



# ***GE Fanuc Automation***

---

***Productos de control programables***

***PLC Series 90™-30***  
***Manual de instalación y hardware***

GFK-0356Q-SP

Agosto 2002

## *Notas de aviso, precaución y notas empleadas en esta publicación*

### **Aviso**

Las notas de aviso se utilizan en esta publicación para resaltar que en este equipo existen voltajes, intensidades, temperaturas, u otras condiciones peligrosas que podrían ocasionar lesiones físicas o que la utilización de tal equipo puede conllevar tales riesgos.

En situaciones en que la falta de atención pudiera ocasionar lesiones físicas o daños al equipo se utiliza una nota de aviso.

### **Precaución**

Las notas de precaución se utilizan allí donde el equipo pudiera resultar dañado si no se adoptan las debidas precauciones.

### **Nota**

Las notas simplemente llaman la atención sobre información especialmente significativa para comprender y manejar el equipo.

Este documento está basado en información disponible en el momento de su publicación. Pese a habernos esforzado en ser lo más exactos posibles, la información contenida en el presente documento no pretende abarcar todos los detalles o variaciones del hardware o software, ni tener presente cualquier contingencia posible en relación con la instalación, utilización o mantenimiento. Es posible que se describan prestaciones no incluidas en todos los sistemas de hardware y software. GE Fanuc Automation no asume ninguna obligación de avisar a los titulares de este documento en lo que respecta a modificaciones realizadas con posterioridad.

GE Fanuc Automation no realiza ninguna manifestación o garantía, expresa, implícita o establecida por la ley, ni asume ninguna responsabilidad en cuanto a la exactitud, integridad, suficiencia o utilidad de la información aquí contenida. No se aplicará ninguna garantía de comerciabilidad o de aptitud para la finalidad prevista.

Las siguientes son marcas registradas de GE Fanuc Automation North America, Inc.

Alarm Master	Field Control	Modelmaster	Series 90
CIMPLICITY	GEnet	Motion Mate	Series One
CIMPLICITY Control	Genius	PowerMotion	Series Six
CIMPLICITY PowerTRAC	Genius PowerTRAC	ProLoop	Series Three
CIMPLICITY 90-ADS	Helpmate	PROMACRO	VuMaster
CIMSTAR	Logicmaster	Series Five	Workmaster

El PLC de las Series 90-30 y sus módulos asociados han sido comprobados y satisfacen o superan los requisitos de las Normas FCC, Apartado 15, Subapartado J. La Comisión de Comunicaciones Federal (FCC) requiere que se publique la siguiente nota de acuerdo a las directrices de FCC.

### NOTA

Este equipo genera, usa y puede irradiar energía radioeléctrica y, si no se instala conforme a este manual de instrucciones, puede ocasionar interferencias perjudiciales en las comunicaciones de radio. Ha sido comprobado y cumple los límites para los dispositivos digitales de la Clase A correspondientes al Apartado 15 de las Normas FCC, que han sido diseñadas para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales para funcionamiento en un entorno industrial. El funcionamiento de este equipo en un área residencial causará probablemente interferencias perjudiciales, en cuyo caso se requerirá al usuario corregir la interferencia a su costa.

La publicación de la siguiente nota es requerida por el Departamento de Comunicaciones de Canadá.

### NOTA

Este aparato digital no excede los límites de la Clase A para emisiones de ruidos radioeléctricos de aparatos digitales señalados en las regulaciones de interferencias de radio del Departamento de Comunicaciones de Canadá.

Las siguientes indicaciones deben aparecer en el *Manual de instalación de las Series 90\_-30* y el *Manual de especificaciones de E/S de las Series 90\_-30* para los recintos peligrosos de la Clase I Div 2.

1. LOS EQUIPOS IDENTIFICADOS CON REFERENCIA A RECINTOS PELIGROSOS DE LA CLASE I, GRUPOS A, B, C y D, DIV. 2 SÓLO SON IDÓNEOS PARA SU UTILIZACIÓN EN LA CLASE I, DIVISIÓN 2, GRUPOS A, B, C, D O EN RECINTOS NO PELIGROSOS.
2. AVISO - PELIGRO DE EXPLOSIÓN - LA SUSTITUCIÓN DE COMPONENTES PUEDE PERJUDICAR LA APTITUD PARA LA CLASE I, DIVISIÓN 2.
3. AVISO - PELIGRO DE EXPLOSIÓN - NO DESCONECTE LOS EQUIPOS A NO SER QUE HAYA DESCONECTADO LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN O TENGA CONOCIMIENTO DE QUE EL ÁREA NO ES PELIGROSA.
4. TODOS LOS SLOTS NO UTILIZADOS DE TODAS LAS PLACAS BASE DEBEN SER OCUPADOS CON MÓDULOS DE RELLENO, IC693ACC310, O EQUIVALENTES.

Este manual describe el Programador Lógico Programable (PLC) de las Series 90-30 de GE Fanuc. Contiene una descripción de los componentes del hardware y expone los procedimientos básicos de instalación del hardware. El PLC de las Series 90-30 pertenece a la familia de Controladores Lógicos Programables de las Series 90\_ de GE Fanuc.

Para una lista de los estándares del producto, consulte la hoja de datos GFK-0867B o posterior, *Autorizaciones, Estándars y Especificaciones generales de GE Fanuc* que ofrece una relación de todos los estándares de los productos de GE Fanuc. Las instrucciones de instalación en este manual se refieren a instalaciones que no requieren procedimientos especiales para entornos con ruidos o peligrosos. Para instalaciones que deban cumplir requisitos más severos (como la Marca CE), véase GFK-1179, *Requisitos de instalación para conformidad con las normas*.

## Nuevo en este manual

- Se ha añadido la CPU Modelo 374, que soporta la conexión a una red Ethernet a través de dos puertos integrados Ethernet 10BaseT/100BaseTx de dúplex completo autonegociado. Los Modelos 364 (versión 9.10 y posterior) y 374 son las únicas CPUs de las Series 90-30 que soportan los Datos Globales de Ethernet. Observe que la CPU374 sólo es soportada por los programadores basados en Windows®.
- Otras correcciones y aclaraciones oportunas.

## Publicaciones relacionadas

Para más información acerca de los productos de las Series 90-30, remítase a las siguientes publicaciones. (En el Anexo G encontrará la referencia cruzada del número de catálogo de un producto y la publicación correspondiente):

GFK-0255 - PCM y software de soporte Series 90™ Manual del usuario

GFK-0256 - Programación de MegaBasic™ Manual de referencia

GFK-0293 - Contador de alta velocidad Series 90™ -30 Manual del usuario

GFK-0401 - Unidad de programación de PLC Workmaster® II Guía de operación

GFK-0402 - Programador portátil del PLC Series 90™ -30 y 90-20 Manual del usuario

GFK-0412 - Módulo de comunicaciones Genius® Manual del usuario

GFK-0466 - Software de programación Logicmaster 90™ Series 90™ -30/20/Micro Manual del usuario

GFK-0467 - Controladores programables Series 90™ -30/20/Micro Manual de referencia



- GFK-0487 - Software de desarrollo (PCOP) PCM Series 90™ Manual del usuario
- GFK-0499 - Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY® 90-ADS Manual del usuario
- GFK-0582 - Comunicaciones serie del PLC Series 90™ Manual del usuario
- GFK-0631 - Interfaz I/O LINK Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-0641 - Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY® 90-ADS Manual de referencia
- GFK-0664 - Módulo de posicionamiento de eje PLC Series 90™-30 Manual del programador
- GFK-0685 - Ordenador de flujo de controladores programables Series 90™ Manual del usuario
- GFK-0695 - Módulo de comunicaciones Genius avanzado) Series 90™-30 Manual del usuario
- GFK-0726 - Procesador lógico de estado de PLC Series 90™-30 Guía del usuario
- GFK-0732 - ECLiPS PLC Series 90™-30 Manual del usuario
- GFK-0747 - OnTOP PLC Series 90™-30 Guía del usuario
- GFK-0750 - OnTop para programa (lógica de estado) Series 90™-30 Manual del usuario
- GFK-0781 - Motion Mate™ APM300 para PLC Series 90™-30 Modo seguidor Manual del usuario
- GFK-0823 - Módulo I/O LINK Maestro Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-0828 - Sistema de diagnóstico Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-0840 - Motion Mate™ APM300 para PLC Series 90™ -30 Modo estándar Manual del usuario
- GFK-0867 - Autorizaciones, estándares y especificaciones generales de productos GE Fanuc
- GFK-0898 - Especificaciones Módulo de E/S PLC Series 90™ -30
- GFK-1028 - Módulo procesador de E/S Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-1034 - Controlador de bus Genius® Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-1037 - Explorador de E/S remotas FIP Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-1056 - Sistema de control de la lógica de estado Series 90™ -30 Manual del usuario
- GFK-1186 - Comunicaciones TCP/IP Ethernet para PLC Series 90\_ -30 PLC Manual del administrador de estación
- GFK-1179 - Requisitos de instalación para conformidad con las Normas PLC Series 90™
- GFK-1464 - Motion Mate DSM302 para PLCs Series 90™-30 Manual del usuario
- GFK-1466 - Módulo de control de la temperatura para PLC Series 90™-30 Manual del usuario
- GFK-1541 - Comunicaciones TCP/IP Ethernet para PLC Series 90™ Manual del usuario

<b>Capítulo 1</b>	<b>Descripción general del PLC Series 90-30 .....</b>	<b>1-1</b>
	Componentes básicos del PLC Series 90-30 .....	1-1
	Montaje de un PLC Series 90-30 básico .....	1-2
	¿Qué más se necesita para que este sistema básico sea operativo? .....	1-6
	¿Y si la aplicación requiere más de cinco módulos? .....	1-6
	¿Y si la aplicación requiere más de diez módulos? .....	1-7
	¿En qué se diferencian las placas base de expansión y las remotas? .....	1-8
	¿Y si se necesita cubrir una distancia mayor de 700 pies (213 metros)? .....	1-9
 <b>Capítulo 2</b>	 <b>Instalación.....</b>	 <b>2-1</b>
	Recepción del producto - Inspección visual.....	2-1
	Comprobación previa a la instalación .....	2-1
	Reclamaciones en garantía .....	2-2
	Módulos de las Series 90-30 .....	2-2
	Características de los módulos .....	2-2
	Instalación del módulo .....	2-4
	Extracción del módulo .....	2-5
	Instalación de la placa de bornes del módulo .....	2-6
	Extracción de la placa de bornes del módulo .....	2-7
	Sujeciones de la placa de bornes del módulo de E/S .....	2-8
	Instalación y extracción de placas de bornes con tornillos de fijación.....	2-8
	Montaje de la placa base .....	2-9
	Montaje de la placa base en panel .....	2-9
	Montaje de la placa base en un rack de 19" .....	2-9
	Procedimientos de puesta a tierra .....	2-12
	Procedimientos de puesta a tierra del sistema .....	2-12
	Conductores a tierra .....	2-12
	Puesta a tierra del equipo de PLC Series 90-30 .....	2-13
	Puesta a tierra de seguridad de la placa base.....	2-13
	Puesta a tierra de placas base montadas en un rack de 19" .....	2-14
	Puesta a tierra del dispositivo programador .....	2-15
	Puesta a tierra de la pantalla del módulo .....	2-15
	Información sobre la puesta a tierra de la pantalla para CPUs con conexiones a puertos externos .....	2-15
	Puesta a tierra de la pantalla de la CPU351 y 352 .....	2-16
	Puesta a tierra de la pantalla de CPU363, CPU364 y CPU374 .....	2-18
	Otros módulos que requieren una puesta a tierra de la pantalla .....	2-18
	Pautas generales de cableado .....	2-19
	Métodos de conexión de módulos de E/S digitales .....	2-20
	Conexiones a las placas de bornes de módulos de E/S .....	2-21
	Instalación del bloque de bornes de conexión rápida para módulos digitales de 16 puntos .....	2-21
	Instalación de módulos digitales de 32 puntos con conector de 50 pins .....	2-22
	Utilización del bloque de bornes Weidmuller #912263 .....	2-22
	Utilización de un bloque o regleta de bornes universal .....	2-22
	Método directo .....	2-22

Instalación de módulos digitales de 32 puntos con conector doble de 24 pins .....	2-23
Utilizando el bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) .....	2-23
Con un bloque/regleta de bornes universal .....	2-23
Método directo .....	2-23
Métodos generales de cableado de módulos analógicos .....	2-23
Métodos de cableado de módulos de entrada analógicos .....	2-24
Utilización de un bloque o regleta de bornes universal .....	2-24
Método directo .....	2-24
TBQC no recomendado para módulos analógicos .....	2-24
Cableado de módulos de salida analógicos .....	2-25
Generalidades .....	2-25
Utilización de un bloque o regleta de bornes universal .....	2-25
Método directo .....	2-25
TBQC no recomendado para módulos analógicos .....	2-25
Conexiones de la fuente de alimentación de AC .....	2-26
Cableado de entrada de AC a fuentes de alimentación de AC/DC .....	2-26
Dispositivos de protección de sobretensión de la fuente de alimentación .....	2-27
Instrucciones especiales de instalación para sistemas neutros flotantes (IT) .....	2-28
Definición de sistemas neutros flotantes .....	2-28
Utilice estas instrucciones especiales de instalación para sistemas neutros flotantes .....	2-29
Conexiones de la fuente de alimentación de DC .....	2-30
Cableado de entrada de DC a fuentes de alimentación de AC/DC y sólo DC .....	2-30
Salida de +24 VDC (todas las fuentes) .....	2-30
Procedimiento básico de instalación .....	2-31

## **Capítulo 3 Placas base ..... 3-1**

Tipos de placas base .....	3-1
Características comunes de las placas base .....	3-1
Dos tamaños de placas base .....	3-2
Términos utilizados en la placa base .....	3-3
Placas base de CPU .....	3-4
Placas base de CPU integrada (Figuras 3-2 y 3-3) .....	3-4
Placas base de CPU modular (Figuras 3-4 y 3-5) .....	3-6
Placas base de expansión (Figuras 3-6 y 3-7) .....	3-7
Placas base remotas (Figuras 3-8 y 3-9) .....	3-8
Cables de expansión del bus de E/S .....	3-10
Diferencias entre racks de expansión y remotos .....	3-11
Combinación de placas base de expansión y remotas en un sistema .....	3-11
Requisito de terminación para sistemas de expansión o remotos .....	3-12
Desconexión individual de placas base de expansión o remotas .....	3-12
Panel posterior del PLC Series 90-30 .....	3-12
Selector DIP de número de rack en placas base de expansión y remotas .....	3-13
Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas .....	3-15

	Dimensiones de montaje de la placa base.....	3-16
	Dimensiones de placas base de CPU integrada (311, 313 y 323) .....	3-16
	Dimensiones de placas base de expansión y remotas de CPU modular.....	3-18
	Capacidad de carga, temperatura y posición de montaje.....	3-19
	Soportes adaptadores de placa base para montaje en rack de 19" .....	3-20
	Tabla de comparación de placas base .....	3-22
<b>Capítulo 4</b>	<b>Fuentes de alimentación .....</b>	<b>4-1</b>
	Categorías de fuentes de alimentación .....	4-1
	Comparación de las características de las fuentes de alimentación.....	4-1
	Fuentes de alimentación de entrada AC/DC.....	4-2
	IC693PWR321, fuente de alimentación estándar, entrada de 120/240 VAC o 125 VDC .....	4-2
	IC693PWR330, fuente de alimentación de alta capacidad, entrada de 120/240 VAC/125 VDC.....	4-4
	Conexiones del cableado de campo para las fuentes de alimentación de entrada AC/DC .....	4-5
	Conexiones de salida de alimentación 24 VDC aislada.....	4-6
	Fuentes de alimentación sólo de entrada DC.....	4-7
	IC693PWR322, fuente de alimentación estándar, entrada de 24/48 VDC .....	4-7
	Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR322.....	4-8
	IC693PWR328, fuente de alimentación estándar, entrada de 48 VDC.....	4-10
	Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR328 .....	4-11
	Cálculo de la potencia/corriente de entrada para la fuente de alimentación IC693PWR328 .....	4-12
	IC693PWR331, fuente de alimentación de alta capacidad, entrada de 24 VDC .....	4-13
	Disminución de la corriente a temperaturas elevadas .....	4-14
	Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR331 .....	4-15
	Conexiones del cableado de campo para las fuentes de alimentación de sólo entrada DC .....	4-15
	Características comunes de las fuentes de alimentación Series 90-30 .....	4-16
	Indicadores luminosos de estado en todas las fuentes de alimentación .....	4-16
	Dispositivos de protección contra sobretensión de entrada.....	4-16
	Conexiones de la tensión de salida al panel posterior (todas las fuentes).....	4-17
	Protección contra sobreintensidad (todas las fuentes).....	4-18
	Diagrama de tiempos .....	4-18
	Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación (todas las fuentes).....	4-19
	Información del puerto serie de la CPU .....	4-19
	Batería de protección de datos para memoria RAM (todas las fuentes) .....	4-20
<b>Capítulo 5</b>	<b>CPUs .....</b>	<b>5-1</b>
	Tipos de CPUs para los PLCs Series 90-30.....	5-1

CPU integradas .....	5-1
CPU modulares .....	5-2
Características generales de la CPU .....	5-3
Microprocesador .....	5-3
Puerto serie de la CPU (conector en la fuente de alimentación) .....	5-3
Volatilidad de la memoria .....	5-5
Memoria RAM .....	5-5
Protección de la memoria RAM / Información de la batería para protección de datos .....	5-5
Tipos de memoria programable de sólo lectura (PROM) .....	5-5
Usos de los dispositivos PROM en las CPUs 90-30 .....	5-6
Firmware de la CPU .....	5-6
Determinación de los niveles de revisión (versiones) de la CPU .....	5-8
Opciones EPROM y EEPROM para almacenamiento de programas de usuario .....	5-9
Comparación de las características de EPROM y EEPROM .....	5-9
Procedimiento para crear una EPROM .....	5-9
Memoria Flash .....	5-10
Capacidad de las CPUs Series 90-30 .....	5-11
Direcciones de la memoria de usuario (referencias) .....	5-11
Diferencia entre dirección de memoria y alias .....	5-11
Tipos de referencias de la memoria de usuario .....	5-12
Compatibilidad del programa de aplicación .....	5-13
Precisión del reloj calendario (TOD) de la CPU .....	5-14
Protocolo SNP sin interrupciones .....	5-14
CPU 350-374 .....	5-14
Compatibilidad con el programador portátil (HHP) y la tarjeta de memoria .....	5-14
Funciones avanzadas de las CPUs 350-374 .....	5-15
Detalles de las funciones avanzadas de las CPUs 350 - 374 .....	5-16
Características del hardware de las CPUs 350-364 .....	5-20
Características del hardware de la CPU350 y CPU360 .....	5-20
Actualización del firmware de la CPU .....	5-20
Características del hardware de la CPU351, CPU352 y CPU363 .....	5-21
Actualización del firmware de la CPU .....	5-21
Interruptor de llave .....	5-22
Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla .....	5-22
Puertos serie .....	5-22
Conectores en panel frontal para el puerto serie .....	5-22
LEDs de estado del puerto serie .....	5-22
Protocolos soportados .....	5-23
Asignación de los pins para los puertos serie 1 y 2 de CPU351, CPU352 y CPU363 .....	5-24
Características del hardware de la CPU364 .....	5-25
Indicadores LED .....	5-25
Botón Restart de Ethernet .....	5-25
Interruptor de llave .....	5-26
Conectores de panel frontal .....	5-26
Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla .....	5-26
Actualización del firmware .....	5-26
Características del hardware de la CPU374 .....	5-27

Indicadores LED .....	5-27
Botón Restart de Ethernet .....	5-27
Interruptor de llave.....	5-28
Conectores de panel frontal .....	5-28
Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla.....	5-28
Actualización del firmware.....	5-28
Hojas de datos de la CPUs.....	5-29
CPU311           Número de catálogo IC693CPU311 .....	5-30
CPU313           Número de catálogo IC693CPU313 .....	5-31
CPU323           Número de catálogo IC693CPU323 .....	5-32
CPU331           Número de catálogo IC693CPU331 .....	5-33
CPU340           Número de catálogo IC693CPU340.....	5-34
CPU341           Número de catálogo IC693CPU341 .....	5-35
CPU350           Número de catálogo IC693CPU350.....	5-36
CPU351           Número de catálogo IC693CPU351 .....	5-37
CPU352           Número de catálogo IC693CPU352.....	5-38
CPU360           Número de catálogo IC693CPU360.....	5-39
CPU363           Número de catálogo IC693CPU363 .....	5-40
CPU364           Número de catálogo IC693CPU364 .....	5-41
CPU374           Número de catálogo IC693CPU374.....	5-42
<b>Capítulo 6    Protección de la memoria/Protección por batería.....</b>	<b>6-1</b>
Batería para protección de datos de la memoria RAM (todas las fuentes).....	6-1
Instrucciones para sustitución de la batería .....	6-2
Sustitución de la batería / factores de protección de la memoria.....	6-3
La importancia de salvaguardar su programa .....	6-3
Factores que afectan a la vida de la batería .....	6-4
Métodos de aviso de batería baja.....	6-4
Operación sin batería de protección de memoria.....	6-6
Ruta de conexión de la protección por batería de la memoria RAM.....	6-8
Protección de datos de memoria mediante un súper condensador.....	6-8
Conservación de la memoria RAM durante el almacenamiento o transporte de una CPU .....	6-9
CPUs modulares .....	6-9
CPUs integradas.....	6-9
Juego de accesorios de batería (IC693ACC315).....	6-10
Instalación del juego de accesorios de la batería.....	6-10
Módulo de batería externo (IC693ACC302) .....	6-11
Baterías en fuentes de alimentación en racks de expansión o remotos.....	6-11
<b>Capítulo 7    Módulos de Entrada/Salida.....</b>	<b>7-1</b>
Tipos básicos de módulos de E/S .....	7-1
Módulos de E/S digitales.....	7-2
Densidad de puntos del módulo de E/S digitales .....	7-2

Características de los módulos de E/S digitales de densidad estándar .....	7-2
Cableado de módulos digitales de densidad estándar (16 puntos o menos) .....	7-4
Protección del módulo de salida de relé digital .....	7-5
Características de los módulos digitales de alta densidad (32 puntos) .....	7-5
Métodos de cableado para módulos de E/S digitales de 32 puntos .....	7-7
Módulos con conector único de 50 pins .....	7-7
Módulos con conector doble de 24 pins .....	7-8
Características de los módulos analógicos .....	7-9
Métodos de cableado para módulos analógicos .....	7-10
Métodos de cableado de módulos de entrada analógicos .....	7-10
Cableado de módulos de salida analógicos .....	7-11
Absorción de corriente de la fuente de alimentación de módulos de E/S .....	7-11
Canalización del cableado de los módulos de E/S .....	7-12
Agrupación de los módulos para mantener los cables separados .....	7-12
IC693DVM300 Módulo controlador de válvula digital (DVM) .....	7-13
LEDs indicadores .....	7-13
Especificaciones de DVM .....	7-14
Fusibles .....	7-14

## **Capítulo 8 Módulos opcionales ..... 8-1**

Módulos opcionales de terceros y el programa asociado .....	8-1
Módulos opcionales tratados en este capítulo .....	8-1
IC693CMM301 Módulo de comunicaciones Genius (GCM) .....	8-2
LEDs de estado .....	8-3
Documentación de GCM .....	8-3
IC693CMM302 Módulo de comunicaciones Genius avanzado (GCM+) .....	8-4
LEDs de estado .....	8-5
Documentación de GCM+ .....	8-5
IC693BEM331 Controlador de bus Genius (GBC) .....	8-6
Número de controladores de bus Genius .....	8-7
LEDs de estado .....	8-7
Compatibilidad .....	8-7
PLC Series 90-30 .....	8-7
PLC Series Six .....	8-8
Monitor portátil Genius .....	8-8
Programador portátil (HHP) .....	8-8
Bloques de E/S Genius .....	8-8
Bus Genius .....	8-8
Diagnóstico .....	8-8
Datagramas .....	8-9
Datos globales .....	8-9
Emisión de datos globales .....	8-9
Recepción de datos globales .....	8-10
Documentación del controlador de bus Genius .....	8-10
IC693BEM340 Módulo controlador de bus FIP (FBC) .....	8-11

LEDs de estado .....	8-12
Puerto serie.....	8-12
Conectores de bus FIP.....	8-12
IC693BEM330 Módulo explorador de E/S remotas FIP.....	8-13
Características del explorador de E/S remotas.....	8-13
Interfaz de bus FIP .....	8-14
Descripción del módulo .....	8-14
Conectores.....	8-15
LEDs .....	8-15
Documentación del explorador de E/S remotas FIP: .....	8-15
IC693APU301/302 Módulo de posicionamiento de ejes Motion Mate (APM) .....	8-16
Cables de APM .....	8-17
Documentación del módulo APM Motion Mate.....	8-18
IC693DSM302 Módulo servo digital Motion Mate (DSM302).....	8-19
Características .....	8-20
Documentación de IC693DSM302 .....	8-21
IC693DSM314 Módulo servo digital Motion Mate (DSM314).....	8-22
Características.....	8-23
Documentación de IC693DSM314.....	8-24
IC693APU300 Módulo contador de alta velocidad (HSC) .....	8-25
IC693BEM320 Módulo (esclavo) de interfaz I/O LINK.....	8-26
IC693BEM321 Módulo maestro I/O LINK .....	8-27
Compatibilidad.....	8-28
IC693APU305 Módulo procesador de E/S.....	8-29
Características del módulo.....	8-30
IC693CMM321 Módulo de interfaz Ethernet .....	8-31
IC693PCM300/301/311 Módulo coprocesador programable (PCM).....	8-34
IC693CMM311 Módulo coprocesador de comunicaciones (CMM).....	8-37
IC693ADC311 Coprocesador para display alfanumérico (ADC) .....	8-38
IC693TCM302/303 Módulos de control de temperatura (TCM) .....	8-40
Conexiones .....	8-40
Indicadores LED.....	8-41
Fusible interno .....	8-41
Transferencias automáticas de datos entre TCM y PLC.....	8-41
Comparación de los módulos TCM302 y TCM303.....	8-42
IC693PTM100/101 Transductor de potencia (PTM).....	8-43
Diferencia entre PTM100 y PTM101.....	8-43
Capacidades .....	8-43
Modos de operación .....	8-44
Transferencias de datos automáticas entre PTMPM y PLC.....	8-44
Compatibilidad.....	8-44
Dimensiones.....	8-45
Indicadores LED del PTMPM .....	8-46
Información general de montaje.....	8-46



Tipo de placa base y número admisible de módulos PTMPM.....	8-46
Requisito de la fuente de alimentación .....	8-47
Requisitos de memoria.....	8-47
Configuración.....	8-47
Información para pedidos.....	8-47
Documentación .....	8-47

## Capítulo 9    **Productos de lógica de estados..... 9-1**

Descripción general de la lógica de estados .....	9-1
Productos de lógica de estados .....	9-1
Placas base y fuente de alimentación, módulos de E/S y opcionales.....	9-2
AD693CMM301 Módulo de comunicaciones serie de lógica de estados (SCM).....	9-3
Descripción .....	9-3
LED OK.....	9-3
Botón reset (reinicializar) .....	9-4
Conector serie .....	9-4
Información del cable.....	9-4
Documentación del SCM de lógica de estados .....	9-4
IC693SLP300 Módulo procesador de lógica de estados .....	9-5
Descripción .....	9-5
Características del SLP .....	9-6
Memoria .....	9-6
Instalación .....	9-6
Indicadores de estado .....	9-7
Pulsador.....	9-7
Batería .....	9-8
Información del cable.....	9-8
Especificaciones del hardware .....	9-8
Documentación del procesador de lógica de estados (SLP).....	9-8
CPUs de lógica de estados.....	9-9
Características de las CPUs de lógica de estados.....	9-9
Placas base de CPU integrada Modelo CSE311, CSE313 y CSE323.....	9-10
CPUs modulares Modelo CSE331 y CSE340 .....	9-11
Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación .....	9-12
Configuración de las CPUs de lógica de estados .....	9-13
Firmware de la CPU de lógica de estados y configuraciones PROM.....	9-14
Hojas de datos de la CPU de lógica de estados .....	9-14
CSE311                               Número de catálogo IC693CSE311 .....	9-15
CSE313                               Número de catálogo IC693CSE313 .....	9-16
CSE323                               Número de catálogo IC693CSE323 .....	9-17
CSE331                               Número de catálogo IC693CSE331 .....	9-18
CSE340                               Número de catálogo IC693CSE340.....	9-19

<b>Capítulo 10</b>	<b>Cables .....</b>	<b>10-1</b>
	Hojas de datos de los cables .....	10-7
	IC647CBL704 Cable de interfaz de estación de trabajo (WSI) a CPU Series 90 (puerto SNP).....	10-8
	Función del cable .....	10-8
	IC690CBL701 Cable de PCM, ADC, CMM a Workmaster (PC-XT) .....	10-12
	Función del cable .....	10-12
	Especificaciones de los cables .....	10-12
	Diagrama del cableado.....	10-12
	Instalación del cable del PCM al programador .....	10-13
	IC690CBL702 Cable de PC-AT a PCM, ADC, CMM.....	10-14
	Función del cable .....	10-14
	Especificaciones de los cables .....	10-14
	Diagrama del cableado.....	10-14
	Instalación del cable del PCM al programador .....	10-15
	IC690CBL705 Cable de Workmaster II (PS/2) a PCM, ADC, CMM.....	10-16
	Función del cable .....	10-16
	Especificaciones de los cables .....	10-16
	Diagrama del cableado.....	10-16
	Instalación del cable del PCM al programador .....	10-17
	IC690CBL714A Cable multipunto .....	10-18
	Finalidad .....	10-18
	Especificaciones.....	10-18
	Diagrama de conexiones del cable multipunto IC690CBL714A.....	10-19
	Diagramas de conexiones para el cable IC690CBL714A .....	10-20
	IC693CBL300/301/302/312/313/314 Cables de expansión de bus de E/S .....	10-22
	Descripción .....	10-22
	Longitudes de cable .....	10-22
	Función de los cables .....	10-22
	Conexión de los cables.....	10-23
	Notas importantes sobre los cables de expansión del bus de E/S.....	10-23
	Sugerencias de aplicación de cables .....	10-23
	Utilización de cables estándar.....	10-23
	Utilización de cables confeccionados por el usuario .....	10-24
	Confección de cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario .....	10-24
	Dos tipos de cables confeccionados por el usuario .....	10-24
	Componentes necesarios para confeccionar cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario .....	10-24
	Asignación de pins para el puerto de expansión .....	10-25
	Terminación del bus de expansión de E/S .....	10-25
	Tratamiento de la pantalla.....	10-26
	Aviso a los usuarios de las versiones iniciales de placas base remotas.....	10-26
	Confección de un cable apantallado al 100% .....	10-27
	Diagramas de cableado .....	10-28
	Ejemplos de aplicación .....	10-31
	Conexiones de los cables del sistema de expansión.....	10-31
	Ejemplo de conexión de cables en un sistema de expansión y remoto .....	10-31
	IC693CBL303 Cable del programador portátil (HHP) al convertidor (IC690ACC900) .....	10-33

Función del cable .....	10-33
Especificaciones de los cables .....	10-33
Diagrama del cableado .....	10-34
Conexión del cable .....	10-34
IC693CBL304/305 Cables (Y) de expansión del puerto para PCM, ADC y CMM.....	10-35
Función del cable .....	10-35
Especificaciones de los cables .....	10-35
Información del cableado .....	10-36
IC693CBL306/307 Cables de extensión (50 pins) para módulos de 32 puntos .....	10-38
Función del cable .....	10-38
Especificaciones de los cables .....	10-38
IC693CBL308/309 Cable de E/S (50 pins) para módulos de 32 puntos .....	10-40
Especificaciones .....	10-40
Información del cableado .....	10-40
IC693CBL310 Cable de interfaz de E/S (24 pins) para módulos de 32 puntos .....	10-42
Función del cable .....	10-42
Información de sustitución/obsolescencia.....	10-43
Profundidad del conector para el cable IC693CBL310 .....	10-44
IC693CBL311/317/319/320 Cables de interfaz de E/S para módulos Power Mate APM .....	10-45
Función del cable .....	10-45
Especificaciones .....	10-45
Información del cableado .....	10-46
IC693CBL315 Cable de interfaz de E/S (24 pins) para módulos de 32 puntos .....	10-49
Función del cable .....	10-49
Confección de cables de longitud a medida para conectores de 24 pins.....	10-49
Información de sustitución/obsolescencia.....	10-51
Profundidad del conector para IC693CBL315.....	10-52
IC693CBL316 Cable serie, con carcasa D de 9 pins, al conector RJ-11 .....	10-53
Descripción .....	10-53
Aplicaciones típicas .....	10-53
IC693CBL321/322/323 Conector del panel frontal de E/S al conector de bloque de bornes, 24 pins .....	10-54
Función del cable .....	10-54
Especificaciones de los cables .....	10-54
Profundidad del conector .....	10-56
IC693CBL327/328 Cables de interfaz de E/S con conector de 24 pins en ángulo recto .....	10-57
Descripción .....	10-57
Aplicaciones.....	10-57
Especificaciones.....	10-58
Profundidad del conector para cables IC693CBL327/328.....	10-58
Confección de cables de longitud a medida para conectores de 24 pins.....	10-59

Profundidad del conector para cables de usuario .....	10-60
Usos posibles de estos cables (de fábrica o a medida) .....	10-61
Cables IC693CBL329/330/331/332/333/334 Conector de 24 pins de panel frontal de E/S al conector del bloque de bornes .....	10-62
Descripción .....	10-62
Profundidad del conector .....	10-63
Aplicaciones .....	10-64
IC693CBL340/341 Cables de interfaz de PTM .....	10-65
Documentación .....	10-67
<b>Capítulo 11    Productos de hardware del programador .....</b>	<b>11-1</b>
Productos descritos en este capítulo .....	11-1
IC640WMI310/320 Tarjetas de interfaz de estación de trabajo (WSI) .....	11-2
Sustitución de los ordenadores Workmaster .....	11-3
IC690ACC900 Convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 .....	11-3
IC690ACC901 Juego del miniconvertidor .....	11-4
IC693PRG300 Programador portátil (HHP) .....	11-5
Características del HHP .....	11-6
Tarjeta de memoria para HHP (IC693ACC303) .....	11-6
Modos de operación del HHP .....	11-6
Documentación .....	11-6
IC693PIF301/400 Tarjetas de interfaz de ordenador personal (PCIF) .....	11-7
IC655CCM590 Repetidor/convertidor aislado .....	11-8
IC690ACC903 Aislador de puerto .....	11-8
<b>Capítulo 12    Diseño del sistema .....</b>	<b>12-1</b>
Introducción .....	12-1
Paso 1: Planificación del sistema .....	12-1
Paso 2: Determinación de los requisitos de E/S .....	12-1
Factores adicionales de selección de módulos de E/S .....	12-2
Paso 3: Selección de módulos opcionales .....	12-2
Paso 4: Selección de la CPU .....	12-4
Paso 5: Selección de las placas base .....	12-6
Paso 6: Selección de la fuente de alimentación .....	12-7
Reducción del número de módulos del PLC mediante otros productos de GE Fanuc ...	12-8
Seguridad en el diseño .....	12-9
Protección contra electrocución .....	12-9
Prevención contra incendios .....	12-9
Protección contra peligros mecánicos .....	12-9
Protección contra averías eléctricas .....	12-9
Protección contra cambios de diseño u overrides .....	12-11
Documentación sobre seguridad .....	12-11
Protección contra el funcionamiento no autorizado .....	12-11
Etiquetado, protección e iluminación .....	12-11
Accesibilidad del equipo .....	12-12

