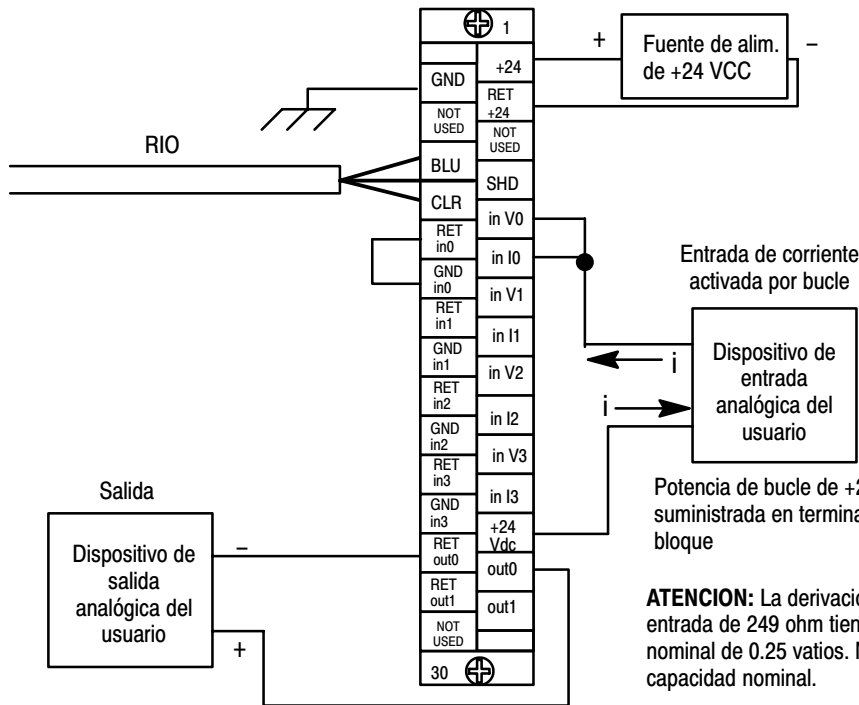


**Figura 2.9**  
Conexiones de cableado para el bloque analógico de 120 VCA con entrada de corriente y alimentación de bucle suministrada por el bloque



**Figura 2.10**  
Conexiones de cableado para el módulo de bloque analógico de 24

#### VCC con entrada de corriente y alimentación de bucle suministrada por el bloque



Las señales analógicas deben estar dentro del límite de voltaje del modo común de 10 V, el cual está en referencia con el común de entrada analógica (conexión a tierra). Típicamente, esto se logra mediante conexión a la tierra del usuario. Si un canal de entrada se sale de este rango, esto dará como resultado lecturas de entrada inválidas.

Potencia de bucle de +24 VCC suministrada en terminal 25 del bloque

**ATENCIÓN:** La derivación de corriente de entrada de 249 ohm tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.

**Tabla 2.B**  
**Designaciones de cableado de bloque para No. de cat. 1791-N4V2**

Conexiones	1791-N4V2		
	Designación	Descripción	No. de terminal
Conexiones de alimentac.	L1	CA activa	1
	N	CA neutra	3
	GND	Conexión a tierra del chasis	2 <sup>1</sup>
Fuente de alimentac. de transductor <sup>2</sup>	+24 V	Para entrada de corriente solamente	25
Conexiones de E/S remota	BLU	Cable azul – RIO	6
	CLR	Cable transparente – RIO	8
	SHD	Malla – RIO	7
Conexiones de E/S			
Entrada de voltaje	inV0 a inV3	Entrada de voltaje 0 a 3	9, 13, 17, 21
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de corriente	inI0 a inI3	Entrada de corriente 0 a 3	11, 15, 19, 23
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de tierra	GNDin0-GNDin3	Tierra de canales 0-3	12, 16, 20, 24 <sup>3</sup>
Salida	out 0 – RET out 0	Salida 0 (+) Retorno de salida 0 (-)	27 26 <sup>4</sup>
	out 1 – RET out 1	Salida 1 (+) Retorno de salida 1 (-)	29 28 <sup>4</sup>
	No usado	Para pruebas internas solamente; no para uso del cliente.	4, 5, 30

<sup>1</sup> Conecte la tierra del chasis al perno de tierra del equipo. Estos no están puenteados internamente.

<sup>2</sup> Fuente de alimentación de 20-28 VCC (24 V, 100 mA nominal) para aceptar entradas de transductor de corriente activada por bucle.

<sup>3</sup> Los terminales 12, 16, 20 y 24 están puenteados internamente.

<sup>4</sup> Los terminales 26 y 28 están puenteados internamente.

**Tabla 2.C**  
**Designaciones de cableado de bloque para No. de cat. 1791-NDV**

Conexiones	1791-NDV		
	Designación	Descripción	No. de terminal
Conexiones de alimentac.	+24	Alimentac. de +24 VCC	1
	RET +24	Retorno de CC	3
	GND	Conexión a tierra del chasis	2 <sup>1</sup>
Alimentac. de transductor <sup>2</sup>	+24 V	Para entrada de corriente solamente	25
Conexiones de E/S remota	BLU	Cable azul – RIO	6
	CLR	Cable transparente – RIO	8
	SHD	Malla – RIO	7
Conexiones de E/S			
Entrada de voltaje	inV0 a inV3	Entrada de voltaje 0 a 3	9, 13, 17, 21
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de corriente	inI0 a inI3	Entrada de corriente 0 a 3	11, 15, 19, 23
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de tierra	GNDin0–GNDin3	Tierra de canales 0–3	12, 16, 20, 24 <sup>3</sup>
Salida	out 0 – RET out 0	Salida 0 (+) Retorno de salida 0 (–)	27 26 <sup>4</sup>
	out 1 – RET out 1	Salida 1 (+) Retorno de salida 1 (–)	29 28 <sup>4</sup>
	No usado	Pra pruebas internas solamente; no para uso del cliente	4, 5, 30

<sup>1</sup> Conecte la tierra del chasis al perno de tierra del equipo. Estos no están puenteados internamente.

<sup>2</sup> Fuente de alimentación de 20–28 VCC (24 V, 100 mA nominal) para aceptar entradas de transductor de corriente activada por bucle.

<sup>3</sup> Los terminales 12, 16, 20 y 24 están puenteados internamente.

<sup>4</sup> Los terminales 26 y 28 están puenteados internamente.

**Tabla 2.D**  
**Designaciones de cableado de bloque para No. de cat. 1791-N4C2**

Conexiones	1791-N4C2		
	Designación	Descripción	No. de terminal
Conexiones de alimentac.	L1	CA activa	1
	N	CA neutra	3
	GND	Conexión a tierra del chasis	2 <sup>1</sup>
Alimentac. de transductor <sup>2</sup>	+24V	Para entrada de corriente solamente	25
Conexiones de E/S remota	BLU	Cable azul – RIO	6
	CLR	Cable transparente – RIO	8
	SHD	Malla – RIO	7
Conexiones de E/S			
Entrada de voltaje	inV0 a inV3	Entrada de voltaje 0 a 3	9, 13, 17, 21
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de corriente	inI0 a inI3	Entrada de corriente 0 a 3	11, 15, 19, 23
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de tierra	GNDin0-GNDin3	Tierra de canales 0-3	12, 16, 20, 24 <sup>3</sup>
Salida	out 0 – RET out 0	Salida 0 (+) Retorno de salida 0 (-)	27 26 <sup>4</sup>
	out 1 – RET out 1	Salida 1 (+) Retorno de salida de retorno 1 (-)	29 28 <sup>4</sup>
	No usado	Para pruebas internas solamente; no para uso del cliente	4, 5, 30

<sup>1</sup> Conecte la tierra del chasis al perno de tierra del equipo. Estos no están puenteados internamente.

<sup>2</sup> Fuente de alimentación de 20-28 VCC (24 V, 100 mA nominal) para aceptar entradas de transductor de corriente activada por bucle.

<sup>3</sup> Los terminales 12, 16, 20 y 24 están puenteados internamente.

<sup>4</sup> Los terminales 26 y 28 están puenteados internamente.

**Tabla 2.E**  
**Designaciones cableado de bloque para No. de cat. 1791-NDC**

Conexiones	1791-NDC		
	Designación	Descripción	No. de terminal
Conexiones de alimentación	+24	Potencia de +24 VCC	1
	RET +24	Retorno de CC	3
	GND	Tierra del chasis	2 <sup>1</sup>
Alimentac. de transductor <sup>2</sup>	+24V	Para entrada de corriente solamente	25
Conexiones de E/S remota	BLU	Cable azul – RIO	6
	CLR	Cable transparente – RIO	8
	SHD	Malla – RIO	7
Conexiones de E/S			
Entrada de voltaje	inV0 a inV3	Entrada de voltaje 0 a 3	9, 13, 17, 21
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de corriente	inI0 a inI3	Entrada de corriente 0 a 3	11, 15, 19, 23
	RET in0 a RET in3	Retorno de entrada 0 a 3	10, 14, 18, 22
Entrada de tierra	GNDin0–GNDin3	Tierra de canales 0 a 3	12, 16, 20, 24 <sup>3</sup>
Salida	out 0 – RET out 0	Salida 0 (+) Retorno de salida 0 (–)	27 26 <sup>4</sup>
	out 1 – RET out 1	Salida 1 (+) Retorno de salida 1 (–)	29 28 <sup>4</sup>
	No usado	Para pruebas internas solamente; no para uso del cliente.	4, 5, 30

<sup>1</sup> Conecte la tierra del chasis al perno de tierra del equipo. Estos no están puenteados internamente.

<sup>2</sup> Fuente de alimentación de 20–28 VCC (24 V, 100 mA nominal) para aceptar entradas de transductor de corriente activada por bucle.

<sup>3</sup> Los terminales 12, 16, 20 y 24 están puenteados internamente.

<sup>4</sup> Los terminales 26 y 28 están puenteados internamente.

**Tabla 2.F**  
**Cables aceptables para conexión de cableado de bloque de E/S**

Uso	Tipo de cable
Enlace de E/S remoto	Belden 9463
Cableado de entrada y salida	Hasta 14AWG (2 mm <sup>2</sup> ) trenzado con aislamiento de 3/64 de pulgada



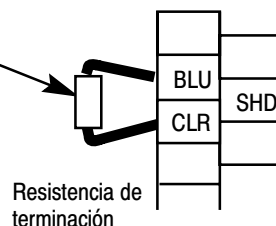
## Resistencia de terminación

Una resistencia de terminación tiene que instalarse en el último bloque de una serie. Conecte la resistencia tal como se muestra en la Figura 2.11.

**Figura 2.11**  
**Instalación de la resistencia de terminación**

Conecte la resistencia de terminación a través de los terminales 6 (BLU – azul) y 8 (CLR – transparente).

Remítase a la Tabla 2.A para obtener el terminador correcto para su aplicación.



10835-I

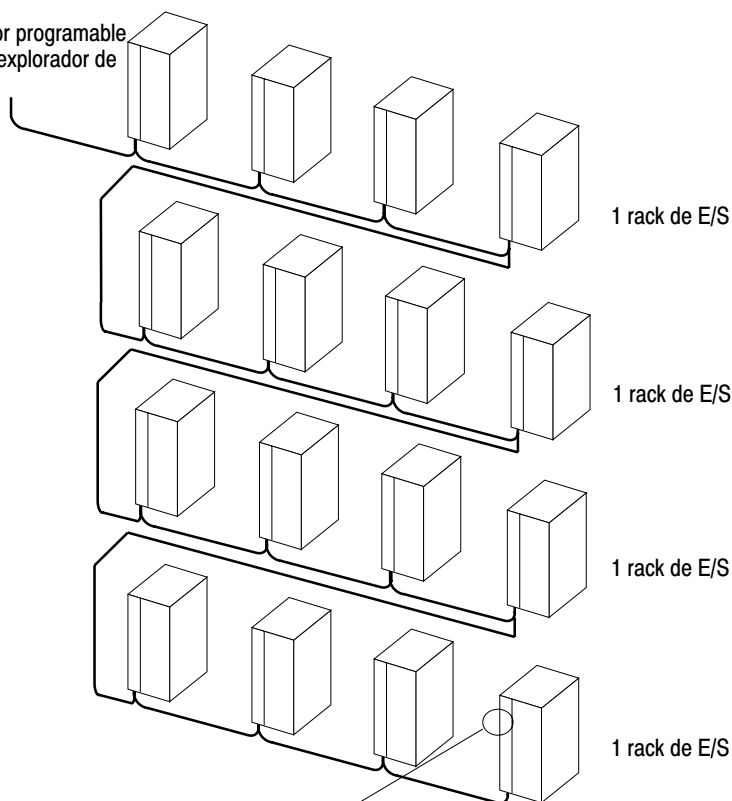
## Enlace de E/S remoto

Los bloques deben conectarse en serie tal como se muestra en la Figura 2.12 o en la Figura 2.13. No trate de conectar ningún bloque en paralelo.

El número de bloques que se usa depende no sólo de los requisitos del usuario sino también del sistema utilizado. Remítase a la Tabla 2.A (página 2-1) para obtener el uso de bloques máximos para sistemas individuales.

**Figura 2.12**  
**Conexión serie para bloques de E/S, usando controladores programables de las familias PLC-2, PLC-3 o PLC-5**

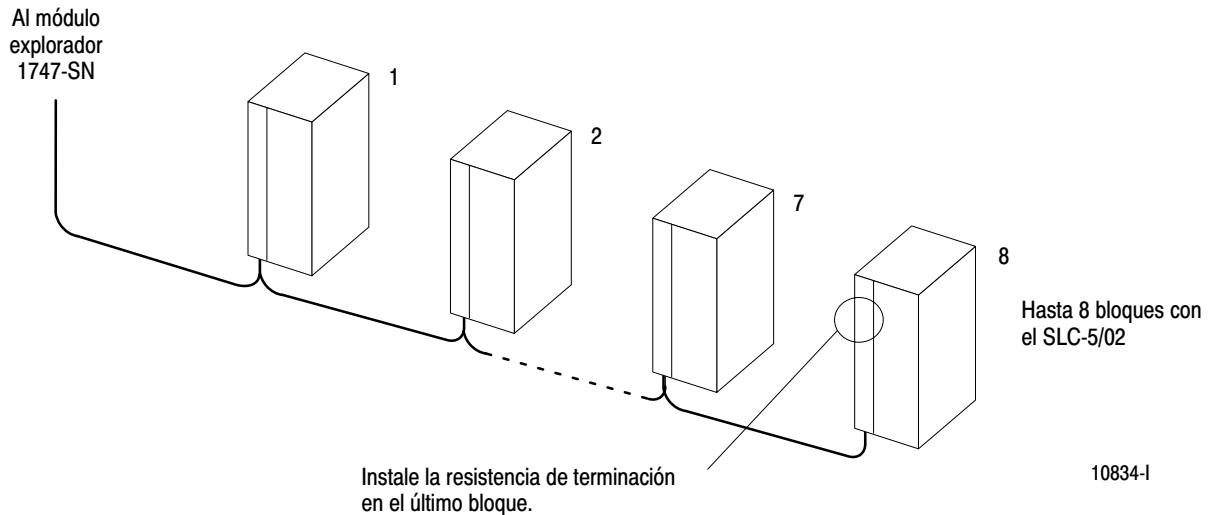
Al controlador programable o al módulo explorador de E/S



Instale la resistencia de terminación en el último bloque.