	Número de módulos por PLC Series 90-30 .....	12-13
	Cálculo de la carga de la fuente de alimentación.....	12-14
	Requisitos de carga para los componentes del hardware .....	12-14
	Ejemplos del cálculo de la carga de la fuente de alimentación .....	12-16
	Cálculo del tiempo de exploración (barrido) .....	12-18
	Principales factores de diseño que afectan al tiempo de exploración .....	12-18
	Dónde encontrar información sobre el tiempo de exploración .....	12-18
	Cálculo de la disipación de calor del PLC .....	12-19
	Directrices para el diseño del sistema.....	12-19
	Las ventajas de un buen diseño: seguro, fiable y accesible.....	12-19
	Ubicación de los racks del PLC y requisitos de espacio .....	12-19
	Ubicación de los módulos en los racks del PLC .....	12-20
	Posiciones permitidas de los módulos.....	12-21
	Ejemplo de diseño del PLC Series 90-30 .....	12-22
	Posición de montaje del PLC.....	12-23
	Orientación de montaje vertical recomendada .....	12-23
	Orientación de montaje horizontal con reducción de potencia .....	12-23
<b>Capítulo 13</b>	<b>Mantenimiento y localización de fallos .....</b>	<b>13-1</b>
	Localización de fallos del hardware de las Series 90-30 .....	13-1
	Indicadores luminosos (LEDs) y placa de bornes .....	13-1
	Indicadores LED del módulo.....	13-2
	Localización de fallos del software de programación .....	13-4
	Pantallas de contactos .....	13-4
	Pantallas de configuración .....	13-4
	Tablas de fallos .....	13-4
	Referencias de estados del sistema .....	13-4
	Tablas de referencias.....	13-5
	Función de override.....	13-5
	Instrucciones registro de sucesos secuenciales (SER) y DOIO .....	13-5
	Sustitución de módulos.....	13-6
	Reparación de los productos de las Series 90-30 .....	13-6
	Lista de fusibles de los módulos .....	13-7
	Piezas de repuesto.....	13-8
	Sugerencias de mantenimiento preventivo .....	13-9
	Cómo obtener ayuda e información adicional .....	13-10
<b>Anexo A</b>	<b>Puertos serie y cables .....</b>	<b>A-1</b>
	Interfaz RS-422.....	A-1
	Especificaciones de cables y conectores .....	A-2
	Puerto serie del PLC Series 90.....	A-3
	Puerto serie Workmaster.....	A-4

	Convertidor RS-232/RS-485 .....	A-7
	IC690ACC901 Juego del miniconvertidor.....	A-7
	IC690ACC900 Convertidor fuera de uso.....	A-7
	Diagramas de cables serie.....	A-8
	Conexiones punto a punto RS-232.....	A-8
	Conexión punto a punto de RS-422 .....	A-10
	Conexiones multipunto .....	A-10
<b>Anexo B</b>	<b>Convertidor IC690ACC900 .....</b>	<b>B-1</b>
	Características.....	B-1
	Funciones.....	B-1
	Emplazamiento en el sistema.....	B-2
	Instalación.....	B-2
	Descripción del cable.....	B-3
	Asignación de pins de la interfaz RS-232 .....	B-4
	Asignación de pins de la interfaz RS-422/RS-485 .....	B-5
	Diagrama de lógica.....	B-6
	Configuración del puente.....	B-7
	Ejemplo de configuraciones de cables .....	B-9
<b>Anexo C</b>	<b>Repetidor/convertidor aislado IC655CCM690 .....</b>	<b>C-1</b>
	Descripción del repetidor/convertidor aislado.....	C-1
	Diagrama de lógica del repetidor/convertidor aislado .....	C-3
	Asignaciones de pins para el repetidor/convertidor aislado .....	C-4
	Configuraciones del sistema .....	C-5
	Configuración multipunto simple .....	C-6
	Configuración multipunto compleja .....	C-6
	Reglas para utilizar repetidores/convertidores en redes complejas.....	C-7
	Diagramas de cables .....	C-8
<b>Anexo D</b>	<b>Juego de miniconvertidor IC690ACC901 .....</b>	<b>D-1</b>
	Descripción del miniconvertidor .....	D-1
	Asignación de pins.....	D-2
	Asignación de pins, puerto RS-232.....	D-2
	Asignación de pins, puerto RS-422.....	D-2
	Configuraciones del sistema .....	D-3
	Diagramas de cables (punto a punto).....	D-3
<b>Anexo E</b>	<b>Aislador de puerto IC690ACC903.....</b>	<b>E-1</b>
	Conectores .....	E-2
	Diagrama de lógica.....	E-3
	Instalación.....	E-4

	Especificaciones .....	E-7
<b>Anexo F</b>	<b>Cálculo de la disipación de calor en las Series 90-30 .....</b>	<b>F-1</b>
	Descripción general .....	F-1
	Información requerida .....	F-1
	Procedimiento .....	F-2
	Paso 1: Método básico para calcular la disipación del módulo.....	F-2
	Paso 2: Cálculo para las fuentes de alimentación del PLC .....	F-3
	Paso 3: Cálculos de salida para módulos de salida digital .....	F-3
	Paso 4: Cálculos de entrada para módulos de entrada digital .....	F-4
	Paso 5: Cálculo final .....	F-6
	Información adicional referente al dimensionamiento de la envolvente .....	F-6
<b>Anexo G</b>	<b>Referencias cruzadas de números de catálogo y publicaciones .....</b>	<b>G-1</b>
	Información general del sistema.....	G-2
	Módulos de E/S analógicos .....	G-2
	Placas base.....	G-2
	Módulos de comunicaciones.....	G-3
	Módulos de CPU, CPU311-CPU341.....	G-3
	Módulos de CPU, CPU350 - CPU374.....	G-4
	Módulo controlador de válvula digital .....	G-5
	Módulos de E/S digitales .....	G-5
	Módulos Genius.....	G-6
	Módulos de movimiento .....	G-6
	Otros módulos opcionales.....	G-6
	Módulos de fuente de alimentación .....	G-7
	Dispositivo programador .....	G-7
	Productos de lógica de estados .....	G-7
	Letras indicadoras de la revisión de la publicación .....	G-8
	Otras fuentes de información.....	G-8
<b>Anexo H</b>	<b>Componentes del bloque de bornes de conexión rápida.....</b>	<b>H-1</b>
	Componentes del bloque de bornes de conexión rápida para módulos de 16 puntos.....	H-2
	Bloques de bornes .....	H-2
	Intensidad nominal del cable.....	H-2
	Selección del cable y referencia cruzada.....	H-3
	Panel frontal de E/S para módulos de 16 puntos.....	H-3
	Instalación del panel frontal de E/S .....	H-3
	Información del cableado del módulo.....	H-4
	Información del cable.....	H-4
	Orientación de los pins del conector y conexión con el borne del módulo.....	H-5
	Información del bloque de bornes.....	H-5

	Bloque de bornes TBQC IC693ACC329.....	H-6
	Bloque de bornes TBQC IC693ACC330.....	H-7
	Bloque de bornes TBQC IC693ACC331.....	H-8
	Bloque de bornes TBQC IC693ACC332.....	H-9
	Bloque de bornes TBQC IC693ACC333.....	H-10
	Componentes del bloque de bornes de conexión rápida para módulos de 32 puntos....	H-11
	Bloque de bornes.....	H-12
	Selección del cable y referencia cruzada.....	H-12
	Intensidad nominal del cable.....	H-12
	Datos de los cables.....	H-13
	Datos de los bloques de bornes.....	H-13
	Bloque de bornes TBQC IC693ACC337.....	H-13
<b>Anexo I</b>	<b>Multipunto SNP.....</b>	<b>I-1</b>
	Descripción general de multipunto SNP.....	I-1
	Cables multipunto.....	I-2
	Limitaciones.....	I-2
	Especificaciones de cables y conectores.....	I-3
	Diagrama de cableado multipunto.....	I-4
	Ejemplos de multipunto SNP.....	I-5
	Configuración y conexión de un programador a una red multipunto.....	I-6
	Asignación de una ID SNP al PLC con Logicmaster.....	I-7
	Conexión de su programador Logicmaster a un PLC en un sistema multipunto.....	I-7
	Localización de fallos en un sistema multipunto SNP.....	I-8
<b>Anexo J</b>	<b>Transceptores de Ethernet.....</b>	<b>J-1</b>
	Transceptor de Ethernet 10BASE-T IC649AEA102.....	J-1
	Requisitos de alimentación.....	J-1
	Indicadores LED.....	J-1
	Transceptor de Ethernet 10BASE2 IC649AEA103.....	J-2
	Requisitos de alimentación.....	J-2
	Indicador LED.....	J-2
<b>Anexo K</b>	<b>Tablas y fórmulas.....</b>	<b>K-1</b>
	Conversión de tamaño de cable de AWG a métrico.....	K-2
	Conversión de temperatura.....	K-3
	Fórmulas.....	K-3
	Información de conversión.....	K-4
	Equivalentes del sistema inglés y el métrico.....	K-5
<b>Anexo L</b>	<b>Filtro de línea EMI 44A420084-001.....</b>	<b>L-1</b>
	Filtro de línea EMI opcional 44A720084-001.....	L-1
	Dimensiones de montaje del filtro de línea 44A720084-001.....	L-3



Figura 1-1. Placa base de CPU de cinco slots .....	1-3
Figura 1-2. Módulo de fuente de alimentación .....	1-3
Figura 1-3. Módulo de CPU .....	1-4
Figura 1-4. Módulos de E/S .....	1-4
Figura 1-5. Montaje del sistema .....	1-5
Figura 1-6. Un sistema básico .....	1-6
Figura 1-7. Rack de diez slots .....	1-6
Figura 1-8. Cable de expansión del bus de E/S .....	1-7
Figura 1-9. Conexión de placas base de expansión y remotas .....	1-8
Figura 1-10. Conexión de PLCs mediante módulos GBC o CMM.....	1-9
Figura 2-1. Características del módulo de las Series 90-30 .....	2-2
Figura 2-2. Instalación del módulo.....	2-4
Figura 2-3. Extracción del módulo.....	2-5
Figura 2-4. Instalación de la placa de bornes de un módulo de E/S.....	2-6
Figura 2-5. Extracción de la placa de bornes del módulo .....	2-7
Figura 2-6. Placa de bornes con tornillos de fijación .....	2-8
Figura 2-7. Instalación del soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308.....	2-10
Figura 2-8. Dimensiones para el montaje en un rack de 19" utilizando un soporte adaptador IC693ACC308.....	2-11
Figura 2-9. Soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313 .....	2-11
Figura 2-10. Puesta a tierra recomendada del sistema .....	2-13
Figura 2-11. Puesta a tierra de la placa base .....	2-14
Figura 2-12. CPU 351 ó 352 - Conexión del conductor de puesta a tierra de la pantalla .....	2-16
Figura 2-13. CPU 351 ó 352 - Montaje del soporte y conductor de la puesta a tierra de la pantalla .....	2-17
Figura 2-14. CPU 363, CPU364 ó CPU374 - Conexión del conductor de puesta a tierra .....	2-18
Figura 2-15. Placas de bornes de la fuente de alimentación.....	2-27
Figura 2-16. Dispositivos de protección de sobretensión y puente .....	2-27
Figura 3-1. Características comunes de las placas base .....	3-2
Figura 3-2. Placas base de CPU integrada Modelos IC693CPU311 y IC693CPU313 (5 slots) .....	3-5
Figura 3-3. Placa base de CPU integrada Modelo IC693CPU323 (10 slots).....	3-5
Figura 3-4. Placa base de CPU modular de 5 slots IC693CHS397.....	3-6
Figura 3-5. Placa base de CPU modular de 10 slots IC693CHS391 .....	3-6
Figura 3-6. Placa base de expansión de 5 slots IC693CHS398.....	3-7
Figura 3-7. Placa base de expansión de 10 slots IC693CHS392.....	3-8
Figura 3-8. Placa base remota de 5 slots IC693CHS399.....	3-9
Figura 3-9. Placa base remota de 10 slots IC693CHS393.....	3-9

Figura 3-10. Cables de expansión del bus de E/S .....	3-10
Figura 3-11. Selector del número de rack (con el rack 2 seleccionado).....	3-14
Figura 3-12. Ejemplo de conexión de placas base de expansión.....	3-14
Figura 3-13. Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas.....	3-15
Figura 3-14. Dimensiones y requisitos de distancias para placas base de 5 slots Modelo 311- 313.....	3-16
Figura 3-15. Dimensiones y requisitos de distancias para la placa base de 10 slots Modelo 323.....	3-17
Figura 3-16. Dimensiones y requisitos de distancias de una placa base de expansión y remota de 5 slots con CPU modular.....	3-18
Figura 3-17. Dimensiones y requisitos de distancias de una placa base de expansión y remota de 10 slots con CPU modular.....	3-18
Figura 3-18. Instalación del soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308.....	3-20
Figura 3-19. Dimensiones para el montaje en un rack de 19" utilizando un soporte adaptador IC693ACC308.....	3-21
Figura 3-20. Soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313 .....	3-21
Figura 4-1. Fuente de alimentación de entrada AC/DC estándar - IC693PWR321 .....	4-2
Figura 4-2. Fuente de alimentación de entrada AC/DC de alta capacidad - IC693PWR330.....	4-4
Figura 4-3. Dispositivos de protección contra sobretensión y puente.....	4-6
Figura 4-4. Fuente de alimentación de entrada de 24/48 VDC Series 90-30 - IC693PWR322 .....	4-7
Figura 4-5. Curva de rendimiento típica para una fuente de alimentación de 24/48 VDC .....	4-8
Figura 4-6. Fuente de alimentación de entrada de 48 VDC Series 90-30 - IC693PWR328 .....	4-10
Figura 4-7. Curva de rendimiento típica para la fuente de alimentación IC693PWR328 .....	4-11
Figura 4-8. Fuente de alimentación de alta capacidad de entrada de 24 VDC Series 90-30 - IC693PWR331.....	4-13
Figura 4-9. Disminución de la corriente de salida de 5 VDC a temperaturas superiores a 50°C (122°F) .	4-14
Figura 4-10. Dispositivos de protección contra sobretensión y puente.....	4-17
Figura 4-11. Interconexión de las fuentes de alimentación.....	4-17
Figura 4-12. Diagrama de tiempos para todas las fuentes de alimentación Series 90-30 .....	4-18
Figura 4-13. Conector del puerto serie .....	4-19
Figura 4-14. Batería para protección de la memoria RAM .....	4-20
Figura 5-1. Modelos 311 y 313 (5 slots) de placas base de CPU integrada .....	5-2
Figura 5-2. Placa base de CPU modular de 5 slots IC693CHS397.....	5-3
Figura 5-3. Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación.....	5-4
Figura 5-4. CPUs 351, 352 y 363.....	5-21
Figura 6-1. Batería para protección de la memoria RAM .....	6-1
Figura 6-2. Instalación del juego de accesorios de la batería .....	6-10
Figura 7-1. Ejemplo de un módulo de salida digital de densidad estándar Series 90-30 .....	7-4
Figura 7-2. Ejemplo de módulo de E/S de 32 puntos (IC693MDL654) con conector doble .....	7-6
Figura 7-3. Ejemplo de módulo de E/S de 32 puntos (IC693MDL653) con conector único .....	7-6

Figura 7-4. Método de conexión de módulos de E/S de 32 puntos, 50 pins .....	7-7
Figura 7-5. Ejemplo del módulo de salida de corriente analógico Series 90-30 .....	7-10
Figura 7-6. IC693DVM300 Módulo controlador de válvula digital .....	7-13
Figura 8-1. El módulo GCM IC693CMM301 .....	8-2
Figura 8-2. Esquema de conexiones del bus Genius .....	8-3
Figura 8-3. Ejemplo de la red de comunicaciones Genius .....	8-3
Figura 8-4. Módulo de comunicaciones Genius avanzado.....	8-4
Figura 8-5. Módulo controlador de bus Genius.....	8-6
Figura 8-6. Ejemplo de configuración de un sistema de E/S FIP.....	8-11
Figura 8-7. Controlador de bus FIP Series 90-30.....	8-12
Figura 8-8. Ejemplo de configuración de un sistema de exploración de E/S remotas FIP.....	8-13
Figura 8-9. Módulo de interfaz de bus FIP.....	8-14
Figura 8-10. Módulo APM Motion Mate.....	8-16
Figura 8-11. Ejemplo de sistema servo APM Motion Mate.....	8-17
Figura 8-12. Módulo Motion Mate DSM302.....	8-19
Figura 8-13. Módulo Motion Mate DSM314.....	8-22
Figura 8-14. Contador de alta velocidad (HSC).....	8-25
Figura 8-15. Ejemplo de un PLC Series 90-30 en una configuración I/O LINK de Fanuc.....	8-26
Figura 8-16. Ejemplo de configuración de un sistema I/O LINK maestro.....	8-27
Figura 8-17. Módulo procesador de E/S.....	8-29
Figura 8-18. Módulo de interfaz Ethernet.....	8-32
Figura 8-19. Módulo coprocesador programable (PCM).....	8-34
Figura 8-20. Módulo de control de comunicaciones.....	8-37
Figura 8-21. Módulo coprocesador para display alfanumérico (ADC).....	8-38
Figura 8-22. IC693TCM302/303 Módulo de control de temperatura (TCM).....	8-40
Figura 8-23. Componentes del IC693PTM100/101 .....	8-45
Figura 8-24. Montaje de los componentes de IC693PTM100/101 .....	8-46
Figura 9-1. AD693CMM301 Módulo de comunicaciones serie de lógica de estados .....	9-3
Figura 9-2. Cable Y IC693CBL305 .....	9-4
Figura 9-3. IC693SLP300 Módulo procesador de lógica de estados para las Series 90-30.....	9-5
Figura 9-4. Detalles del módulo procesador de lógica de estados.....	9-7
Figura 9-5. Placa base de CPU integrada de 5 slots Modelo CSE311 o CSE313 .....	9-10
Figura 9-6. Placa base de CPU integrada de 10 slots Modelo CSE323 .....	9-10
Figura 9-7. CPU Modelos CSE 331 o CSE 340.....	9-11
Figura 9-8. Conector de puerto serie.....	9-12
Figura 10-1. Conexión de cable del puerto serie a la tarjeta interfaz de estación de trabajo .....	10-9
Figura 10-2. Cable serie del PLC Series 90 al Workmaster II .....	10-9

Figura 10-3. Ejemplo de configuración multipunto con convertidor .....	10-10
Figura 10-4. PLC Series 90 a programador en configuración de datos serie multipunto de 8 hilos .....	10-11
Figura 10-5. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster o PC-XT .....	10-12
Figura 10-6. PCM a ordenador Workmaster u ordenador personal PC-XT .....	10-13
Figura 10-7. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster o PC-AT .....	10-14
Figura 10-8. PCM a ordenador personal PC-AT .....	10-15
Figura 10-9. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster II o PS/2 .....	10-16
Figura 10-10. PCM a ordenador Workmaster II o PS/2 .....	10-17
Figura 10-11. Diagrama de conexiones para el cable multipunto IC690CBL714A.....	10-19
Figura 10-12. Disposición multipunto para un sistema redundante Series 90-30 .....	10-20
Figura 10-13. Conexión de una CPU y APM al programador con el cable IC690CBL714A.....	10-20
Figura 10-14. Disposición multipunto para un sistema redundante TMR Series 90-70 .....	10-21
Figura 10-15. Detalle de los cables de expansión del bus de E/S .....	10-22
Figura 10-16. Cómo se utilizan ferrulas de anillo partido para pantalla de cable de lámina y mallada ...	10-26
Figura 10-17. Cableado punto a punto para cables a medida con pantalla continua.....	10-28
Figura 10-18. Cableado punto a punto para aplicaciones que requieran menos inmunidad a interferencias .....	10-28
Figura 10-19. Versiones anteriores de cableado para cables Y a medida para placa base remota .....	10-29
Figura 10-20. Actual diagrama de cableado para cables Y a medida para placas base remotas (IC693CHS393/399).....	10-30
Figura 10-21. Ejemplo de conexión de placas base de expansión.....	10-31
Figura 10-22. Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas .....	10-32
Figura 10-23. Conexiones de cableado para IC693CBL303 y cables a medida de usuario .....	10-34
Figura 10-24. Conexión del cable del programador portátil (HHP) al PLC Series 90-30.....	10-34
Figura 10-25. Cable Y .....	10-35
Figura 10-26. Conexiones del cable Y .....	10-36
Figura 10-27. Cable de módulo de E/S de 32 puntos a conjunto de bloque de bornes Weidmuller .....	10-39
Figura 10-28. Cable IC693CBL310 .....	10-42
Figura 10-29. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC .....	10-44
Figura 10-30. Especificaciones del cable del conector de E/S .....	10-45
Figura 10-31. Cable IC693CBL315 .....	10-49
Figura 10-32. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC .....	10-52
Figura 10-33. Ilustración del cable IC693CBL316A y pins del conector .....	10-53
Figura 10-34. Orientación del conector en el panel frontal de E/S .....	10-55
Figura 10-35. Cable del panel frontal de E/S al bloque de bornes .....	10-55
Figura 10-36. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC .....	10-56
Figura 10-37. Cables C693CBL327/328 .....	10-57
Figura 10-38. Dimensión de la profundidad del conector para IC693CBL327/328 .....	10-58

Figura 10-39. Dimensiones para la profundidad del conector en el frente del PLC para cables a medida .....	10-61
Figura 10-40. Cables IC693CBL329/330/331/332/333/334 .....	10-62
Figura 10-41. Dimensión de la profundidad del conector .....	10-63
Figura 10-42. Cables de interfaz de PTM IC693CBL340/341 .....	10-65
Figura 10-43. Montaje de los componentes del PTM y cable de conexión.....	10-65
Figura 11-1. Tarjeta WSI para el ordenador Workmaster II .....	11-2
Figura 11-2. Ubicación de WSI en un PLC Series II 90-30 .....	11-2
Figura 11-3. Ejemplo de conexión del convertidor IC690ACC900.....	11-3
Figura 11-4. IC690ACC901 Adaptador del puerto SNP Series 90 al RS-232 .....	11-4
Figura 11-5. Programador portátil (HHP) para el PLC Series 90-30 .....	11-5
Figura 11-6. Ejemplo de una interfaz PCIF a las E/S Series 90-30.....	11-7
Figura 12-1. Ejemplo de circuito MCR cableado.....	12-10
Figura 12-2. Posiciones permitidas de los módulos .....	12-21
Figura 12-3. Ejemplo de diseño del PLC Series 90-30 .....	12-22
Figura 12-4. Orientación de montaje del PLC recomendada .....	12-23
Figura 12-5. Orientación de montaje del PLC con reducción de potencia.....	12-23
Figura 13-1. Correspondencia de los indicadores luminosos y las conexiones de la placa de bornes .....	13-1
Figura A-1. PLC Series 90, Configuración del conector del puerto serie RS-422 .....	A-3
Figura A-2. Workmaster Configuración del conector del puerto serie RS-232 .....	A-4
Figura A-3. Puerto serie IBM-AT/XT.....	A-5
Figura A-4. Ordenador personal IBM-AT (compatibles) a PLCs Series 90 .....	A-9
Figura A-5. Ordenador personal Workmaster o IBM-XT (compatibles) a PLCs Series 90.....	A-9
Figura A-6. Conexión host a PLC RS-422 típica con handshaking .....	A-10
Figura A-7. Conexión multipunto Workmaster II/PLC Series 90.....	A-11
Figura A-8. Conexión multipunto Workmaster/PLC Series 90 .....	A-12
Figura A-9. Conexión multipunto IBM-AT/PLC Series 90.....	A-12
Figura A-10. Conexión multipunto IBM-XT/PLC Series 90 .....	A-13
Figura B-1. Vista frontal y posterior del convertidor .....	B-2
Figura B-2. Configuración típica con el PLC Series 90-70.....	B-3
Figura B-3. Configuración típica con el PLC Series 90-30.....	B-4
Figura B-4. Diagrama de lógica del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232.....	B-6
Figura B-5. Posición de los puentes para opciones de usuario.....	B-7
Figura C-1. Repetidor/convertidor aislado .....	C-2
Figura C-2. Diagrama de lógica del repetidor aislado RS-422/convertidor RS-232.....	C-3
Figura C-3. Ejemplo de conexión del repetidor aislado RS-422/convertidor RS-232 .....	C-5
Figura C-4. Configuración de sistema simple utilizando el repetidor/convertidor aislado .....	C-6

Figura C-5. Configuración de sistema compleja utilizando el repetidor/convertidor aislado .....	C-6
Figura C-6. Cable A; CMM RS-232 al convertidor .....	C-8
Figura C-7. Cable B; CMM RS-422 al convertidor .....	C-8
Figura C-8. Cable C; RS-422 par trenzado .....	C-9
Figura C-9. Cable D; RS-422 par trenzado .....	C-10
Figura C-10. Cable E; CMM RS-232 al convertidor .....	C-10
Figura D-1. Miniconvertidor Series 90 de SNP a RS-232 .....	D-1
Figura D-2. Miniconvertidor a PC-AT .....	D-3
Figura D-3. Miniconvertidor a Workmaster II, PC-XT, PS/2 .....	D-3
Figura D-4. Miniconvertidor a Workmaster u ordenador PC-XT de 9 pins.....	D-4
Figura E-2. Diagrama de bloques IC690ACC903.....	E-3
Figura E-3. Aislador de puerto RS-485 en red del PLC .....	E-4
Figura E-4. Montaje en panel del aislador de puerto.....	E-4
Figura E-5. Configuración multitoma conectando dispositivos con puertos de 15 pins y puertos de 25 pins .....	E-5
Figura E-6. Cable para suministro de alimentación externa a través del aislador de puerto .....	E-6
Figura H-1. Bloque de bornes TBQC típico.....	H-1
Figura H-2. Panel frontal del TBQC .....	H-5
Figura H-3. Bloque de bornes TBQC IC693ACC329.....	H-6
Figura H-4. Bloque de bornes TBQC IC693ACC330.....	H-7
Figura H-5. Bloque de bornes TBQC IC693ACC331.....	H-8
Figura H-6. Bloque de bornes TBQC IC693ACC332.....	H-9
Figura H-7. Bloque de bornes TBQC IC693ACC333.....	H-10
Figura H-8. Módulo de 32 puntos IC693MDL654 .....	H-11
Figura H-9. Bloque de bornes TBQC IC693ACC337.....	H-13
Figura I-1. Ejemplo de multipunto de las Series 90-30.....	I-2
Figura I-2. Diagrama de cableado multipunto.....	I-4
Figura I-3. Conexión de una CPU y APM al programador con el cable IC690CBL714A .....	I-5
Figura I-4. Disposición multipunto para un sistema redundante TMR Series 90-70 .....	I-5
Figura I-5. Disposición multipunto para un sistema redundante Series 90-30.....	I-6
Figura J-1. Transceptor de Ethernet 10BASE-T IC649AEA102 .....	J-1
Figura J-2. Transceptor de Ethernet 10BASE2 IC649AEA103 .....	J-2
Figura L-1. Conexiones del filtro de línea 44A720084-001 a la fuente de alimentación Series 90-30 .....	L-2
Figura L-2. Circuito equivalente para el filtro de línea 44A720084-001 .....	L-2
Figura L-3. Dimensiones de montaje del filtro de línea 44A720084-001 .....	L-3

Tabla 3-1. Configuraciones del selector del número de rack .....	3-13
Tabla 3-2. Comparación de las placas base de las Series 90-30.....	3-22
Tabla 4-1. Comparación de las fuentes de alimentación.....	4-1
Tabla 4-2. IC693PWR321 Capacidades de la fuente de alimentación.....	4-2
Tabla 4-3. Especificaciones para IC693PWR321, fuente de alimentación de entrada AC/DC estándar .....	4-3
Tabla 4-4. IC693PWR330 Capacidades de la fuente de alimentación.....	4-4
Tabla 4-5. Especificaciones para IC693PWR330, fuente de alimentación de entrada AC/DC de alta capacidad.....	4-5
Tabla 4-6. IC693PWR322 Capacidades de la fuente de alimentación.....	4-7
Tabla 4-7. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR322 .....	4-8
Tabla 4-8. IC693PWR328 Capacidades de la fuente de alimentación.....	4-10
Tabla 4-9. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR328 .....	4-11
Tabla 4-10. IC693PWR331 Capacidades de la fuente de alimentación.....	4-13
Tabla 4-11. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR331 .....	4-14
Tabla 5-1. Firmware de CPU y configuraciones PROM.....	5-6
Tabla 5-2. Números de catálogo de EPROM y EEPROM.....	5-10
Tabla 5-3. Capacidad de las CPUs Series 90-30 .....	5-11
Tabla 5-4. Intervalo y tamaño de las referencias de usuario para CPUs Modelos 311-341 .....	5-12
Tabla 5-5. Intervalo y tamaño de las referencias de usuario para CPUs Modelos 350 hasta 374 .....	5-13
Tabla 5-6. Puerto 1 (RS-232) .....	5-24
Tabla 5-7. Puerto 2 (RS-485) .....	5-24
Tabla 7-1. IC693DVM300 Especificaciones .....	7-14
Tabla 7-2. IC693DVM300 Conexiones .....	7-15
Tabla 7-3. Módulos de E/S digitales Series 90-30 .....	7-16
Tabla 7-4. Módulos de E/S analógicos Series 90-30.....	7-17
Tabla 8-1. Comparación de TCM302 y TCM303 .....	8-42
Tabla 9-1. Especificaciones del sistema para CPUs de lógica de estados Series 90-30.....	9-13
Tabla 10-1. Referencias cruzadas de los cables para las Series 90-30 .....	10-1
Tabla 10-2. Asignación de pins para el puerto de expansión .....	10-25
Tabla 10-3. Lista de conductores para cables de E/S de 32 puntos.....	10-40
Tabla 10-4. Lista de conductores para conectores de 24 pins .....	10-43
Tabla 10-5. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins .....	10-46
Tabla 10-6. Codificación de los conductores de cables de E/S para IC693CBL311 y IC693CBL319....	10-47
Tabla 10-7. Codificación de los conductores de cables de E/S para IC693CBL317 y IC693CBL320....	10-48
Tabla 10-8. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins .....	10-50
Tabla 10-9. Lista de conductores para conectores de 24 pins .....	10-51

Tabla 10-10. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins.....	10-59
Tabla 10-11. Lista de conductores para conectores de 24 pins .....	10-60
Tabla 10-12. Tabla de referencias cruzadas del cable de TBQC.....	10-63
Tabla 11-1. Tabla de comparación de tarjetas de interfaz de ordenador personal .....	11-7
Tabla 12-1. Tabla comparativa de las fuentes de alimentación.....	12-7
Tabla 12-2. Número máximo de módulos por sistema.....	12-13
Tabla 12-3. Requisitos de carga (en miliamperios).....	12-14
Tabla 13-1. Lista de fusibles para los módulos de las Series 90-30.....	13-7
Tabla 13-2. Piezas de repuesto .....	13-8
Tabla A-1. Especificaciones de cables y conectores .....	A-2
Tabla A-2. PLC Series 90, Asignación de pins del puerto serie RS-422 .....	A-4
Tabla A-3. Workmaster Asignación de pins del puerto serie RS-232.....	A-5
Tabla A-4. Configuración de pins del puerto serie IBM-AT/XT .....	A-6
Tabla B-1. Interfaz RS-232 para el convertidor .....	B-4
Tabla B-2. Interfaz RS-422/RS-485 para el convertidor.....	B-5
Tabla B-3. Configuración del puente del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232.....	B-8
Tabla B-4. Especificaciones para el convertidor IC690ACC900.....	B-9
Tabla C-1. Asignación de pins para el repetidor/convertidor aislado .....	C-4
Tabla D-1. Puerto RS-232 del miniconvertidor .....	D-2
Tabla D-2. Puerto RS-422 del miniconvertidor .....	D-2
Tabla D-3. Especificaciones del miniconvertidor .....	D-4
Tabla E-1. Conectores RS-485 .....	E-2
Tabla H-1. Tabla de selección del bloque de bornes TBQC .....	H-2
Tabla I-1. Especificaciones de cables y conectores.....	I-3
Tabla K-1. Código estándar ASCII (American Standard Code for Information Interchange).....	K-1
Tabla K-2. Conversión de tamaño de cable de AWG a métrico .....	K-2
Tabla K-3. Conversión de Celsius a Fahrenheit.....	K-3
Tabla K-4. Conversiones generales.....	K-4
Tabla K-5. Equivalentes de longitud.....	K-5
Tabla K-6. Equivalentes de superficie .....	K-5
Tabla K-7. Equivalentes de volumen I.....	K-6
Tabla K-8. Equivalentes de volumen II.....	K-6



El controlador lógico programable (PLC) Series 90™-30 es miembro de la familia de PLCs Series 90 de GE Fanuc.

## **Componentes básicos del PLC Series 90-30**

El PLC Series 90-30 es muy versátil porque (1) es programable, y (2) se compone de una amplia variedad de componentes conectables entre sí. Por tanto, seleccionando los componentes adecuados y desarrollando el programa apropiado, el PLC puede ser utilizado en una variedad de aplicaciones prácticamente ilimitada. A pesar de que existen numerosas opciones para los diferentes componentes de hardware que se pueden utilizar en un sistema, éstos se agrupan en sólo unas cuantas categorías. A cada una de las categorías de componentes se le ha dedicado un capítulo separado en este manual, donde es tratada en detalle. Este capítulo le ofrece una introducción a las mismas, con el fin de mostrar cómo se acoplan entre sí:

- Placas base
- Fuentes de alimentación
- CPUs
- Módulos de E/S
- Módulos opcionales
- Cables

### **Placas base**

Las placas base son el fundamento del PLC ya que la mayoría de los demás componentes está montada en las mismas. Como mínimo básico, cada sistema dispone al menos de una placa base, que normalmente contiene la CPU (en cuyo caso se denomina “placa base de CPU”). Muchos sistemas requieren un mayor número de módulos de los que se pueden montar en una placa base, por tanto hay también placas base de expansión y remotas que se conectan entre sí. Las tres categorías de placas base, CPU, expansión y remota, están disponibles en dos tamaños, de 5 slots y de 10 slots, denominadas así de acuerdo al número de módulos que pueden contener.

### **Módulos de fuente de alimentación**

Cada placa base debe poseer su propia fuente de alimentación. La fuente de alimentación va siempre montada en el slot del extremo izquierdo de la placa base. Existen varios modelos de fuentes de alimentación disponibles para satisfacer gran variedad de requisitos.