10833-I

**Figura 2.13**  
**Configuraciones serie para bloques de E/S, usando el controlador programable SLC**



### Capacidad de nodo extendido

Si este es el último adaptador de E/S remoto en el enlace de E/S remoto en un sistema PLC, tiene que usar una resistencia de terminación para terminar ambos extremos del enlace de E/S remoto (el extremo explorador y el extremo del último bloque). El tamaño del terminador es determinado por la configuración del sistema.

Las configuraciones de sistemas más antiguos deben usar una resistencia de 150 ohm en ambos extremos. Con dispositivos más nuevos puede usar una resistencia de terminación de 82 ohm, siempre que éstos la acepten. Los terminadores de 82 ohm proporcionan capacidad de “nodo extendido”, la cual le permite tener hasta 32 dispositivos físicos en el enlace de E/S remoto. (El número de racks lógicos que pueden ser direccionados por el explorador no es afectado).



**ATENCIÓN:** Para que operen correctamente, los dispositivos que están funcionando a 230.4 K baudios deben tener colocados terminadores de 82 ohm.

## Compatibilidad de productos de E/S 1771 con números de nodo extendido

Ciertos productos **no son compatibles** con las capacidades de nodo extendido obtenidas con el uso de terminadores de 82 ohm. La Tabla 2.G indica aquellos productos que **no son compatibles**.

**Tabla 2.G**  
**Productos que no son compatibles**

Dispositivo	Series
Exploradores - 1771-SN	Todas
1772-SD	Todas
1772-SD2	Todas
1775-SR	Todas
1775-S4A	Todas
1775-S4B	Todas
Adaptadores - 1771-AS	Todas
1771-ASB	Serie A
1771-DCM	Todas
Diversos - 1771-AF	Todas
1771-AF1	Todas

## Selección de la velocidad del enlace de E/S remoto

El enlace de E/S remoto puede funcionar a tres velocidades: 57.6 K, 115.2 K o 230.4 K bits/s. La selección de la velocidad del enlace depende del explorador/procesador utilizado, los requisitos de rendimiento efectivo, la distancia requerida y el tipo de dispositivos de E/S remota que se están usando.

### Requisitos de rendimiento efectivo

El rendimiento efectivo del bloque, usando bloque analógico, depende de la velocidad de transferencia de datos de los controladores. Las salidas de bloque analógico se actualizan dentro de los 10 ms después de recibir los datos de salida desde el controlador. Las entradas de bloque analógico se muestrean en forma circular, con un canal de entrada muestreado cada 27 ms. Esto significa que un canal de entrada dado es muestreado cada 108 ms (cuatro canales de entrada por 27 ms). Al final de cada período de muestreo de 27 ms, los datos de entrada más recientes están disponibles para la transferencia de datos al controlador.

Consulte la sección Comunicaciones de E/S remotas en el manual del usuario de su controlador programable para determinar el rendimiento efectivo de su sistema.

## Configuración de su bloque de E/S para controladores programables de la familia PLC

### Objetivos del capítulo

En este capítulo usted aprenderá como configurar su bloque de E/S cuando se usa con controladores programables de la familia PLC. Esto incluye lo siguiente:

- establecimiento de los interruptores de configuración
- direccionamiento del bloque de E/S

### Establecimiento de los interruptores de configuración

Cada módulo de bloque de E/S tiene interruptores de 8 posiciones para establecer:

- grupo inicial de E/S
- número de rack de E/S
- velocidad de comunicación
- último chasis
- último estado
- transferencia de bloque/transferencia discreta
- reinicio/desactivación del procesador

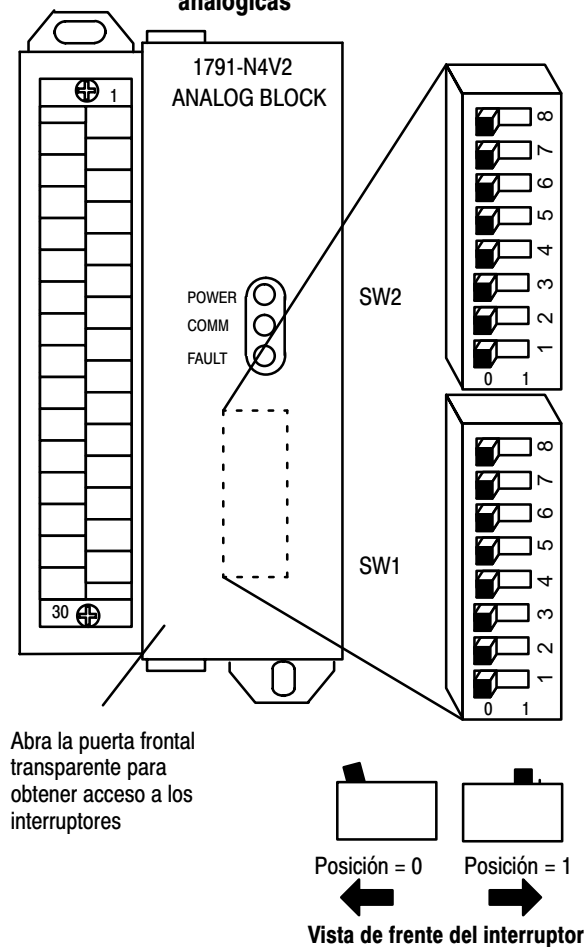
Se obtiene acceso a estos interruptores abriendo la puerta de plástico transparente en la parte frontal del módulo (Figura 3.1).



**ATENCION:** Después de establecer los interruptores, desconecte y vuelva a conectar la electricidad al módulo de bloque de E/S.

---

**Figura 3.1**  
**Posiciones de interruptores para módulos de bloque de E/S**  
**analógicas**



**ATENCIÓN:** Después de establecer los interruptores, nuevamente desconecte y vuelva a conectar la electricidad al módulo de bloque de E/S

SW2-8
No usado

SW2-7
No usado

SW2-6	Ultimo grupo de E/S
0	No último rack
1	Ultimo rack

SW2-5	Reinicio/desactivación del procesador (PLR)
0	Reinicio del procesador
1	Desactivación del procesador

SW2-4	Retención de último estado
0	Puesta a cero de salidas
1	Retención de último estado

SW2-3	Tipo de transferencia
0	Transferencia de bloque
1	Transferencia discreta

Velocidad de comunicación		
SW2-2	SW2-1	Bits/s
0	0	57.6 K
0	1	115.2 K
1	0	230.4 K
1	1	230.4 K

Cuarto inicial		
SW1-2	SW1-1	Grupo de módulo
0	0	0 (1er)
0	1	2 (2do)
1	0	4 (3er)
1	1	6 (4to)

### Capítulo 3

#### Configuración de su bloque de E/S para controladores programables de la familia PLC

1747-SN Número de rack	1771-SN Número de rack	PLC-2 Número de rack	PLC-5 Número de rack	PLC-5/250 Número de rack	PLC-3 Número de rack	Posición de los interruptores SW1					
						8	7	6	5	4	3
Rack 0	Rack 1	Rack 1	No válido	Rack 0	Rack 0	0	0	0	0	0	0
Rack 1	Rack 2	Rack 2	Rack 1	Rack 1	Rack 1	0	0	0	0	0	1
Rack 2	Rack 3	Rack 3	Rack 2	Rack 2	Rack 2	0	0	0	0	1	0
Rack 3	Rack 4	Rack 4	Rack 3	Rack 3	Rack 3	0	0	0	0	1	1
	Rack 5	Rack 5	Rack 4	Rack 4	Rack 4	0	0	0	1	0	0
	Rack 6	Rack 6	Rack 5	Rack 5	Rack 5	0	0	0	1	0	1
	Rack 7	Rack 7	Rack 6	Rack 6	Rack 6	0	0	0	1	1	0
			Rack 7	Rack 7	Rack 7	0	0	0	1	1	1
			Rack 10	Rack 10	Rack 10	0	0	1	0	0	0
			Rack 11	Rack 11	Rack 11	0	0	1	0	0	1
			Rack 12	Rack 12	Rack 12	0	0	1	0	1	0
			Rack 13	Rack 13	Rack 13	0	0	1	0	1	1
			Rack 14	Rack 14	Rack 14	0	0	1	1	0	0
			Rack 15	Rack 15	Rack 15	0	0	1	1	0	1
			Rack 16	Rack 16	Rack 16	0	0	1	1	1	0
			Rack 17	Rack 17	Rack 17	0	0	1	1	1	1
			Rack 20	Rack 20	Rack 20	0	1	0	0	0	0
			Rack 21	Rack 21	Rack 21	0	1	0	0	0	1
			Rack 22	Rack 22	Rack 22	0	1	0	0	1	0
			Rack 23	Rack 23	Rack 23	0	1	0	0	1	1
			Rack 24	Rack 24	Rack 24	0	1	0	1	0	0
			Rack 25	Rack 25	Rack 25	0	1	0	1	0	1
			Rack 26	Rack 26	Rack 26	0	1	0	1	1	0
			Rack 27	Rack 27	Rack 27	0	1	0	1	1	1
			Rack 30	Rack 30	Rack 30	0	1	1	0	0	0
			Rack 31	Rack 31	Rack 31	0	1	1	0	0	1
			Rack 32	Rack 32	Rack 32	0	1	1	0	1	0
			Rack 33	Rack 33	Rack 33	0	1	1	0	1	1
			Rack 34	Rack 34	Rack 34	0	1	1	1	0	0
			Rack 35	Rack 35	Rack 35	0	1	1	1	0	1
			Rack 36	Rack 36	Rack 36	0	1	1	1	1	0
			Rack 37	Rack 37	Rack 37	0	1	1	1	1	1
			Rack 40	Rack 40	Rack 40	1	0	0	0	0	0
			Rack 41	Rack 41	Rack 41	1	0	0	0	0	1
			Rack 42	Rack 42	Rack 42	1	0	0	0	1	0
			Rack 43	Rack 43	Rack 43	1	0	0	0	1	1
			Rack 44	Rack 44	Rack 44	1	0	0	1	0	0
			Rack 45	Rack 45	Rack 45	1	0	0	1	0	1
			Rack 46	Rack 46	Rack 46	1	0	0	1	1	0
			Rack 47	Rack 47	Rack 47	1	0	0	1	1	1
			Rack 50	Rack 50	Rack 50	1	0	1	0	0	0

### Capítulo 3

#### Configuración de su bloque de E/S para controladores programables de la familia PLC

1747-SN Número de rack	1771-SN Número de rack	PLC-2 Número de rack	PLC-5 Número de rack	PLC-5/250 Número de rack	PLC-3 Número de rack	Posición de los interruptores SW1					
						8	7	6	5	4	3
					Rack 51	1	0	1	0	0	1
					Rack 52	1	0	1	0	1	0
					Rack 53	1	0	1	0	1	1
					Rack 54	1	0	1	1	0	0
					Rack 55	1	0	1	1	0	1
					Rack 56	1	0	1	1	1	0
					Rack 57	1	0	1	1	1	1
					Rack 60	1	1	0	0	0	0
					Rack 61	1	1	0	0	0	1
					Rack 62	1	1	0	0	1	0
					Rack 63	1	1	0	0	1	1
					Rack 64	1	1	0	1	0	0
					Rack 65	1	1	0	1	0	1
					Rack 66	1	1	0	1	1	0
					Rack 67	1	1	0	1	1	1
					Rack 70	1	1	1	0	0	0
					Rack 71	1	1	1	0	0	1
					Rack 72	1	1	1	0	1	0
					Rack 73	1	1	1	0	1	1
					Rack 74	1	1	1	1	0	0
					Rack 75	1	1	1	1	0	1
					Rack 76	1	1	1	1	1	0
					No válido	1	1	1	1	1	1

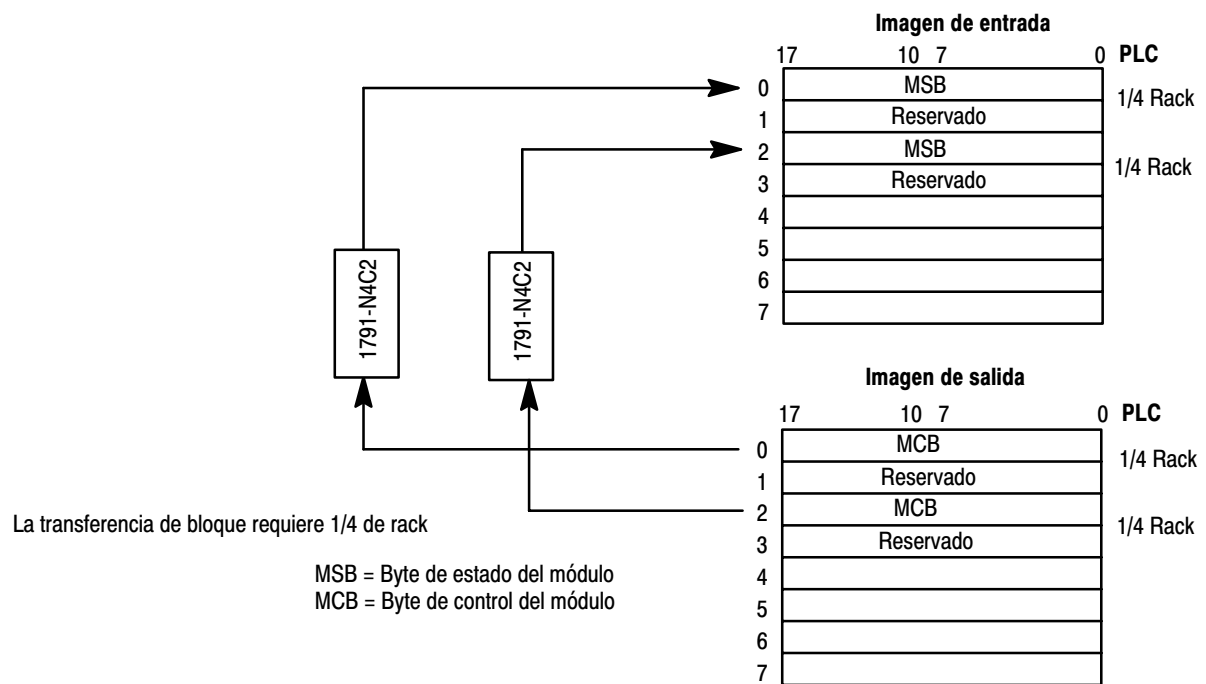
La dirección de rack 77 es una configuración ilegal.  
 Los procesadores PLC-5/11 puede explorar el rack 03.  
 Los procesadores PLC-5/15 y PLC-5/20 pueden explorar los racks 01-03.  
 Los procesadores PLC-5/25 y PLC-5/30 pueden explorar los racks 01-07.  
 Los procesadores PLC-5/40 y PLC-5/40L pueden explorar los racks 01-17.  
 Los procesadores PLC-5/60 y PLC-5/60L pueden explorar los racks 01-27.  
 Los procesadores PLC-5/250 pueden explorar los racks 0-37.  
 Los procesadores PLC-3 pueden explorar los racks 0-76.

Los controladores SLC 500 se comunican con el bloque de E/S usando un módulo explorador de E/S (No. de cat. 1747-SN serie A). Para obtener más información, remítase al manual del usuario del módulo explorador 1747-SN/A.

**Nota:** Estos módulos de E/S **no** son compatibles con el módulo explorador de E/S distribuidas **1747-DSN**.

Cuando se usa **transferencia de bloque**, cada módulo de bloque de E/S analógico usa 2 palabras de la memoria de la tabla de imagen de salida y 2 palabras de la memoria de la tabla de imagen de entrada. Cada bloque ocupa 1/4 de rack de la tabla de datos y 4 bloques forman 1 rack lógico. El uso de la tabla de imagen para un número de rack asignado se muestra en la Figura 3.2.

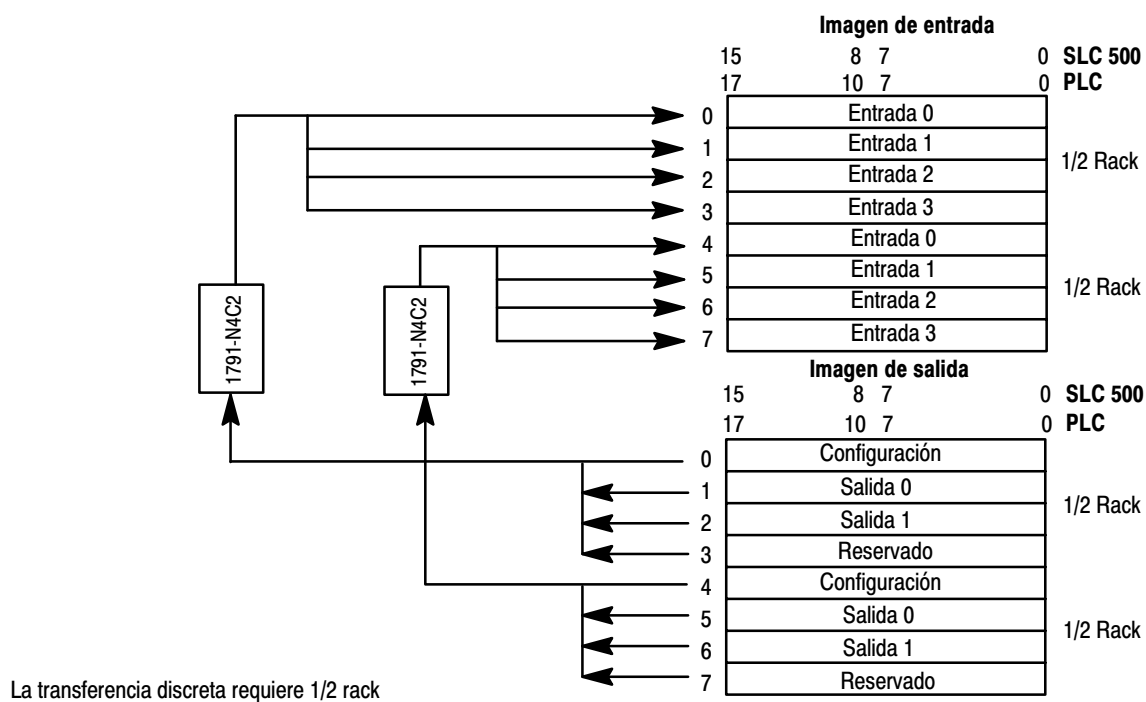
**Figura 3.2**  
**Tabla de imagen de E/S para un número de rack asignado, usando**  
**transferencia de bloque**





Cuando se usa **transferencia discreta**, cada módulo de bloque de E/S analógico usa 4 palabras de la memoria de la tabla de imagen de salida y 4 palabras de la memoria de la tabla de imagen de entrada. Cada bloque ocupa 1/2 rack de la tabla de datos, y 2 bloques forman un rack lógico. El uso de la tabla de imagen para un número de rack asignado se muestra en la Figura 3.3.

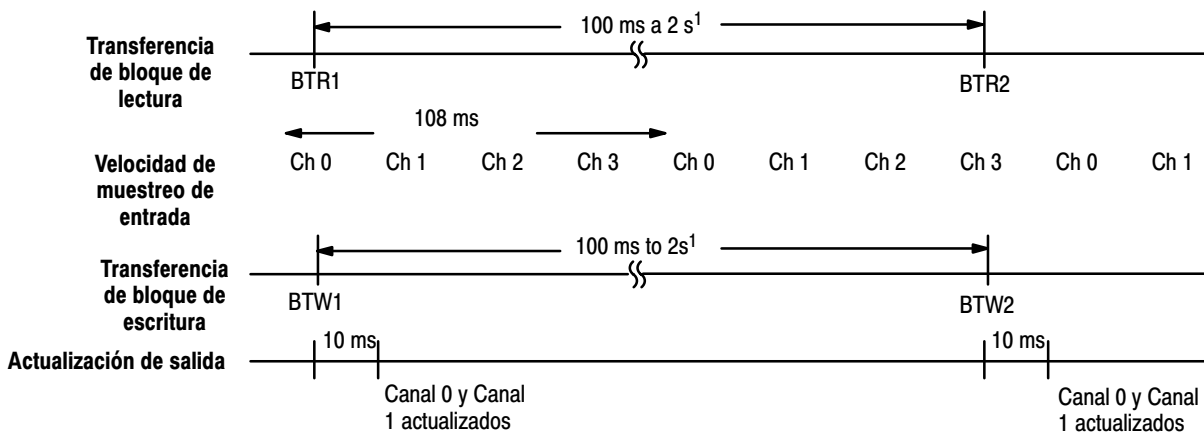
**Figura 3.3**  
**Tabla de imagen de E/S para un número de rack asignado, usando**  
**transferencia discreta**



## Tiempo de exploración del módulo

El tiempo de exploración depende de la velocidad de la transferencia de bloque por la red de E/S remota, la cual es asíncrona a la velocidad de muestreo de entrada del módulo y a la velocidad de actualización de salidas. La velocidad de transferencia de bloque depende del controlador, la longitud del programa, la cantidad de tráfico de comunicación a otros módulos en la red de E/S remota y la velocidad (baudios) de la red de E/S remota.

**Figura 3.4**  
**Relaciones de tiempos de exploración del módulo**



<sup>1</sup> El tiempo depende de la configuración de la red de E/S remota.

Ch = Canal

## Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias de bloque

### Objetivos del capítulo

En este capítulo usted encontrará información sobre:

- lectura de datos y estado del módulo
- formato de datos transferencia de bloque de lectura
- configuración del módulo y establecimiento de salidas con instrucciones de transferencia de bloque de escritura

### Lectura de datos y estado del módulo

Las instrucciones de transferencia de bloque se usan cuando el bloque analógico es usado con controladores programables PLC con capacidad de transferencia de bloque. La programación de transferencia de bloques de escritura (BTR) transfiere información de estado y datos desde el módulo hasta la tabla de datos del procesador en una exploración de E/S. El programa del usuario del procesador inicia la petición para transferir datos desde el módulo hasta el procesador.

Las palabras transferidas contienen el estado del módulo, el estado de canales y datos de entrada del módulo. La longitud máxima del archivo de datos BTR requerida es cinco palabras (0 a 4).

### Formato de datos de transferencia de bloque de lectura

El formato de datos de transferencia de bloques de lectura consta de datos de entrada e información de estado del módulo. La palabra 0 contiene el bit de activación (**PU**), el bit de configuración equivocada (**BC**), el bit de fuera de rango (**OR**), el código de estado, los bits de alarma alta y alarma baja. Las palabras 1 al 4 contienen datos del canal de entrada.

En la Figura 4.1 y en la Tabla 4.A se proporcionan datos completos de configuración y descripciones de bit/palabras.

**Figura 4.1**  
Transferencia de bloque de lectura para bloques analógicos, usando controladores PLC

Decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	PU	BC	OR	Código de estado					Alarma alta				Alarma baja			
1	Datos del canal de entrada 0															
2	Datos del canal de entrada 1															
3	Datos del canal de entrada 2															
4	Datos del canal de entrada 3															

**Tabla 4.A**  
**Descripciones de bits/palabras para la instrucción de transferencia**  
**de bloque de lectura**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 0	Bits 15 (17)	Bit de estado de activación (PU). Este bit se establece (1) si el módulo no ha sido configurado desde la última activación. Se restablece (0) cuando ha ocurrido por lo menos una BTW válida desde la activación. Las salidas no son habilitadas hasta que el bit PU es restablecido.
	Bit 14 (16)	Bit de configuración equivocada (BC). Este bit se establece (1) si se han recibido datos de una configuración inválida, y la configuración previa permanece en efecto.
	Bit 13 (15)	Bit fuera de rango (OR). Cuando está establecido indica que una o las dos salidas han recibido un valor que excede el rango de salida. Las salidas son bloqueadas en sus valores máximo o mínimo, dependiendo de la dirección del valor fuera de rango.
	Bits 08-12 (10-14)	Códigos de estado. Cuando el bit 14 (16) de configuración equivocada (BC) está establecido (1), el código de estado indica lo siguiente: 1 – error de escalado del canal de salida 0 2 – error de escalado del canal de salida 1 3 – error de escalado del canal de entrada 0 4 – error de escalado del canal de entrada 1 5 – error de escalado del canal de entrada 2 6 – error de escalado del canal de entrada 3 7 – error de alarma del canal 0 8 – error de alarma del canal 1 9 – error de alarma del canal 2 A – error de alarma del canal 3 Cuando el bit 13 (15) de salida fuera de rango (OR) está establecido (1), los bits de código de estado indican lo siguiente: Bit 08 (10) – la salida 0 ha sido bloqueada en su valor mínimo Bit 09 (11) – la salida 1 ha sido bloqueada en su valor mínimo Bit 10 (12) – la salida 0 ha sido bloqueada en su valor máximo Bit 11 (13) – la salida 1 ha sido bloqueada en su valor máximo
	Bits 04-07	Bits de alarma alta. Establecido (1) si el valor del canal de entrada es mayor que el valor correspondiente de alarma alta. Bit 04 – bit de alarma alta para canal 0 Bit 05 – bit de alarma alta para canal 1 Bit 06 – bit de alarma alta para canal 2 Bit 07 – bit de alarma alta para canal 3
	Bits 00-03	Bits de alarma baja. Establecido (1) si el valor del canal de entrada es menor que el valor correspondiente de alarma baja. Bit 00 – bit de alarma baja para canal 0 Bit 01 – bit de alarma baja para canal 1 Bit 02 – bit de alarma baja para canal 2 Bit 03 – bit de alarma baja para canal 3
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para el canal 0.
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para el canal 1.
Palabra 3	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para el canal 2.
Palabra 4	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para el canal 3.

## Configuración del módulo y establecimiento de salidas con instrucciones de transferencia de bloque de escritura

Usted tiene que configurar su módulo de bloque, ejecutando una instrucción de transferencia de bloque de escritura (BTW) desde el controlador programable al módulo. Cada entrada puede ser configurada independientemente en una BTW.

La longitud máxima de la BTW es 27 palabras (0 a 26). Cuando configure el módulo, primero envíe la BTW completa. Se puede acortar la BTW a 3 palabras para las operaciones subsiguientes de escritura, si los parámetros para cada canal permanecen iguales.

En la Figura 4.2 se muestran datos de transferencia de bloque de escritura.

**Figura 4.2**  
**Transferencia de bloque de escritura para bloque de E/S analógico**

Decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	Modo del módulo				Escalado		Rango		Habilitación de alarma				Filtro			
1	Datos de canal de salida 0															
2	Datos de canal de salida 1															
3	Escalado mínimo del canal de salida 0															
4	Escalado máximo del canal de salida 0															
5	Escalado minimo del canal de salida 1															
6	Escalado máximo del canal de salida 1															
7	Escalado mínimo del canal de entrada 0															
8	Escalado máximo del canal de entrada 0															
9	Escalado mínimo del canal de entrada 1															
10	Escalado máximo del canal de entrada 1															
11	Escalado mínimo del canal de entrada 2															
12	Escalado máximo del canal de entrada 2															
13	Escalado minimo del canal de entrada 3															
14	Escalado maximo del canal de entrada 3															
15	Nivel de alarma baja del canal de entrada 0															
16	Nivel de alarma alta del canal de entrada 0															
17	Banda muerta de alarma del canal de entrada 0															
18	Nivel de alarma baja del canal de entrada 1															
19	Nivel de alarma alta del canal de entrada 1															
20	Banda muerta de alarma del canal de entrada 1															
21	Nivel de alarma baja del canal de entrada 2															
22	Nivel de alarma alta del canal de entrada 2															
23	Banda muerta de alarma del canal de entrada 2															
24	Nivel de alarma baja del canal de entrada 3															
25	Nivel de alarma alta del canal de entrada 3															
26	Banda muerta de alarma del canal de entrada 3															

La Tabla 4.B contiene descripciones de bits/palabras.