## CPUs

La CPU actúa como administrador del PLC. Cada PLC debe disponer de una. La CPU utiliza las instrucciones de su firmware y del programa de aplicación para dirigir el funcionamiento del PLC y para supervisar el sistema con el fin de asegurarse de que no existan fallos básicos. Algunas CPUs de las Series 90-30 están integradas en placas base, pero la mayoría están contenidas en módulos conectables. En algunos casos, la CPU reside en un ordenador personal utilizando una tarjeta de interfaz de ordenador personal que sirve de interconexión con los módulos de entrada, de salida y opcionales de las Series 90-30.

## Módulos de entrada y salida (E/S)

Estos módulos permiten al PLC la interconexión con dispositivos de campo de entrada y salida, tales como interruptores, sensores, relés y solenoides. Están disponibles tanto en tipo digital, como en analógico.

## Módulos opcionales

Estos módulos amplían la capacidad del PLC más allá de sus funciones básicas. Así, pueden proporcionar opciones de comunicaciones y conexión a red, control de movimiento, contador de alta velocidad, control de temperatura, interconexión con estaciones de interfaz de operador, etc.

## Cables

Los cables conectan los componentes del PLC entre sí o con otros sistemas. Numerosos cables prefabricados estándar se encuentran disponibles en GE Fanuc. Principalmente se usan para:

- Interconectar placas base
- Conectar un programador a la CPU o a un módulo opcional
- Conectar módulos opcionales a dispositivos de campo u otros sistemas.

## Montaje de un PLC Series 90-30 básico

Montemos, sobre papel, un sistema básico utilizando los siguientes componentes:

- Placa base
- Módulo de fuente de alimentación
- Módulo de CPU
- Algunos módulos de E/S

Comenzaremos con la **placa base**. Para mantenerla sencilla, utilizaremos el tamaño de 5 slots. Observe que una placa base de 5 slots tiene en realidad seis slots, pero el slot de la fuente de alimentación no está numerado. Observe también, que esta placa base tiene un slot de CPU, que es el slot número 1, y tiene un conector de expansión en el extremo derecho, que se usa para la conexión con otra placa base, si el sistema dispone de más de una placa base.

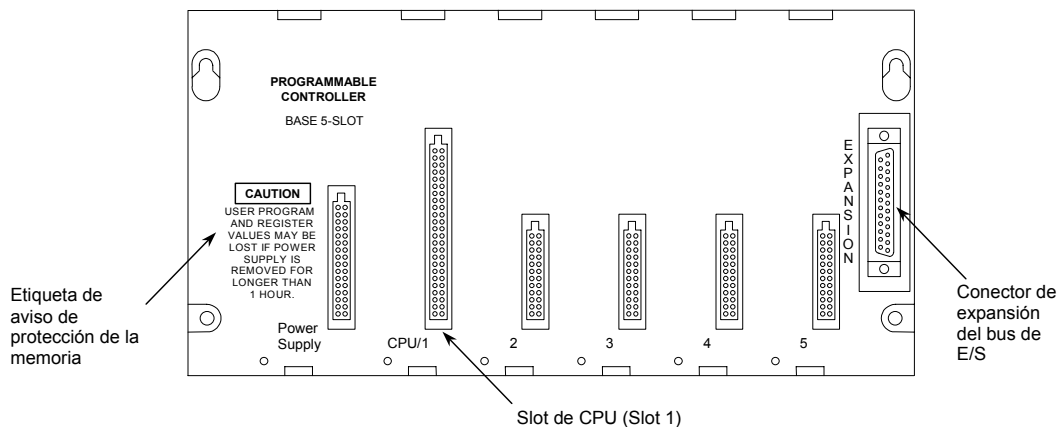


Figura 1-1. Placa base de CPU de cinco slots

A continuación, añadiremos el módulo de fuente de alimentación. Éste va montado en el slot no numerado del extremo izquierdo de la placa base. Este slot tiene un único conector que sólo acomodará el módulo de fuente de alimentación.

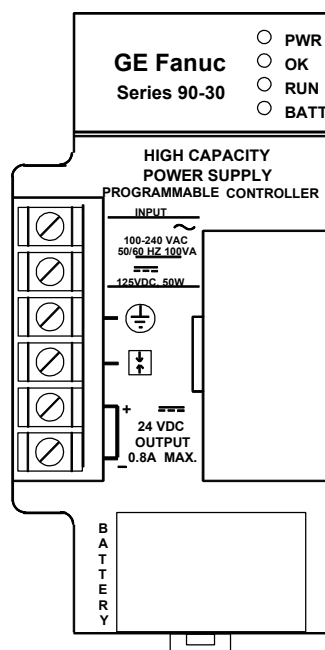


Figura 1-2. Módulo de fuente de alimentación

Después añadimos el **módulo de CPU**. El módulo de CPU sólo puede ir montado en el slot 1 de la placa base, a continuación de la fuente de alimentación. El slot 1 tiene un único conector que sólo admite la CPU o módulos opcionales especiales.

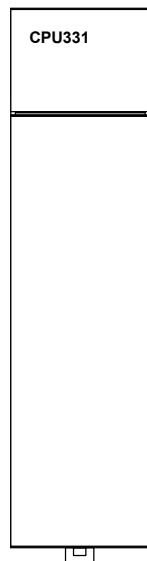


Figura 1-3. Módulo de CPU

Para finalizar, añadiremos algunos **módulos de E/S** en los slots 2 hasta 5 de la placa base.

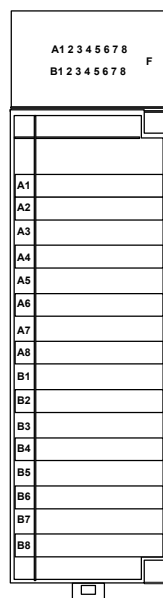


Figura 1-4. Módulos de E/S

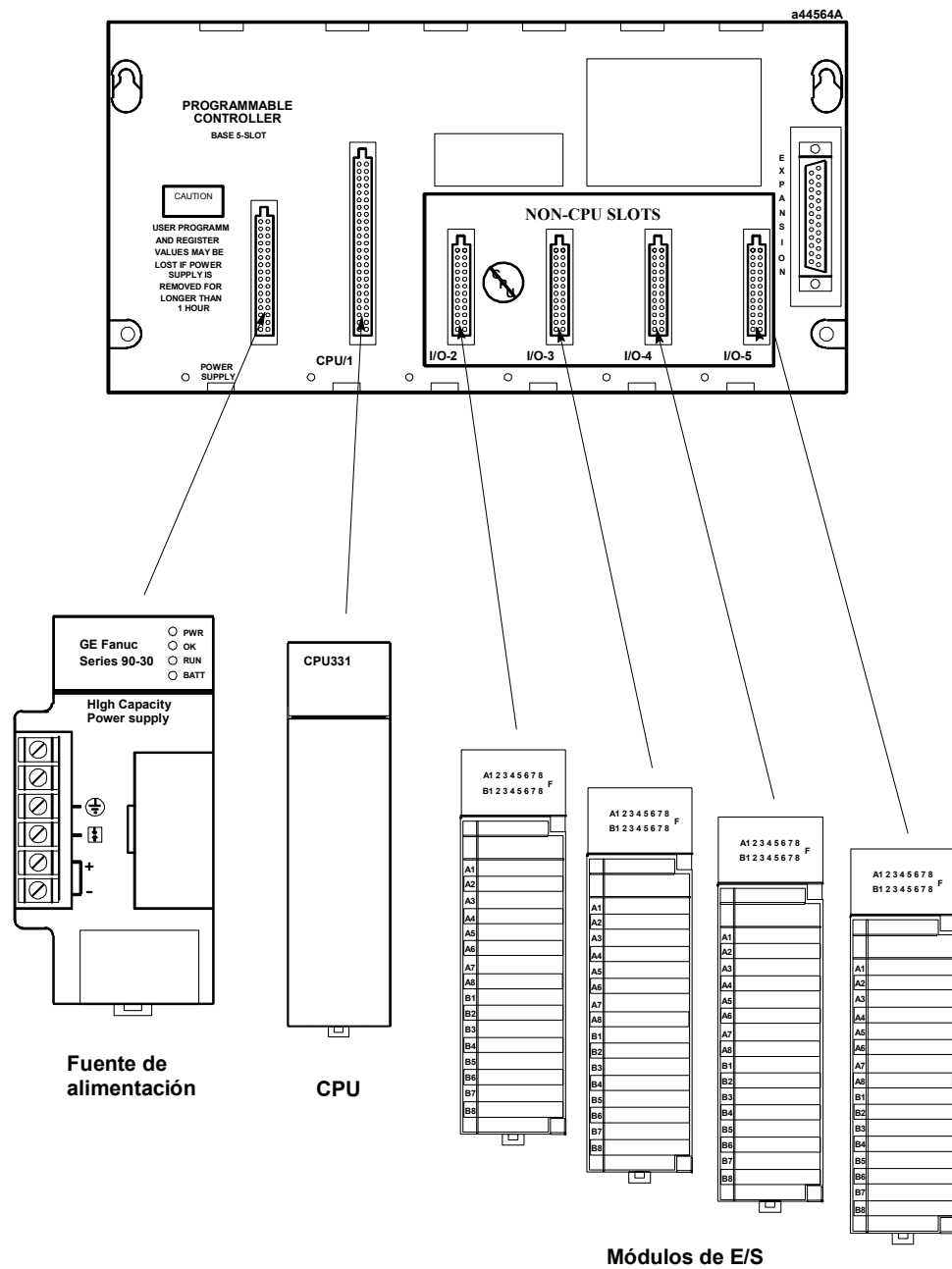


Figura 1-5. Montaje del sistema

### Cuando está montado, el sistema tiene el siguiente aspecto:

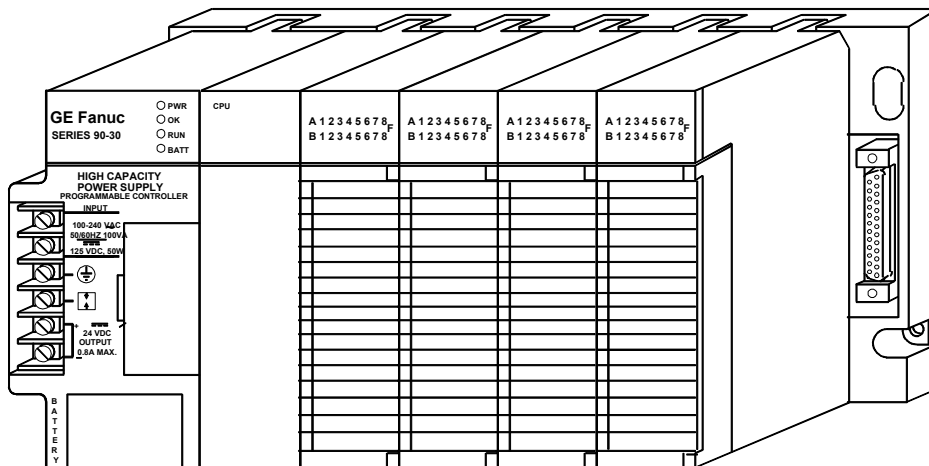


Figura 1-6. Un sistema básico

Un montaje de placa base y módulos como este se denomina “rack.”

### ¿Qué más se necesita para que este sistema básico sea operativo?

Para que este sistema básico sea operativo necesitará lo siguiente:

- **Montaje.** Un montaje seguro para el PLC en una envoltura protectora.
- **Cableado.** Esto incluye la instalación correcta de corriente eléctrica de entrada a la fuente de alimentación, así como el cableado desde los módulos de E/S a los dispositivos de campo como interruptores, sensores, solenoides, relés, etc.
- **Programa.** Un programa de aplicación para que el PLC opere. El programa se desarrolla con software de programación para PLC de GE Fanuc.

### ¿Y si la aplicación requiere más de cinco módulos?

Se puede utilizar una placa base de 10 slots, como la mostrada en la siguiente figura:

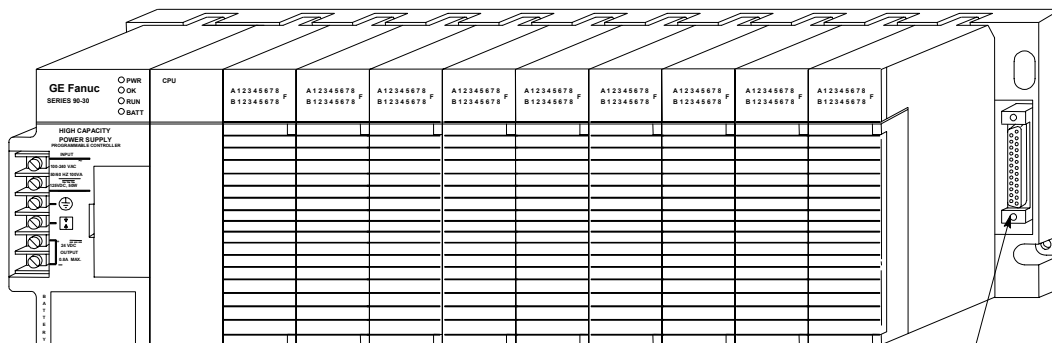


Figura 1-7. Rack de diez slots

## ¿Y si la aplicación requiere más de diez módulos?

A este sistema se pueden añadir uno o más racks de expansión o remotos. Algunas CPUs pueden soportar hasta siete racks adicionales. Si añade siete racks adicionales de 10 slots, puede disponer de hasta 70 módulos más.

Los racks se encuentran interconectados por cable en una “cadena tipo margarita”. Este sistema de interconexión se denomina “Bus de expansión de E/S.” Las conexiones se realizan desde un conector de expansión del bus de E/S (mostrado en la figura anterior) al siguiente. Los cables de expansión del bus de E/S, mostrados en la figura inferior, poseen un conector doble en uno de los extremos para facilitar estas conexiones.

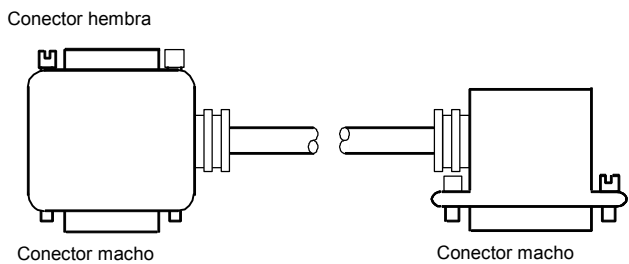


Figura 1-8. Cable de expansión del bus de E/S

La siguiente figura muestra un sistema que consta de una placa base de CPU, un rack de expansión y tres racks remotos. Observe que el último rack, el que se encuentra al final del bus de expansión de E/S, debe tener una terminación. Un modo adecuado para terminar el bus el bus es mediante una clavija terminadora de bus de E/S IC693ACC307, como se muestra a continuación.

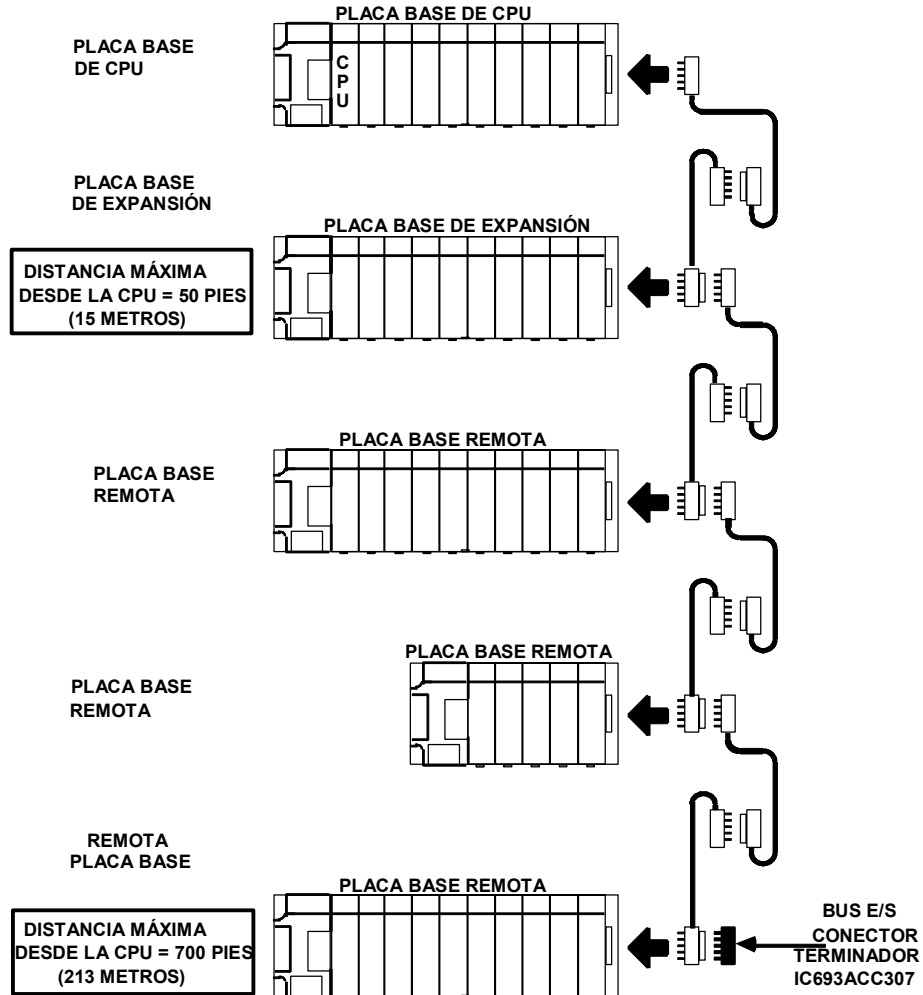


Figura 1-9. Conexión de placas base de expansión y remotas

### ¿En qué se diferencian las placas base de expansión y las remotas?

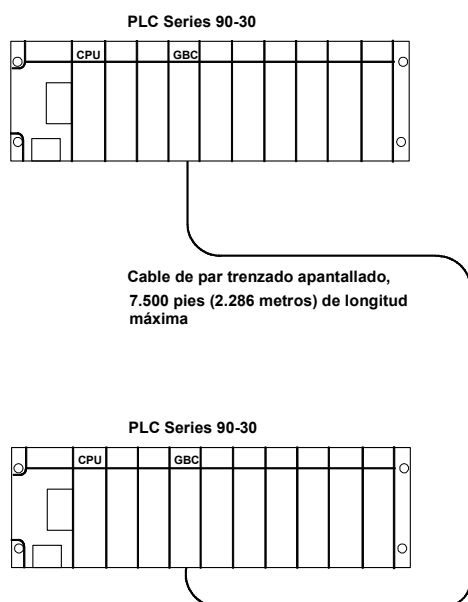
El principal factor a considerar es la distancia. ¿A qué distancia va a estar la placa base de la placa base de CPU? Si la distancia del cableado desde la placa base de CPU es de 50 pies (15 metros) o inferior, utilice una placa base de expansión. La placa base de expansión es preferible debido a su mayor velocidad de comunicación con la placa base de CPU. Sin embargo, si una placa base debe ser colocada en un lugar que requiera una distancia de cableado desde el rack de la CPU superior a 50 pies, una placa base de expansión no funcionará, será necesario utilizar una placa base remota. El límite máximo de distancia de cableado para una placa base remota es de 700 pies (213 metros) desde la placa base de CPU hasta dicha placa base remota.



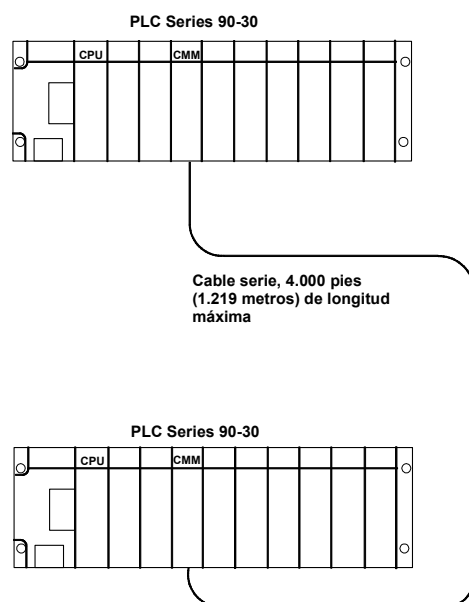
## ¿Y si se necesita cubrir una distancia mayor de 700 pies (213 metros)?

Se pueden cubrir distancias mucho mayores utilizando los módulos opcionales de comunicaciones de las Series 90-30. Por ejemplo, los módulos controladores de bus Genius (GBC) pueden comunicar a distancias de hasta 7.500 pies (2.286 metros) a través de un cable de par trenzado apantallado, como se muestra en el Ejemplo 1 a continuación. O, comunicaciones serie con módulos coprocesadores de comunicaciones (CMM) utilizando el RS-485 estándar pueden cubrir hasta 4.000 pies (1.219 metros), como se muestra en el Ejemplo 2 a continuación. Y se pueden conseguir distancias de comunicación prácticamente ilimitadas con módems y líneas telefónicas o transmisores de radio. Igualmente, existen numerosas opciones de conexión a red disponibles tales como Ethernet o WorldFIP.

**Ejemplo 1 - GBC**



**Ejemplo 2 - CMM**



**Figura 1-10. Conexión de PLCs mediante módulos GBC o CMM**

Este capítulo expone sólo los detalles relativos a la instalación. Encontrará la información correspondiente acerca de los productos, como descripciones y especificaciones del hardware, en sus correspondientes capítulos.

### **Nota importante**

*Los PLCs Series 90-30 deben montarse en una envolvente protectora.*

*Las instrucciones de instalación que se describen en este capítulo se refieren a las instalaciones de PLCs que no requieren procedimientos especiales para entornos con interferencias o peligrosos. Para instalaciones que deban cumplir requisitos más severos (como la Marca CE), véase **GFK-1179, Requisitos de instalación para conformidad con las normas**. Véase también **GFK-0867, Autorizaciones, estándares y especificaciones generales del producto de GE Fanuc**.*

## **Recepción del producto - Inspección visual**

Cuando reciba su PLC Series 90-30, inspeccione detenidamente todos los contenedores del envío para determinar si se han producido daños durante el transporte. Si hay alguna parte del sistema dañada, notifíquelo inmediatamente al servicio de transporte. El contenedor de envío debe conservarse como prueba para su inspección por el servicio de transporte.

Como destinatario, es responsabilidad suya presentar una reclamación al servicio de transporte por los daños ocasionados durante el envío. Sin embargo, GE Fanuc colaborará plenamente con usted si fuese necesaria su intervención.

## **Comprobación previa a la instalación**

Después de desembalar los racks, cables, módulos, etc. del PLC Series 90-30, **registre todos los números de serie**. Los números de serie están impresos en el embalaje del módulo. Los números de serie son necesarios en caso de que precise hacer una reclamación durante el periodo de garantía del equipo. Todas las tarjetas de registro de productos de software deberán ser rellenas y reenviadas a GE Fanuc. Véase “Características del módulo” en este capítulo para informarse sobre la localización de los números de serie de los módulos. Véase “Características comunes de las placas base” en el Capítulo 3 para informarse de la localización de los números de serie de las placas base.

Deberá verificar que ha recibido todos los componentes del sistema conforme a su pedido. Si los componentes recibidos no corresponden a su pedido, póngase en contacto con el Servicio al Cliente de Controles Programables en el número 1-800-432-7521. Un representante del Servicio al Cliente le proporcionará las instrucciones oportunas.

Si necesita asistencia para realizar la instalación, el departamento de Asistencia Técnica de GE Fanuc pondrá su experiencia a su disposición. Llame al número de asistencia correspondiente a su área, que encontrará en la lista del Capítulo 13, “Mantenimiento y localización de fallos.” La dirección de asistencia de la página web de GE Fanuc es [www.gefanuc.com/support/plc](http://www.gefanuc.com/support/plc).

### Reclamaciones en garantía

Registre el número de serie del elemento defectuoso y póngase en contacto con su distribuidor que le instruirá oportunamente.

### Módulos de las Series 90-30

#### Características de los módulos

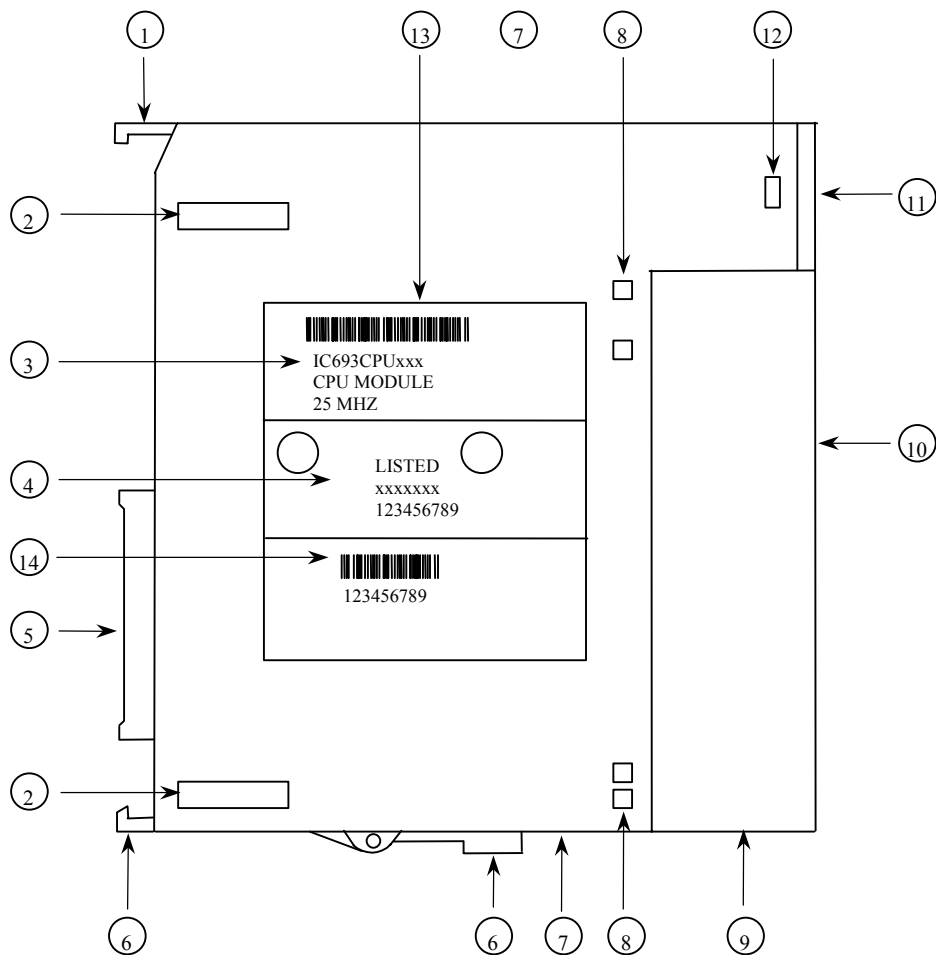


Figura 2-1. Características del módulo de las Series 90-30

1. Gancho de pivote
2. Lengüetas de sujeción de la tarjeta de circuito impreso (dos a cada lado del módulo)
3. Número de catálogo y parte de la etiqueta correspondiente a la descripción (incluye la dirección MAC para CPU374.)
4. Parte de la etiqueta correspondiente a la certificación (UL, CE, etc.)
5. Conector del módulo, se enchufa en el conector del panel posterior de la placa base
6. Palanca de desenganche, de apriete por resorte
7. Aberturas de ventilación en la caja del módulo (superior e inferior)
8. Lengüetas de sujeción de la tapa frontal (dos a cada lado del módulo)
9. Tapa frontal (mostrada en la figura) o placa de bornes (para módulos de E/S).
10. Panel frontal de la tapa o tapa abisagrada para la placa de bornes.
11. Protector de lente (algunos módulos carecen de él).
12. Lengüetas de sujeción del protector de lente (una a cada lado del módulo)
13. Etiqueta del módulo
14. Número de serie, se utiliza para determinar el estado de la garantía del módulo. (En algunos módulos, el número de serie puede encontrarse en un pequeño rótulo en la parte posterior del módulo.)

## Instalación del módulo

### Aviso

**No inserte o extraiga módulos con la alimentación conectada. Esto podría ocasionar la parada del PLC o anomalías en su funcionamiento. Y podría provocar lesiones al personal o daños al módulo o a la placa base. Además, si se intenta forzar un módulo para introducirlo en un tipo incorrecto de slot, el módulo y/o la placa base pueden resultar dañados. El montaje de los módulos en el tipo de slot correcto se realiza fácilmente y aplicando una fuerza mínima.**

Siga las siguientes instrucciones como guía al insertar un módulo en un slot de la placa base.

- Asegúrese de que el número de catálogo del módulo coincide con la configuración del slot. Cada slot tiene asignado, o se le asignará, un determinado tipo de módulo durante la configuración. El módulo de fuente de alimentación sólo se instalará en el slot no numerado del extremo izquierdo, y un módulo de CPU y ciertos módulos opcionales especiales sólo pueden ser instalados en el slot 1 de una placa base de CPU. Los módulos de E/S y la mayoría de los módulos opcionales se instalan en los slots con numeración 2 o superior.
- Sujete el módulo firmemente con la placa de bornes hacia usted y con el gancho de pivote posterior en el extremo opuesto a usted.
- Alinee el módulo con el slot y conector de la placa base que se desee. Incline el módulo hacia arriba de modo que el gancho de pivote posterior de la parte superior del módulo enganche en la retención de la parte superior de la placa base.
- Gire el módulo hacia abajo hasta que el conector del módulo quede encajado en el conector del panel posterior de la placa base, y la palanca de desenganche de la parte inferior del módulo queda engatillada en la retención de la parte inferior de la placa base.
- Inspeccione visualmente el módulo para asegurarse de que ha quedado correctamente fijado.

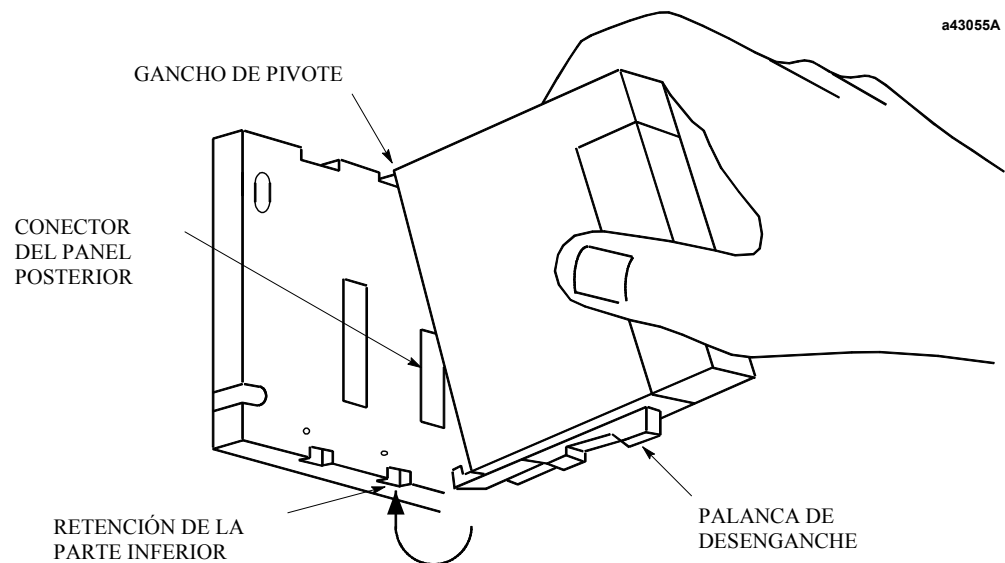


Figura 2-2. Instalación del módulo

## Extracción del módulo

### Aviso

**No inserte o extraiga módulo con la corriente conectada. Esto podría ocasionar la parada del PLC o anomalías en su funcionamiento. Y podría provocar lesiones al personal o daños al módulo o a la placa base.**

**Asimismo es posible que existan tensiones peligrosas procedentes de los dispositivos de usuario en los bornes de tornillo del módulo, a pesar de que la alimentación al rack esté desconectada. Deberá proceder con cuidado siempre que manipule la placa de bornes extraíble del módulo o cualquier cable conectado a la misma.**

- Si el módulo tiene cableado, extraiga la placa de bornes del módulo (NOTA: No se requiere retirar el cableado de la placa de bornes) o los cables. El procedimiento de extracción de la placa de bornes se describe más adelante en este apartado.
- Localice la palanca de desenganche en la parte inferior del módulo y presiónela firmemente en dirección al módulo.
- Al mismo que tiempo que sujeta firmemente el módulo por su parte superior y suelta la palanca de desenganche, gire el módulo hacia arriba (la palanca de desenganche debe quedar fuera de su ranura de retención).
- Desenganche el gancho de pivote de la parte posterior del módulo moviendo éste hacia arriba y separándolo de la placa base.

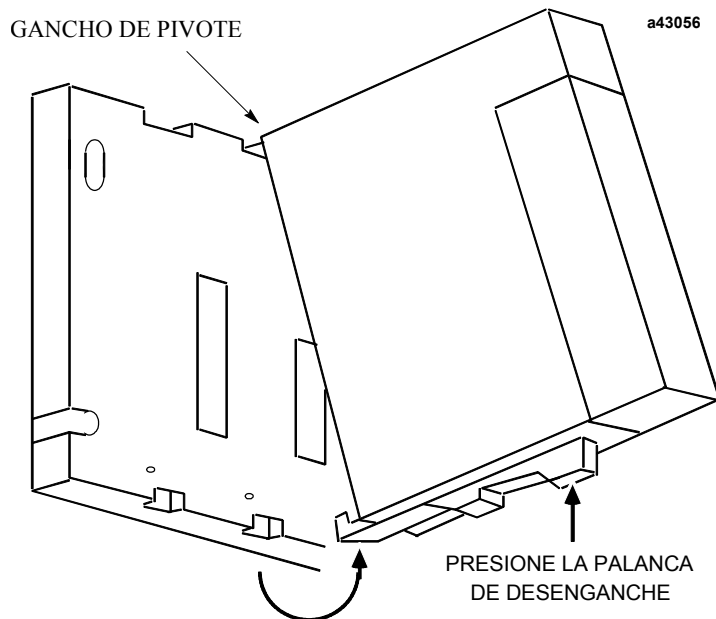


Figura 2-3. Extracción del módulo

### Nota

Los módulos en las placas base de expansión o remotas pueden ser añadidos, extraídos o sustituidos mientras el PLC está en el modo RUN, siempre que primeramente se desconecte la alimentación de la placa base de expansión o remota. Los datos de E/S hacia/de esta placa base no serán actualizados mientras la alimentación permanezca desconectada.

## Instalación de la placa de bornes del módulo

Nota: Los módulos IC693MDL730F (y posteriores) y IC693MDL731F (y posteriores) disponen de placas de bornes especiales equipadas con tornillos de fijación. Para las instrucciones de instalación y extracción, consulte el apartado “Instalación y extracción de placas de bornes con tornillos de fijación” más adelante en este capítulo.

Para instalar una placa de bornes (los números en círculos hacen referencia a la figura inferior):

- Enganche el gancho de pivote ①, situado en la parte inferior de la placa de bornes, en la ranura inferior del módulo.
- Empuje la placa de bornes hacia el módulo ② hasta que quede engatillada en el mismo.
- Abra la tapa de la placa de bornes ③ y asegúrese de que la lengüeta del módulo retiene firmemente la placa de bornes en su lugar.

### Precaución

Compare el número de catálogo del módulo de la etiqueta de la parte posterior de la puerta abisagrada (véase la Figura 2-6) y la etiqueta lateral del módulo (véase más abajo) para asegurarse de que coinciden. Si se instala una placa de bornes cableada en un tipo de módulo inadecuado, éste podría resultar dañado al conectar el sistema.

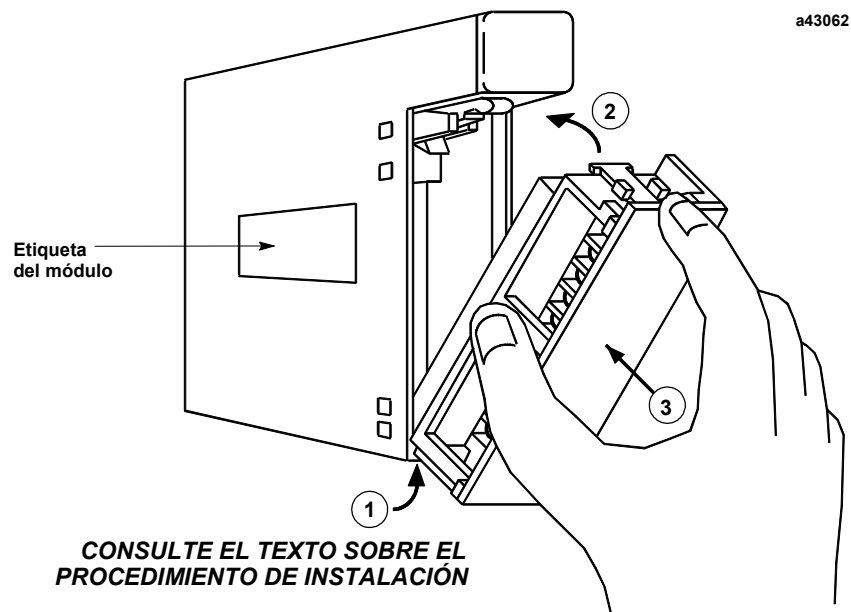
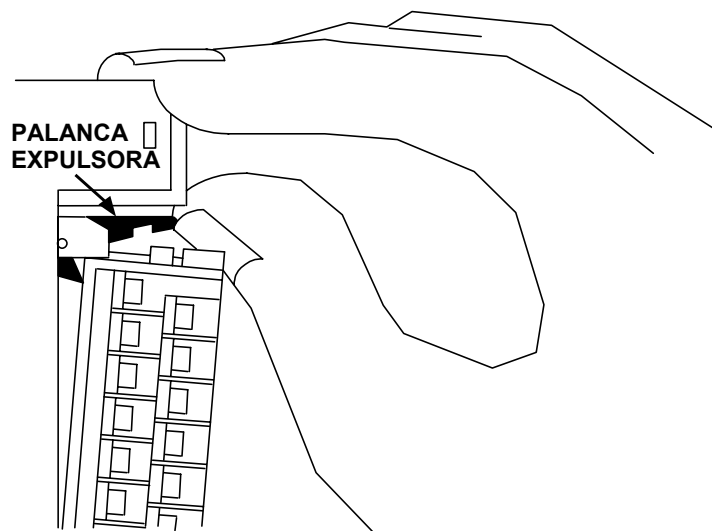


Figura 2-4. Instalación de la placa de bornes de un módulo de E/S

## Extracción de la placa de bornes del módulo

Para extraer la placa de bornes:

- Abra la tapa de plástico de la placa de bornes.
- Tire hacia arriba de la palanca expulsora para soltar la placa de bornes.



- Tome la lengüeta y tire de ella hacia usted hasta que los contactos se hayan separado de la carcasa del módulo y el gancho de pivote se haya desenganchado.

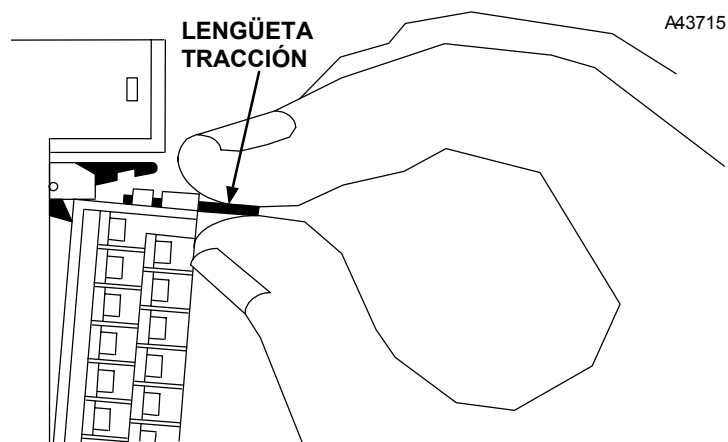


Figura 2-5. Extracción de la placa de bornes del módulo



## Sujeciones de la placa de bornes del módulo de E/S

La placa de bornes posee tres sujeciones en el lado izquierdo. Las sujeciones superior e inferior mantienen la tapa de la placa de bornes en su sitio. La sujeción central mantiene el cableado de la placa de bornes en su lugar. Si no se necesita mantener sujeto el cableado, la sujeción central puede desengatillarse fácilmente. (Tenga cuidado de no desengatillarla inadvertidamente si va a necesitar sujetar el cableado.)

## Instalación y extracción de placas de bornes con tornillos de fijación

Los módulos de salida digitales IC693MDL730F (y posteriores) y IC693MDL731F (y posteriores) disponen de una placa de bornes especial equipada con tornillos de fijación, como se muestra en la figura inferior. Estos tornillos previenen el deterioro de las conexiones de la placa de bornes con el módulo en aplicaciones en las que el PLC está sujeto a severas vibraciones.

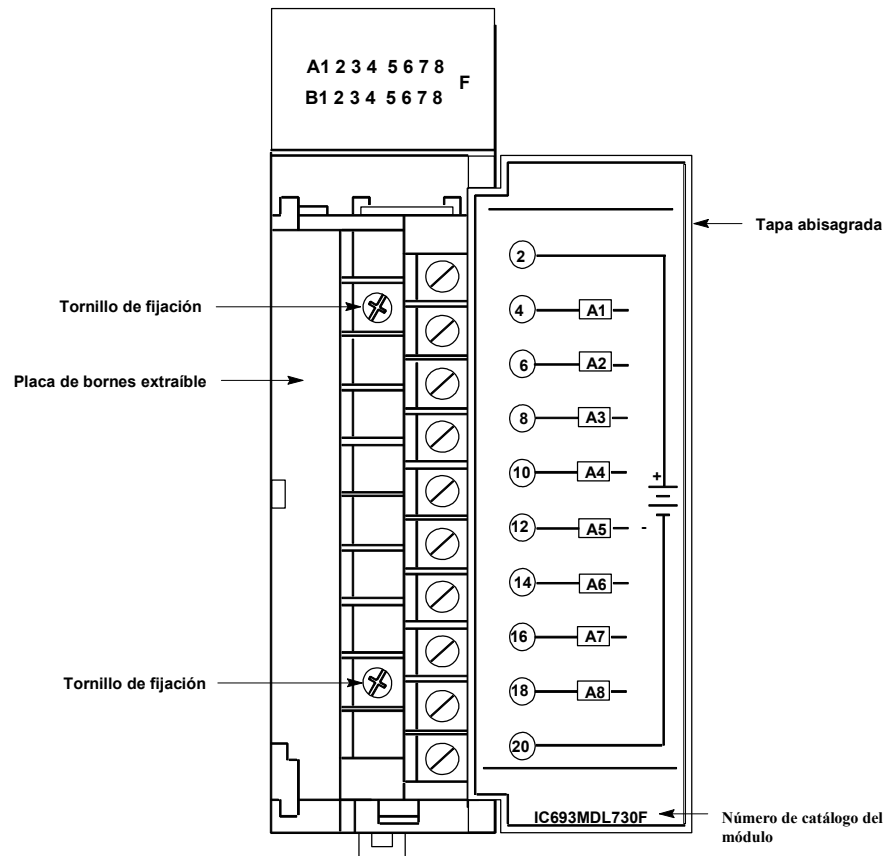


Figura 2-6. Placa de bornes con tornillos de fijación

- **Extracción:** Para extraer estas placas de bornes, suelte primeramente los tornillos de fijación de la parte frontal de la placa de bornes, y después siga las instrucciones de extracción normales de la sección “Extracción de la placa de bornes del módulo de E/S”. Los tornillos de fijación quedan cautivos en la placa y no es necesario extraerlos completamente.
- **Instalación:** Para instalar estas placas de bornes, siga las instrucciones de instalación normales de la sección “Instalación de la placa de bornes del módulo de E/S”, a continuación apriete los dos tornillos de fijación con un par de fuerza de 8 hasta 10 libras-pulgada (1 Newton-metro).

## Montaje de la placa base

### Aviso

**Asegúrese de seguir las instrucciones de puesta a tierra contenidas en este capítulo. El incumplimiento de la correcta puesta a tierra del PLC puede ocasionar un funcionamiento anómalo, daños al equipo o lesiones al personal.**

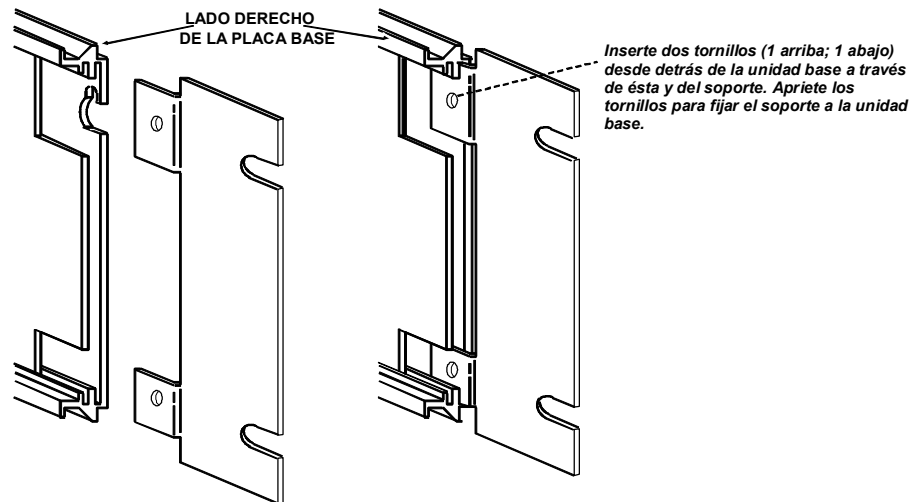
## Montaje de la placa base en panel

- Utilice cuatro tornillos para metales de 8-32 x 1/2 (4 x 12mm), arandelas de seguridad y arandelas planas de buena calidad. Instale los tornillos en cuatro orificios roscados. El capítulo referente a las “Placas base” contiene las correspondientes dimensiones y distancias de montaje. De modo alternativo, las placas base de 10 slots pueden montarse en racks de 19 pulgadas estándar utilizando el adaptador adecuado. Esto también es tratado en el capítulo “Placas base”.
- Es preferible una orientación de montaje vertical para facilitar la máxima disipación de calor. Otras orientaciones de montaje requerirán una disminución de la capacidad de corriente de la fuente de alimentación. Véase el Capítulo 12, “Diseño del sistema”, para más detalles.
- Todas las placas base deben tener una conexión a tierra. La sección “Puesta a tierra de seguridad de la placa base” de este capítulo aporta más detalles al respecto.
- El selector del número de rack deber estar establecido en cada placa base de expansión o remota. La placa base de CPU no precisa este selector. Los números de rack deberá ser asignados por el diseñador del sistema. El establecimiento indebido de los selectores del número de rack puede ocasionar un funcionamiento anómalo del sistema. Véase el capítulo “Placas base” para más detalles sobre el establecimiento de estos selectores.

## Montaje de la placa base en un rack de 19"

Dos soportes adaptadores de placa base opcionales permiten montar una placa base de 10 slots en un rack de 19 pulgadas. Sólo se requiere uno de los soportes adaptadores por instalación.

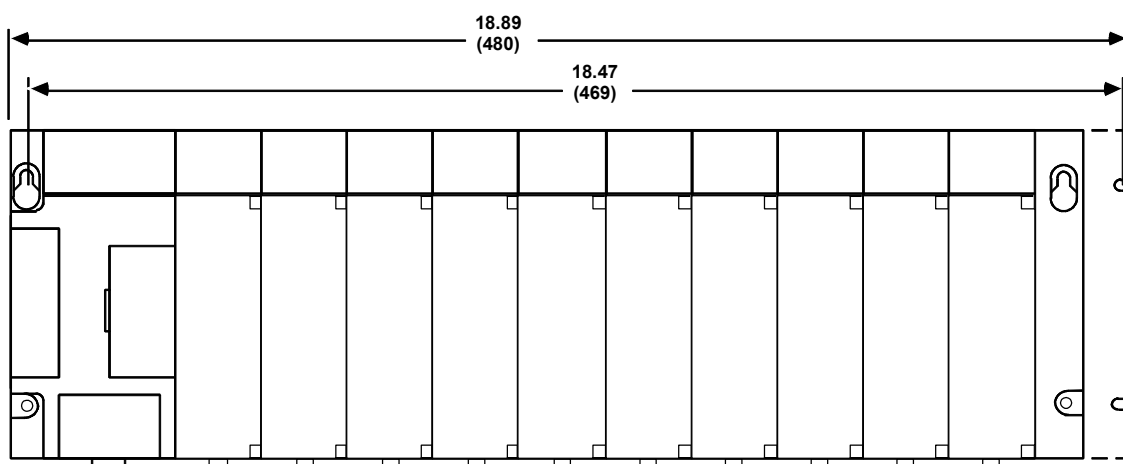
- **IC693ACC308 Soporte adaptador para montaje frontal.** Se utiliza para montar una placa base en la parte frontal de un rack de 19". Para instalar el soporte adaptador inserte las lengüetas que se encuentran en la parte superior e inferior del mismo en las correspondientes ranuras superior e inferior de la tapa de plástico de la placa base. Nota: Aunque la Figura 2-7 muestra la placa base con la tapa plástica retirada, sólo tiene por objeto ilustrar mejor el procedimiento. En realidad no es necesario quitar la tapa para instalar el soporte. Con el soporte colocado en su lugar, introduzca y apriete los dos tornillos (incluidos con el soporte) por la parte posterior de los orificios de la placa base a través de los orificios roscados del soporte.
- **IC693ACC313 Soporte adaptador para montaje encajado.** Se utiliza para montar una placa base en el interior de un rack de 19". La placa base se monta en la parte posterior de este soporte adaptador utilizando cuatro tornillos 8-32 (4mm), tuercas, arandelas de seguridad y arandelas planas. El soporte adaptador se emperna en los cuatro orificios ranurados de la parte frontal del rack de 19" utilizando el hardware correspondiente (se recomiendan arandelas de seguridad).



**Nota:** La placa base se muestra con la tapa quitada con fines ilustrativos. No es necesario retirar la placa base para instalar el soporte.

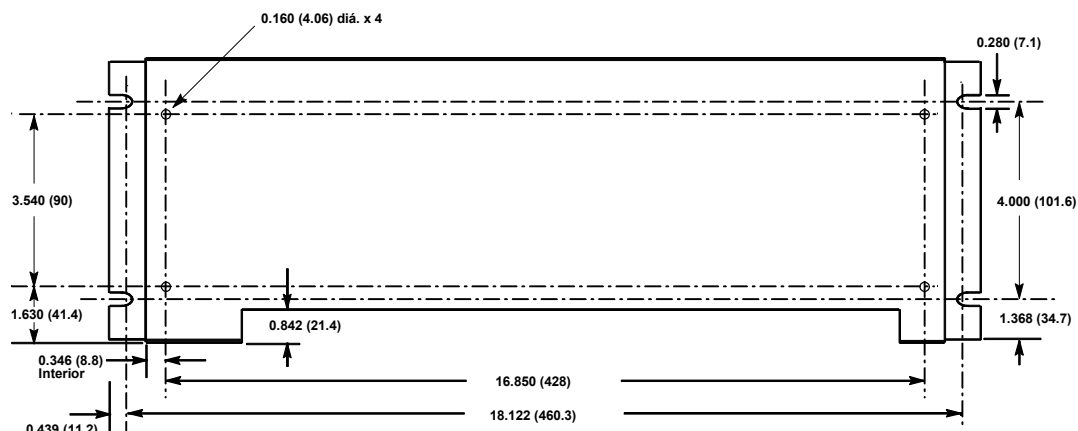
Figura 2-7. Instalación del soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308

En la siguiente figura se muestran las dimensiones para el montaje en rack de una placa base de 10 slots mediante el soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308.



DIMENSIONES EN PULGADAS (MILÍMETROS ENTRE PARÉNTESIS)

Figura 2-8. Dimensiones para el montaje en un rack de 19" utilizando un soporte adaptador IC693ACC308



DIMENSIONES EN PULGADAS (MILÍMETROS ENTRE PARÉNTESIS)

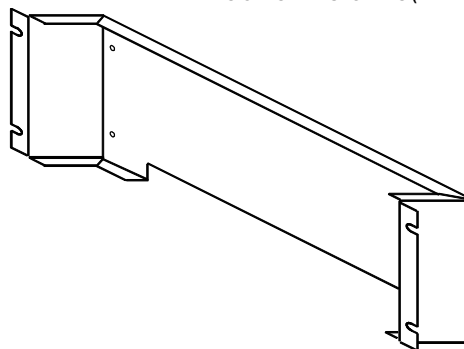


Figura 2-9. Soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313

## Procedimientos de puesta a tierra

### Procedimientos de puesta a tierra del sistema

#### Aviso

Además de la siguiente información sobre la puesta a tierra, le recomendamos encarecidamente que siga el reglamento correspondiente vigente en su área. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la mayoría de las áreas han adoptado la normativa de Reglamento Electrotécnico Nacional (NEC) y especifican que todo el cableado se realiza en conformidad con sus requisitos. En otros países se aplicarán otras normativas. Deberá cumplir esas normas para preservar al máximo la seguridad del personal y el equipo. El incumplimiento de estas medidas podría ser causa de lesiones o muerte del personal, de daños al equipo, o ambos.

Todos los componentes de un sistema de control lógico programable y los dispositivos que éste controla deben ser debidamente puestos a tierra. Esto es especialmente importante por las siguientes razones.

- Una trayectoria de baja resistencia desde todas las partes de un sistema a tierra minimiza el riesgo de shock en caso de cortocircuitos o funcionamiento anómalo del equipo.
- El PLC Series 90-30 requiere una adecuada puesta a tierra para su correcto funcionamiento.

### Conductores a tierra

- Los conductores a tierra deben conectarse de modo ramificado con ramales canalizados a un punto central de tierra, como se muestra en la figura inferior. Esto asegura que ningún conductor a tierra conduzca corriente de otros ramales. Este método se muestra en la siguiente figura.
- Los conductores a tierra deben ser lo más cortos posibles y presentar la mayor sección posible. Para minimizar la resistencia pueden emplearse bandas trenzadas o cables de tierra (típicamente aislante verde con hilo amarillo, AWG #12 (3.3 mm<sup>2</sup>) o mayor). Los conductores deben tener siempre una sección suficiente para transportar la máxima corriente de cortocircuito de la trayectoria considerada.

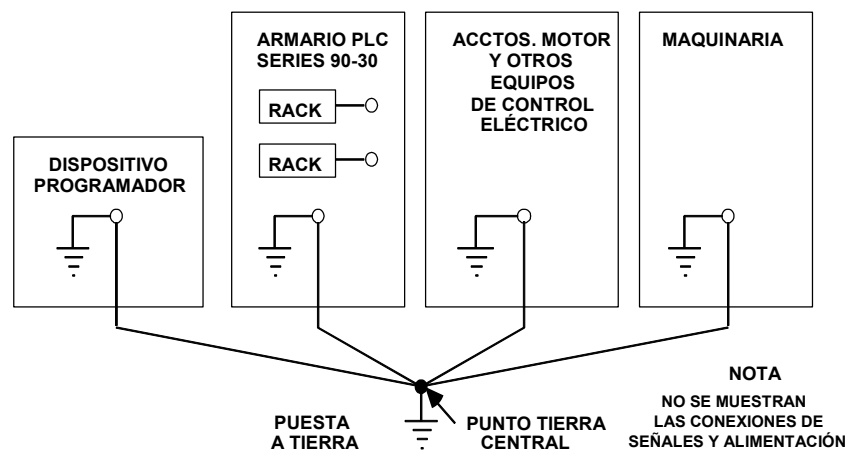


Figura 2-10. Puesta a tierra recomendada del sistema

## Puesta a tierra del equipo de PLC Series 90-30

Las recomendaciones y procedimientos de puesta a tierra del equipo se exponen a continuación. Dichos procedimientos de puesta a tierra deben llevarse a cabo debidamente para que su PLC Series 90-30 funcione segura y correctamente.

### Puesta a tierra de seguridad de la placa base

Además de las recomendaciones que se ofrecen a continuación, deberá consultar el reglamento de seguridad correspondiente a su área o al tipo de equipo que utilice. La parte posterior metálica de la placa base debe conectarse a tierra utilizando un conductor separado; los tornillos de montaje de la placa base no se consideran en sí mismos una conexión a tierra aceptable. Utilice como mínimo un conductor AWG #12 (3.3 mm<sup>2</sup>) con un terminal de anillo y una arandela de seguridad dentada debajo de uno de los orificios de montaje inferiores de la placa base. Estos dos orificios presentan aberturas laterales para permitir conectar un conductor y el terminal de anillo bajo la cabeza del tornillo de montaje. Conecte el otro extremo de este conductor a tierra al orificio roscado en el panel en el que está montada la placa base, utilizando un tornillo para metales, una arandela de seguridad dentada y una arandela plana. De modo alternativo, si su panel dispone de un perno de puesta a tierra, es recomendable utilizar una tuerca y una arandela de seguridad dentada para cada conductor del perno de puesta a tierra para asegurar una puesta a tierra adecuada. Cuando las conexiones se realicen sobre un panel pintado, se deberá eliminar la pintura de modo que el metal quede sin recubrir y limpio en el punto de conexión. Los terminales y hardware utilizados deben ser especificados para su aplicación con el material de aluminio de la placa base.

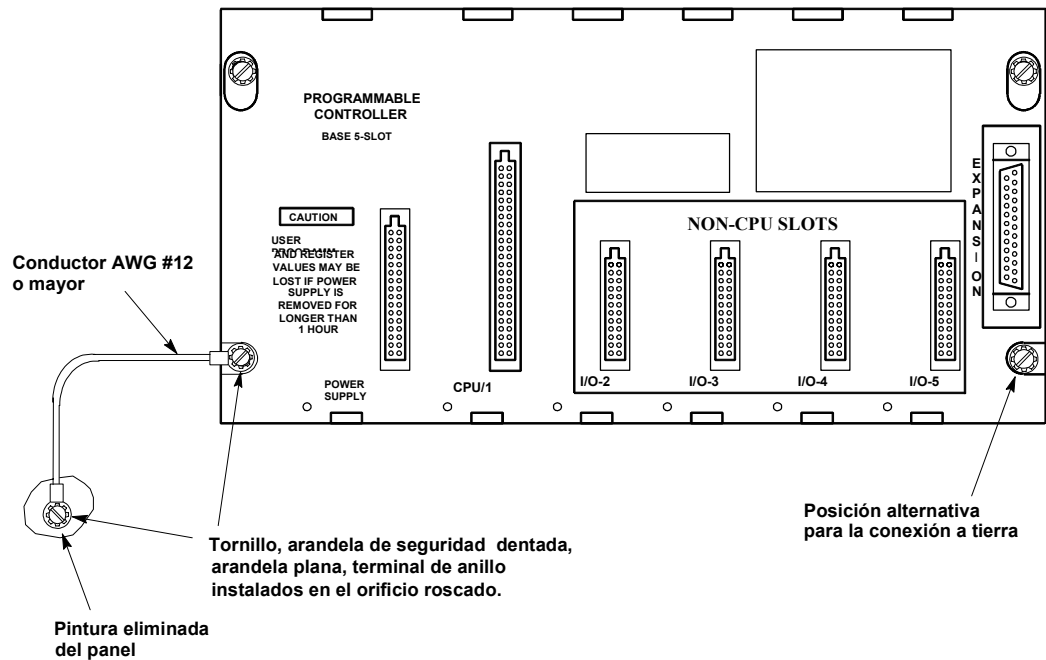


Figura 2-11. Puesta a tierra de la placa base

### Aviso

**Todas las placas base deben ponerse a tierra para minimizar el peligro de electrocución. El incumplimiento de estas recomendaciones puede provocar graves lesiones personales.**

Todas las placas base agrupadas en un PLC Series 90-30 deben tener una conexión a tierra común. Esto es de especial importancia para placas base que no están montadas en el mismo armario de control.

## Puesta a tierra de placas base montadas en un rack de 19"

Existen dos soportes adaptadores utilizados para el montaje de una placa base de 10 slots de las Series 90-30 en un rack de 19". Independientemente de cuál de los adaptadores se utilice, el rack de 19" debe conectarse a tierra según las instrucciones de "Procedimientos de puesta a tierra del sistema," incluida la Figura 2-10. (Para detalles acerca de los soportes adaptadores, consulte la sección "Montaje de una placa base en un rack de 19" más arriba en este capítulo.)

Las placas base de PLC montadas en rack de 19 pulgadas deben conectarse a tierra conforme a las pautas de la sección "Puesta a tierra de seguridad de la placa base", utilizando un conductor a tierra separado de la placa base del PLC como se muestra en la figura anterior (Fig. 2-11).

- Si se utiliza el **Soporte adaptador para montaje encajado (IC693ACC313)**, el conductor a tierra puede instalarse como se muestra en la Figura 2-11 con la tierra conectada al soporte adaptador para montaje encajado. Deberá instalarse un conductor a tierra adicional que conecte el soporte adaptador con la tierra de la carcasa del rack de 19". Utilice un hardware igual o equivalente al indicado en la Figura 2-11, y elimine la pintura como muestra dicha figura.

- Si se utiliza el **Soporte adaptador para montaje frontal (IC693ACC308)**, el conductor a tierra deberá ir desde la placa base a la tierra de la carcasa del rack de 19", como muestra la Figura 2-11. Utilice un hardware igual o equivalente al indicado en la Figura 2-11, y elimine la pintura como muestra dicha figura.

## Puesta a tierra del dispositivo programador

Para un funcionamiento correcto, el ordenador (programador) en el que opera el software del PLC debe poseer una conexión a tierra en común con la placa base de CPU. Normalmente, la conexión a tierra común se establece conectando el cable de alimentación del programador a la misma fuente de alimentación (con el mismo punto de referencia de tierra) que la placa base. Si no es posible asegurar esta disposición de puesta a tierra común, utilice un aislador de puerto (IC690ACC903) entre el programador y la conexión serie del PLC. Si la tierra del programador está a un potencial diferente que la tierra del PLC, podría existir riesgo de electrocución. Además, podrían resultar dañados los puertos o el convertidor (si existe) al conectar el cable serie del programador entre ambos.

### Aviso

**El incumplimiento de las recomendaciones de puesta a tierra del programador podría provocar lesiones personales, daños al equipo o ambos.**

## Puesta a tierra de la pantalla del módulo

Generalmente, la placa base de aluminio del PLC se utiliza para la puesta a tierra de la pantalla o protección del módulo. En algunos módulos de las Series 90-30, las conexiones de la pantalla al conector terminal de usuario en el módulo se conducen a la placa base a través del conector del panel posterior del módulo. Otros módulos, como las CPUs 351, 352, 363, 364 y 374 requieren una puesta a tierra separada para la pantalla. Estos últimos serán tratados en las siguientes secciones.

## Información sobre la puesta a tierra de la pantalla para CPUs con conexiones a puertos externos

Las CPUs con conexiones a puertos externos, la 351, 352, 363, 364 y 374 deben tener una conexión a tierra separada para la pantalla que proporcione protección a estos puertos. Debido a que el diseño de la conexión a tierra para la CPU351 y 352 es diferente al de la CPU363, 364 y 374, cada método de puesta a tierra se tratará en una sección separada.



## Puesta a tierra de la pantalla de la CPU351 y 352

El módulo de CPU 351 ó 352 debe estar conectado a la tierra de la carcasa en el slot donde se encuentra instalado. Existen dos métodos para realizar esta conexión a tierra. Cada CPU viene provista de un juego de puesta a tierra EMC (44A737591-G01) que contiene un conductor a tierra, un soporte de puesta a tierra y tornillos.

1. La conexión de la CPU a la tierra de la carcasa puede realizarse utilizando el conductor a tierra (número de referencia 44A735970-001R01) incluido con el módulo en el juego de puesta a tierra EMC. Este conductor tiene en un extremo un conector que se acopla a un borne que se encuentra en el fondo de la CPU, y en el otro extremo un terminal de anillo para la conexión con la envolvente puesta a tierra. Cuando el terminal de anillo toma contacto con un panel de envolvente pintado, se podrá o bien instalar una arandela de seguridad dentada entre el terminal y el panel que penetre a través de la pintura, o bien eliminar la pintura de la zona para asegurar un buen contacto. **Nota: El método de la arandela de seguridad dentada es adecuado para una puesta a tierra de la pantalla, pero no es adecuado para una puesta a tierra de seguridad.**

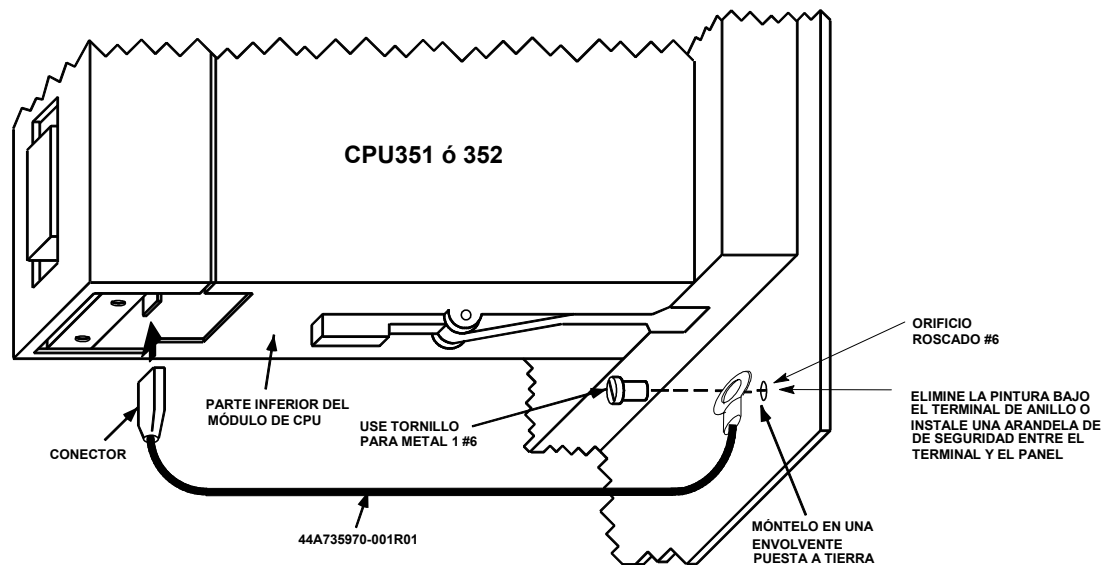
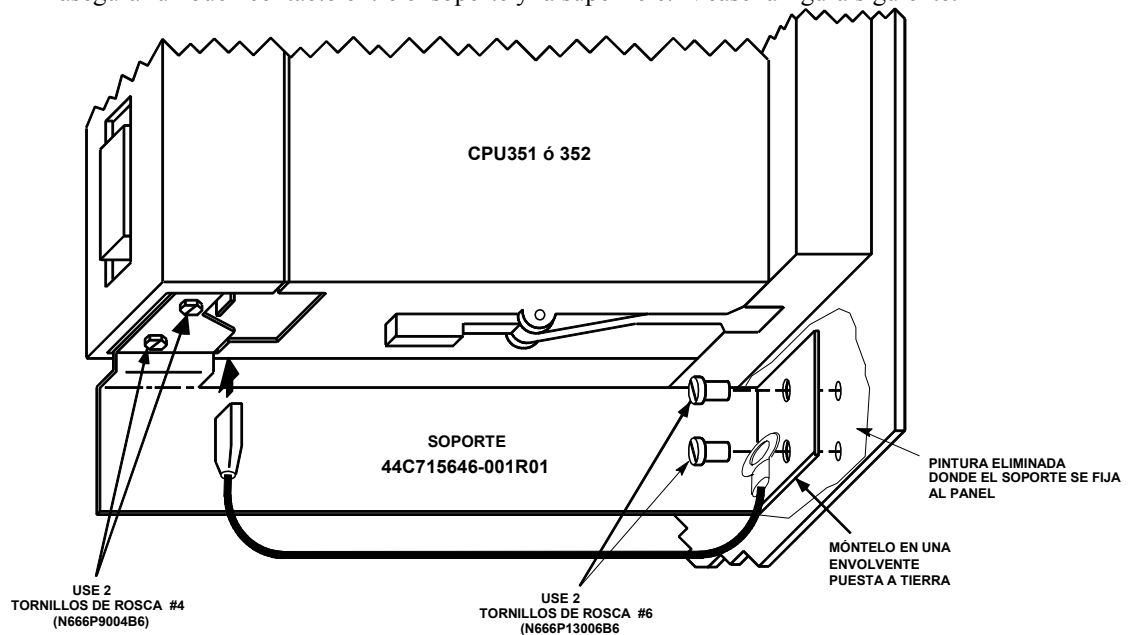


Figura 2-12. CPU 351 ó 352 - Conexión del conductor de puesta a tierra de la pantalla

2. El segundo método, que puede aplicarse para sistemas en entornos con ruidos, consiste en instalar el conductor a tierra verde y el soporte de puesta a tierra opcional (número de referencia 44C715646-001R01). Este soporte se acopla a la CPU mediante dos tornillos de rosca #4 (número de referencia N666P9004B6) y a la envoltente puesta a tierra mediante dos tornillos de rosca #6 (número de referencia N666P13006B6). Deberán taladrarse dos orificios en la envoltente para montar este soporte. Además, si el soporte ha de acoplarse a una superficie pintada, deberá eliminarse la pintura y dejar al descubierto el metal debajo del soporte para asegurar un buen contacto entre el soporte y la superficie. Véase la figura siguiente.



**Figura 2-13. CPU 351 ó 352 - Montaje del soporte y conductor de la puesta a tierra de la pantalla**

**Nota:** Cuando se utilice el soporte de puesta a tierra, el pin 1 del conector del cable que se acopla en el conector del puerto 2 no debe estar conectado. Se debe utilizar un conector de carcasa metálica en el cable para este puerto, y la pantalla del cable debe tener la terminación en la carcasa de metal, en lugar de en el pin 1 del conector.