**Tabla 4.B**  
**Descripciones de bits/palabras para la instrucción de transferencia de bloque de escritura**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción						
Palabra 0	Bits 12-15 (14-17)	Modo del módulo. Los bits 12-15 (14-17) determinan la operación del módulo de bloque.						
		Bit	15 (17)	14 (16)	13 (15)	12 (14)	Decimal	
			0	0	0	0	Operación normal con entradas de voltaje	
			0	0	0	1	Operación normal con entradas de corriente	
			1	1	0	0	Operación de calibración (remítase al Capítulo 7)	
	Bits 10-11 (12-13)	Modo de escalado						
		Bit	11	10	Modo	<b>Conteos binarios</b> – los datos binarios enviados a las salidas y devueltos desde las entradas son calibrados, pero no escalados, proporcionando la máxima resolución posible. <b>Escalado del usuario</b> – los datos de entrada y salida son escalados por los valores en las palabras 3 a 6 para salidas y las palabras 7 a 14 para entradas.		
			0	X	binario			
			1	0	por defecto			
			1	1	usuario			
		A continuación aparecen los valores de escalado por defecto:						
		Modo del módulo Bit 12 (14)	Rango		Mínimo por defecto	Máximo por defecto	Resolución por defecto aproximada	
			Bit 09 (11)	Bit 08 (10)				
			0	0	-10000	+10000	14 Bits	
			0	1	-5000	+5000	13 Bits	
			1	1	-20000	+20000	14 Bits	
			1	0	0000	+10000	13 Bits	
			1	1	0000	+5000	12 Bits	
			1	1	0000	+20000	14 Bits	
		El escalado por defecto para la salida es determinado por el número de catálogo de la siguiente forma:						
		Número de catálogo			Mínimo por defecto	Máximo por defecto	Resolución por defecto aproximada	
		1791-N4V2, -NDV			-10000	+10000	14 Bits	
		1791-N4C2, -NDC			00000	+20000	13 Bits	

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción		
Palabra 0	Bits 08-09 (10-11)	Bits de selección de rango. El bit 08 selecciona el voltaje y el bit 09 selecciona unipolar o bipolar.		
		Bit		
		09 (11)	08 (10)	Rango
		0	0	
		0	1	±5 V
		1	0	0-10
	1	1	0-5	
	Bits 04-07	Bits de habilitación de alarma. Habilita la alarma de entrada cuando está establecido (1). El bit 04 corresponde al canal 0, el bit 05 corresponde al canal 1, el bit 06 corresponde al canal 2 y el bit 07 corresponde al canal 3.		
	Bits 00-03	Selección de filtro digital. El valor por defecto de 0000 selecciona Sin Filtro. Consulte la Tabla 4.C.		
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de salida para el canal 0.		
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de salida para el canal 1.		
Palabra 3	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de salida 0.		
Palabra 4	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de salida 0.		
Palabra 5	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de salida 1.		
Palabra 6	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de salida 1.		
Palabra 7	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de entrada 0.		
Palabra 8	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de entrada 0.		
Palabra 9	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de entrada 1.		
Palabra 10	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de entrada 1.		
Palabra 11	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de entrada 2.		
Palabra 12	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de entrada 2.		
Palabra 13	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería mínimos para datos del canal de entrada 3.		
Palabra 14	Bits 00-15 (00-17)	Factores de escalado de ingeniería máximos para datos del canal de entrada 3.		
Palabra 15	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma baja para canal de entrada 0. Cuando el valor de entrada para este canal es menor que el valor bajo, el bit de alarma baja correspondiente es establecido en la BTR.		
Palabra 16	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma alta para el canal de entrada 0. Cuando el valor de entrada para este canal es mayor que el valor alto, el bit de alarma alta correspondiente es establecido en la BTR.		
Palabra 17	Bits 00-15 (00-17)	Banda muerta de alarma para el canal de entrada 0. Este campo crea un efecto de histéresis en las alarmas baja y alta. Para retirar una condición de alarma, la señal de entrada debe ir por encima del límite de alarma baja o por debajo del límite de alarma alta en una cantidad igual a la banda muerta especificada. Los valores de banda muerta de alarma deben ser menores o iguales a la mitad de la diferencia de los valores de alarma alta y baja.		
Palabra 18	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma baja para el canal de entrada 1. Cuando el valor de entrada para este canal es menor que el valor bajo, el bit de alarma baja correspondiente es establecido en la BTR.		
Palabra 19	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma alta para el canal de entrada 1. Cuando el valor de entrada para este canal es mayor que el valor alto, el bit de alarma alta correspondiente es establecido en la BTR.		
Palabra 20	Bits 00-15 (00-17)	Banda muerta de alarma para el canal de entrada 1. Este campo crea un efecto de histéresis en las alarmas baja y alta. Para retirar una condición de alarma, la señal de entrada debe ir por encima del límite de alarma baja o por debajo del límite de alarma alta en una cantidad igual a la banda muerta especificada. Los valores de banda muerta de alarma deben ser menores o iguales a la mitad de la diferencia de los valores de alarma alta y baja.		
Palabra 21	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma baja para el canal de entrada 2. Cuando el valor de entrada para este canal es menor que el valor bajo, el bit de alarma baja correspondiente es establecido en la BTR.		

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 22	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma alta para el canal de entrada 2. Cuando el valor de entrada para este canal es mayor que el valor alto, el bit de alarma alta correspondiente es establecido en la BTR.
Palabra 23	Bits 00-15 (00-17)	Banda muerta de alarma para el canal de entrada 2. Este campo crea un efecto de histéresis en las alarmas baja y alta. Para retirar una condición de alarma, la señal de entrada debe ir por encima del límite de alarma baja o por debajo del límite de alarma alta en una cantidad igual a la banda muerta especificada. Los valores de banda muerta de alarma deben ser menores o iguales a la mitad de la diferencia de los valores de alarma alta y baja.
Palabra 24	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma baja para el canal de entrada 3. Cuando el valor de entrada para este canal es menor que el valor bajo, el bit de alarma baja correspondiente es establecido en la BTR.
Palabra 25	Bits 00-15 (00-17)	Nivel de alarma alta para el canal de entrada 3. Cuando el valor de entrada para este canal es mayor que el valor alto, el bit de alarma alta correspondiente es establecido en la BTR.
Palabra 26	Bits 00-15 (00-17)	Banda muerta de alarma para el canal de entrada 3. Este campo crea un efecto de histéresis en las alarmas baja y alta. Para retirar una condición de alarma, la señal de entrada debe ir por encima del límite de alarma baja o por debajo del límite de alarma alta en una cantidad igual a la banda muerta especificada. Los valores de banda muerta de alarma deben ser menores o iguales a la mitad de la diferencia de los valores de alarma alta y baja.

**Tabla 4.C**  
**Selección de tiempos para filtros**

Tiempo para filtros	Establecimientos de bits			
	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
Por defecto – Sin filtro	0	0	0	0
No usar.	0	0	0	1
200 ms	0	0	1	0
300 ms	0	0	1	1
400 ms	0	1	0	0
500 ms	0	1	0	1
600 ms	0	1	1	0
700 ms	0	1	1	1
800 ms	1	0	0	0
900 ms	1	0	0	1
1000 ms	1	0	1	0
1100 ms	1	0	1	1
1200 ms	1	1	0	0
1300 ms	1	1	0	1
1400 ms	1	1	1	0
1500 ms	1	1	1	1



## Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias discretas

### Objetivos del capítulo

Este capítulo contiene información sobre:

- transferencia de datos discretos
- formato de datos de entrada
- formato de datos de salida

### Transferencia de datos discretos

Cuando se usan con controladores SLC, los datos de bloque analógico son transferidos como datos discretos usando el módulo explorador de E/S remota 1747-SN. El bloque analógico usa 1/2 rack de memoria en la tabla de datos de E/S. Las palabras transferidas en la tabla de datos de imagen de entrada contienen sólo datos de entrada del módulo.

La programación de transferencia discreta transfiere datos desde el módulo hasta la tabla de datos del procesador en una exploración de E/S. La exploración de E/S del procesador inicia la petición para transferir datos desde el módulo hasta el procesador.

### Formato de datos de entrada

El formato de datos de la tabla de imagen de entrada consta de cuatro palabras. Las cuatro palabras son datos de entrada para los cuatro canales de entrada, tal como se muestra en la Tabla 5.A.

**Figura 5.1**  
**Descripción de transferencia de datos discretos – 1/2 rack tabla de entrada**

Decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	Datos del canal de entrada 0															
1	Datos del canal de entrada 1															
2	Datos del canal de entrada 2															
3	Datos del canal de entrada 3															

**Tabla 5.A**  
**Tabla de imagen de entrada**

Palabra	Bit - Decimal (Bit - Octal)	Descripción
Palabra 0	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para canal 0.
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para canal 1.
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para canal 2.
Palabra 3	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada para canal 3.

## Formato de datos de salida

El formato de datos de la tabla de imagen de salida consta de cuatro palabras. La **palabra 0** es la palabra de configuración que consta del bit de habilitación de salida (**OE**), el modo del módulo, el bit de escalado (**SM**), los bits de selección de rango y los bits de filtro. La palabra de configuración SLC es un subconjunto del PLC, excepto que un bit de habilitación de salida es añadido; las alarmas y el escalado del usuario son retirados. Las **palabras 1 y 2** contienen datos de salida. La **palabra 3** está reservada.

Cuando se usan los módulos de bloque analógico con un controlador SLC, los datos son transferidos como datos discretos. Los datos se procesan a través de un módulo explorador de E/S remota 1747-SN.

Las siguientes tablas muestran las asignaciones de palabras/bits para las transferencias de entrada y de salida discreta.

**Figura 5.2**  
**Descripción de transferencia de datos discretos - 1/2 rack tabla de salida**

Decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
0	OE	Modo del módulo			SM		Rango						Filtro			
1	Datos del canal de salida 0															
2	Datos del canal de salida 1															
3	No usado															

**Tabla 5.B**  
**Descripciones de bits/palabras para transferencia de datos**  
**discretos – 1/2 rack tabla de salida**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción					
Palabra 0	Bit 15 (17)	Bit de habilitación de salida <b>OE</b>					
		Bit 15 (17)					
		0	Las salidas son retenidas en 0.				
		1	Ambas salidas son habilitadas.				
	Bits 12-14 (14-16)	Modo del módulo. Los bits 12 a 14 determinan la operación del módulo de bloque.					
		Bit 14 (16)	Bit 13 (15)	Bit 12 (14)			
		0	0	0	Operación normal con entradas de voltaje		
		0	0	1	Operación normal con entradas de corriente		
		1	0	0	Operación de calibración		
	Bit 11 (13)	Bit del modo de escalado <b>SM</b>					
		Bit 11 (13)	Modo	<b>Conteos binarios</b> – los datos binarios enviados a las salidas y devueltos desde las entradas son calibrados, pero no escalados, proporcionando la máxima resolución posible. <b>Escalado por defecto</b> – Cuando este bit está establecido, el escalado por defecto está en efecto.			
		0	binario				
		1	por defecto				
		1	usuario				
		Modo del módulo Bit 11 (13)	Rango		Mínimo por defecto	Máximo por defecto	Resolución por defecto aproximada
		Bit 09 (11)	Bit 08 (10)				
		0	0	0	-10000	+10000	14 Bits
		0	0	1	-5000	+5000	13 Bits
		1	0	1	-20000	+20000	14 Bits
		0	1	0	0000	+10000	13 Bits
		0	1	1	0000	+5000	12 Bits
		1	1	1	0000	+20000	14 Bits
		El escalado por defecto para la salida es determinado por el número de catálogo de la siguiente manera:					
		Número de catálogo			Mínimo por defecto	Máximo por defecto	Resolución por defecto aproximada
		1791-N4V2, -NDV			-10000	+10000	14 Bits
		1791-N4C2, -NDC			00000	+20000	13 Bits
	Bits 08-09 (10-11)	Bits de selección de rango. El bit 08 (10) selecciona el voltaje y el bit 09 (11) selecciona el modo unipolar o bipolar.					
		Bit 09 (11)	Bit 08 (10)	Rango			
		0	0	±10 V			
		0	1	±5 V			
		1	0	0-10			
		1	1	0-5			
	Bits 00-03	Selección de filtro digital. El valor por defecto de 0000 selecciona Sin Filtro. Remítase a la Tabla 5.B.					
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de salida para el canal 0.					
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de salida para el canal 1.					
Palabra 3	Bits 00-15 (00-17)	No usado.					

## Capítulo 5

### Aplicaciones de bloque analógico, usando transferencias discretas

**Tabla 5.C**  
**Selección de tiempos para filtros**

Tiempo para filtros	Establecimientos de bits			
	Bit 03	Bit 02	Bit 01	Bit 00
Por defecto – Sin filtro	0	0	0	0
No usar.	0	0	0	1
200 ms	0	0	1	0
300 ms	0	0	1	1
400 ms	0	1	0	0
500 ms	0	1	0	1
600 ms	0	1	1	0
700 ms	0	1	1	1
800 ms	1	0	0	0
900 ms	1	0	0	1
1000 ms	1	0	1	0
1100 ms	1	0	1	1
1200 ms	1	1	0	0
1300 ms	1	1	0	1
1400 ms	1	1	1	0
1500 ms	1	1	1	1

## Programación de su módulo de E/S de bloque analógico

### Objetivos del capítulo

En este capítulo describimos

- la programación de transferencia de bloque
- ejemplo de programas en los procesadores PLC-3 y PLC-5
- aspectos sobre tiempos de exploración del módulo

### Programación de transferencia de bloque

Su módulo se comunica con el procesador mediante transferencias de bloque bidireccionales. Esta es la operación secuencial de las instrucciones de transferencia de bloque de lectura y escritura.

En el caso de los módulos de E/S de bloque analógico, las transferencias de bloque de escritura (BTW) pueden realizar dos funciones diferentes.

Si desea:	Descripción:	Este tipo de BTW se llama:
configurar el módulo	Esto implica el establecimiento de bits que habilitan las características programables del módulo, tales como escalado, alarmas, muestreo en tiempo real, etc.	la “BTW de configuración”
enviar datos a los canales de salida de los módulos que tienen salidas	Este tipo de BTW generalmente tiene una longitud menor que la BTW de configuración puesto que no configura el módulo cada vez que es iniciado.	la “BTW de actualización de salida”

Los siguientes ejemplos de programas son programas mínimos; todos los renglones y acondicionamiento deben estar incluidos en su programa de aplicación. Si desea puede desactivar BTR o añadir interbloqueos para evitar escrituras. No elimine bits de almacenamiento ni interbloqueos incluidos en los ejemplos de programas. Si retira interbloqueos, es posible que el programa no funcione correctamente.

Su módulo analógico funciona con una configuración por defecto al activarlo, siempre que no haya sido iniciada una transferencia de bloque de escritura (BTW). El modo por defecto es escalado binario y el rango de entrada es  $\pm 10$  V. En el modo por defecto, las alarmas están desactivadas y las salidas están restablecidas en 0.

Su programa debería controlar bits de estado (tales como estado de activación, configuración equivocada, salida fuera de rango, alarmas, etc.) y la actividad de transferencia de bloques de lectura.

Los siguientes ejemplos de programa ilustran la programación mínima requerida para que se lleve a cabo la comunicación.

## Ejemplo de programa PLC-3

Las instrucciones de transferencia de bloques con el procesador PLC-3 usan un archivo binario en una sección de la tabla de datos para la ubicación del módulo y otros datos relacionados. Este es el archivo de control de transferencia de bloque. El archivo de datos de transferencia de bloque almacena los datos que usted desea que sean transferidos hasta el módulo (al programar una transferencia de bloque de escritura) o desde el módulo (al programar una transferencia de bloque de lectura). La dirección de los archivos de datos de transferencia de bloques es almacenada en el archivo de control de transferencia de bloque.

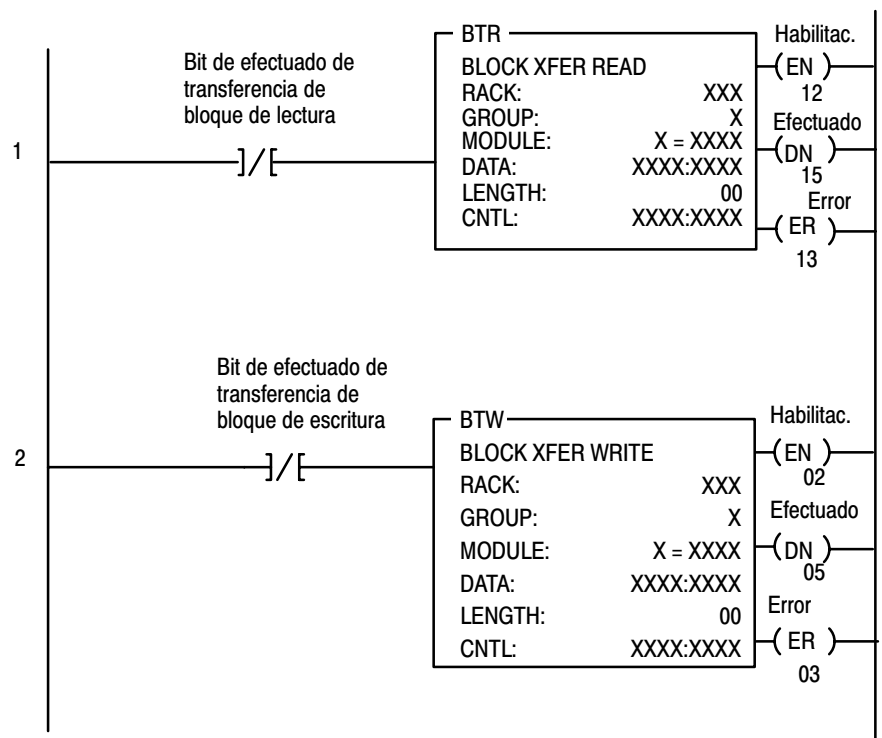
El terminal de programación le solicita que haga un archivo de control cuando una instrucción de transferencia de bloque está siendo programada. **El mismo archivo de control de transferencia de bloque se usa para las instrucciones de lectura y escritura para su módulo.** Para cada módulo se requiere un archivo de control de transferencia de bloque diferente.

En la Figura 6.1 se muestra un segmento de programa con instrucciones de transferencia de bloques, y se describe a continuación.

**Figura 6.1**  
**Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-3**

### Acción del programa

Al momento de la activación, el programa del usuario examina el bit de efectuado BTR en el archivo de transferencia de bloque de lectura, inicia una transferencia de bloque de escritura para configurar el módulo y luego realiza transferencias de bloques de lectura y escritura continuamente.



## Ejemplo de programa PLC-5 y PLC-5/250

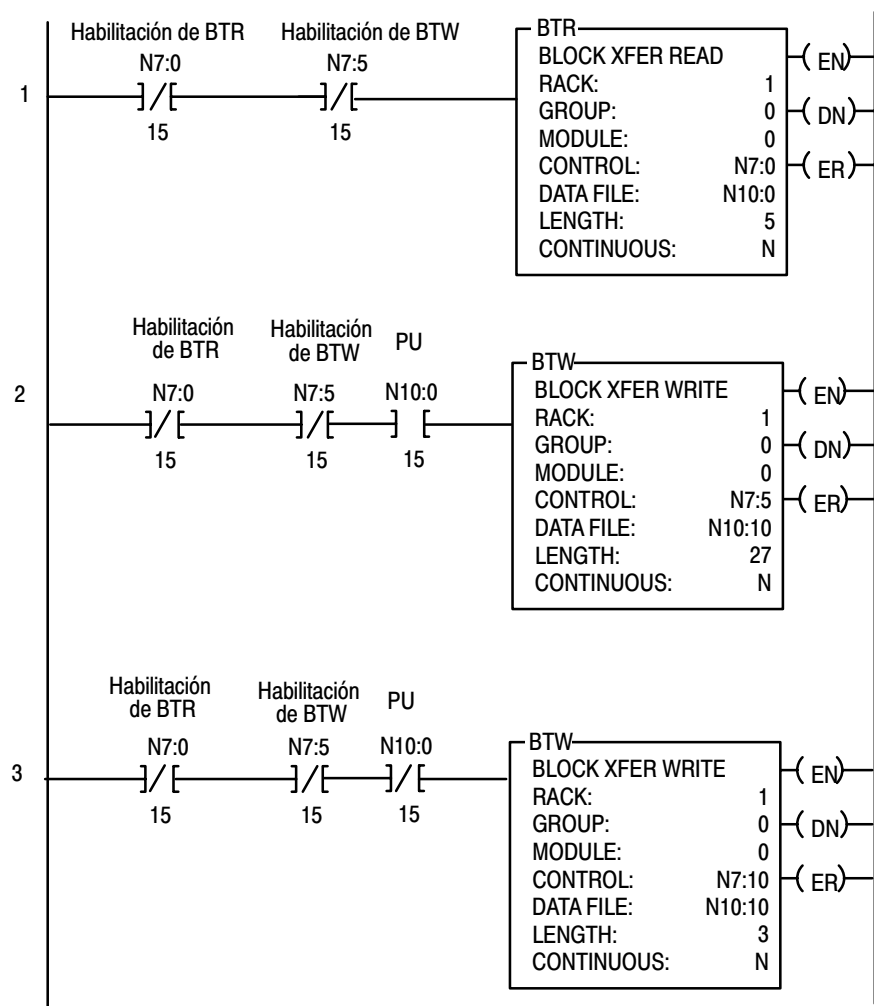
Este programa es muy similar el programa PLC-3 con las siguientes excepciones:

- Use bits de habilitación en lugar de bits de efectuado como las condiciones en cada renglón.
- Use archivos de control separados para cada instrucción de transferencia de bloque.

**Figura 6.2**  
Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-5

### Acción del programa

Al momento de la activación, el programa habilita una transferencia de bloque de lectura. Luego, inicia una transferencia de bloque de escritura para configurar el módulo (renglón 2). De allí en adelante, el módulo realiza lecturas y escrituras continuamente.



## **Ejemplos de programas para bloque analógico**

Los siguientes son ejemplos de programas para usar sus módulos de manera más eficiente cuando funcionen con procesadores de la familia PLC-3 o PLC-5.

Estos programas le muestran como:

- configurar el módulo
- leer datos desde el módulo
- actualizar los canales de salida

Remítase a la documentación correspondiente de los procesadores PLC-3 o PLC-5 para obtener información adicional sobre la programación del procesador y la introducción de datos.

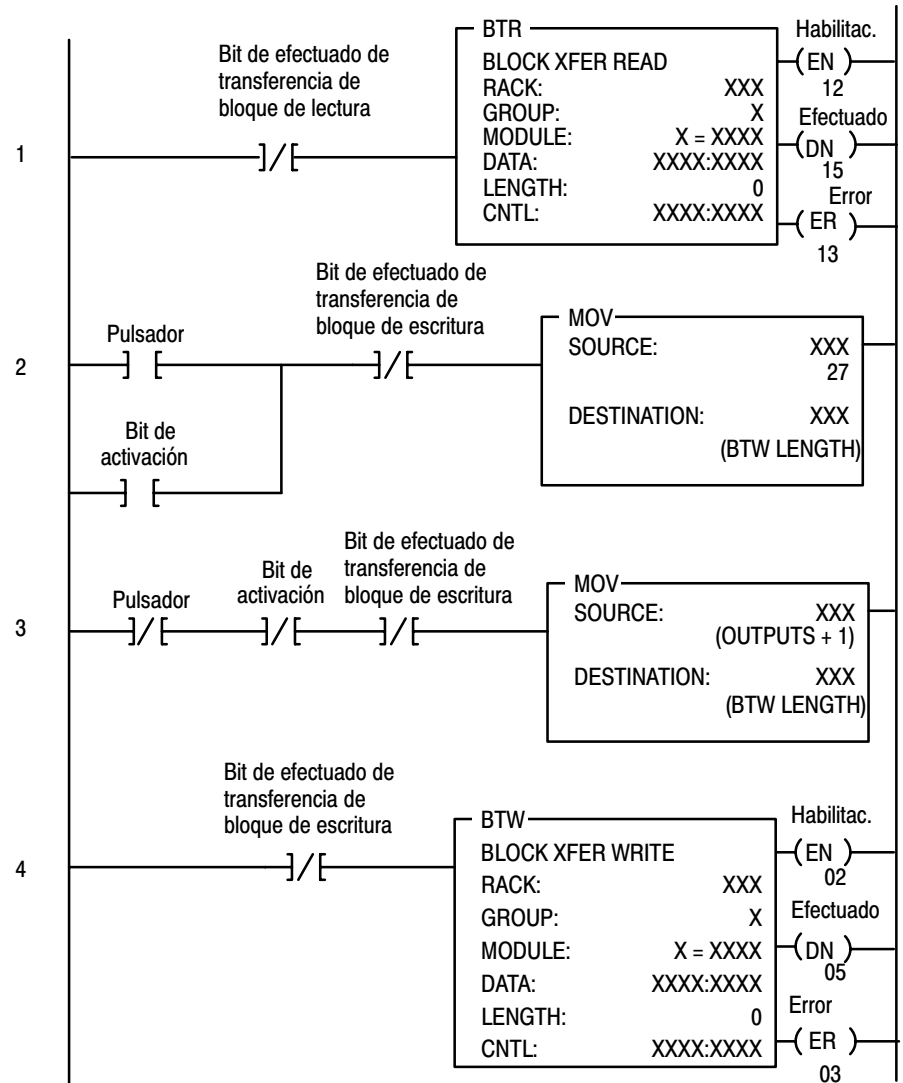
Un bloque analógico requiere BTW o datos discretos para la configuración y para la actualización de sus datos de salida. Las BTR o datos discretos son requeridos para leer los datos de entrada y el estado del módulo.



## Procesadores de la familia PLC-3

El siguiente programa PLC-3 puede ser alterado para direccionar módulos de bloque analógico reales.

**Figura 6.3**  
**Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-3**

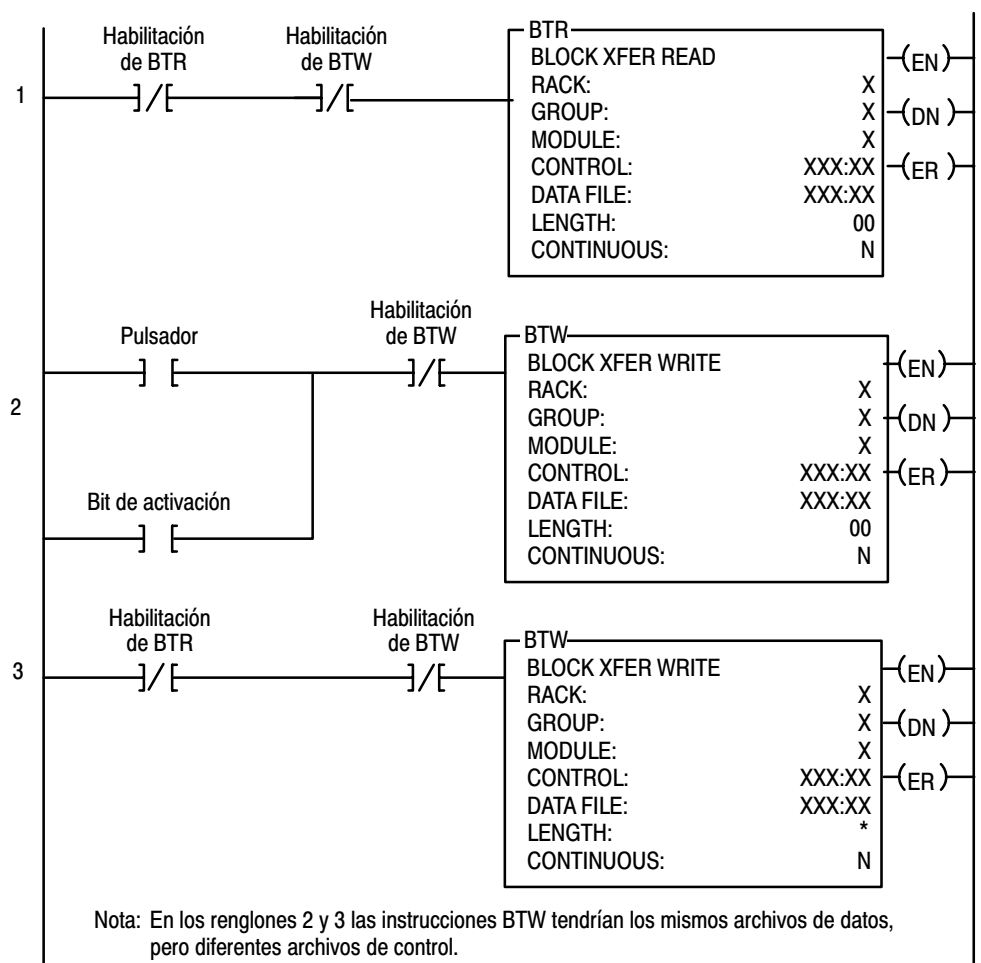


## Procesadores de la familia PLC-5

El siguiente programa PLC-5 es muy similar al programa de PLC-3 con las siguientes excepciones:

- Usted tiene que usar bits de habilitación en lugar de bits de efectuado como las condiciones en cada renglón.
- Los renglones 2 y 3 han sido reemplazados con 1 renglón.
- Se tiene que seleccionar un archivo de control diferente para cada instrucción de transferencia de bloque.