## Puesta a tierra de la pantalla de CPU363, CPU364 y CPU374

Los módulos de CPU363, CPU364 y CPU374 deben estar conectados a la puesta a tierra de la carcasa en el slot en el que están instalados. Cada módulo está provisto de un conductor con este fin. Estos módulos no soportan o requieren el uso de un soporte de puesta a tierra. Si el terminal de anillo en el conductor de puesta a tierra va a conectarse a una superficie pintada, elimine la pintura bajo el anillo para asegurar un buen contacto, o coloque una arandela de seguridad dentada entre el terminal de anillo y la superficie pintada. Véase la figura siguiente. **Nota: El método de la arandela de seguridad dentada es adecuado para una puesta a tierra de la pantalla, pero no es adecuado para una puesta a tierra de seguridad.**

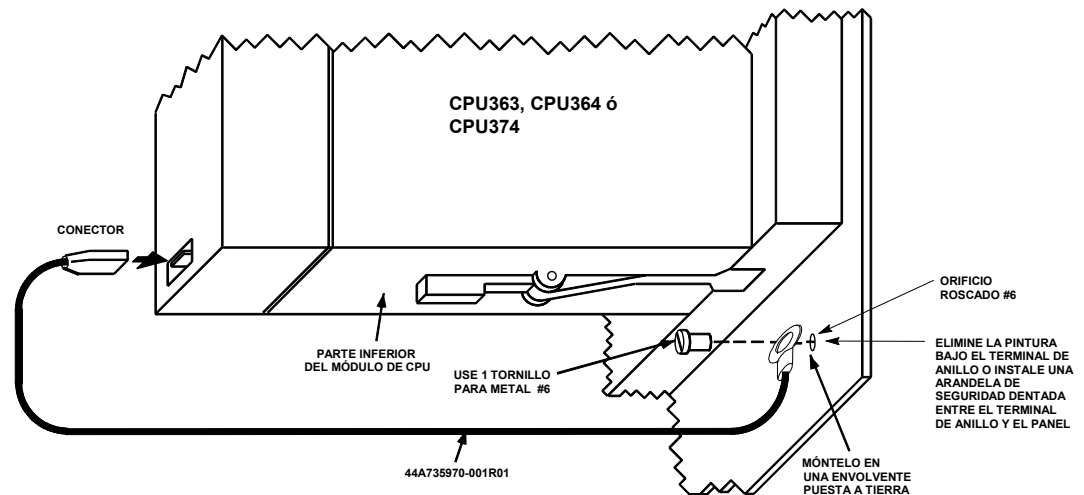


Figura 2-14. CPU 363, CPU364 ó CPU374 - Conexión del conductor de puesta a tierra

## Otros módulos que requieren una puesta a tierra de la pantalla

Algunos de los módulos opcionales de las Series 90-30, tales como el explorador de E/S remotas FIP (IC693BEM330) y los módulos DSM (IC693DSM302 y IC693DSM314) requieren también una puesta a tierra de la pantalla. Estos módulos vienen equipados con el hardware de puesta a tierra adecuado. Consulte las instrucciones de puesta a tierra en el manual del usuario correspondiente a cada módulo. El Anexo G contiene las referencias cruzadas de productos y publicaciones para ayudarle a identificar el manual apropiado.

## Pautas generales de cableado

### Aviso

Además de las siguientes recomendaciones para el cableado, le instamos encarecidamente que respete todos los reglamentos de cableado y seguridad vigentes en su zona o aplicables a su tipo de equipo. Por ejemplo, en los Estados Unidos, la mayoría de las áreas han adoptado la normativa de Reglamento Electrotécnico Nacional (NEC) y especifican que todo el cableado se realiza en conformidad con sus requisitos. En otros países se aplicarán otras normativas. Deberá cumplir esas normas para preservar al máximo la seguridad del personal y el equipo. El incumplimiento de estas medidas podría ser causa de lesiones personales o muerte, de daños o destrucción del equipo, o ambos.

### Cables codificados por colores

Este código de colores se utiliza habitualmente en el equipamiento industrial fabricado en los Estados Unidos. Se cita aquí a modo de referencia. Si estuviera en conflicto con los códigos que se utilizan en su zona o para su tipo de equipamiento, deberá utilizar en su lugar los códigos que le corresponden. Además de satisfacer las estipulaciones relativas al código, la codificación por colores de los cables hace la comprobación y localización de fallos más segura, más rápida y más fácil.

- Verde o verde con rayas - Tierra
- Negro - AC primaria
- Rojo - AC secundaria
- Azul - DC
- Blanco - Común o neutral
- Amarillo - Fuente de alimentación secundaria no controlada por el dispositivo de desconexión principal. Alerta al personal de mantenimiento de que puede haber corriente presente (de una fuente externa) aunque el dispositivo esté desconectado de su fuente de alimentación principal.

### Canalización del cableado

Para reducir el acoplamiento de ruidos entre los cables del PLC, se recomienda mantener el cableado susceptible de ruidos eléctricos, como el cableado de corriente AC y el cableado de los módulos de salida digitales, físicamente separado del cableado de señales de baja intensidad como el cableado de DC, módulos de entrada analógicos o cables de comunicaciones. Esto se puede conseguir agrupando separadamente, allí donde sea posible, las siguientes categorías de cableado:

- **Cableado de alimentación AC.** Éste incluye la entrada AC a la fuente de alimentación del PLC, así como otros dispositivos AC del armario de control.
- **Cableado de módulos de entrada o salida analógicos.** Éste deberá estar apantallado para reducir el acoplamiento de ruidos. Véase el *Manual de Especificaciones del Módulo de E/S de las Series 90-30*, GFK-0898 para más detalles.

- **Cableado de módulos de salida digital.** Estos activan frecuentemente cargas inductivas que producen picos transitorios de ruidos en la desconexión.
- **Cableado de módulos de entrada de DC.** A pesar de que se suprimen internamente, estas entradas de baja intensidad deberán protegerse contra el acoplamiento de ruidos observando estos procedimientos de cableado.
- **Cables de comunicaciones.** El cableado del bus Genius o cables serie deberá mantenerse separado del cableado que produce ruidos.

En los lugares donde haces de cables de AC o de salida deban instalarse cerca de haces de cables de señales sensibles a los ruidos, evite colocarlos unos junto a los otros. Canalícelos de modo que, si deben cruzarse, lo hagan en ángulo recto. Esto minimizará el acoplamiento entre los mismos.

### **Agrupación de los módulos para mantener los cables separados**

En la medida de lo posible, la agrupación conjunta de módulos similares en los racks del PLC puede ayudar a mantener el cableado separado. Por ejemplo, un rack puede contener sólo módulos de AC, y otro rack diferente sólo módulos de DC, agrupando correspondientemente en cada rack los tipos de entrada y de salida. Para sistemas más pequeños, a modo de ejemplo, el extremo izquierdo del rack puede contener módulos analógicos, en el centro pueden encontrarse los módulos de DC y en el extremo derecho los módulos de AC.

## **Métodos de conexión de módulos de E/S digitales**

- Para módulo con 16 puntos o menos, el método estándar consiste en utilizar la placa de bornes extraíble que se suministra con los mismos. La placa de bornes extraíble facilita el precableado del cableado de campo de los dispositivos de entrada y salida del usuario, así como la sustitución de los módulos en el campo sin perturbar el cableado de campo existente.
- Algunos módulos de E/S digitales de 16 puntos pueden utilizarse con un conjunto de bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) opcional. Este sistema contiene un panel frontal de módulo, con conector integrado, que sustituye a la placa de bornes extraíble. El sistema contiene también un bloque de bornes montado en una guía DIN y un cable para conectar el módulo al bloque de bornes. La ventaja de este método radica en que reduce en aproximadamente dos horas el tiempo de cableado por módulo, en comparación con el cableado manual desde la placa de bornes extraíble del módulo al bloque o regleta de bornes montado en panel del usuario.
- Los módulos de E/S de 32 puntos más antiguos disponen de un conector de 50 pins en la parte frontal del módulo que puede estar conectado por un cable con un conector en cada extremo a un bloque de bornes Weidmuller montado en panel (número de referencia de Weidmuller 912263), o puede estar conectado por un cable con hilos pelados y estañados a un bloque o regleta de bornes del usuario.

- Los módulos de E/S de 32 puntos más recientes disponen de dos conectores de 24 pins en el frente del módulo. Existen tres modos de conectar este módulo. (1) Utilice un par de cables (IC693CBL327/328 - véase la hoja de datos en el capítulo “Cables”) para conectar el módulo a un bloque o regleta de bornes montado en panel del usuario. Estos cables disponen de un conector de 24 pins en un extremo, y hilos pelados y estañados con marcas en el otro extremo. (2) Utilice un par de cables de conector doble para conectar el módulo a un bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) (IC693ACC377). Véanse más detalles en el Anexo H. (3) Confeccione sus propios cables de usuario. Las instrucciones se encuentran en la hoja de datos IC693CBL327/328 en el Capítulo 10.

## Conexiones a las placas de bornes de módulos de E/S

Las placas de bornes de E/S del PLC Series 90-30 tienen 10 ó 20 bornes de tornillo que admiten de dos conductores AWG #22 (0.36 mm<sup>2</sup>) a dos AWG #16 (1.3 mm<sup>2</sup>), o un conductor AWG #14 (2.1 mm<sup>2</sup>) de cobre 90°C (194°F). Cada borne puede admitir conductores sólidos o trenzados, pero los conductores que van a un borne dado deberán ser del mismo tipo (ambos sólidos o ambos trenzados) para asegurar una buena conexión. Los conductores se canalizan hacia y desde los bornes por el fondo de la cavidad de la placa de bornes. El par de giro sugerido para los tornillos de conexión de la placa de bornes de E/S es de 9.6 pulgadas-lb hasta 11.5 pulgadas-lb (1.1–1.3 Newton-metro).

Para módulos de entrada de DC de 24 voltios, está dispuesta una conexión de corriente interna de 24 voltios en la placa de bornes para alimentar a un número limitado de dispositivos de entrada. Asimismo, está disponible una salida de DC de 24 voltios en la placa de bornes del módulo de la fuente de alimentación para alimentar a un número limitado de dispositivos de salida.

## Instalación del bloque de bornes de conexión rápida para módulos digitales de 16 puntos

El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) es una opción para ciertos módulos de E/S digitales de las Series 90-30. Encontrará más información al respecto en el Anexo H.

- Extraiga la placa de bornes estándar del módulo.
- Instale el panel frontal del TBQC (tiene un conector de 24 pins).
- Monte el bloque de bornes TBQC. Tiene un conector de 24 pins y una regleta de bornes, y va montado en una guía DIN estándar de 35 mm.
- Conecte el cable del bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) entre el conector del frente del TBQC en el módulo y el conector en el bloque de bornes del TBQC.
- Conecte los cables de los dispositivos de E/S al bloque de bornes.

## Instalación de módulos digitales de 32 puntos con conector de 50 pins

Estos módulos de 50 pins pertenecen a un diseño antiguo y generalmente no se usan en los nuevos sistemas, a no ser que así lo exijan los requisitos de estandarización. Se utilizan principalmente como repuestos para instalaciones ya existentes. En instalaciones nuevas, recomendamos el tipo de conector doble de 24 pins debido a que posee funciones adicionales no existentes en modelos más antiguos (indicadores LED, TBQC), y a que es más fácil confeccionar cables de longitud específica de usuario para los mismos. No obstante, se proporciona información sobre su instalación para aquellos que todavía utilicen este tipo de módulos.

### Utilización del bloque de bornes Weidmuller #912263

Nota: El conjunto TBQC no está disponible para estos módulos, pero puede adquirir un Weidmuller #912263 en su distribuidor de electrónica para esta aplicación.

- Monte el bloque de bornes Weidmuller#912263. Tiene un conector de 50 pins y una regleta de bornes, y va montado en una guía DIN estándar de 35 mm.
- Conecte un cable IC693CBL306/307 entre el conector del frente del módulo y el conector en el bloque de bornes Weidmuller. Véanse en el Capítulo 10 los datos de los cables.
- Conecte los cables de los dispositivos de E/S al bloque de bornes. En el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30 PLC*, GFK-0898, encontrará información acerca de la asignación de pins.

### Utilización de un bloque o regleta de bornes universal

- Monte el bloque/regleta de bornes en el panel de la envolvente.
- Conecte un cable IC693CBL308 ó 309, o un cable preparado por el usuario, al conector del panel frontal del módulo y una los extremos pelados del cable al bloque/regleta de bornes. Véanse en el Capítulo 10 los datos de los cables.
- Conecte los dispositivos de E/S al bloque/regleta de bornes.

### Método directo

- Conecte un cable IC693CBL308 ó 309, o un cable preparado por el usuario, al conector del panel frontal del módulo y una los extremos pelados del cable directamente a los dispositivos de campo. Véanse en el Capítulo 10 los datos de los cables. En el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, encontrará información acerca de los pins.

## Instalación de módulos digitales de 32 puntos con conector doble de 24 pins

### Utilizando el bloque de bornes de conexión rápida (TBQC)

- Monte dos bloques de bornes TBQC. Cada uno de ellos posee un conector de 24 pins y una regleta de bornes, y va montado en una guía DIN estándar de 35 mm.
- Conecte un par de cables TBQC (IC693CBL329 - 334) entre el conector del frente del módulo y los conectores en los dos bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Observe que se requieren tanto el cable del lado derecho, como el del izquierdo. Véase en el Anexo H la lista de cables.
- Conecte los cables de los dispositivos de E/S a los bloques de bornes. En el Manual de especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30, GFK-0898, encontrará información acerca de la asignación de pins.

El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) es una opción para ciertos módulos de E/S digitales de las Series 90-30. Encontrará más información al respecto en el Anexo H.

### Con un bloque/regleta de bornes universal

- Monte el bloque/regleta de bornes en el panel de la envolvente.
- Conecte los cables IC693CBL327/328, o cables preparados por el usuario, a los conectores del panel frontal del módulo y una los extremos pelados de los cables al bloque/regleta de bornes. Observe que se requieren tanto el cable del lado derecho, como el del izquierdo. Véase en el Anexo H la lista de cables. Véanse en el Capítulo 10 las hojas de datos de los cables.
- Conecte los dispositivos de E/S al bloque/regleta de bornes. En el Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30, GFK-0898, encontrará información acerca de los pins.

### Método directo

- Conecte un cable IC693CBL327/328, o un cable preparado por el usuario, a los conectores del panel frontal del módulo y una los extremos pelados del cable directamente a los dispositivos de campo. Véanse en el Capítulo 10 los datos de los cables. En el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30 PLC*, GFK-0898, encontrará información acerca de los pins.

## Métodos generales de cableado de módulos analógicos

Se recomienda encarecidamente la utilización de cables instrumentales trenzados y apantallados para la conexión de módulos analógicos de E/S de señales. También es importante una adecuada puesta a tierra de la pantalla. Para una máxima supresión de ruidos eléctricos, la pantalla del cable deberá ser puesta a tierra sólo en uno de los extremos del cable. Para módulos de entrada, ponga a tierra el extremo que se encuentre en el entorno con más ruidos (frecuentemente en el extremo de dispositivos de campo). Para módulos de salida, ponga a tierra el extremo donde se encuentra el módulo. Véase GFK-0898, *Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, para más información sobre la puesta a tierra de la pantalla.



## Métodos de cableado de módulos de entrada analógicos

La corrección de los problemas debidos a los ruidos eléctricos consiste a veces en una rutina de aproximaciones por tanteo. Sin embargo, en general es mejor poner a tierra la pantalla del cable lo más cerca posible de la fuente del ruido, normalmente en el extremo del dispositivo. En la localización de problemas de ruidos, a veces es útil experimentar con la posición del punto de puesta a tierra de la pantalla. Recuerde que la pantalla del cable sólo debe conectarse a tierra en uno de sus extremos. Asimismo, es mejor mantener la longitud de los hilos descubiertos del cable lo más cortos posible para minimizar la longitud de los conductores no apantallados expuestos al entorno con ruidos. Véase el *Manual de especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30 PLC*, GFK-0898, para más detalles.

### Utilización de un bloque o regleta de bornes universal

- Monte una regleta de bornes dentro de la envolvente del control y conecte un cable apantallado desde la regleta de bornes a cada circuito de entrada de los bornes de la placa de bornes del módulo.
- Conecte cada pantalla de cable al panel metálico próximo a la regleta de bornes. No conecte las pantallas en el extremo del módulo (corte la pantalla del cable del lado del módulo y aíslalo con un revestimiento ajustado por contracción).
- Conecte el dispositivo de campo a la regleta de bornes con un cable apantallado, y ponga a tierra la pantalla sólo en el extremo del dispositivo (corte la pantalla del cable del lado de la regleta de bornes y aíslalo con un revestimiento ajustado por contracción). Asimismo, mantenga la longitud de los hilos expuestos (fuera de la pantalla) en los extremos de la regleta de bornes y del dispositivo lo más corta posible.

### Método directo

- Conecte un cable apantallado desde el dispositivo de campo (transductor, potenciómetro, etc.) directamente al módulo.
- Conecte los conductores a los tornillos correspondientes en la placa de bornes del módulo.
- Ponga a tierra la pantalla en el extremo del dispositivo de campo, exponiendo la mínima cantidad de conductor al entorno con ruido. No conecte la pantalla en el extremo del módulo (corte la pantalla del cable del lado del módulo y aíslalo con un revestimiento ajustado por contracción).

### TBQC no recomendado para módulos analógicos

El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) no está recomendado para su utilización con módulos analógicos debido a los requisitos de apantallamiento del cable.

## Cableado de módulos de salida analógicos

### Generalidades

Cada salida deberá conectarse utilizando un conductor apantallado de buena calidad con la pantalla del cable puesta a tierra en el extremo del módulo. Véase GFK-0898, *Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, para más información.

### Utilización de un bloque o regleta de bornes universal

- Monte una regleta de bornes dentro de la envolvente del control y conecte un cable apantallado desde la regleta de bornes a cada circuito de salida de los bornes de la placa de bornes del módulo.
- Ponga a tierra la pantalla de cada cable sólo en el extremo del módulo. No conecte las pantallas en el extremo del bloque de bornes (corte las pantallas de los cables del lado del bloque de bornes y aislelos con un revestimiento ajustado por contracción).
- Conecte el dispositivo de campo a la regleta de bornes con cables apantallados, y ponga a tierra las pantallas sólo en el extremo de la regleta de bornes (corte las pantallas de los cables del lado del dispositivo de campo y aislelos con un revestimiento ajustado por contracción). Asimismo, mantenga la longitud de los hilos expuestos (fuera de la pantalla) en los extremos de la regleta de bornes y del dispositivo lo más corta posible.

### Método directo

- Conecte un cable apantallado desde cada dispositivo de campo (transductor, potenciómetro, etc.) directamente al módulo.
- Conecte los conductores a los tornillos correspondientes en la placa de bornes del módulo.
- Ponga a tierra la pantalla sólo en el extremo del módulo, exponiendo la mínima cantidad de conductor al entorno con ruido. No conecte la pantalla en el extremo del dispositivo (corte la pantalla del cable del lado del dispositivo y aislelo con un revestimiento ajustado por contracción).

### TBQC no recomendado para módulos analógicos

El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida (TBQC) no está recomendado para su utilización con módulos analógicos debido a los requisitos de apantallamiento del cable.

## Conexiones de la fuente de alimentación de AC

### Cableado de entrada de AC a fuentes de alimentación de AC/DC

#### Aviso

**Si se utiliza la misma fuente de alimentación de AC para proporcionar corriente alterna a otras placas base en un PLC Series 90-30, asegúrese de que todas las conexiones de entrada de AC son idénticas en cada rack. No cruce la Línea 1 (L1) y la Línea 2 (L2). La diferencia de potencial resultante podría causar lesiones al personal o daños al equipo. Cada placa base debe ser conectada a una puesta a tierra común.**

**Asegúrese de que la tapa de protección está instalada sobre todas las placas de bornes. Durante el funcionamiento normal con una alimentación de AC, hay presentes tensiones de 120 VAC o 240 VAC en la fuente de alimentación de AC. La tapa protege contra el peligro de una electrocución accidental, que podría causar lesiones graves o fatales al operador o al personal de mantenimiento.**

Las fuentes de alimentación de AC/DC estándar (IC693PWR321) y la de alta capacidad (IC693PWR330) tienen actualmente seis bornes para conexiones de usuario. Versiones anteriores de algunas fuentes de alimentación de las Series 90-30 tenían cinco bornes (véase la siguiente figura). El método de cableado para los tipos de cinco bornes o de seis bornes es similar, excepto que el paso 3 inferior no se aplica al tipo de cinco bornes.

La placa de bornes de la fuente de alimentación admitirá un conductor AWG #14 (2.1 mm<sup>2</sup>) o dos AWG #16 (1.3 mm<sup>2</sup>) de cobre 75\_C (167\_F). Cada borne puede admitir conductores sólidos o trenzados, pero todos los conductores de un borne determinado deberán ser del mismo tipo. El par de giro recomendado para una placa de bornes de fuente de alimentación es 12 pulgadas-lb (1.36 Newton-metro). Abra la puerta de protección de la placa de bornes y efectúe las siguientes conexiones de la fuente de AC y conexiones a tierra (los requisitos de puesta a tierra del sistema se describen en detalle más adelante en este capítulo).

1. Estas son corrientes de amplio rango que pueden operar desde una fuente de AC dentro del rango nominal de 100 VAC hasta 240 VAC a 50/60 Hz. Pueden variar de -15% a +10% para un rango máximo de 85 VAC hasta 264 VAC. Se trata de corrientes de regulación automática que no requieren el montaje de puentes o interruptores para seleccionar la tensión de la fuente de alimentación.
2. Conecte los conductores caliente y neutral o líneas L1 y L2 a los dos bornes superiores de la placa de bornes. Conecte el cable de tierra de seguridad al borne de tierra, que es el tercero comenzando por arriba, y está señalado con la marca de tierra.
3. Para fuentes de alimentación con seis bornes, el puente de fábrica entre el tercer y cuarto bornes (véase la figura inferior), deberá dejarse en su lugar para instalaciones normales. Sin embargo, en instalaciones con una entrada "Neutra flotante" se deberá extraer este puente y colocar supresores de sobretensión externos. Véase la sección "Instrucciones especiales para sistemas neutros flotantes (IT)" más adelante en este capítulo para más detalles.
4. Después de realizar todas las conexiones a la placa de bornes de la fuente de alimentación, deberá instalarse de nuevo la tapa de protección cuidadosamente.

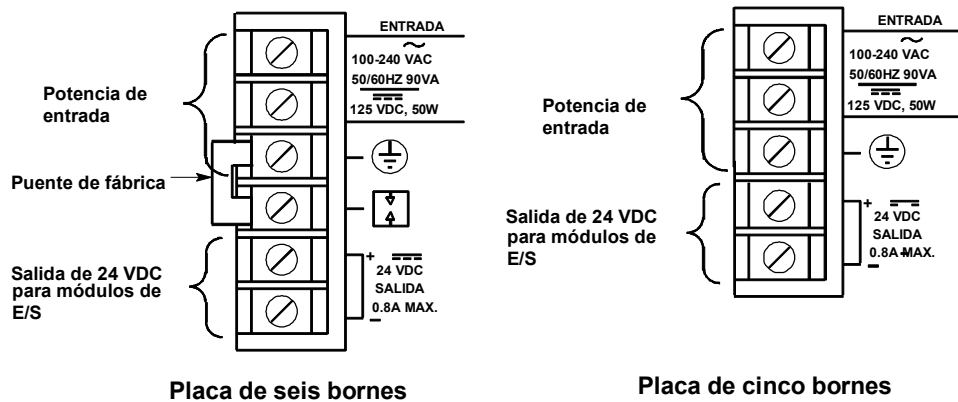


Figura 2-15. Placas de bornes de la fuente de alimentación

### Dispositivos de protección de sobretensión de la fuente de alimentación

Los dispositivos de protección contra sobretensión para esta fuente de alimentación están conectados internamente al pin 4 de la placa de bornes del usuario. Este pin está normalmente conectado a la tierra de la carcasa (pin 3) con el puente suministrado que viene instalado de fábrica. Si no se requiere protección contra sobretensión o se suministra en sentido ascendente, esta función puede deshabilitarse retirando el puente y dejando así el pin 4 desconectado. Igualmente, se debe retirar este puente e instalar supresores externos de sobretensión en instalaciones con una entrada “neutra flotante”, véase la sección “Instrucciones especiales para sistemas neutros flotantes (IT)” a continuación en este capítulo.

Si desea realizar una prueba de alta tensión a esta fuente de alimentación, *deberá deshabilitar* la protección de sobretensión durante la prueba extrayendo el puente de la placa de bornes. Tras la prueba habilite de nuevo la protección contra sobretensión volviendo a instalar el puente.

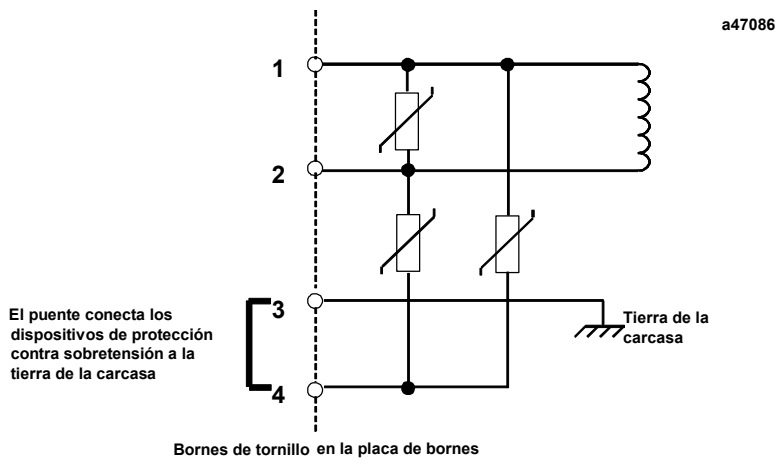


Figura 2-16. Dispositivos de protección de sobretensión y puente

## Instrucciones especiales de instalación para sistemas neutros flotantes (IT)

Cuando las fuentes de alimentación de entrada de AC listadas más abajo están instaladas en un sistema donde la línea neutra **no** está referenciada a la puesta a tierra de protección, se deberán seguir estas instrucciones especiales de instalación para prevenir que la fuente de alimentación resulte dañada.

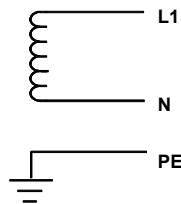
IC693PWR321S (o versión posterior)

IC693PWR330A (o versión posterior)

### Definición de sistemas neutros flotantes

Un *sistema neutro flotante* es un sistema de cableado de distribución eléctrica donde la puesta a tierra neutra y de protección **no** están unidas por una impedancia despreciable. En Europa se conoce como sistema **IT** (véase IEC950). En un *sistema neutro flotante*, las tensiones medidas desde los bornes de entrada a la tierra de protección pueden sobrepasar la tensión máxima de entrada de 264 voltios AC indicada en las especificaciones de la fuente de alimentación en el Capítulo 4 de este manual.

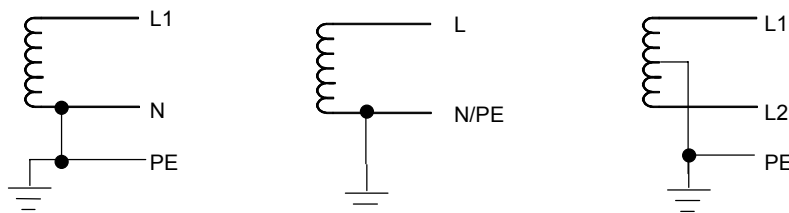
### Ejemplo de sistema neutro flotante



Este sistema **debe** instalarse según las instrucciones especiales de la página siguiente.

Los sistemas en los que una derivación del cableado de distribución eléctrica está unida a la tierra de protección o una conexión intermedia entre dos derivaciones del cableado de distribución eléctrica está unida a la tierra de protección **no** constituyen *sistemas neutros flotantes*.

### Ejemplos de sistemas neutros no flotantes



Estos sistemas neutros no flotantes **no** requieren instrucciones especiales de instalación.

## Utilice estas instrucciones especiales de instalación para sistemas neutros flotantes

1. Los bornes de alimentación de entrada deben conectarse conforme a las instrucciones de la sección “Conexiones de la fuente de alimentación de AC” de este capítulo.
2. El puente instalado de fábrica entre los bornes 3 y 4 del módulo de fuente de alimentación **debe** extraerse si se utiliza una fuente de alimentación que posea esta función. Véase la sección “Dispositivos de protección de sobretensión” en el capítulo “Fuentes de alimentación” para más detalles.
3. Los dispositivos de protección de sobretensión, tales como los MOVs, **DEBEN** instalarse entre los siguientes bornes:
  - De L1 a la conexión a tierra
  - De L2 (neutro) a la conexión a tierra

Los dispositivos de sobretensión deben especificarse de modo que el sistema esté protegido de perturbaciones de líneas de alta tensión que excedan  $Tensión\ de\ la\ línea + 100V + (N-PE)_{MAX}$ .

La expresión  $N-PE$  hace referencia al potencial de tensión entre la puesta a tierra neutra y de protección (PE).

Por ejemplo, en un sistema de 240 voltios AC con 50V neutro flotante por encima de la tierra, la protección contra perturbaciones deberá especificarse en:

$$240V + 100V + 50V = 390V$$

## Conexiones de la fuente de alimentación de DC

### Cableado de entrada de DC a fuentes de alimentación de AC/DC y sólo DC

La corriente de entrada de DC puede variar de 12 hasta 30 VDC para la alimentación de 24 VDC, de 18 hasta 56 VDC para la alimentación de 24/48 VDC o de 100 hasta 150 VDC para la alimentación de 125 VDC. Todas las fuentes de alimentación de las Series 90-30 tienen capacidad de entrada de DC. La siguiente información sobre la conexión es válida para todas ellas:

Conecte los conductores + y - del suministro a los bornes superiores de la placa de bornes (+ al borne superior, - al segundo borne). Conecte el tercer borne comenzando por arriba a la tierra del sistema.

### Salida de +24 VDC (todas las fuentes)

Los dos bornes inferiores están conectados a la salida aislada de 24 voltios DC que puede utilizarse para suministrar corriente a circuitos de entrada (dentro de los límites de potencia de la fuente).

#### Aviso

**Si se utiliza la misma fuente de corriente de entrada DC para proporcionar corriente a dos o más fuentes de alimentación del PLC Series 90-30, asegúrese de que la polaridad de la conexión es idéntica en cada rack (borne superior + y segundo borne -). No cruce las líneas Positiva (+) y Negativa (-). La diferencia de potencial resultante podría causar lesiones al personal o daños al equipo. Además, cada placa base debe estar conectada a la tierra común del sistema, ya descrita en este capítulo.**

## Procedimiento básico de instalación

**Nota:** Los PLCs Series 90-30 deben montarse en una envolvente protectora. La envolvente debe ser capaz de disipar debidamente el calor producido por todos los dispositivos montados en su interior. Para más detalles sobre el cálculo de la disipación de calor, consulte el Anexo F.

El diseño del sistema, que incluye el esquema y los gráficos del cableado, deberá estar finalizado antes de comenzar el procedimiento de instalación. Esta sección le ofrece una aproximación básica paso a paso para la instalación de un PLC Series 90-30. Algunos pasos le remitirán a secciones anteriores de este capítulo donde encontrará información adicional. Se ha intentado ordenar los pasos de modo que el proceso resulte lo más efectivo posible. Sin embargo, debido a la gran variedad de diseños del sistema, dicho orden puede no ser el más efectivo para su sistema concreto, por lo que puede modificar este procedimiento para adaptarlo a sus necesidades.

1. Reúna los esquemas, planes, gráficos y demás información para la instalación.

### Aviso

**Para evitar la posibilidad de electrocución del personal o daños a su PLC, le recomendamos desconectar completamente el sistema antes de montar y cablear el PLC. Asimismo, mantenga todos los componentes electrónicos alejados durante el taladrado y roscado para evitar que las limaduras y virutas de metal afecten a estos sensibles componentes.**

2. A partir del esquema gráfico, determine donde se ha de montar la(s) placa(s) base. Establezca las posiciones de los orificios, bien utilizando las dimensiones indicadas en su esquema, o tomando las dimensiones en el Capítulo “Placas base” de este manual.
3. Marque las posiciones de los orificios para el cable de puesta a tierra de seguridad de la placa base (véase “Puesta a tierra de seguridad de la placa base” en este capítulo).
4. Marque las posiciones de los orificios para las conexiones de la puesta a tierra de la pantalla del módulo (si las hay). Véase “Puesta a tierra de la pantalla del módulo” (y las secciones relacionadas) en este capítulo para las instrucciones.
5. Disponga el resto del sistema (marcando las posiciones de los orificios). Estos incluye los bloques de bornes que vaya a utilizar. Los bloques de bornes montados en una guía DIN para algunos módulos de E/S de 32 puntos están fabricados por Weidmuller. Los conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC) de GE Fanuc montados en una guía DIN son opcionales para algunos de los módulos de E/S digitales de 16 puntos y de 32 puntos. Si utiliza estos TBQCs, consulte los datos en el Anexo H. Asimismo, los módulos APM y DSM utilizan bloques de bornes montados en guía DIN .

### Nota

Recomendamos taladrar y roscar todos los orificios antes de efectuar el montaje de los componentes. Esto evitará que las virutas y limaduras lleguen a los componentes.

6. Taladre y rosque los orificios marcados. Para el montaje de la placa base use el tamaño de 8-32 ó 4mm.



7. Monte las placas base. Utilice tornillos de buena calidad del tamaño 8-32 x 1/2 pulgadas o 4 x 12mm. Recomendamos el uso de arandelas de seguridad dentadas y arandelas planas debajo de las cabezas de tornillo (la arandela de seguridad dentada deberá estar situada entre la cabeza del tornillo y la arandela plana) para asegurar una firme conexión a tierra de la placa base, y para evitar que los tornillos se aflojen. Conecte cada conductor a tierra de las placas base como se ha descrito en la sección “Puesta a tierra de seguridad de la placa base” de este capítulo.
8. Si dispone de racks de expansión o remotos, determine el número correcto de rack para cada uno de los mismos, y a continuación configure los números de rack utilizando el selector (DIP) en línea doble de número de rack en la placa base. Consulte el capítulo “Placas base” para los detalles referentes a la configuración de estos selectores DIP. El programador del sistema deberá asignar los números de rack, ya que los mismos corresponden a los ajustes de la configuración del sistema y al direccionamiento de la memoria del programa.
9. Si dispone de más de una placa base (rack), conecte los cables de expansión del bus de E/S entre los conectores de expansión del bus de E/S, situados en el extremo derecho de las placas base. Los cables están conectados según la disposición “tipo margarita” de una placa base a otra. Esto es posible debido a que los cables poseen un conector doble en un extremo. Por tanto, cuando el cable se conecta en el conector de la placa base, el segundo conector de ese extremo del cable proporciona un enchufe para la conexión del siguiente cable. La hoja de datos de los cables de expansión del bus de E/S (IC693CBL300 etc.) en el capítulo “Cables” contiene figuras de ejemplos de cableado.
10. En el último conector de expansión del bus de E/S, enchufe un terminador de expansión del bus de E/S, número de referencia en catálogo IC693ACC307 (a no ser que se utilice un cable con resistencias terminadoras integradas, que podría ser un cable IC693CBL302 de GE Fanuc, o un cable preparado por el propio usuario).
11. Instale los módulos en sus correspondientes slots utilizando el esquema para su sistema. (La etiqueta en el lateral del módulo identifica el tipo de módulo y el número de catálogo.) Consulte la sección “Instalación de los módulos” si no está familiarizado con el procedimiento.
12. Conecte los cables a los módulos opcionales. Canalice los cables de modo que estén alejados de los conductores que producen ruidos. Véase la sección “Canalización de los cables” en este capítulo.
13. Asegúrese de seguir la información contenida en la sección “Pautas de cableado” de este capítulo para proteger el sistema de los ruidos eléctricos. Instale los cables de alimentación a la fuente de alimentación y módulos de E/S:
  - **Módulos de E/S con placas de bornes extraíbles.** Puede efectuar el cableado de las placas de bornes en su posición en los módulos, o bien extraerlos de los módulos antes del cableado. Aunque la extracción de los mismos puede facilitar el cableado (la sección anterior “placas de bornes extraíbles” muestra como extraer una placa de bornes), deberá tener cuidado de no confundirlos (cada placa de bornes tiene el número de catálogo del módulo impreso y la tapa abisagrada posee un diagrama del cableado para ese tipo de módulo). Si utiliza conductos portacables, canalizando los cables de cada módulo a través de la abertura del portacables directamente debajo del módulo le ayudará a mantener cada placa de bornes en su posición correcta.