**Figura 6.4**  
**Estructura de ejemplo de programa de la familia PLC-5**



\* Longitud = (número de salidas + 1) palabras.

## Calibración del módulo

### Objetivos del capítulo

En este capítulo le enseñamos a calibrar su módulo.

### Herramientas y equipo

Para calibrar su módulo analógico necesitará las siguientes herramientas y equipo:

Herramienta o equipo	Descripción
Fuente de voltaje de precisión	0-10 V, resolución de $1\mu\text{V}$
Medidor múltiple de precisión	25 mA, resolución de $1\mu\text{A}$ 10 V, resolución de $1\mu\text{V}$
Terminal de programación y cable de interconexión	Terminal de programación para procesadores de la familia A-B

### Calibración de su módulo

Su módulo analógico se suministra **precalibrado**. Para volver a calibrar el módulo, éste tiene que ser capaz de comunicarse con el procesador y un terminal de programación.

Si el procesador tiene capacidad de transferencia de bloque, usted tiene que introducir la lógica de escalera en la memoria del procesador antes de calibrar el módulo. Luego se pueden iniciar las BTW hacia el módulo y el procesador puede leer las entradas desde el módulo (BTR).

**Tabla 7.A**  
**Calibración de archivo de datos de transferencia de bloque de escritura o archivo de datos de salida discreta**

Bit octal discreto	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Bit decimal discreto	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra 0	1	1	0	0	WR			IM	EX	HL	O1	O0	I3	I2	I1	I0
Palabra 1	Datos de calibración de canal de salida 0															
Palabra 2	Datos de calibración de canal de salida 1															

**Tabla 7.B**  
**Descripciones de calibración de transferencia de bloque de escritura o de bit/palabra de salida discreta**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 0	Bit 00	Bit de selección de entrada. Indica que el canal de entrada 0 está siendo calibrado.
	Bit 01	Bit de selección de entrada. Indica que el canal de entrada 1 está siendo calibrado.
	Bit 02	Bit de selección de entrada. Indica que el canal de entrada 2 está siendo calibrado.
	Bit 03	Bit de selección de entrada. Indica que el canal de entrada 3 está siendo calibrado.
	Bit 04	Bit de selección de salida. Indica que el canal de salida 0 está siendo calibrado.
	Bit 05	Bit de selección de salida. Indica que el canal de salida 1 está siendo calibrado.
	Bit 06	Bit alto/bajo <b>HL</b> . Indica si se están actualizando datos de escala máxima o de punto cero: Bit 06 = 1 – escala máxima Bit 06 = 0 – datos de punto cero
	Bit 07	Bit de ejecución <b>EX</b> . Cuando está establecido (1), empieza la calibración y actualiza los canales seleccionados.
	Bit 08 (10)	Bit de modo de entrada <b>IM</b> Bit 08 (10) = 0 – Para entradas de voltaje. Escalado de entrada en mV Bit 08 (10) = 1 – Para entradas de corriente. Escalado de entrada en $\mu A$
	Bits 9-10 (11-12)	No usado
	Bit 11 (13)	Bit de escritura EEPROM <b>OK</b> . Cuando está establecido (1), solicita que los datos actuales de calibración sean salvados.
	Bits 12-15 (14-17)	Bits de modo de calibración. Establezca en 1100 para seleccionar una secuencia de calibración.
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de calibración de canal de salida 0 – datos de calibración introducidos por el usuario cuando EX = 0 (bit 07 en palabra 0), datos de salida escalados y corregidos cuando bit DN (bit 07 en BTR) = 1.
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de calibración de canal de salida 1 – datos de calibración introducidos por el usuario cuando EX = 0 (bit 07 en palabra 0), datos de salida escalados y corregidos cuando bit DN (bit 07 en BTR) = 1.

**Tabla 7.C**  
Calibración de archivo de datos de transferencia de bloque de lectura

Palabra/Bit octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra/Bit decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
0	1	1	0	0	OK			IM	DN	HL	O1	O0	I3	I2	I1	I0
1	Datos corregidos del canal de entrada 0															
2	Datos corregidos del canal de entrada 1															
3	Datos corregidos del canal de entrada 2															
4	Datos corregidos del canal de entrada 3															

**Tabla 7.D**  
Descripciones de calibración de transferencia de bloque de lectura o de bit/palabra de entrada discreta

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 0	Bit 00	Bit de error de calibración de entrada. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de entrada 0.
	Bit 01	Bit de error de calibración de entrada. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de entrada 1.
	Bit 02	Bit de error de calibración de entrada. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de entrada 2.
	Bit 03	Bit de error de calibración de entrada. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de entrada 3.
	Bit 04	Bit de error de calibración de salida. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de salida 0.
	Bit 05	Bit de error de calibración de salida. Cuando está establecido, indica error de calibración del canal de salida 1.
	Bit 06	Bit alto/bajo ( <b>HL</b> ). Indica si se están actualizando datos de escala máxima o de punto cero: Bit 6 = 1 – escala máxima Bit 6 = 0 – datos de punto cero
	Bit 07	Bit de efectuado de calibración ( <b>DN</b> ). Cuando está establecido (1), indica que la calibración empezó y los canales seleccionados están actualizados.
	Bit 08 (10)	Bit de modo de entrada ( <b>IM</b> ) Bit 8 = 0 – Use para entradas de voltaje. Escalado de entrada en mV Bit 8 = 1 – Use para entradas de corriente. Escalado de entrada en $\mu\text{A}$
	Bits 09-10 (11-12)	No usado.
	Bit 11 (13)	Bit de EEPROM OK ( <b>OK</b> ). Cuando está establecido indica que los datos de calibración han sido salvados.
	Bits 12-15 (14-17)	Bits de modo de calibración. Indica que la secuencia de calibración está seleccionada.

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada corregidos para canal 0, usando los datos de calibración más recientes.
Palabra 2	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada corregidos para canal 1, usando los datos de calibración más recientes.
Palabra 3	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada corregidos para canal 2, usando los datos de calibración más recientes.
Palabra 4	Bits 00-15 (00-17)	Datos de entrada corregidos para canal 3, usando los datos de calibración más recientes.

**Tabla 7.E**  
**Archivo de datos de entrada de transferencia discreta**

Palabra/Bit	Descripción
0	Datos corregidos del canal de entrada 0
1	Datos corregidos del canal de entrada 1
2	Datos corregidos del canal de entrada 2
3	Datos corregidos del canal de entrada 3

**Tabla 7.F**  
**Descripciones de bit/palabra de entrada de transferencia discreta**

Palabra/Bit	Descripción
0	Datos de entrada corregidos para canal 0, usando los datos de calibración más recientes.
1	Datos de entrada corregidos para canal 1, usando los datos de calibración más recientes.
2	Datos de entrada corregidos para canal 2, usando los datos de calibración más recientes.
3	Datos de entrada corregidos para canal 3, usando los datos de calibración más recientes.

### Calibración de entradas de voltaje

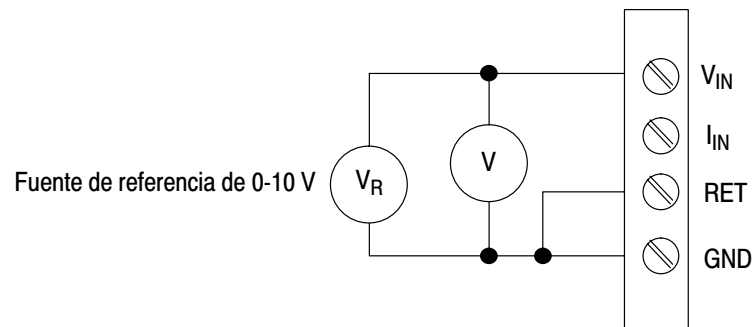
Use el siguiente procedimiento para calibrar las entradas de voltaje en su módulo de bloque de E/S analógico. El procedimiento puede usarse para sistemas PLC o SLC.

Se puede calibrar cualquier entrada o salida simple individualmente, o se pueden calibrar simultáneamente.

**Nota importante:** Para permitir que se estabilice el módulo, actívalo por lo menos 30 minutos antes de la calibración.

Para calibrar su módulo:

1. Conecte su equipo de prueba a la entrada que desea calibrar. Esto se muestra en la siguiente figura.



**Nota importante:** Se pueden calibrar las cuatro entradas simultáneamente conectándolas en paralelo.

2. Verifique la operación normal.
3. Seleccione el modo de calibración, modo de entrada de voltaje y los canales de entrada que desea calibrar.  
  
Por ejemplo, para calibrar el canal de entrada 0, establezca los bits 15 (17), 14 (16) y 01 de la palabra 0 BTW (C001h).
4. Aplique 0.000 V a las entradas.
5. Establezca el bit EX (bit 07 de la palabra 0 BTW).
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
6. Restablezca (0) el bit EX (palabra 0 BTW, bit 07) y establezca (1) el bit HL (palabra 0 BTW, bit 06).
7. Aplique voltaje de escala máxima (+10.000 V) a las entradas que esté calibrando.
8. Establezca (1) el bit EX.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
9. Verifique la calibración de entrada, haciendo lo siguiente:
  - Asegúrese de que su terminal esté en el modo de base decimal

**Nota importante:** Los valores de entrada son escalados en milivoltios.

- Cambie la referencia de entrada sobre el rango de  $\pm 10$  V.
- Asegúrese de que las indicaciones de entrada del módulo en las palabras BTR apropiadas estén dentro de límites aceptables.
- Repita los pasos 3 al 9 si es necesario.

**Nota importante:** En este momento, si usted no está satisfecho con su calibración, puede desconectar y volver a conectar la tensión al bloque para recuperar las constantes de calibración previas. Si pasa al paso 10 de este procedimiento, las constantes de los datos de calibración actuales se escribirán sobre las constantes previas, y ya no se podrá tener acceso a las constantes previas.

**10.** Establezca (1) el bit WR 11 (13) en la palabra 0 BTW.

- Para sistemas PLC: Controle el bit OK 11 (13) en la palabra 0 BTR hasta que esté establecido (1).
- Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.

**11.** Salga del modo de calibración.

## Calibración de entradas de corriente

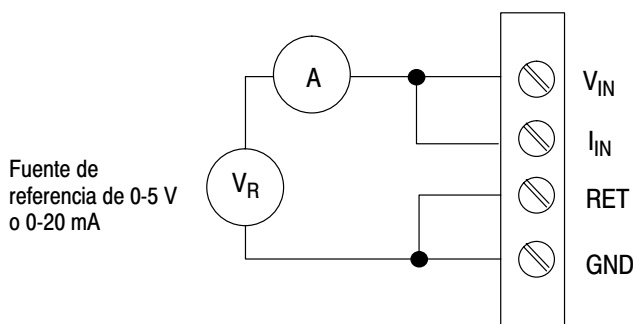
Use el siguiente procedimiento para calibrar las entradas de corriente en su módulo de bloque de E/S analógico. El procedimiento puede usarse para sistemas PLC o SLC.

Usted puede calibrar cualquier entrada o salida simple individualmente, o puede calibrarlas simultáneamente.

**Nota importante:** Para permitir que se estabilice el módulo, **actívelo durante un mínimo de 30 minutos** antes de la calibración.

Para calibrar su módulo:

- 1.** Conecte su equipo de prueba a las entradas que desea calibrar. Esto se muestra en la siguiente figura.





**Nota importante:** Para calibrar cuatro entradas de corriente simultáneamente, se necesitan cuatro fuentes de corriente independientes.

2. Verifique la operación normal.
3. Seleccione el modo de calibración, el modo de entrada de corriente y los canales de entrada que desea calibrar.  
  
Por ejemplo, para calibrar el canal de entrada 0, establezca los bits 15 (17), 14 (16), 08 (10) y 01 de la palabra 0 BTW (C101h).
4. Aplique 0.000 miliamperios a las entradas.
5. Establezca el bit EX (bit 07 de palabra 0 BTW).
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
6. Restablezca (0) el bit EX (palabra 0 BTW, bit 07) y establezca (1) el bit HL (palabra 0 BTW, bit 06).
7. Aplique corriente de escala máxima (+20.000 miliamperios) a las entradas que esté calibrando.
8. Establezca (1) el bit EX.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
9. Verifique la calibración de entrada haciendo lo siguiente:
  - Asegúrese de que su terminal esté en el modo de base decimal

**Nota importante:** Los valores de entrada son escalados en microamperios.

- Cambie la referencia de entrada sobre el rango de 0 a 20 miliamperios.
- Asegúrese de que las indicaciones de entrada del módulo en las palabras BTR apropiadas estén dentro de límites aceptables.
- Repita los pasos 3 al 9 si fuera necesario

**Nota importante:** En este momento, si usted no está satisfecho con su calibración, puede desconectar y volver a conectar la tensión al bloque para recuperar las constantes de calibración previas. Si pasa al paso 10

de este procedimiento, las constantes de los datos de calibración actuales se escribirán sobre las constantes previas, y ya no se podrá tener acceso a las constantes previas.

**10.** Establezca (1) el bit WR 11 (13) de la palabra 0 BTW.

- Para sistemas PLC: Controle el bit OK 11 (13) de la palabra 0 BTR hasta que esté establecido (1).
- Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.

**11.** Salga del modo de calibración.

### Calibración de salidas de voltaje (1791-N4V2 y 1791-NDV)

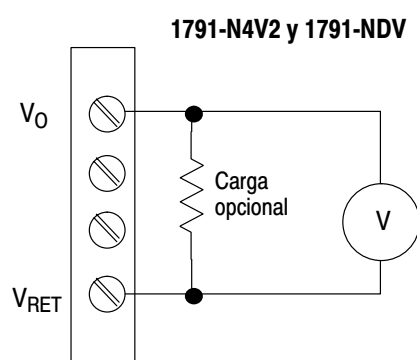
Use el siguiente procedimiento para calibrar las salidas de voltaje del módulo de bloque de E/S analógico. El procedimiento puede usarse para sistemas PLC o SLC.

Los resultados más precisos se obtienen instalando una resistencia de carga opcional, la cual ajusta la carga de salida para cada aplicación.

**Nota importante:** Para permitir que el módulo se estabilice, actíVELO durante un mínimo de 30 minutos antes de la calibración.

Para calibrar su módulo:

- 1.** Conecte su equipo de prueba para la salida que desea calibrar. Esto se muestra en la siguiente figura.



**Nota importante:** Se pueden calibrar ambas salidas simultáneamente.

- 2.** Verifique la operación normal.
- 3.** Seleccione el modo de calibración y los canales de salida y entrada que desea calibrar.

Por ejemplo, para calibrar el canal de entrada 0, establezca los bits 15 (17), 14 (16) y 04 de la palabra 0 BTW (C010h).

4. Mida el punto cero con un medidor de precisión. Introduzca el voltaje medido en milivoltios en la palabra BTW (palabra 1 para el canal 0, palabra 2 para el canal 1).
5. Establezca el bit EX (bit 07 para palabra 0 BTW).
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
6. Restablezca (0) el bit EX (palabra 0 BTW, bit 07) y establezca (1) el bit HL (palabra 0 BTW, bit 06).
7. Mida el punto de escala máxima con un medidor de precisión. Introduzca el voltaje medido en milivoltios en la palabra BTW (palabra 1 para canal 0, palabra 2 para canal 1).
8. Establezca (1) el bit EX.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
9. Verifique la calibración de entrada haciendo lo siguiente:
  - Asegúrese de que su terminal esté en el modo de base decimal

**Nota importante:** Los valores de salida son escalados en milivoltios.

- Cambie el valor de salida en las palabras BTW apropiadas sobre el rango  $\pm 10$  V.
- Asegúrese de que el medidor indique que las salidas están dentro de límites aceptables.
- Repita los pasos 3 al 9 si fuera necesario.

**Nota importante:** En este momento, si usted no está satisfecho con su calibración, puede desconectar y volver a conectar la tensión al bloque para recuperar las constantes de calibración previas. Si pasa al paso 10 de este procedimiento, las constantes de los datos de calibración actuales se escribirán sobre las constantes previas, y ya no se podrá tener acceso a las constantes previas.

10. Establezca (1) el bit WR 11 (13) de la palabra 0 BTW.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit OK 11 (13) de la palabra 0 BTR hasta que esté establecido (1).

- Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.

**11.** Salga del modo de calibración.

### **Calibración de salidas de corriente (1791-N4C2 y 1791-NDC)**

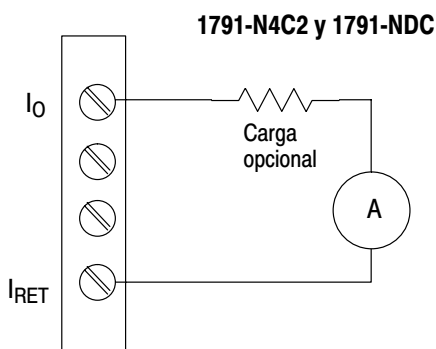
Use el siguiente procedimiento para calibrar las salidas de corriente del módulo de bloque de E/S analógico. El procedimiento puede usarse para sistemas PLC o SLC.

Se puede calibrar cualquier entrada o salida simple individualmente, o puede calibrarlas simultáneamente.

**Nota importante:** Para permitir que se estabilice el módulo, **actívelo durante un mínimo de 30 minutos** antes de la calibración.

Para calibrar su módulo:

- 1.** Conecte su equipo de prueba a la entrada que desea calibrar. Esto se muestra en la siguiente figura.



**Nota importante:** Se pueden calibrar ambas salidas simultáneamente.

- 2.** Verifique la operación normal.
- 3.** Seleccione el modo de calibración y los canales de salida y entrada que desea calibrar.

Por ejemplo, para calibrar el canal de entrada 0, establezca los bits 15 (17), 14 (16) y 04 de la palabra 0 BTW (C010h).

- 4.** Mida el punto cero con un medidor de precisión. Introduzca la corriente medida en miliamperios en la palabra BTW (palabra 1 para el canal 0, palabra 2 para el canal 1).
- 5.** Establezca el bit EX (bit 07 de la palabra 0 BTW).
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).

- Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
- 6. Restablezca (0) el bit EX (palabra 0 BTW, bit 07) y establezca (1) el bit HL (palabra 0 BTW, bit 06).
- 7. Mida el punto de escala máxima con un medidor de precisión. Introduzca la corriente medida en miliamperios en la palabra BTW (palabra 1 para el canal 0, palabra 2 para el canal 1).
- 8. Establezca (1) el bit EX.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit DN (palabra 0 BTR, bit 07) hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
- 9. Verifique la calibración de entrada haciendo lo siguiente:
  - Asegúrese de que su terminal esté en el modo de base decimal

**Nota importante:** Los valores de salida son escalados en microamperios.

- Cambie el valor de salida en las palabras BTW apropiadas sobre el rango de 0 a 20 miliamperios.
- Asegúrese de que el medidor indique que las salidas están dentro de límites aceptables.
- Repita los pasos 3 al 9 si fuera necesario

**Nota importante:** En este momento, si usted no está satisfecho con su calibración, puede desconectar y volver a conectar la tensión al bloque para recuperar las constantes de calibración previas. Si pasa al paso 10 de este procedimiento, las constantes de los datos de calibración actuales se escribirán sobre las constantes previas, y ya no se podrá tener acceso a las constantes previas.

10. Establezca (1) el bit WR 11 (13) de la palabra 0 BTW.
  - Para sistemas PLC: Controle el bit OK 11 (13) de la palabra 0 BTR hasta que esté establecido (1).
  - Para sistemas SLC: Espere por lo menos 5 segundos antes de continuar.
11. Salga del modo de calibración.

### **Ejemplo de calibración para el módulo de bloque de E/S 1791-N4V2**

El siguiente ejemplo le muestra cómo calibrar las entradas y salidas para el módulo de bloque de E/S 1791-N4V2.

1. Para entradas – Ponga en cortocircuito todos los RET y GND juntos y ponga en cortocircuito  $V_{in0}$  a  $V_{in3}$  juntos. Conecte las fuentes de voltaje y medidor entre  $V_{in}$  y GND.  
Para salidas – Conecte el medidor y carga a cada salida.
2. Verifique la operación normal.
3. Establezca la base del terminal en hexadecimal y establezca la palabra 0 BTW en C03Fh.
4. Establezca la fuente de voltaje en 0.000 V y establezca la base del terminal en decimal. Introduzca la lectura del medidor en las palabras 1 y 2 BTW.
5. Establezca la base del terminal en hexadecimal y establezca la palabra 0 BTW en C0BFh.
6. Establezca la palabra 0 BTW en C07Fh.
7. Establezca la fuente de voltaje en 10.000 V y establezca la base del terminal en decimal. Introduzca la lectura del medidor de salida en las palabras 1 y 2 BTW.
8. Establezca la base del terminal en hexadecimal y establezca la palabra 0 BTW en C0FFh.
9. Establezca la base del terminal en decimal y verifique la operación del módulo.
10. Establezca la base del terminal en hexadecimal y establezca la palabra 0 BTW en C8FFh.
11. Regrese a la operación por defecto normal, estableciendo la palabra 0 BTW en 0800h.

## Localización y corrección de fallos

### Objetivos del capítulo

Este capítulo contiene información sobre los indicadores del módulo de bloque de E/S, y sobre la forma de usarlos para localizar y corregir fallos de la unidad.

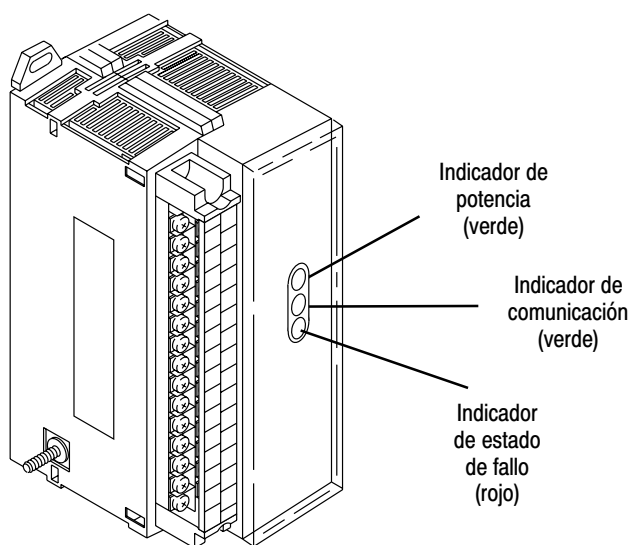
### Indicadores del módulo

Cada módulo de bloque de E/S tiene indicadores (Figura 8.1), los cuales proporcionan indicaciones sobre el estado del módulo: Cada módulo tiene los siguientes indicadores:

Indicador	Color	Cantidad	Descripción
COMM	Verde	1	Indica si la comunicación está ocurriendo entre el procesador o el explorador y el módulo de bloque
FAULT	Rojo	1	Indica un error de hardware o de software, y si la comunicación falló
POWER	Verde	1	Cuando está encendido, indica que el módulo está activado

La Figura 8.1 muestra la ubicación de los indicadores. Remítase a la Tabla 8.A para obtener información sobre las indicaciones de estado reportadas por los indicadores.

**Figura 8.1**  
Indicadores del módulo de bloque de E/S



**Tabla 8.A**  
**Tabla de localización y corrección de fallos**

Indicador		Descripción
Potencia	APAGADO ENCENDIDO	Sin potencia Potencia correcta
COMM	APAGADO ENCENDIDO Parpadeante	No está establecida la comunicación La comunicación está establecida Se están recibiendo comandos de restablecimiento en el modo de Programación
FAULT	APAGADO ENCENDIDO Parpadeante	Normal Error (hardware o software), tensión de alimentación baja COMM FAIL (FALLO DE COM.) – línea azul desconectada, 100 ms entre estructuras válidas, no más de 255 estructuras de comunicación válidas entre estructuras válidas direccionadas al bloque, se excedió el tiempo de inactividad de 20 ms.
COMM (Comunicación) y FAULT (Fallo) parpadearán de manera alternativa cuando esté seleccionado reinicio del procesador desactivado, haya ocurrido un fallo y el procesador se esté comunicando con el bloque.		



## Especificaciones

Módulo	Especificaciones en la:
1791-N4C2	Página A-1
1791-N4V2	Página <a href="#">A-3</a>
1791-NDC	Página <a href="#">A-5</a>
1791-NDV	Página <a href="#">A-7</a>

### Especificaciones del 1791-N4C2

#### Especificaciones de entrada

Entradas por bloque	4 Seleccionables
Tipo de entrada	$\pm 10$ V (14 bits) $\pm 5$ V (14 bits) 0–10 V (14 bits) 0–5 V (14 bits) 0–20 mA (14 bits) $\pm 20$ mA (14 bits)
Velocidad de actualización por canal	108 ms
Impedancia de entrada	Voltaje: 10 megaohms Corriente: 250 ohm
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Rechazo del modo común	–75 db
Rechazo del modo normal	–18 db @ 50 Hz –20 db @ 60 Hz

#### Especificaciones de salida

Salidas por bloque	2
Límite de corriente de salida	0–20 mA (13 bits)
Impedancia de salida	Más de 1 megaohm
Velocidad de actualización interna por canal	10 ms
Capacidad de la unidad	20 mA en cargas de 1 K ohm o menos
Protección contra cortocircuito	Indefinida
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C (sobre un rango de 4–20 mA)
Deriva de precisión general	75 ppm/°C
Alimentac. del bucle de +24 V Voltaje Corriente	20–28 VCC no regulado 100 mA

Las especificaciones continúan en la siguiente página

## Especificaciones del 1791-N4C2

### Especificaciones generales

Número de canales	Entrada Salida	4 2
Resolución		Entradas de escala máxima de 14 bits Salidas de escala máxima de 13 bits
Anchura de banda de entrada		5 Hz
Protección contra sobrevoltaje	Entrada Salida	140 VCA 140 VCA
<b>ATENCIÓN:</b> La derivación de corriente de entrada de 249 ohm tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.		
Potencia externa	Voltaje Corriente	85-132 VCA, 47-63 Hz 150 mA
Dimensiones	Pulgadas Milímetros	6.95 altura X 2.7 anchura X 3.85 profundidad 176.5 altura X 68.8 anchura X 98 profundidad
Aislamiento	Entradas a salidas Alimentac. y chasis a E/S RIO y chasis a alimentac. y E/S	500 VCA 1000 VCA 1000 VCA
Disipación de potencia	Máximo	16.9 vatios
Disipación térmica	Máximo	57.63 BTU/hr
Condiciones ambientales	Temp. de operación Temp. de almacenam. Humedad relativa	0 a 60°C (32 a 140°F) -40 a 85°C (-40 a 185°F) 5 a 95% sin condensación
Conductores	Tamaño de cable  Categoría	Espesor máximo 14 (2 mm <sup>2</sup> ) trenzado 3/64 de pulgada de aislamiento máximo 1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Esta información sobre categoría de conductores se usa para planificar la instalación de los cables, tal como se describe en el manual de instalación del sistema.