- 
- **Módulos de E/S con bloques de bornes.** Algunos módulos utilizan bloques de bornes que se montan en el panel de la envolvente. Esto incluye todos los módulos de 32 puntos, y otros módulos de E/S si están equipados con el conjunto de bloque de bornes de conexión rápida opcional. Conecte los bloques de bornes a los conectores en los módulos por medio de los cables suministrados.
14. Conecte los cables de señales (interruptores, sensores, solenoides, etc.) a las placas de bornes, o a los bloques/regletas de bornes. Si el cableado se efectúa a las placas de bornes, estos pueden extraerse, si se desea, para facilitar el cableado. Véase la sección “Extracción de una placa de bornes del módulo.”
  15. Cuando haya finalizado de cablear las placas de bornes de E/S (si se utilizan y si los ha extraído para facilitar el cableado), reinstálelas en los módulos, teniendo cuidado de colocar cada una en su módulo correspondiente.

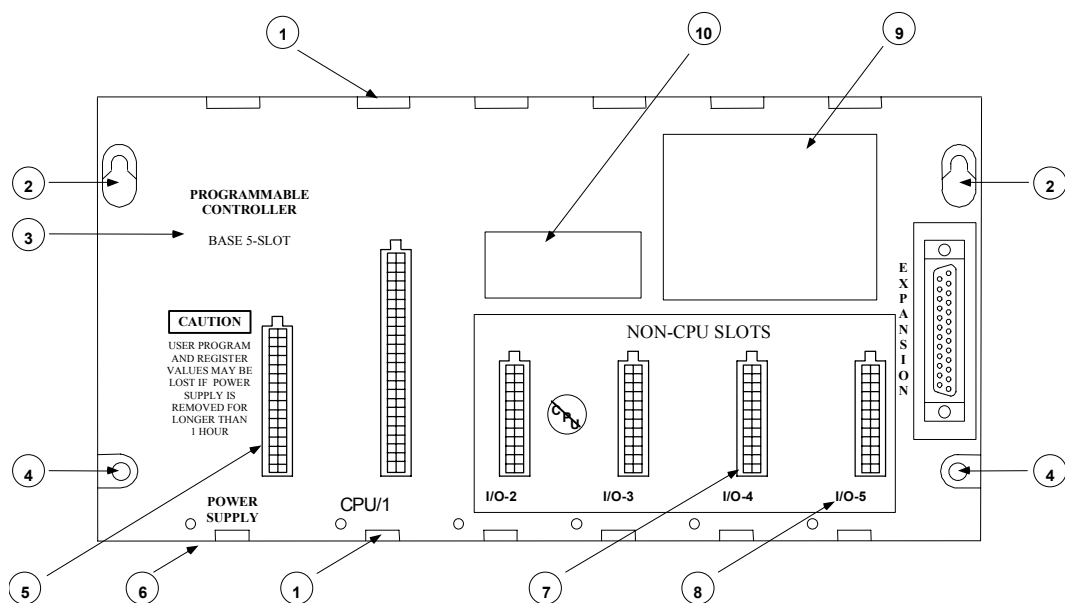
## **Tipos de placas base**

Una placa base se compone de tres partes principales: (1) una tarjeta de circuito montada en (2) una placa posterior metálica con (3) una tapa de plástico. La tarjeta de circuito, denominada “panel posterior”, contiene enchufes para módulos conectables. La placa posterior metálica está provista de cuatro orificios para montar el panel posterior o tarjeta base, y dispositivos de retención para montar los módulos. La tapa de plástico proporciona protección a la tarjeta de circuito, orificios ovalados para los conectores y las fijaciones del módulo y etiquetas impresas, tales como la descripción de la placa base, número de serie y etiquetas de números de slot. Existen tres tipos básicos de placas base expuestas en este capítulo:

- CPU
- Expansión
- Remota

## **Características comunes de las placas base**

La siguiente figura muestra las características que tienen en común todas las placas base de las Series 90-30. Observe que la placa base de la figura corresponde a una placa base de CPU modular.



1. Fijaciones del módulo
2. Orificios superiores de montaje
3. Descripción de la placa base
4. Orificios inferiores de montaje. La tapa de plástico posee ranuras en las posiciones de los orificios para facilitar la conexión a tierra. Véase la sección “Puesta a tierra de seguridad de la placa base” en el capítulo “Instalación” para los detalles de la conexión a tierra.
5. Conector del panel posterior para la fuente de alimentación
6. Etiqueta del número de serie (en el borde inferior de la placa base)
7. Conectores del panel posterior para módulos de E/S u opcionales (slots 2-4). Observe que el slot identificado como CPU/1 es el conector del panel posterior para un módulo de CPU; sin embargo, en placas base de CPU integrada, de expansión o remotas, este sería otro slot de módulo de E/S u opcional.
8. Etiquetas de número de slot
9. Etiqueta de cumplimiento
10. Número de catálogo y etiqueta de certificación (UL, CE, etc.). En una placa base de CPU integrada, esta etiqueta estará situada entre los slots 4 y 5.

**Figura 3-1. Características comunes de las placas base**

## Dos tamaños de placas base

Las placas base de las Series 90-30 están disponibles en dos tamaños: de 5 slots y de 10 slots. Tenga presente que el slot de la fuente de alimentación no está numerado, y no se considera como uno de los 5 ó 10 slots. Una placa base de 5 slots posee slots para la fuente de alimentación y otros cinco módulos, y una placa base de 10 slots posee slots para la fuente de alimentación y diez módulos.

## Términos utilizados en la placa base

**Panel posterior:** Hace referencia a la tarjeta de circuito de la placa base. Contiene el conjunto de circuitos y enchufes para los módulos enchufables.

**Rack:** Este término se refiere al conjunto consistente en la placa base, fuente de alimentación y otros módulos.

**Número de rack:** En sistemas que requieren más de un rack, a cada rack se le asigna un número propio y diferente de los demás que permita a la CPU distinguir los racks entre sí. El rack de la CPU siempre tiene el número de rack 0 (cero).

**Número de slot:** A cada posición de módulo (denominada "slot") en una placa base le corresponde un único número (excepto al slot no numerado de la izquierda, que está destinado a la fuente de alimentación). El slot a la derecha del slot de la fuente de alimentación está siempre designado como Slot 1. Estos números de slot están marcados en la tapa de plástico de la placa base. Cada slot dispone de un conector para las conexiones del módulo y retenciones superiores e inferiores para fijar el módulo en su posición.

**Ubicación del módulo:** Dado que cada rack tiene asignado un número único, y dado que cada slot en la placa base del rack tiene también un número único, la posición de cada módulo en un sistema puede ser identificada por su número de rack y su número de slot. Por ejemplo, puede hacerse referencia a un módulo como "el módulo en el rack 1, slot 4." Este método de numeración permite a la CPU leer y escribir correctamente de y en un módulo determinado, así como notificar la posición de un módulo defectuoso.

**Placa base de CPU:** Consiste en una placa base que, o bien posee una CPU integrada en la tarjeta de circuito de su panel posterior (CPU integrada), o bien en una placa base con un slot para conectar un módulo de CPU (CPU modular). En un PLC Series 90-30 sólo puede haber una placa base de CPU, que se denominará siempre rack 0 (cero). Un módulo de CPU sólo puede montarse en el slot 1 de una placa base de CPU modular. Algunos módulos opcionales, tales como el módulo de exploración de E/S remotas FIP (IC693BEM330) pueden también utilizarse en el slot 1 de una placa base de CPU modular. La fuente de alimentación, Entradas/Salidas (E/S) y la mayoría de los módulos opcionales no pueden instalarse en un slot de CPU.

**Placa base de expansión:** Se trata de una placa base que no contiene CPU y puede montarse a una distancia de hasta 50 pies de la placa base de CPU. Una placa base de expansión no puede operar de modo autónomo. Debe utilizarse en un sistema que disponga de una CPU de control.

**Placa base remota:** Se trata de una placa base que no contiene CPU y puede montarse a una distancia de hasta 700 pies de la placa base de CPU. Una placa base remota no puede operar de modo autónomo. Debe utilizarse en un sistema que disponga de una CPU de control.

**Slot de la fuente de alimentación:** Cada placa base debe contener su propio módulo de fuente de alimentación, el cual debe estar montado en el slot correspondiente a la fuente de alimentación. Es el slot situado en el extremo izquierdo de la placa base, no está numerado y tiene un tamaño y forma particulares que sólo permiten instalar en el mismo la fuente de alimentación.

**Precaución**

**Si se intenta forzar un módulo para introducirlo en un tipo incorrecto de slot, el módulo y/o la placa base pueden resultar dañados. El montaje de los módulos en el tipo de slot correcto se realiza fácilmente y aplicando una fuerza mínima.**

## Placas base de CPU

Existen dos tipos básicos de placas base de CPU, integradas y modulares. Las de tipo integrado satisfacen plenamente los requisitos de un buen PLC de bajo coste, pero carecen de la potencia, capacidad de expansión y versatilidad de los sistemas modulares.

**Placa base de CPU integrada:** Este tipo tiene los circuitos integrados de CPU y memoria soldados a su tarjeta de circuito del panel posterior. Todos los slots numerados de la misma, incluyendo el slot 1, son del mismo tipo y sólo admiten módulos de E/S y módulos opcionales estándar.

**Placa base de CPU modular:** Este tipo no posee circuitos integrados de CPU y memoria en su panel posterior. En lugar de ello, dispone de un conector en el slot 1 para un módulo de CPU enchufable, que contiene los circuitos integrados de CPU y memoria en una tarjeta de circuito interna. El conector del slot 1 es de un tipo especial que sólo se acopla a conectores de CPUs y a algunos módulos opcionales especiales.

### Placas base de CPU integrada (Figuras 3-2 y 3-3)

Hay tres modelos de placas base integradas, la 311, 313 y 323. Los números de los modelos están basados en el tipo de CPU que cada uno de ellos contiene. En este capítulo sólo se expondrán las características relativas a las placas base de estos productos. Las especificaciones de la CPU para la CPU integrada se encuentran en el Capítulo 4. Las placas base de CPU integrada poseen las siguientes características:

- No puede cambiarse el tipo de CPU.
- No soportan el uso de racks de expansión o remotos, de modo que estos racks no disponen de un conector de expansión como es el caso de las placas base de CPU modular.
- Los modelos 311 y 313 son placas base de 5 slots y el modelo 323 es una placa base de 10 slots.
- Dado que no requieren un módulo de CPU enchufable, todos los slots numerados, incluido el slot 1, pueden utilizarse para módulos de E/S u opcionales.
- La batería de protección de memoria está situada en el módulo de fuente de alimentación; es decir, si la fuente de alimentación se desconecta de la placa base, la batería se desconectará de los circuitos de memoria, que se encuentran en la tarjeta de circuito del panel posterior. Sin embargo, la tarjeta de circuito del panel posterior contiene un condensador de alto valor, denominado en ocasiones "super condensador," que puede almacenar la suficiente carga para mantener los circuitos de memoria durante aproximadamente 1 hora, si se retira la fuente de alimentación o se desconecta su batería. En el Capítulo 6 se presenta el juego de accesorios de

batería IC693ACC315 que puede utilizarse para mantener el contenido de la memoria cuando se retira la fuente de alimentación de una placa base de CPU integrada.

- No hay conmutadores de configuración o puentes en las placas base de los modelos 311, 313 ó 323.
- Una placa base de CPU integrada tiene siempre asignado, por defecto, el número de rack cero (0).

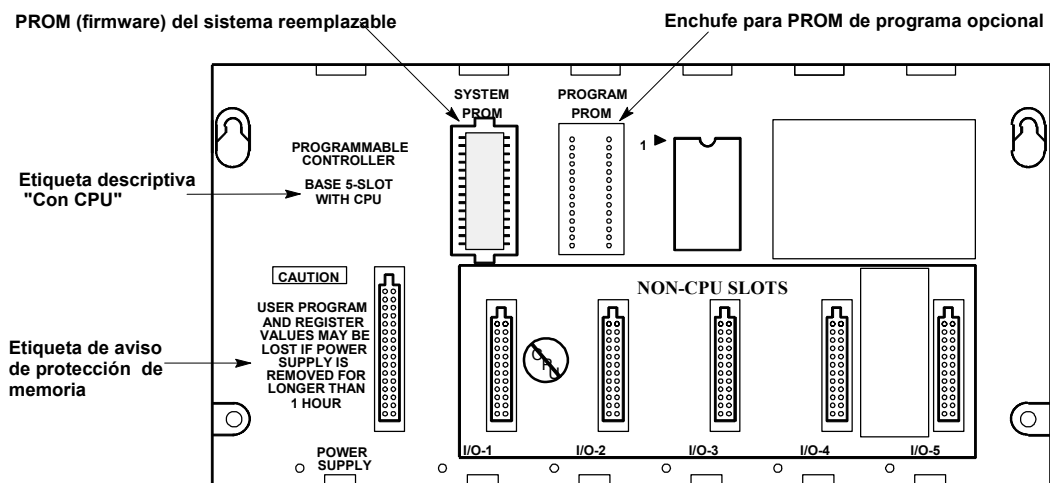


Figura 3-2. Placas base de CPU integrada Modelos IC693CPU311 y IC693CPU313 (5 slots)

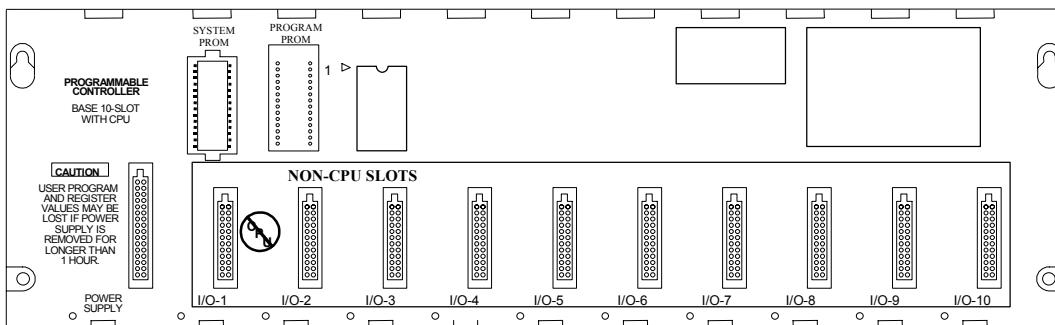


Figura 3-3. Placa base de CPU integrada Modelo IC693CPU323 (10 slots)

## Placas base de CPU modular (Figuras 3-4 y 3-5)

- Se debe introducir una fuente de alimentación en el slot izquierdo (no numerado) de estas placas base. El slot izquierdo es de un tipo y tamaño único que sólo soporta un módulo de fuente de alimentación.
- En el slot 1 de estas placas base debe instalarse un módulo de CPU (o un módulo opcional especial). El slot 1 es de un tipo y tamaño único que sólo soporta un módulo de CPU o un módulo opcional especial, como el explorador de E/S remotas FIP (IC693BEM330). El slot 1 está identificado con la etiqueta CPU/1.
- Los slots con numeración 2 y superior son de un tipo y tamaño únicos que sólo soportan módulos de E/S u opcionales.
- Se soportan placas base de expansión y remotas, a tal efecto un conector de expansión hembra de tipo D de 25 pins está situado en el extremo derecho de la placa base para la conexión de una placa base de expansión o remota.
- Dado que la CPU es modular, puede ser reemplazada o cambiada por un tipo diferente si se desean otras funciones adicionales.
- Sólo está permitida una placa base de CPU por sistema. En caso de utilizar más de una placa base en un sistema, las placas base adicionales deberán ser de expansión o remotas.
- Una placa base de CPU modular tiene siempre asignado, por defecto, el número de rack 0.

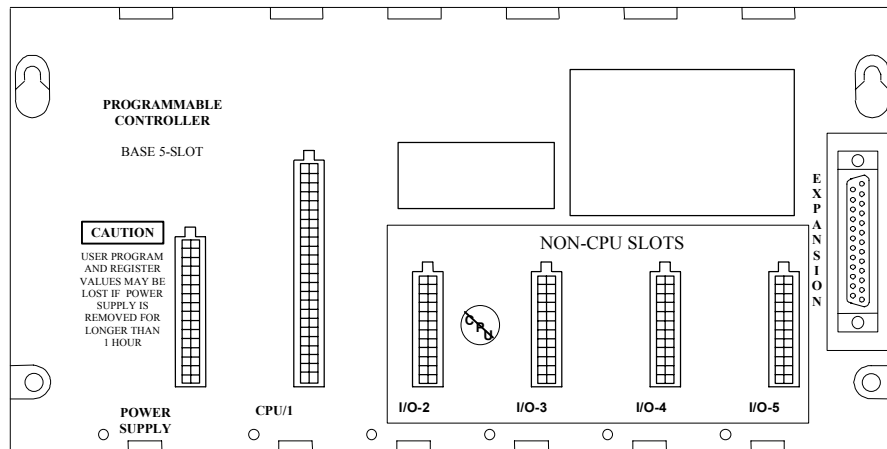


Figura 3-4. Placa base de CPU modular de 5 slots IC693CHS397

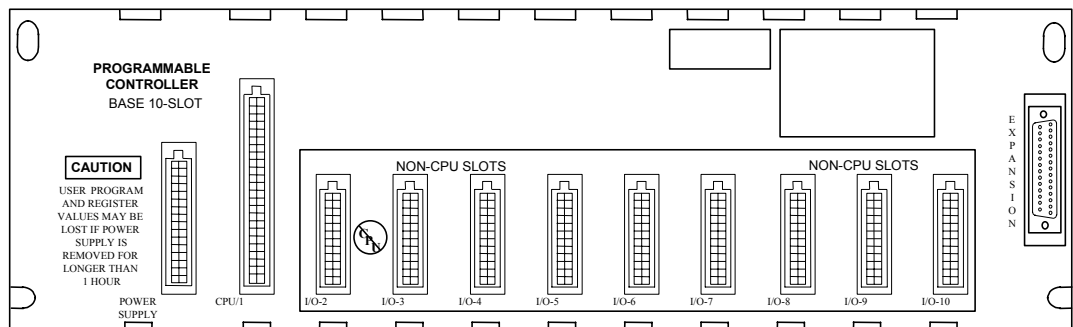


Figura 3-5. Placa base de CPU modular de 10 slots IC693CHS391



## Placas base de expansión (Figuras 3-6 y 3-7)

- No puede haber **más** de un total de 50 pies (15 metros) de cable de conexión entre las placas base de expansión y la placa base de CPU.
- Una placa base de expansión no puede operar de modo autónomo. Debe estar conectada a un sistema que disponga de una CPU. La CPU puede estar en un PLC o en un ordenador personal equipado con una tarjeta de interfaz de ordenador personal (véase el Capítulo 11).
- El número máximo de placas base de expansión permitidas por sistema depende del tipo de CPU con el que se utilicen. Para CPUs 331, 340 y 341, el máximo es 4. Para CPUs 350 y superiores, el máximo es 7.
- Cada placa base de expansión posee un conector de expansión de bus de E/S de tipo D y 25 pines montado en su extremo derecho para la conexión con otras placas base.
- Disponible en dos versiones; de 5 slots (IC693CHS398) y de 10 slots (IC693CHS392)
- Una placa base de expansión no soporta los siguientes módulos opcionales inteligentes: PCM, ADC, BEM330 y CMM311. Estos módulos deben montarse en una placa base de CPU. Todos los demás módulos de E/S y opcionales pueden montarse en cualquier tipo de rack.
- Todas las placas base de expansión deben conectarse a una tierra común (véase el capítulo “Instalación” para más detalles).
- Las placas base de expansión tienen el mismo tamaño físico, usan el mismo tipo de fuentes de alimentación y soportan los mismos módulos de E/S y opcionales que las placas base remotas.
- Cada placa base de expansión tiene un selector DIP de número de rack.

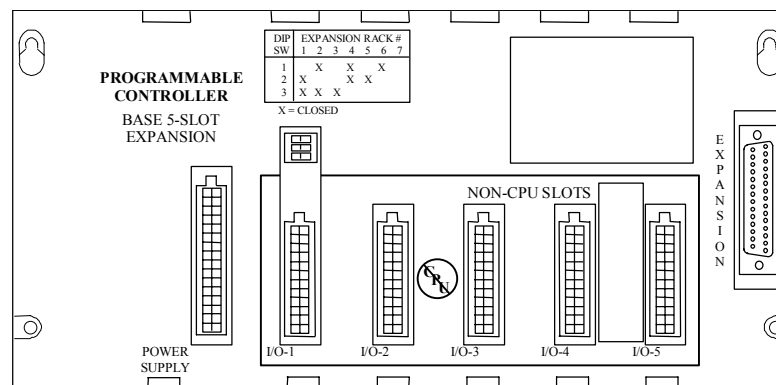


Figura 3-6. Placa base de expansión de 5 slots IC693CHS398

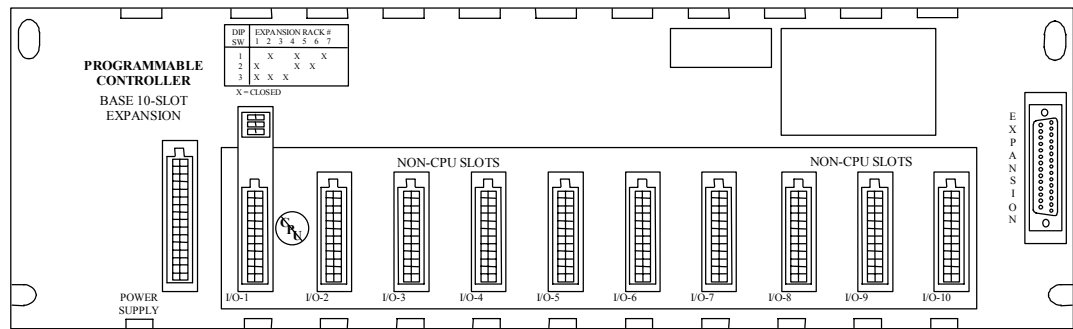


Figura 3-7. Placa base de expansión de 10 slots IC693CHS392

### Placas base remotas (Figuras 3-8 y 3-9)

- No puede haber más de 700 pies de cable conectando todas las placas base en un sistema que utiliza placas base remotas.
- Una placa base remota no puede operar de modo autónomo. Debe estar conectada a un sistema que disponga de una CPU. La CPU puede estar en un PLC o en un ordenador personal equipado con una tarjeta de interfaz de ordenador personal (véase el Capítulo 11).
- La capacidad remota es facilitada por el aislamiento integrado de la placa base remota entre la alimentación lógica de +5 voltios usada por los módulos de E/S que residen en la placa base remota y la alimentación del circuito de interfaz asociado a la interfaz de expansión de bus de E/S. El aislamiento contribuye a prevenir los problemas asociados a condiciones de desequilibrio de la puesta a tierra.
- El número máximo de placas base remotas permitidas por sistema depende del tipo de CPU con el que se utilicen. Para CPUs 331, 340 y 341, el máximo es 4. Para CPUs 350 y superiores, el máximo es 7.
- Cada placa base remota posee un conector de expansión de tipo D y 25 pins montado en su extremo derecho para la conexión con otras placas base.
- Las placas base remotas están disponibles en dos tamaños; de 5 slots (IC693CHS398) y de 10 slots (IC693CHS392)
- Una placa base remota no soporta los siguientes módulos opcionales inteligentes: PCM, ADC, BEM330 y CMM. Estos módulos deben montarse en una placa base de CPU. Todos los demás módulos de E/S y opcionales pueden montarse en cualquier tipo de placa base.
- Las placas base remotas tienen el mismo tamaño físico, usan el mismo tipo de fuentes de alimentación y soportan los mismos módulos de E/S y opcionales que las placas base de expansión.
- Cada placa base remota tiene un selector DIP de número de rack.

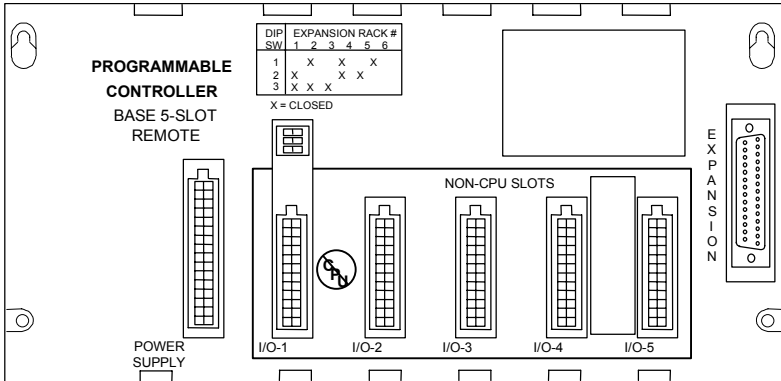


Figura 3-8. Placa base remota de 5 slots IC693CHS399

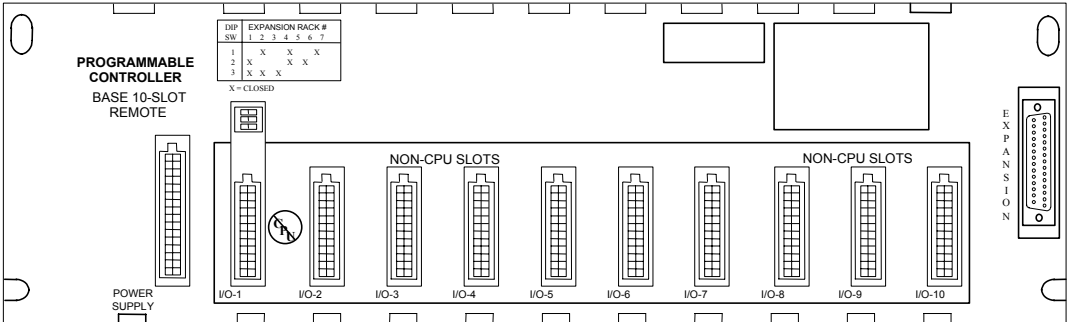
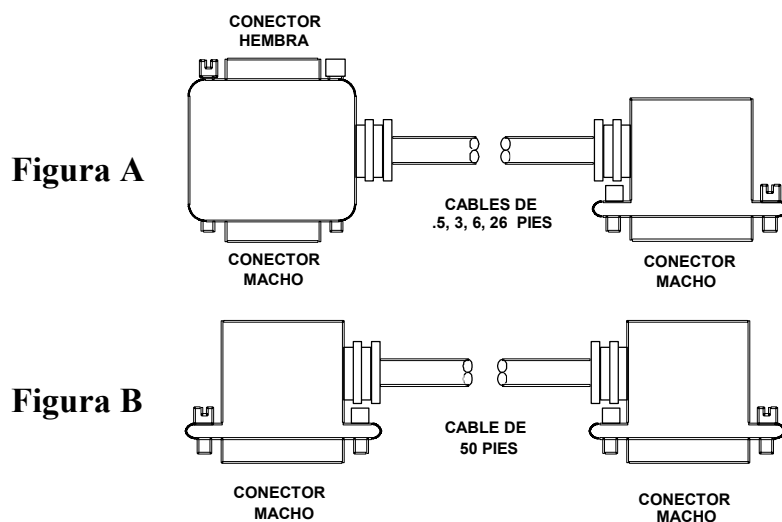


Figura 3-9. Placa base remota de 10 slots IC693CHS393

## Cables de expansión del bus de E/S

Cinco cables de expansión del bus de E/S precableados están disponibles de GE Fanuc. Los números de catálogo y longitudes de estos cables están listados en la siguiente figura. Puede confeccionar cables de usuario que se adapten a las necesidades de su aplicación, en caso de que se requieran longitudes de cables distintas de las listadas. Consulte el capítulo “Cables” para información detallada sobre el tipo de cable y los conectores. Observe que se puede utilizar el mismo tipo de cables con las placas base de expansión y remotas, no obstante, los cables que se utilizan en un sistema de expansión remoto *deben* usar el tipo de cable descrito en el capítulo “Cables”.



Número de catálogo	Longitud	Figura
IC693CBL300	3 pies (1 metro), pantalla continua	A
IC693CBL301	6 pies (2 metros), pantalla continua	A
IC693CBL302	50 pies (15 metros), pantalla continua con terminador integrado (no es un cable en Y)	B
IC693CBL312	0.5 pies (.15 metros), pantalla continua	A
IC693CBL313	25 pies (8 metros), pantalla continua	A

Figura 3-10. Cables de expansión del bus de E/S

### Nota

El cable de 3 pies (IC693CBL300) puede utilizarse como adaptador en Y entre los cables de usuario y las placas base remotas.

## Diferencias entre racks de expansión y remotos

Básicamente, los racks remotos proporcionan la misma funcionalidad que los racks de expansión, pero con capacidad de cubrir distancias mayores (700 pies/213 metros versus 50 pies/15 metros de los racks de expansión). Para minimizar condiciones de desequilibrio de la puesta a tierra, las placas base remotas tienen una circuitería de aislamiento adicional. Las condiciones de desequilibrio en la puesta a tierra pueden producirse cuando los sistemas se encuentran situados a grandes distancias entre sí y no comparten el mismo sistema de conexión a tierra. Sin embargo, la distancia no es siempre el problema; incluso racks que están montados próximos entre sí pueden experimentar problemas si el sistema no se ha puesto a tierra debidamente. Véase en el Capítulo 2 la información acerca de la puesta a tierra.

El uso de racks remotos requiere una consideración especial en lo que se refiere al tiempo de exploración. Para un funcionamiento a grandes distancias, el bus de E/S opera a una velocidad de reloj menor (comparada con la de los racks de expansión) cuando se comunica con los racks remotos, lo cual influye en la eficacia. El impacto será relativamente pequeño para E/S digitales y ligeramente mayor para los otros módulos, como el contador de alta velocidad o el módulo de comunicaciones Genius. El aumento del tiempo necesario para la comunicación con los módulos en una placa base remota será normalmente pequeño en relación al tiempo de exploración total. Para información más detallada sobre los cálculos del tiempo de exploración, consulte el Capítulo 2 del manual GFK-0467, *Manual de referencia del Conjunto de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30/20/Micro*.

Otra consideración importante relativa al tiempo de exploración es el tipo de cable que se utiliza para la comunicación a grandes distancias. El retardo de la transmisión de datos debe minimizarse para asegurar la correcta temporización del sistema y sus márgenes. Cualquier desviación en el tipo de cable podría provocar un funcionamiento errático o incorrecto del sistema. Los tipos de cables recomendados están especificados en el capítulo “Cables” en la hoja de datos IC693CBL300/etc.

## Combinación de placas base de expansión y remotas en un sistema

Las placas base de expansión y remotas pueden utilizarse en el mismo sistema siempre que se cumplan ciertos requisitos:

- No se deberá exceder la distancia máxima de cable de 50 pies (15 metros) desde la CPU a la última placa base de expansión
- No se deberá exceder la distancia máxima de cable de 700 pies (213 metros) desde la CPU a la última placa base remota
- El tipo de cable recomendado para las placas base remotas debe utilizarse en todo el sistema. La excepción a este requisito es que el cable de 3 pies (1 metro) precableado, IC693CBL300, puede utilizarse como adaptador en Y para simplificar el ensamblaje de los cables de usuario asociado a las conexiones de “tipo margarita” entre las placas base. Encontrará información sobre la confección de los cables para las placas base remotas en el capítulo “Cables” en la hoja de datos IC693CBL300/etc.

## Requisito de terminación para sistemas de expansión o remotos

Cuando dos o más placas base se conectan a través de un sistema de expansión de bus de E/S, el bus de expansión de E/S debe tener una terminación apropiada. El método más común para terminar el bus de expansión de E/S es la instalación de un paquete de resistencias terminales (IC693ACC307) en el conector abierto en la última (más distante de la CPU) placa base de expansión o remota del sistema. El paquete de resistencias está físicamente montado dentro de un conector. Aunque este paquete de resistencias terminales se suministra junto con cada placa base, sólo la última placa base de la cadena precisa la instalación de este conector de terminación. Los paquetes de terminación no utilizados pueden ser desechados. El cable de 50 pies (15 metros) precableado (IC693CBL302) posee resistencias de terminación dentro del conector de uno de los extremos del cable. Este cable puede utilizarse si sólo se necesita un rack de expansión en el sistema y se requiere un cable de 50 pies (el paquete de resistencias IC693ACC307 no es necesario en este caso). Igualmente, un cable de usuario con resistencias integradas hace innecesario el paquete de resistencias IC693ACC307.

## Desconexión individual de placas base de expansión o remotas

Las placas base de expansión o remotas pueden desconectarse individualmente sin que ello afecte al funcionamiento de otras placas base; sin embargo, la desconexión de una placa base genera un fallo de pérdida de módulo (LOSS\_OF\_MODULE) en la tabla de fallos del PLC por cada módulo de la placa base. Cuando esta condición de fallo se produce, y hasta que se conecta de nuevo la placa base y se recuperan todos los módulos, los módulos de E/S perdidos no son explorados. Para más información acerca de la secuencia de conexión y desconexión, véase el Capítulo 2 en el *Manual de referencia del PLC Series 90-30*, GFK-0467.

## Panel posterior del PLC Series 90-30

El panel posterior del PLC Series 90-30 (en los tres tipos de placas base) posee un bus de comunicaciones de E/S dedicado. Las señales del panel posterior de la placa base remota se acoplan ópticamente y un convertidor aislado de fuente de alimentación DC-DC aísla las señales de las otras placas base.