## **Especificaciones del 1791-N4V2**

### **Especificaciones de entrada**

Entradas por bloque	4 Seleccionables
Tipo de entrada	$\pm 10$ V (14 bits) $\pm 5$ V (14 bits) 0–10 V (14 bits) 0–5 V (14 bits) 0–20 mA (14 bits) $\pm 20$ mA (14 bits)
Velocidad de actualización por canal	108 ms
Impedancia de entrada	Voltaje: 10 megaohms Corriente: 250 ohms
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Rechazo del modo común	–75 db
Rechazo del modo normal	–18 db @ 50 Hz –20 db @ 60 Hz

### **Especificaciones de salida**

Salidas por bloque	2
Límite de voltaje de salida	$\pm 10$ V (14 bits)
Impedancia de salida	Menos de 1 ohm
Velocidad de actualización por canal	10 ms
Cumplimiento de voltaje de salida	$\pm 10.00$ V en cargas de 1 K ohm o mayores
Protección contra cortocircuito	Indefinida
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Deriva de precisión general	75 ppm/°C
Alimentac. del bucle de +24 V Voltaje Corriente	20–28 VCC no regulado 100 mA

**Las especificaciones continúan en la siguiente página**

## Especificaciones del 1791-N4V2

### Especificaciones generales

Número de canales	Entrada Salida	4 2
Resolución		Escala máxima de 14 bits
Anchura de banda de entrada		5 Hz
Protección contra sobrevoltaje	Entrada Salida	140 VCA 140 VCA
<b>ATENCIÓN:</b> La derivación de corriente de entrada de 249 ohm tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.		
Potencia externa	Voltaje Corriente	85–132 VCA, 47–63 Hz 150 mA
Dimensiones	Pulgadas  Milímetros	6.95 altura X 2.7 anchura X 3.85 profundidad 176.5 altura X 68.8 anchura X 98 profundidad
Aislamiento	Entradas a salidas Alimentac. y chasis a E/S RIO y chasis a alimentac. y E/S	500 VCA 1000 VCA 1000 VCA
Disipación de potencia	Máximo	16.9 vatios
Disipación térmica	Máximo	57.63 BTU/hr
Condiciones ambientales	Temp. de operación Temp. de almacenam. Humedad relativa	0 a 60°C (32 a 140°F) –40 a 85°C (–40 a 185°F) 5 a 95% sin condensación
Conductores	Tamaño de cable  Categoría	Espesor máximo 14 (2 mm <sup>2</sup> ) trenzado 3/64 de pulgada de aislamiento máximo 1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Esta información sobre categoría de conductores se usa para planificar la instalación de los cables, tal como se describe en el manual de instalación del sistema.

## **Especificaciones del 1791-NDC**

### **Especificaciones de entrada**

Entradas por bloque	4 seleccionables
Tipo de entradas	±10 V (14 bits) ±5 V (14 bits) 0–10 V (14 bits) 0–5 V (14 bits) 0–20 mA (14 bits) ±20 mA (14-bits)
Velocidad de actualización por canal	108 ms
Impedancia de entrada	Voltaje: 10 megaohms Corriente: 250 ohms
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Rechazo del modo común	–75 db
Rechazo del modo normal	–18 db @ 50 Hz –20 db @ 60 Hz

### **Especificaciones de salida**

Salidas por bloque	2
Rango de corriente de salida	0–20 mA (13 bits)
Impedancia de salida	Más de 1 megaohm
Velocidad de actualización interna por canal	10 ms
Corriente máxima por salida	20 mA en cargas de 1 K ohm o menos
Protección contra cortocircuito	Indefinida
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C (sobre un rango de 4-20 mA)
Deriva de precisión general	75 ppm/°C
Alimentac. del bucle de +24 V	Voltaje
Corriente	20-28 VCC no regulada 100 mA

**Las especificaciones continúan en la siguiente página**

## Especificaciones del 1791-NDC

### Especificaciones generales

Número de canales	Entrada Salida	4 2
Resolución		Entradas de escala máxima de 14 bits Salidas de escala máxima de 13 bits
Anchura de banda de entrada		5 Hz
Protección contra sobrevoltaje	Entrada Salida	140 VCA 140 VCA
<b>ATENCIÓN:</b> La derivación de corriente de entrada de 249 ohms tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.		
Potencia externa	Voltaje Corriente	19.2-30 VCC 600 mA
Dimensiones	Pulgadas Milímetros	6.95 altura X 2.7 anchura X 3.85 profundidad 176.5 altura X 68.8 anchura X 98 profundidad
Aislamiento	Entradas a salidas Alimentac. y chasis a E/S RIO y chasis a alimentac. y E/S	500 VCA 500 VCA 500 VCC
Disipación de potencia	Máxima	11.52 vatios
Disipación térmica	Máxima	39.28 BTU/hr
Condiciones ambientales	Temp. de trabajo Temp. de almacenamiento Humedad relativa	0 a 60°C (32 a 140°F) -40 a 85°C (-40 a 185°F) 5 a 95% sin condensación
Conductores	Tamaño de cable  Categoría	Espesor máximo 14 (2 mm <sup>2</sup> ) trenzado 3/64 de pulgada de aislamiento máximo 1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Esta información sobre categoría de conductores se usa para planificar la instalación de los cables, tal como se describe en el manual de instalación del sistema.

## **Especificaciones del 1791-NDV**

### **Especificaciones de entrada**

Entradas por bloque	4 seleccionables
Tipo de entradas	$\pm 10$ V (14 bits) $\pm 5$ V (14 bits) 0–10 V (14 bits) 0–5 V (14 bits) 0–20 mA (14 bits) $\pm 20$ mA (14-bits)
Velocidad de actualización por canal	108 ms
Impedancia de entrada	Voltaje: 10 megaohms Corriente: 250 ohms
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Rechazo del modo común	–75 db
Rechazo del modo normal	–18 db @ 50 Hz –20 db @ 60 Hz

### **Especificaciones de salida**

Salidas por bloque	2
Rango de voltaje de salida	$\pm 10$ V (14 bits)
Impedancia de salida	Menos de 1 ohm
Velocidad de actualización por canal	10 ms
Cumplimiento del voltaje de salida	$\pm 10.00$ V en cargas de 1 K ohm o más
Protección contra cortocircuito	Indefinida
Precisión absoluta	0.1% @ 25°C
Linealidad	0.05% @ 25°C
Deriva de precisión general	75 ppm/°C
Alimentac. del bucle de +24 V	Voltaje
	Corriente
	20–28 VCC no regulada 100 mA

**Las especificaciones continúan en la siguiente página**

## B

- Bloque de E/S, 1-3
  - consideraciones previas a la instalación, 2-1
  - instalación, 2-3

## C

- Cableado
  - cables, 2-13
  - conexiones, 2-4
  - designaciones, 2-10, 2-12
- Cableado del enlace de E/S remoto, 2-14
- Calibración
  - entradas de corriente, 7-6
  - entradas de voltaje, 7-4
  - herramientas, 7-1
  - salidas de corriente (1791-N4C2 y 1791-NDC), 7-10
  - salidas de voltaje (1791-N4V2 y 1791-NDV), 7-8
  - transferencia de bloque de escritura, 7-1, 7-2, 7-3
  - transferencia de bloque de lectura, 7-3
- Canal de entrada, 1-4
- Capacidad de nodo extendido, 2-15
- Características, 1-2
- Compatibilidad, 1-1
  - números de nodo extendido, 2-16
- Compatibilidad de los bloques, 1-1
- Comunicación, 1-1
- Conector de enlace de E/S remoto, 1-2
- Conexión del bloque de E/S, en un sistema PLC, 1-3, 1-4
- Conexiones de cableado, designaciones, 2-13
- Conexiones serie
  - PLC, 2-14
  - SLC, 2-15

- Configuración por defecto, 6-1
- Conjunto de interruptores, 1-2

## D

- Descripción, 1-1
- Dimensiones de instalación, 2-3

## E

- Ejemplo de programación
  - PLC-3, 6-2
  - PLC-5, 6-3
- Ejemplo de programas
  - bloque analógico, 6-4
  - PLC-3, 6-5
- Ejemplos de programa, PLC-5, 6-6
- Enlace de E/S remoto, selección de velocidad, 2-16
- Entradas, 1-2
  - entradas de corriente, 1-5
  - entradas de voltaje, 1-5
- Escalado, 1-6
- Especificaciones, A-1
  - 1791-NDC, A-5
  - 1791-NDV, A-7

## F

- Formato de datos de entrada, 5-1
- Formato de datos de salida, 5-2

## I

- Indicadores de estado, 1-3, 8-1
- Indicadores LED, 8-1
- Instrucciones de transferencia de bloque, 4-1
- Interruptores de configuración, 3-1

## L

- Límites de entrada seleccionables, 1-5
- Límites de la escalado, 1-6

## M

- Métodos de escalado, 1-7
  - conteos binarios, 1-7



escalado del usuario, 1-8  
 escalado por defecto, 1-8  
 Modo de entrada diferencial, 1-5  
 Modo de entrada simple, 1-5

## P

Programación de transferencia de bloque, 6-1

## R

Regleta de bornas, 1-2  
 Requisitos de rendimiento efectivo, 2-16  
 Resistencia de terminación, 2-14

## S

Salidas, 1-2  
     salidas de corriente, 1-11  
     salidas de voltaje, 1-9

## T

Tabla de localización y corrección de fallos, 8-2  
 Tiempo de exploración, 3-7  
 Tipos de bloques de E/S, 1-1  
 Transferencia de bloque de escritura, 6-1

Transferencia de bloque, 1-1  
 Transferencia de bloque de escritura, 4-3  
     descripciones de bits/palabras, 4-4

    selecciones de tiempos para filtros, 4-6

Transferencia de bloque de lectura, 4-1

    descripciones de bits/palabras, 4-2

Transferencia de datos discretos, 5-1

    asignaciones de palabras/bits, 5-2

    selecciones de tiempos para filtros, 5-4

Transferencia discreta, 1-1

## U

Uso de la tabla de imagen, 3-5, 3-6  
     un número de rack asignado, 3-5, 3-6

PLC-5 es una marca registrada de Allen-Bradley Company, Inc.  
 PLC-3 es una marca registrada de Allen-Bradley Company, Inc.  
 PLC-5 es una marca comercial de Allen-Bradley Company, Inc.  
 SLC es una marca comercial de Allen-Bradley Company, Inc.

## Especificaciones del 1791-NDV

### Especificaciones generales

Número de canales	Entrada Salida	4 2
Resolución		Escala máxima de 14 bits
Anchura de banda de entrada		5 Hz
Protección contra sobrevoltaje	Entrada Salida	140 VCA 140 VCA
<b>ATENCIÓN:</b> La derivación de corriente de entrada de 249 ohms tiene una capacidad nominal de 0.25 vatios. No exceda esta capacidad nominal.		
Potencia externa	Voltaje Corriente	19.2-30 VCC 600 mA
Dimensiones	Pulgadas  Milímetros	6.95 altura X 2.7 anchura X 3.85 profundidad 176.5 altura X 68.8 anchura X 98 profundidad
Aislamiento	Entradas a salidas Alimentac. y chasis a E/S RIO y chasis a alimentac. y E/S	500 VCA 500 VCA 500 VCA
Disipación de potencia	Máxima	11.52 vatios
Disipación térmica	Máxima	39.28 BTU/hr
Condiciones ambientales	Temp. de operación Temp. de almacenamiento Humedad relativa	0 a 60°C (32 a 140°F) -40 a 85°C (-40 a 185°F) 5 a 95% sin condensación
Conductores	Tamaño de cable  Categoría	Espesor máximo 14 (2 mm <sup>2</sup> ) trenzado 3/64 de pulgada de aislamiento máximo 1 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Esta información sobre categoría de conductores se usa para planificar la instalación de los cables, tal como se describe en el manual de instalación del sistema.



**ALLEN-BRADLEY**  
A ROCKWELL INTERNATIONAL COMPANY

Allen-Bradley ha estado ayudando a sus clientes a mejorar la productividad y la calidad durante 90 años. Diseñamos, fabricamos y brindamos servicio a una amplia variedad de productos de control y automatización en todo el mundo. Estos productos incluyen procesadores lógicos, dispositivos de control de movimiento y potencia, interfaces de operador-máquina, detectores y programas. Allen-Bradley es una subsidiaria de Rockwell International, una de las principales empresas de tecnología del mundo.



Con oficinas en las principales ciudades del mundo.

Alemania • Arabia Saudita • Argelia • Argentina • Australia • Austria • Bahrein • Bélgica • Brasil • Bulgaria • Canadá • Chile • Chipre • Colombia • Corea • Costa Rica • Croacia • Dinamarca • Ecuador • Egipto • El Salvador • Emiratos Arabes Unidos • Eslovenia • España • Estados Unidos • Finlandia • Francia • Grecia • Guatemala • Holanda • Honduras • Hong Kong • Hungría • India • Indonesia • Irlanda • Islandia • Israel • Italia • Jamaica • Japón • Jordania • Katar • Kuwait • Las Filipinas • Líbano • Malasia • México • Myanmar • Noruega • Nueva Zelanda • Omán • Pakistán • Perú • Polonia • Portugal • Puerto Rico • Reino Unido • República de Checoslovaquia • República de Eslovaquia • República de Sudáfrica • República Popular China • Rumania • Rusia-CIS • Singapur • Suiza • Taiwan • Tailandia • Turquía • Uruguay • Venezuela • Vietnam • Yugoslavia

**Sede mundial:** Allen-Bradley, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 EE.UU. Tel: (1) 414 382-2000, Fax: (1) 414 382-4444

**Sede Europa:** Allen-Bradley, Robert-Bosch-Strasse 5, 63303 Dreieich, Alemania. Tel: (49) 6103 379733, Fax: (49) 6103 379731

**Sede España:** Allen-Bradley (España) S.A., Avda Gran Vía 8-10, 08902 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. Tel: (34) 3 331 70 04, Fax: (34) 3 331 79 62

**Oficinas de Ventas:** – **Madrid:** Sector Foresta, 40 - 1ª, 28760 Tres Cantos, Madrid. Tel: (34) 1 803 89 77, Fax: (34) 1 803 51 99

**Valencia:** Vives Liern. 3, 1ªB, 46007 Valencia. Tel: (34) 6 341 91 02, Fax: (34) 6 341 56 44

**Bilbao:** Villa de Plencia, 4 Antiguo Golf, 48930 Las Arenas-Getxo, Vizcaya. Tel: (34) 4 480 16 81, Fax: (34) 4 480 09 16