- **Bus de alimentación** - conecta las salidas de la fuente de alimentación a los módulos de la placa base.
- **Bus de comunicaciones de E/S** - la CPU se comunica con los módulos de E/S a través de este bus. Este bus está conectado a los buses de E/S en los racks de expansión y remotos a través de conectores y cables de expansión de bus de E/S.
- **Bus de módulos inteligentes especiales** - sólo existe en la placa base de CPU; por tanto, ciertos módulos opcionales inteligentes especiales, tales como el módulo coprocesador programable (PCM), el coprocesador de pantalla alfanumérica (ADC) y el CMM (módulo de control de comunicaciones – IC693CMM311), sólo operan en una placa base de CPU.

# Selector DIP de número de rack en placas base de expansión y remotas

Cada placa base de un sistema de las Series 90-30 está identificada por un número único denominado “número de rack.” Los números de rack para las placas base de expansión y remotas se seleccionan mediante el selector DIP situado en cada placa base directamente encima del conector para el slot 1. El número de rack cero debe estar siempre presente y está asignado, por defecto, al rack de la CPU (la placa base de CPU no dispone de selector DIP). Los racks no tienen necesariamente que estar numerados consecutivamente, aunque por consistencia y claridad, se recomienda no saltar números de rack (use 1, 2, 3 – no 1, 3, 5). Los números de rack no deben repetirse dentro de un mismo sistema. La siguiente tabla muestra las posiciones del selector DIP para la selección del número de rack.

**Tabla 3-1. Configuraciones del selector del número de rack**

Selector DIP	Número de rack						
	1	2	3	4	5*	6*	7*
1	abierto	<b>cerrado</b>	abierto	<b>cerrado</b>	abierto	<b>cerrado</b>	abierto
2	<b>cerrado</b>	abierto	abierto	<b>cerrado</b>	<b>cerrado</b>	abierto	abierto
3	<b>cerrado</b>	<b>cerrado</b>	<b>cerrado</b>	abierto	abierto	abierto	abierto

*\* Los números de rack 5, 6 y 7 sólo son válidos para CPUs 350 y superiores.*

El módulo de CPU concreto que se utilice determinará cómo están autorizadas las placas base de expansión y remotas:

- Las CPUs 331, 340 y 341 soportan un total de cuatro racks de expansión y/o remotos.
- Las CPUs 350, 351, 352, 360, 363, 364 y 374 soportan un total de siete racks de expansión y/o remotos.

Cada placa base posee una etiqueta encima del selector DIP que muestra las configuraciones para cada número de rack. La siguiente figura muestra los selectores DIP con un ejemplo del número de rack #2 seleccionado.

**Nota**

Use un bolígrafo para configurar los selectores DIP. En general, es mejor evitar el uso de un lápiz para configurar los selectores DIP, ya que el grafito de los mismos puede dañar los selectores.





## Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas

El siguiente ejemplo muestra las conexiones de los cables en un sistema que incluye tanto placas base de expansión, como remotas. Un sistema puede incluir una combinación de placas base de expansión y remotas en tanto que se cumplan los requisitos de distancia y cables.

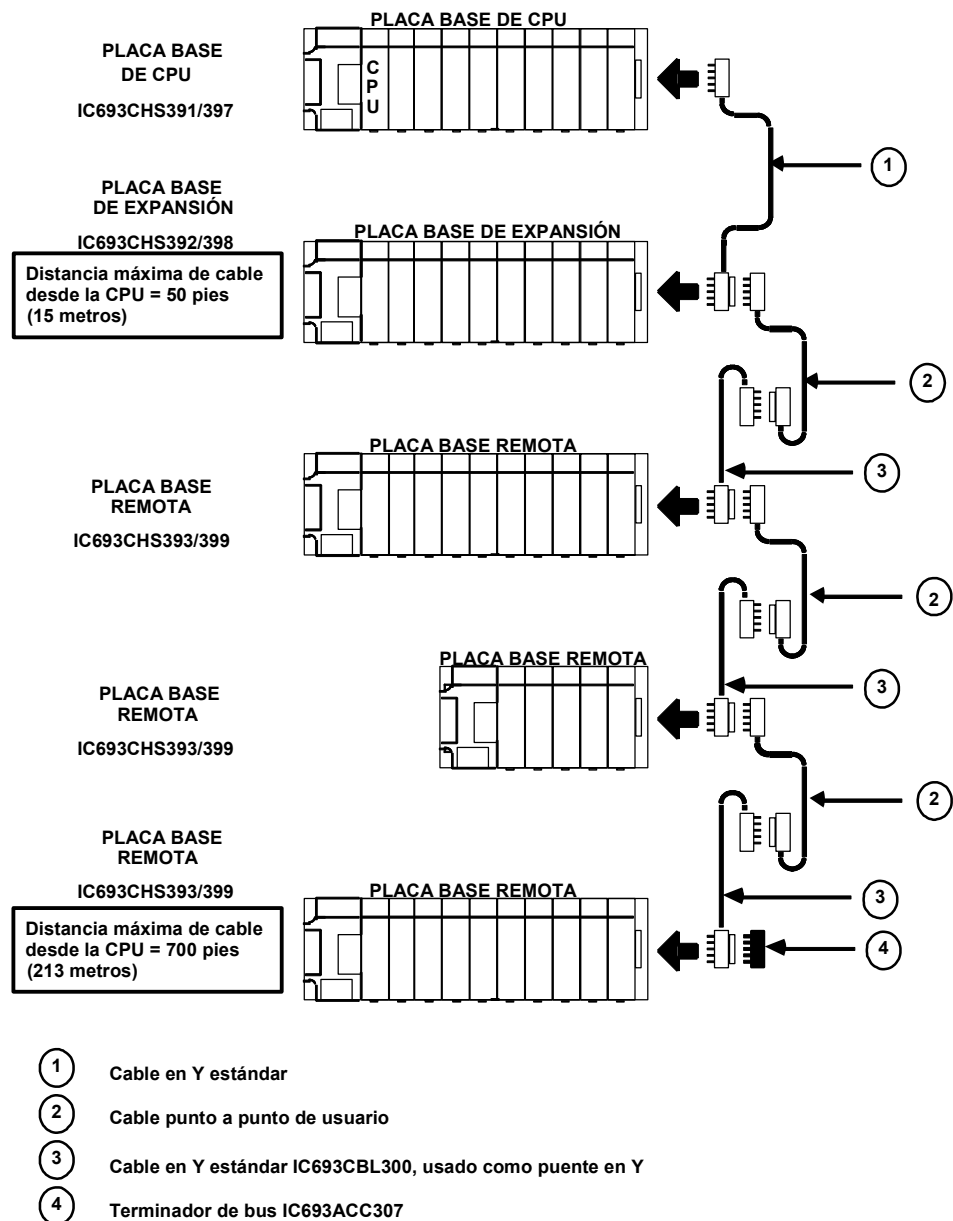


Figura 3-13. Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas

## Dimensiones de montaje de la placa base

**Nota:** Los PLCs Series 90-30 deben montarse en una envolvente protectora. La envolvente debe ser capaz de disipar debidamente el calor producido por todos los dispositivos montados en su interior. Para más detalles sobre el cálculo de la disipación de calor, consulte el Anexo F.

Las placas base del PLC Series 90-30 están diseñadas para ser montadas en panel. Cada placa dispone de unos rebordes de fijación estándar para su montaje en un panel eléctrico. Las dimensiones de la placa base y los requisitos de las distancias adecuadas de instalación para las placas base de 5 y de 10 slots con CPU integrada (los Modelos 311 y el Modelo 313 son placas base de 5 slots; el Modelo 323 es una placa base de 10 slots), y placas base de 5 y 10 slots para CPUs modulares se muestran en las figuras 3-1 a 3-4.

### Nota

Todas las placas base de 5 slots tienen las mismas dimensiones de montaje y todas las placas base de 10 slots tienen las mismas dimensiones de montaje. *Las placas base deben montarse orientadas según se muestra en las siguientes figuras para una refrigeración adecuada.*

## Dimensiones de placas base de CPU integrada (311, 313 y 323)

A continuación se muestran las dimensiones de la placa base y requisitos de distancias para la instalación de las placas base Modelos 311, 313 y 323.

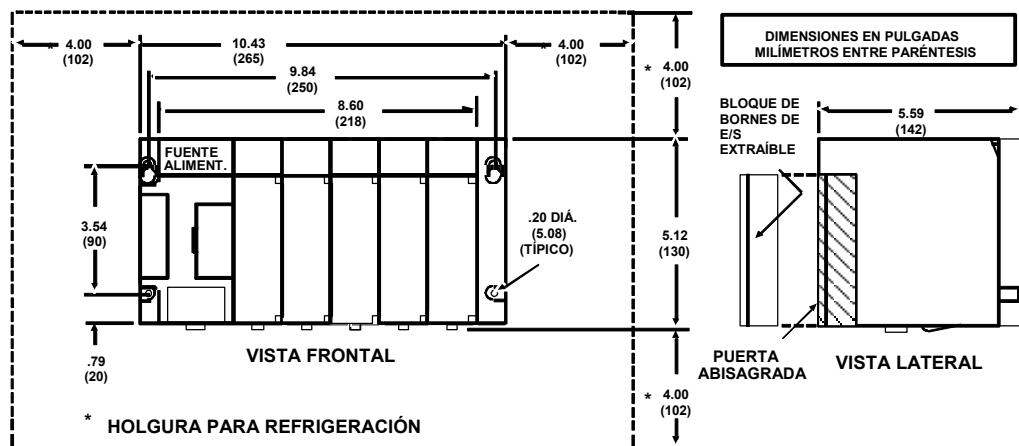


Figura 3-14. Dimensiones y requisitos de distancias para placas base de 5 slots Modelo 311- 313

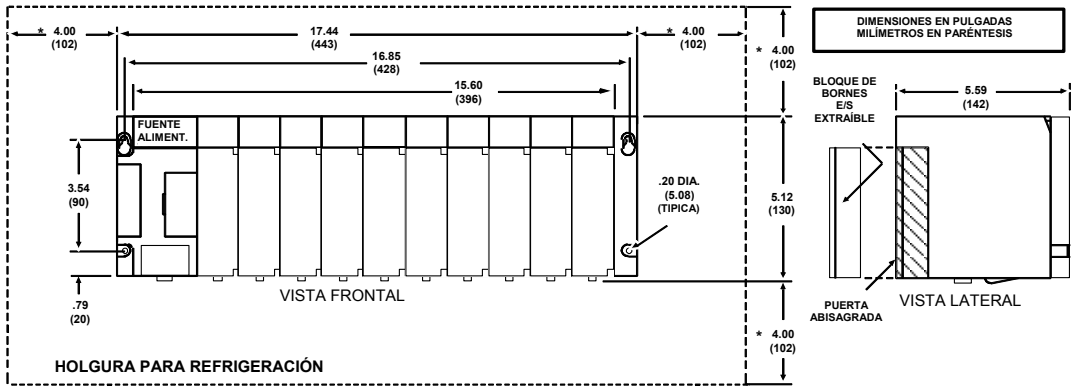


Figura 3-15. Dimensiones y requisitos de distancias para la placa base de 10 slots Modelo 323

## Dimensiones de placas base de expansión y remotas de CPU modular

A continuación se muestran las dimensiones de la placa base y requisitos de distancias para la instalación de las placas base de CPU modular.

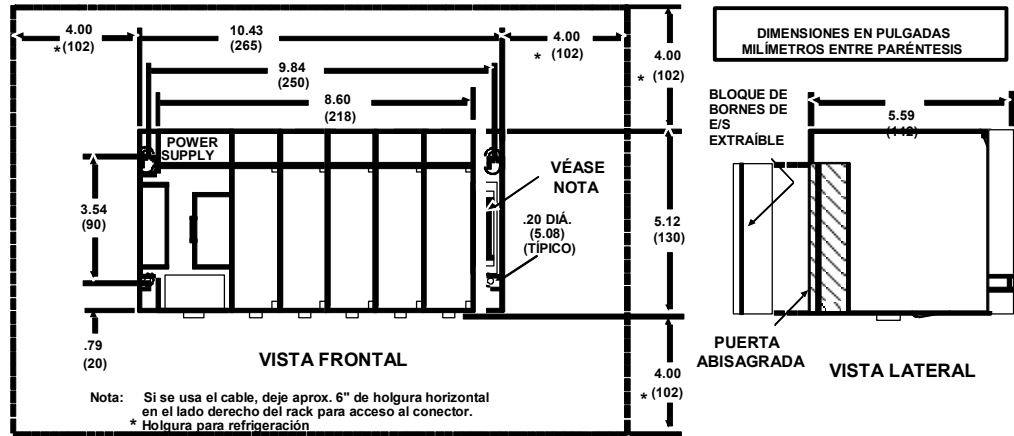


Figura 3-16. Dimensiones y requisitos de distancias de una placa base de expansión y remota de 5 slots con CPU modular

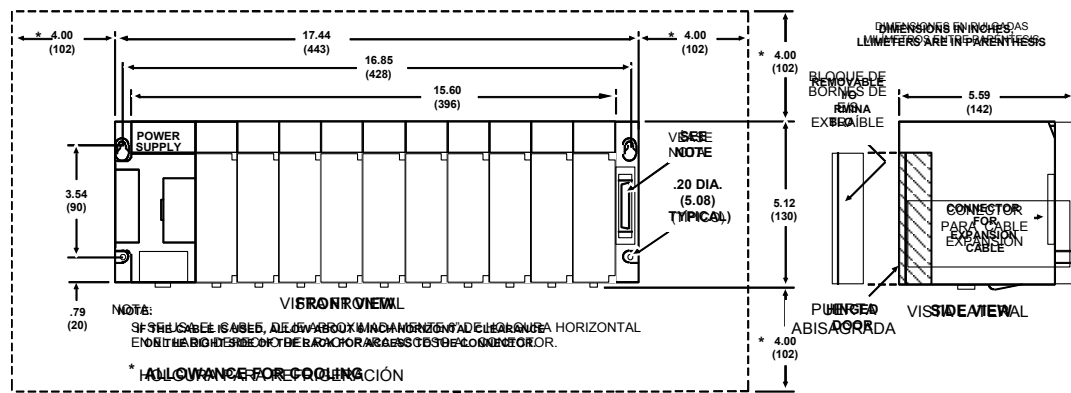


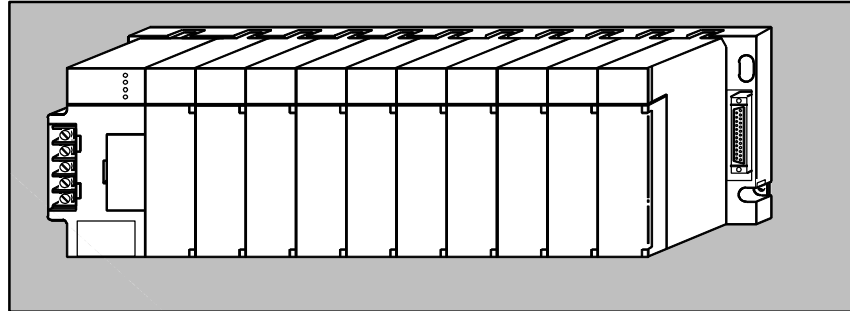
Figura 3-17. Dimensiones y requisitos de distancias de una placa base de expansión y remota de 10 slots con CPU modular

## Capacidad de carga, temperatura y posición de montaje

La capacidad de carga de la fuente de alimentación depende de la posición de montaje de la placa base y de la temperatura ambiente.

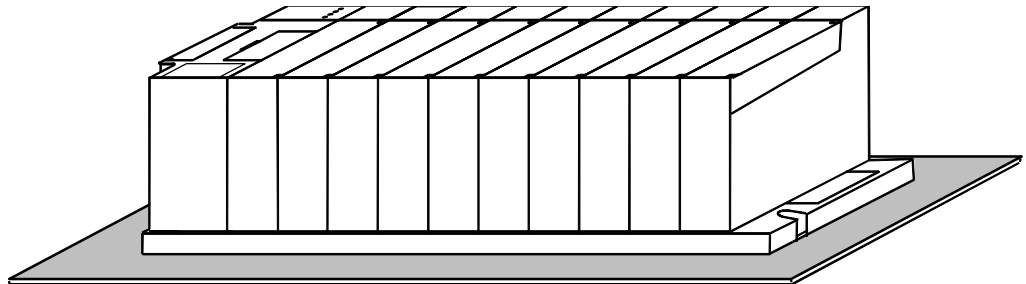
La capacidad de carga con la placa base montada verticalmente en un panel es:

- 100% a 60°C (140°F)



Las capacidades de carga de la fuente de alimentación con la placa base montada horizontalmente son:

- temperatura a 25°C (77°F) – a plena carga
- temperatura a 60°C (140°F) – 50% de plena carga



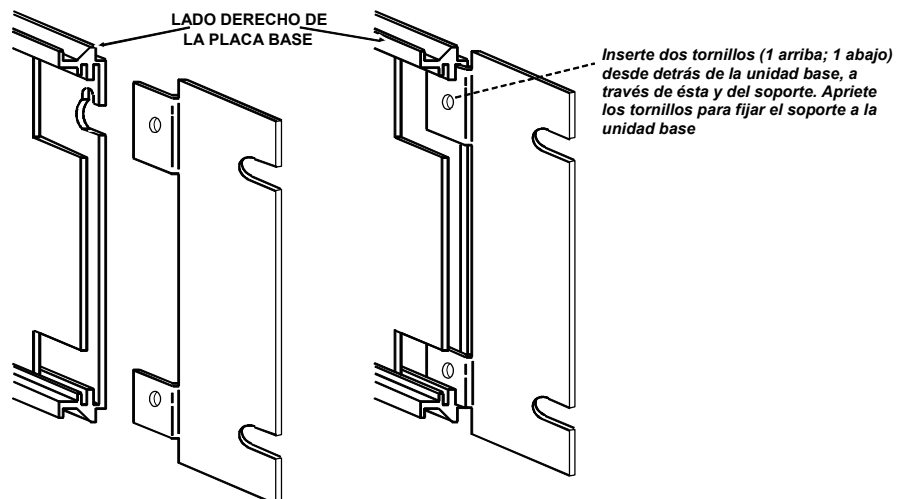
## Soportes adaptadores de placa base para montaje en rack de 19"

Dos soportes adaptadores de placa base opcionales permiten montar una placa base de 10 slots en un rack de 19 pulgadas. Sólo se requiere uno de los soportes adaptadores por instalación.

### Aviso

**Asegúrese de seguir las instrucciones de puesta a tierra del Capítulo 2 cuando utilice estos soportes adaptadores. El incumplimiento de la correcta puesta a tierra del PLC puede ocasionar un funcionamiento anómalo, daños al equipo o lesiones al personal.**

- **IC693ACC308 Soporte adaptador para montaje frontal.** Se utiliza para montar una placa base en la parte frontal de un rack de 19". Para instalar el soporte adaptador inserte las lengüetas que se encuentran en la parte superior e inferior del mismo en las correspondientes ranuras superior e inferior de la tapa de plástico de la placa base. **NOTA: Aunque la figura inferior muestra la placa base con la tapa plástico retirada, sólo tiene por objeto ilustrar mejor el procedimiento. En realidad no es necesario quitar la tapa para instalar el soporte.** Con el soporte colocado en su lugar, introduzca y apriete los dos tornillos (incluidos con el soporte) por la parte posterior de los orificios de la placa base a través de los orificios roscados del soporte.
- **IC693ACC313 Soporte adaptador para montaje encajado.** Se utiliza para montar una placa base en el interior de un rack de 19. La placa base se monta en la parte posterior de este soporte adaptador utilizando cuatro tornillos 8-32 (4mm), tuercas, arandelas de seguridad y arandelas planas. El soporte adaptador se emperna en los cuatro orificios ranurados de la parte frontal del rack de 19" utilizando el hardware correspondiente (se recomiendan arandelas de seguridad).



**Nota:** La placa base se muestra con la tapa retirada con fines ilustrativos. No es necesario quitar la tapa de la placa base para instalar el soporte.

Figura 3-18. Instalación del soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308

En la siguiente figura se muestran las dimensiones para el montaje en rack de una placa base de 10 slots mediante el soporte adaptador para montaje frontal IC693ACC308.

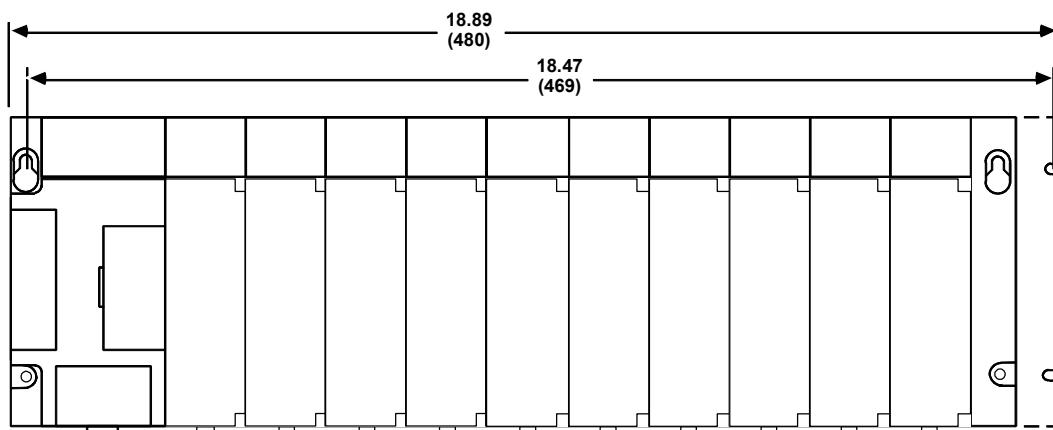


Figura 3-19. Dimensiones para el montaje en un rack de 19" utilizando un soporte adaptador IC693ACC308

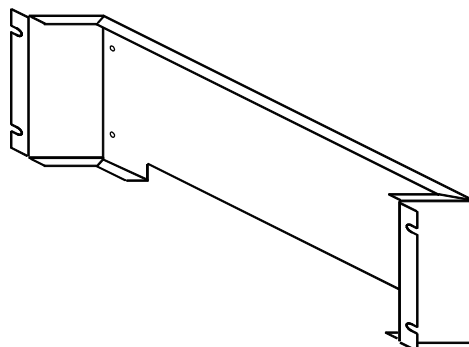
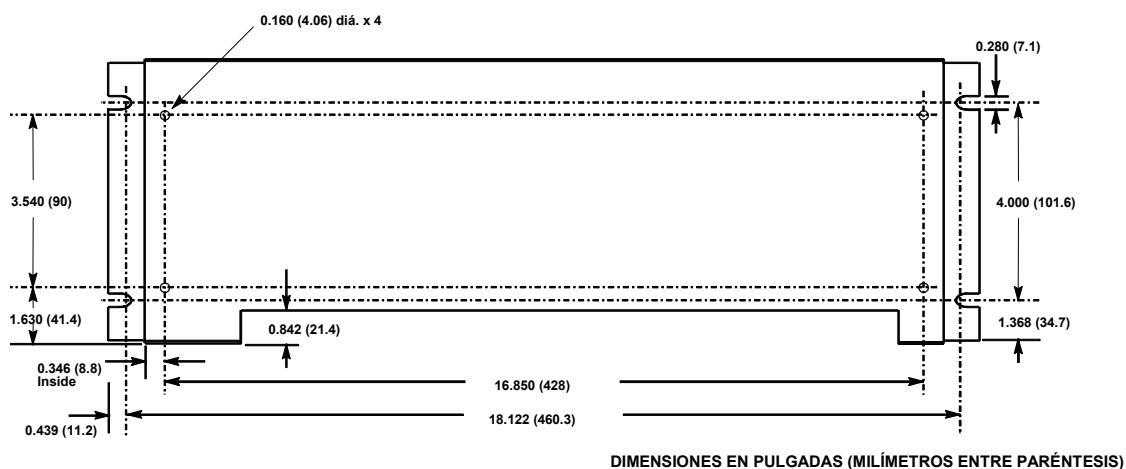


Figura 3-20. Soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313

## Tabla de comparación de placas base

Tabla 3-2. Comparación de las placas base de las Series 90-30

Placas base de las Series 90-30		
Número de catálogo	Tipo	Tamaño (Slots)
IC693CPU311	CPU integrada	5
IC693CPU313	CPU integrada	5
IC693CPU323	CPU integrada	10
IC693CHS397	CPU modular	5
IC693CHS391	CPU modular	10
IC693CHS398	Expansión	5
IC693CHS392	Expansión	10
IC693CHS399	Remota	5
IC693CHS393	Remota	10



## Categorías de fuentes de alimentación

Las fuentes de alimentación de las Series 90-30 son de tipo modular y se conectan en el slot del extremo izquierdo de todas las placas base 90-30. Se han clasificado en dos categorías para su exposición en este capítulo:

### Fuentes de alimentación de entrada AC/DC

- IC693PWR321, estándar, entrada de 120/240 VAC o 125 VDC, salida total de 30 vatios
- IC693PWR330, alta capacidad, entrada de 120/240 VAC o 125 VDC, salida total de 30 vatios

### Fuentes de alimentación sólo de entrada DC

- IC693PWR322, entrada de 24/48 VDC, salida total de 30 vatios
- IC693PWR328, entrada de 48 VDC, salida total de 30 vatios
- IC693PWR331, alta capacidad, entrada de 24 VDC, salida total de 30 vatios

## Comparación de las características de las fuentes de alimentación

La siguiente tabla lista las características de las fuentes de alimentación del PLC Series 90-30.

Tabla 4-1. Comparación de las fuentes de alimentación

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada nominal	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
			+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR321	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR330	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR322	30 vatios	24 ó 48 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR328	30 vatios	48 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR331	30 vatios	24 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.

## Fuentes de alimentación de entrada AC/DC

### IC693PWR321, fuente de alimentación estándar, entrada de 120/240 VAC o 125 VDC

La IC693PWR321 es una fuente de alimentación de 30 vatios que puede operar a partir de una fuente de tensión de entrada en el rango de 85 hasta 264 VAC o de 100 hasta 300 VDC. Esta fuente de alimentación proporciona tres salidas:

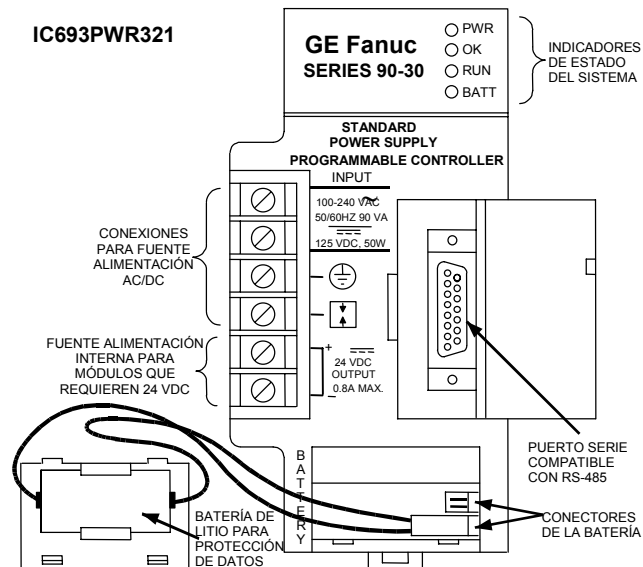
- Salida de +5 VDC.
- Salida de potencia para relés de +24 VDC que permite alimentar los circuitos de los módulos de salida por relé de las Series 90-30.
- +24 VDC aislada, que es usada internamente por algunos módulos, se puede utilizar también para proporcionar alimentación externa a los módulos de entrada de 24 VDC.

La siguiente tabla muestra la capacidad de carga para cada salida de esta fuente de alimentación.

**Tabla 4-2. IC693PWR321 Capacidades de la fuente de alimentación**

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada nominal	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
			+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR321	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC			

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.



**Figura 4-1. Fuente de alimentación de entrada AC/DC estándar - IC693PWR321**

Las fuentes de alimentación deben instalarse en el slot del extremo izquierdo en todas las placas base.

**Tabla 4-3. Especificaciones para IC693PWR321, fuente de alimentación de entrada AC/DC estándar**

<b>Tensión asignada nominal</b> <b>Rango de tensión de entrada</b> AC DC	120/240 VAC o 125 VDC 85 hasta 264 VAC 100 hasta 300 VDC
<b>Potencia de entrada</b> <b>(Máxima a plena carga)</b> <b>Corriente transitoria de conexión</b>	90 VA con entrada VAC 50 W con entrada VDC 4A pico, 250 milisegundos máximo
<b>Potencia de salida</b>	5 VDC y 24 VDC de relé: 15 vatios máximo 24 VDC de relé: 15 vatios máximo 24 VDC aislada: 20 vatios máximo <i>NOTA: 30 vatios máximo total (las tres salidas)</i>
<b>Tensión de salida</b>	5 VDC: 5.0 VDC hasta 5.2 VDC (5.1 VDC nominal) 24 VDC de relé: 24 hasta 28 VDC 24 VDC aislada: 21.5 VDC hasta 28 VDC
<b>Límites de protección</b> <b>Sobretensión:</b> <b>Sobreintensidad:</b>	Salida 5 VDC: 6.4 hasta 7 V Salida 5 VDC: 4 A máximo
<b>Tiempo de retención:</b>	20 milisegundos mínimo

## IC693PWR330, fuente de alimentación de alta capacidad, entrada de 120/240 VAC/125 VDC

La fuente de alimentación de alta capacidad IC693PWR330 está estimada para una salida de 30 vatios. Para aplicaciones que requieran una capacidad de corriente de +5V superior a la disponible mediante la fuente de alimentación estándar (IC693PWR321), esta fuente permite que el total de los 30 vatios se consuman de la fuente de +5V. Puede funcionar a partir de una fuente de tensión de entrada en el rango de 85 hasta 264 VAC o de 100 hasta 300 VDC. Esta fuente de alimentación proporciona las siguientes salidas:

- Salida de +5 VDC.
- Salida de potencia para relé de +24 VDC que proporciona potencia a los circuitos de los módulos de salida por relé de las Series 90-30.
- +24 VDC aislada, que es usada internamente por algunos módulos, se puede utilizar también para proporcionar alimentación externa a los módulos de entrada de 24 VDC.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de carga para cada salida de esta fuente de alimentación.

Tabla 4-4. IC693PWR330 Capacidades de la fuente de alimentación

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada nominal	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
IC693PWR330	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.

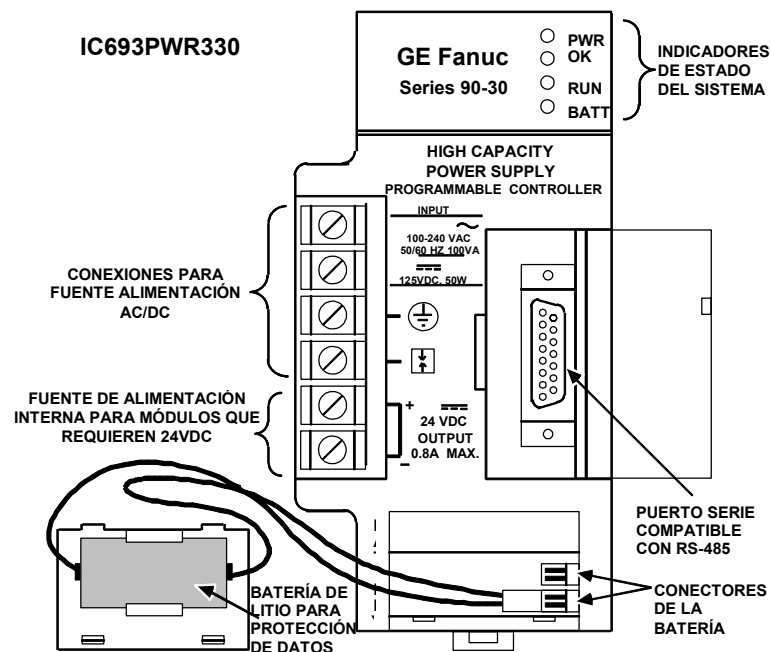


Figura 4-2. Fuente de alimentación de entrada AC/DC de alta capacidad - IC693PWR330

**Tabla 4-5. Especificaciones para IC693PWR330, fuente de alimentación de entrada AC/DC de alta capacidad**

<b>Tensión asignada nominal</b> <b>Rango de tensión de entrada</b> AC DC	120/240 VAC o 125 VDC  85 hasta 264 VAC 100 hasta 300 VDC
<b>Potencia de entrada</b> <b>(Máxima a plena carga)</b> <b>Corriente transitoria de conexión</b>	100 VA con entrada VAC 50 W con entrada VDC 4A pico, 250 ms máximo
<b>Potencia de salida</b>	5 VDC: 30 vatios máximo 24 VDC relé: 15 vatios máximo 24 VDC aislada: 20 vatios máximo <i>NOTA: 30 vatios máximo total (las tres salidas)</i>
<b>Tensión de salida</b>	5 VDC: 5.0 VDC hasta 5.2 VDC (5.1 VDC nominal) 24 VDC relé: 24 hasta 28 VDC 24 VDC aislada: 21.5 VDC hasta 28 VDC
<b>Límites de protección</b> <b>Sobretensión:</b> <b>Sobreintensidad:</b>	Salida 5 VDC: 6.4 hasta 7 V Salida 5 VDC: 7 A máximo
<b>Tiempo de retención:</b>	20 ms mínimo

## Conexiones del cableado de campo para las fuentes de alimentación de entrada AC/DC

Las dos fuentes de alimentación de entrada AC/DC poseen seis bornes para las conexiones de usuario. Dichas conexiones se describen a continuación.

### Conexiones de fuentes de alimentación AC

Los conductores de fase, neutro y tierra de la fuente de alimentación de 120 VAC o conductores L1, L2 y tierra de la fuente de alimentación de 240 VAC se conectan al sistema a través de los tres bornes superiores de la regleta de bornes de la placa frontal de la fuente de alimentación.

### Conexiones de fuentes de alimentación DC

Conecte los conductores + y - de la fuente de energía de 125 VDC (nominal) a los dos bornes superiores del conector de bornes. Estas conexiones no son sensibles a la polaridad en una fuente de alimentación de entrada AC/DC. (Sin embargo, las fuentes del tipo de sólo entrada DC, que son tratadas más adelante en este capítulo, son sensibles a la polaridad.)

### Dispositivos de protección contra sobretensión de entrada

**Esta información se refiere a todas las fuentes de alimentación de las Series 90-30 con excepción de IC693PWR322 e IC693PWR328.** Los dispositivos de protección contra sobretensión para esta fuente de alimentación están conectados internamente al pin 4 de la regleta de bornes del usuario. Este pin está normalmente conectado a la tierra de la carcasa (pin 3) con el puente suministrado que viene instalado de fábrica. Si no se

requiere protección contra sobretensión o se suministra en sentido ascendente, esta función puede deshabilitarse retirando el puente de los pins 3 y 4.

Si desea realizar una prueba de alta tensión a esta fuente de alimentación, *deberá deshabilitar* la protección de sobretensión durante la prueba extrayendo el puente de la regleta de bornes. Tras la prueba habilite de nuevo la protección contra sobretensión volviendo a instalar el puente.

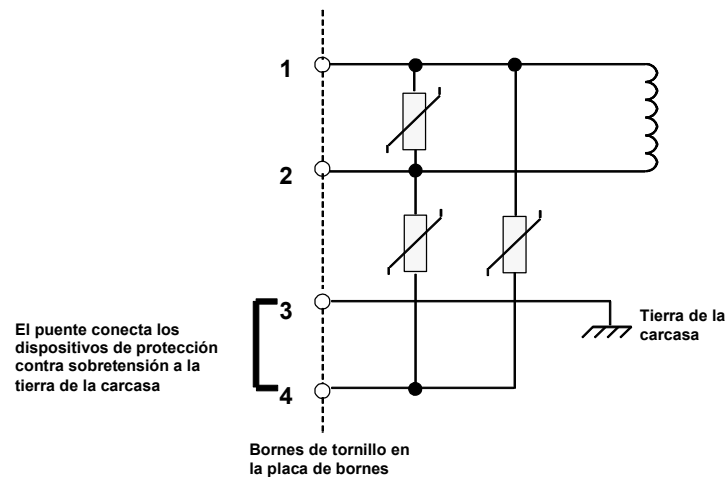


Figura 4-3. Dispositivos de protección contra sobretensión y puente

## Conexiones de salida de alimentación 24 VDC aislada

Los dos bornes inferiores de la regleta de bornes de la fuente de alimentación proporcionan conexiones a la salida de +24 VDC aislada, que se puede utilizar para proporcionar alimentación a circuitos externos (dentro de los límites de la alimentación de la fuente).

### Precaución

**Si la alimentación de 24 VDC aislada se sobrecarga o cortocircuita, el controlador lógico programable interrumpirá su funcionamiento.**

## Fuentes de alimentación sólo de entrada DC

### IC693PWR322, fuente de alimentación estándar, entrada de 24/48 VDC

La IC693PWR322 es una fuente de alimentación de salida de 30 vatios diseñada para entradas nominales de 24 VDC o 48 VDC. Acepta un rango de tensión de 18 VDC hasta 56 VDC. Aunque es capaz de mantener todas las salidas dentro de las especificaciones con tensiones de entrada tan bajas como 18 VDC, no arrancará con tensiones iniciales de entrada inferiores a 21 VDC. Esta fuente de alimentación proporciona las siguientes salidas:

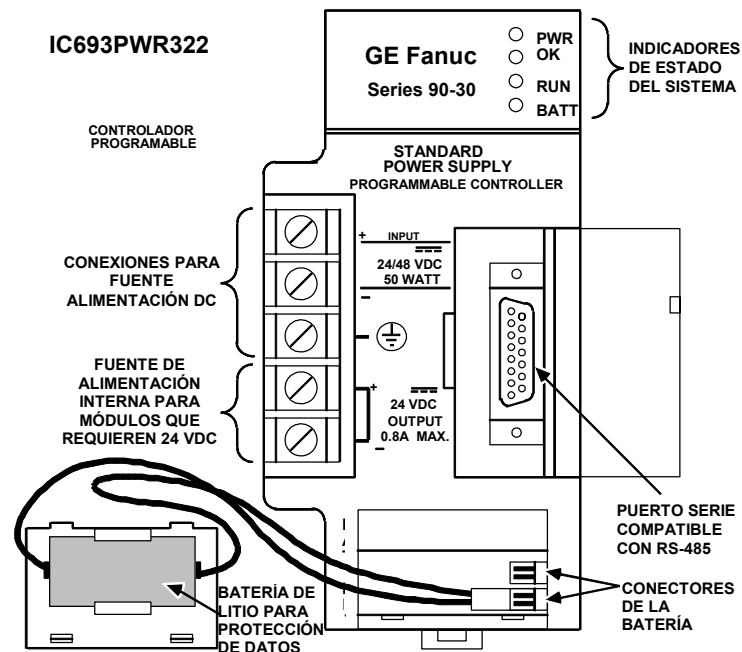
- Salida de +5 VDC.
- Salida de potencia para relés de +24 VDC que proporciona alimentación a los circuitos de los módulos de salida por relé de las Series 90-30.
- +24 VDC aislada, que es usada internamente por algunos módulos, se puede utilizar también para proporcionar alimentación externa a módulos de entrada de 24 VDC.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de carga para cada salida de esta fuente de alimentación.

**Tabla 4-6. IC693PWR322 Capacidades de la fuente de alimentación**

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
IC693PWR322	30 vatios	24 ó 48 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.



**Figura 4-4. Fuente de alimentación de entrada de 24/48 VDC Series 90-30 - IC693PWR322**

Tabla 4-7. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR322

<b>Tensión asignada nominal</b>	24 ó 48 VDC
<b>Rango de tensión de entrada</b>	
<b>Arranque</b>	21 hasta 56 VDC
<b>Operación</b>	18 hasta 56 VDC
<b>Potencia de entrada</b>	50 vatios máximo a plena carga
<b>Corriente transitoria de conexión</b>	4A pico, 100 ms máximo
<b>Potencia de salida</b>	5 VDC: 15 vatios máximo 24 VDC relé: 15 vatios máximo 24 VDC aislada: 20 vatios máximo <i>NOTA: 30 vatios máximo total (las tres salidas)</i>
<b>Tensión de salida</b>	5 VDC: 5.0 VDC hasta 5.2 VDC (5.1 VDC nominal) 24 VDC de relé: 24 hasta 28 VDC 24 VDC aislada: 21.5 VDC hasta 28 VDC
<b>Límites de protección</b>	
<b>Sobretensión:</b>	Salida 5 VDC: 6.4 hasta 7 V
<b>Sobreintensidad:</b>	Salida 5 VDC: 4 A máximo
<b>Tiempo de retención:</b>	14 ms mínimo
<b>Estándars</b>	Consulte la hoja de datos, GFK-0867B, o una versión posterior para los estándares del producto y especificaciones generales.

## Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR322

El gráfico siguiente representa una curva típica de rendimiento de una fuente de alimentación de 24/48 VDC. A continuación de esta figura encontrará un procedimiento básico para determinar el rendimiento de la fuente de alimentación de 24/48 VDC.

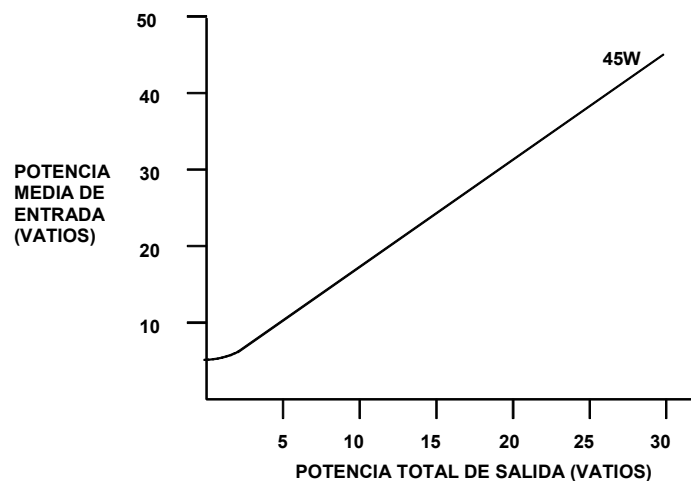


Figura 4-5. Curva de rendimiento típica para una fuente de alimentación de 24/48 VDC

### Nota

La corriente de arranque a plena carga es de 4 amperios para 250 milisegundos (máximo).



---

### **Cálculo de la potencia/corriente de entrada**

- Determine la carga total de salida a partir de las especificaciones típicas listadas para los diferentes módulos en los Capítulos 2 y 3.
- Utilice el gráfico para determinar la potencia media de entrada.
- Divida la potencia de entrada entre la tensión primaria de funcionamiento para determinar los requisitos de la corriente de entrada.
- Utilice la tensión de entrada más baja para determinar la corriente de entrada máxima.
- Tenga en cuenta los requisitos de intensidad pico en el arranque.
- Deje márgenes (10% hasta 20%) para variaciones.

## IC693PWR328, fuente de alimentación estándar, entrada de 48 VDC

La IC693PWR328 es una fuente de alimentación de salida de 30 vatios diseñada para una entrada nominal de 48 VDC. Acepta un rango de tensión de 38 VDC hasta 56 VDC. Esta fuente de alimentación proporciona las siguientes salidas:

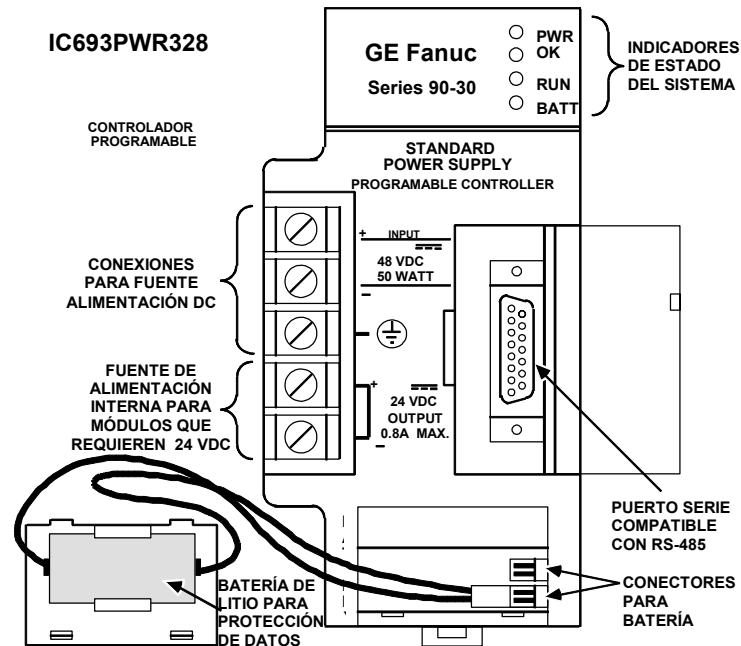
- Salida de +5 VDC.
- Salida de potencia para relé de +24 VDC que proporciona potencia a los circuitos de los módulos de salida por relé de las Series 90-30.
- +24 VDC aislada, que es usada internamente por algunos módulos, se puede utilizar también para proporcionar alimentación externa a módulos de entrada de 24 VDC.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de carga para cada salida de esta fuente de alimentación.

**Tabla 4-8. IC693PWR328 Capacidades de la fuente de alimentación**

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
IC693PWR328	30 vatios	48 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.



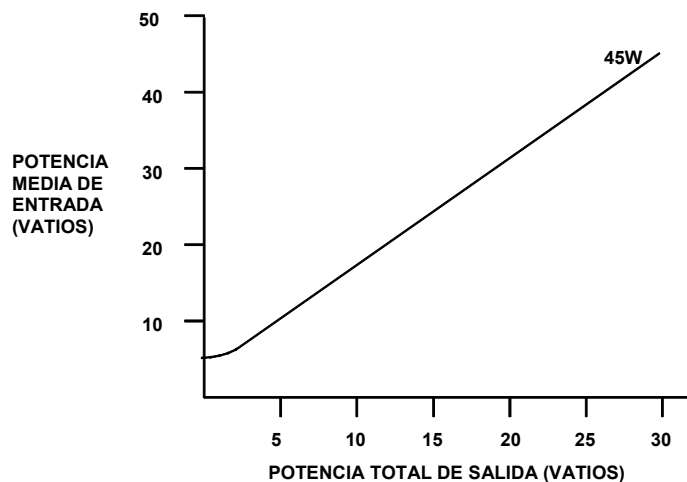
**Figura 4-6. Fuente de alimentación de entrada de 48 VDC Series 90-30 - IC693PWR328**

**Tabla 4-9. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR328**

<b>Tensión asignada nominal</b> <b>Rango de tensión de entrada</b>	48 VDC 38 hasta 56 VDC
<b>Potencia de entrada</b> <b>Corriente transitoria de conexión</b>	50 vatios máximo a plena carga 4A pico, 100 ms máximo
<b>Potencia de salida</b>	5 VDC: 15 vatios máximo 24 VDC de relé: 15 vatios máximo 24 VDC aislada: 20 vatios máximo <i>NOTA: 30 vatios máximo total (las tres salidas)</i>
<b>Tensión de salida</b>	5 VDC: 5.0 VDC hasta 5.2 VDC (5.1 VDC nominal) 24 VDC de relé: 24 hasta 28 VDC 24 VDC aislada: 21.5 VDC hasta 28 VDC
<b>Límites de protección</b> <b>Sobretensión:</b> <b>Sobreintensidad:</b>	Salida 5 VDC: 6.4 hasta 7 V Salida 5 VDC: 4 A máximo
<b>Tiempo de retención:</b>	14 ms mínimo
<b>Estándars</b>	Consulte la hoja de datos, GFK-0867B, o una versión posterior para los estándares del producto y especificaciones generales.

### Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR328

El gráfico siguiente representa una curva típica de rendimiento de una fuente de alimentación de 48 VDC. A continuación de esta figura encontrará un procedimiento básico para determinar el rendimiento de la fuente de alimentación de 48 VDC.



**Figura 4-7. Curva de rendimiento típica para la fuente de alimentación IC693PWR328**

#### Nota

La corriente de arranque a plena carga es de 4 amperios para 250 milisegundos (máximo).

## Cálculo de la potencia/corriente de entrada para la fuente de alimentación IC693PWR328

- Determine la carga de salida total a partir de las especificaciones típicas listadas para los diferentes módulos en el Capítulo 12.
- Utilice el gráfico para determinar la potencia media de entrada.
- Divida la potencia de entrada entre la tensión primaria de funcionamiento para determinar los requisitos de la corriente de entrada.
- Utilice la tensión de entrada más baja para determinar la corriente de entrada máxima.
- Tenga en cuenta los requisitos de la intensidad pico en el arranque.
- Deje márgenes (10% hasta 20%) para variaciones.

## IC693PWR331, fuente de alimentación de alta capacidad, entrada de 24 VDC

La fuente de alimentación de entrada DC de alta capacidad de las Series 90-30 (IC693PWR331) es una fuente de un rango de 30 vatios diseñada para entradas nominales de 24 VDC. *Para aplicaciones que requieran una capacidad de corriente de +5V superior a la disponible mediante la fuente de alimentación estándar, esta fuente permite que el total de los 30 vatios se consuman de la salida de +5 V.* Acepta un rango de tensión de 12 VDC hasta 30 VDC. Aunque es capaz de mantener todas las salidas dentro de las especificaciones con tensiones de entrada tan bajas como 12 VDC, no arrancará con tensiones iniciales de entrada inferiores a 18 VDC. Esta fuente de alimentación proporciona las siguientes salidas:

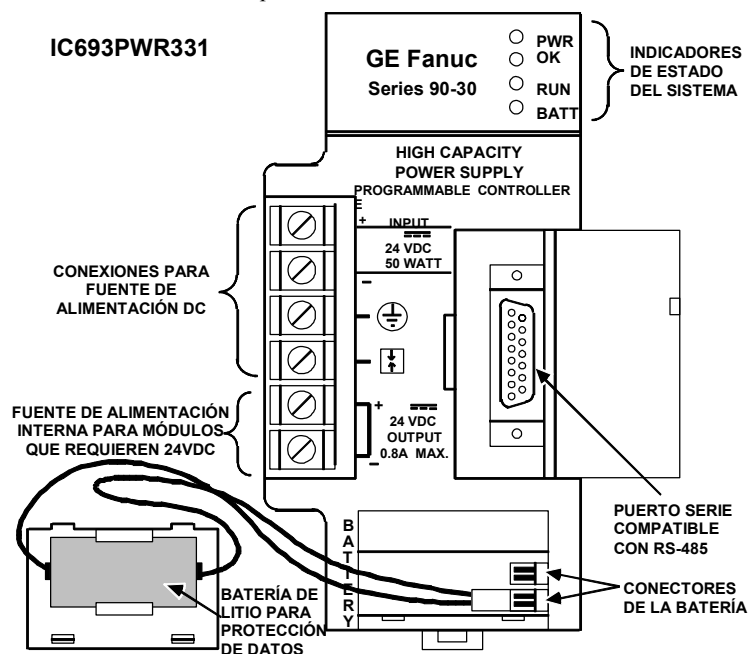
- Salida de +5 VDC.
- Salida de potencia para relé de +24 VDC que proporciona alimentación a los circuitos de los módulos de salida por relé de las Series 90-30.
- +24 VDC aislada, que es usada internamente por algunos módulos, se puede utilizar también para proporcionar alimentación externa para módulos de entrada de 24 VDC.

En la siguiente tabla se muestra la capacidad de carga para cada salida de esta fuente de alimentación.

**Tabla 4-10. IC693PWR331 Capacidades de la fuente de alimentación**

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
IC693PWR331	30 vatios	12 hasta 30 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.



**Figura 4-8. Fuente de alimentación de alta capacidad de entrada de 24 VDC Series 90-30 - IC693PWR331**

Tabla 4-11. Especificaciones para la fuente de alimentación IC693PWR331

<b>Tensión asignada nominal</b>	24 VDC
<b>Rango de tensión de entrada</b>	
<b>Arranque</b>	18 hasta 30 VDC
<b>Operación</b>	12 hasta 30 VDC
<b>Potencia de entrada</b>	50 vatios máximo a plena carga
<b>Corriente transitoria de conexión</b>	*
<b>Potencia de salida</b>	5 VDC: 30 vatios máximo ** 24 VDC relé: 15 vatios máximo 24 VDC aislada: 20 vatios máximo <i>NOTA: 30 vatios máximo total (las tres salidas)</i>
<b>Tensión de salida</b>	5 VDC: 5.0 VDC hasta 5.2 VDC (5.1 VDC nominal) 24 VDC relé: 19.2 hasta 28.8 VDC 24 VDC aislada: 19.2 VDC hasta 28.8 VDC
<b>Límites de protección</b>	
<b>Sobretensión:</b>	Salida 5 VDC: 6.4 hasta 7 V
<b>Sobreintensidad:</b>	Salida 5 VDC: 7 A máximo
<b>Tiempo de retención:</b>	10 ms mínimo
<b>Estándars</b>	Consulte la hoja de datos, GFK-0867B, o una versión posterior para los estándares del producto y especificaciones generales.

\* Depende de la instalación y de las características de impedancia de la fuente de alimentación.

\*\* Disminuye según la Figura 2-22 a temperaturas ambiente superiores a 50°C (122°F).

## Disminución de la corriente a temperaturas elevadas

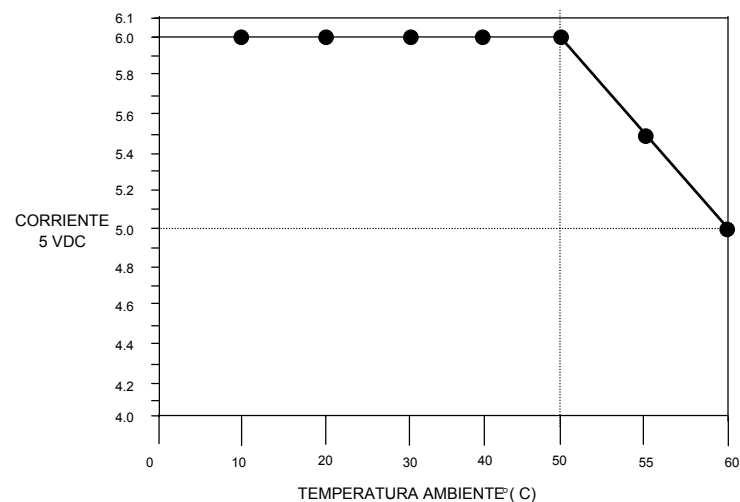


Figura 4-9. Disminución de la corriente de salida de 5 VDC a temperaturas superiores a 50°C (122°F)

## Cálculo de los requisitos de alimentación de entrada para IC693PWR331

Utilice el siguiente procedimiento para determinar los requisitos de alimentación de entrada para la fuente de alimentación de alta capacidad de 24 VDC:

- Determine la carga total de potencia de salida a partir de las especificaciones típicas listadas para los diferentes módulos al final de este capítulo.
- Multiplique la potencia de salida por 1.5 para determinar el valor de la potencia de entrada.
- Divida el valor de la potencia de entrada entre la tensión primaria de funcionamiento para determinar los requisitos de la corriente de entrada.
- Utilice la tensión de entrada más baja para determinar la corriente de entrada máxima.
- Tenga en cuenta los requisitos de corriente pico en el arranque.
- Deje márgenes (10% hasta 20%) para variaciones.

## Conexiones del cableado de campo para las fuentes de alimentación de sólo entrada DC

### Conexiones de la fuente de alimentación DC

Los conductores + y - de la fuente de alimentación DC se conectan a los dos bornes superiores de la regleta de bornes. El conductor + deberá conectarse al borne superior, y el conductor - al segundo borne (comenzando a contar desde arriba). La conexión a tierra se conecta al tercer borne. Este esquema de conexión viene claramente señalado en el frente de estas fuentes de alimentación.

### Conexiones de salida de alimentación de 24 VDC aislada

Los dos bornes inferiores de la regleta de bornes de la fuente de alimentación proporcionan conexiones a la salida de +24 voltios DC aislada, que se puede utilizar para proporcionar alimentación a circuitos externos (dentro de los límites de potencia de la fuente).

#### Precaución

**Si la alimentación de 24 VDC aislada se sobrecarga o cortocircuita, el controlador lógico programable interrumpirá su funcionamiento.**

## Características comunes de las fuentes de alimentación Series 90-30

### Indicadores luminosos de estado en todas las fuentes de alimentación

Hay cuatro LEDs situados en la parte delantera superior derecha del panel frontal de la fuente de alimentación. La finalidad de dichos LEDs es la siguiente:

#### **PWR**

El LED superior verde, identificado como **PWR**, indica el estado operativo de la fuente de alimentación. El LED está *ENCENDIDO* cuando la fuente de alimentación tiene una fuente de energía apropiada y funciona correctamente, y está *APAGADO* cuando se produce un fallo en la fuente de alimentación o no se está aplicando energía.

#### **OK**

El segundo LED verde, identificado como **OK**, está siempre *ENCENDIDO* si el PLC funciona correctamente, y está *APAGADO* si se detecta un problema en el PLC.

#### **RUN**

El tercer LED verde, identificado como **RUN**, está siempre *ENCENDIDO* cuando el PLC está en el modo RUN.

#### **BATT**

El LED rojo inferior, identificado como **BATT**, se *ENCENDERÁ* si la tensión de la batería de protección de datos está demasiado baja para mantener la memoria en caso de un corte de corriente; en caso contrario permanecerá *APAGADO*. Si este LED está *ENCENDIDO*, se debe sustituir la batería de litio antes de desconectar la corriente del rack, o se pueden perder los datos de la memoria del PLC.

### Dispositivos de protección contra sobretensión de entrada

**Esta información se refiere a todas las fuentes de alimentación de las Series 90-30 con excepción de IC693PWR322 e IC693PWR328.** Los dispositivos de protección contra sobretensión para esta fuente de alimentación están conectados internamente al pin 4 de la regleta de bornes del usuario. Este pin está normalmente conectado a la tierra de la carcasa (pin 3) con el puente suministrado que viene instalado de fábrica. Si no se requiere protección contra sobretensión o se suministra en sentido ascendente, esta función puede deshabilitarse retirando el puente de los pins 3 y 4.

Si desea realizar una prueba de alta tensión a esta fuente de alimentación, *deberá deshabilitar* la protección contra sobretensión durante la prueba extrayendo el puente de la regleta de bornes. Tras la prueba habilite de nuevo la protección contra sobretensión volviendo a instalar el puente.



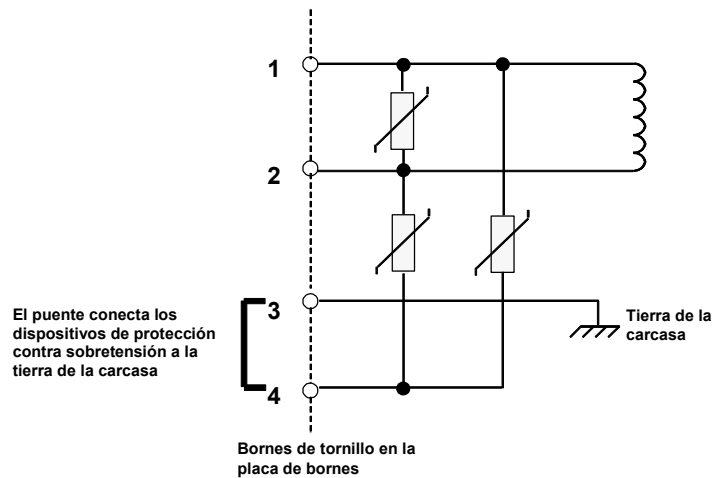


Figura 4-10. Dispositivos de protección contra sobretensión y puente

### Conexiones de la tensión de salida al panel posterior (todas las fuentes)

La siguiente figura ilustra cómo están conectadas internamente las tres tensiones de salida al panel posterior de la placa base. La tensión y alimentación requerida por los módulos instalados en la placa base es suministrada a través de los conectores de la placa base.

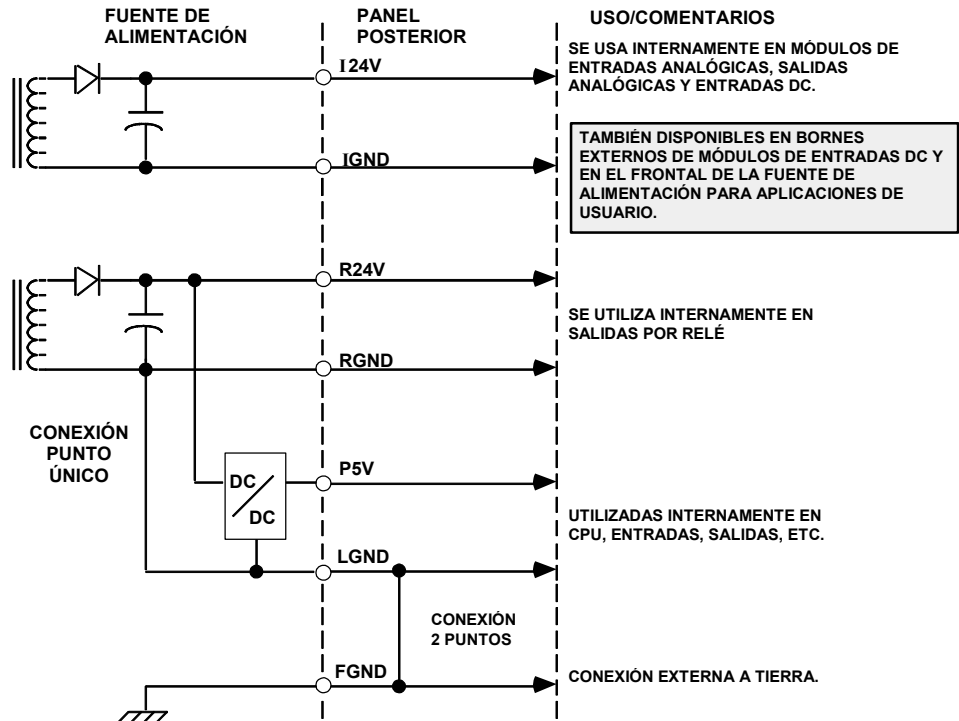


Figura 4-11. Interconexión de las fuentes de alimentación

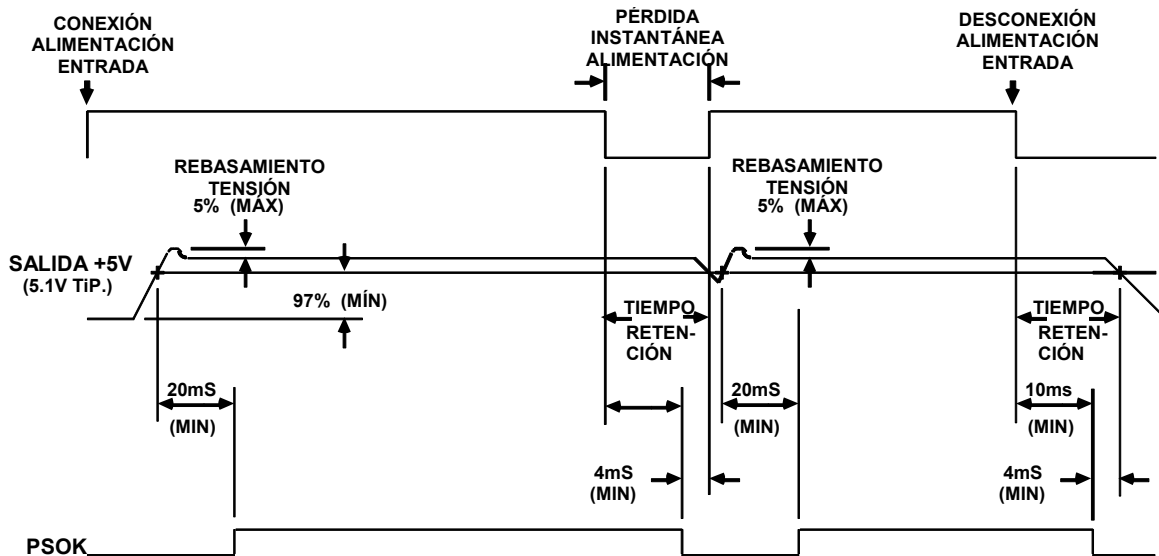
## Protección contra sobreintensidad (todas las fuentes)

La salida lógica de 5V está electrónicamente limitada a 3.5 amperios (7 amperios para fuentes de alta capacidad). Una sobrecarga (incluidos cortocircuitos) es internamente captada y provoca la desconexión de la fuente. La fuente tratará continuamente de rearmar hasta que se elimine la sobrecarga. Un fusible interno en la línea de entrada está dispuesto como protección. La alimentación normalmente se desconectará antes de que el fusible se funda. Este fusible también protege contra fallos internos de la fuente.

## Diagrama de tiempos

El diagrama de tiempos inferior muestra la relación de la entrada DC con las salidas DC y con la señal de OK de la fuente de alimentación (PSOK) generada por ésta. Cuando se aplica la corriente por primera vez, la señal PSOK pasa al estado falso. Esta línea permanece en estado falso por un mínimo de 20 mseg después de que el bus de +5V esté dentro de las especificaciones, después pasa al estado verdadero.

Si se interrumpe la alimentación de entrada, el bus de +5V permanecerá dentro de las especificaciones y PSOK permanecerá en verdadero un mínimo de 10 milisegundos. Después PSOK pasará al estado falso. El bus de +5V permanecerá dentro de las especificaciones durante un tiempo adicional de 4 milisegundos para permitir una parada correcta del sistema.



\*TIEMPO DE RETENCIÓN: 20 ms, mínimo para IC693PWR321/330  
 14 ms, mínimo para IC693PWR322  
 10 ms, mínimo para IC693PWR331/332

Figura 4-12. Diagrama de tiempos para todas las fuentes de alimentación Series 90-30

## Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación (todas las fuentes)

Un conector hembra de tipo D de 15 pins, al que se accede abriendo la puerta abisagrada de la parte delantera derecha de la fuente de alimentación, proporciona la conexión al puerto serie de la CPU que se utiliza para conectar a:

- Un programador (normalmente un ordenador personal) que ejecuta el software de programación del PLC de GE Fanuc.
- El programador portátil de GE Fanuc.
- Otros dispositivos serie.

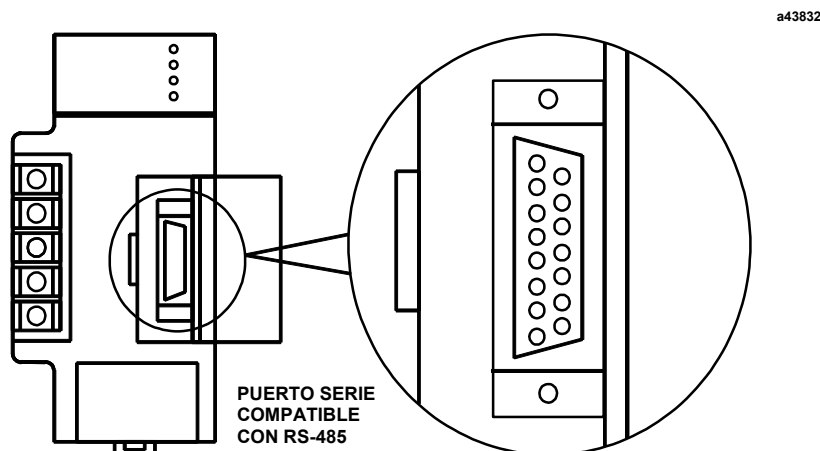


Figura 4-13. Conector del puerto serie

- El conector del puerto serie sólo es funcional en una fuente de alimentación instalada en una placa base que también contenga la CPU. El puerto serie no es funcional en una fuente de alimentación que esté instalada en una placa base de expansión o remota.
- Cualquier dispositivo conectado al puerto serie que utiliza una alimentación de +5 VDC de la fuente de alimentación de las Series 90-30 deberá ser incluido en el cálculo de consumo máximo de potencia (véase “Cálculo de la carga de la fuente de alimentación” en el Capítulo 12).

## Información del puerto serie de la CPU

El conector del puerto serie de la fuente de alimentación accede al puerto serie de la CPU, el cual constituye una prestación de todas las CPUs de las Series 90-30. Véase el Capítulo 5, “CPUs”, para más información acerca de este puerto serie.

## Batería de protección de datos para memoria RAM (todas las fuentes)

La batería de litio de larga duración (IC693ACC301) usada para preservar el contenido de la memoria CMOS RAM en la CPU es accesible retirando la tapa situada en la parte inferior del panel frontal de la fuente de alimentación. Esta batería está montada en un clip de plástico acoplado al interior de la tapa.

La batería está cableada a un pequeño conector hembra Berg que conecta a cualquiera de los dos conectores machos Berg montados en la tarjeta de circuito impreso de la fuente de alimentación. Esta batería puede ser sustituida con la corriente conectada al PLC.

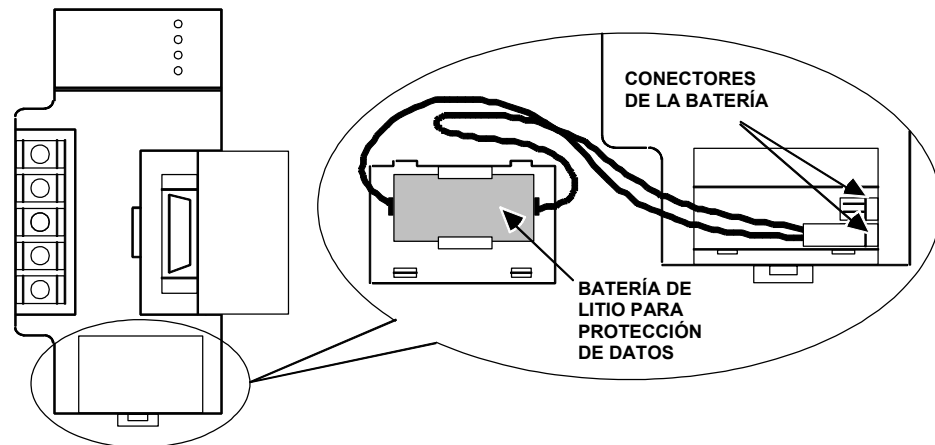


Figura 4-14. Batería para protección de la memoria RAM

### Precaución

**Si se produce un aviso de batería baja (el LED BATT se ENCIENDE), sustituya la batería situada en la fuente de alimentación antes de desconectar la corriente del rack. De lo contrario, existe la posibilidad de que los datos se corrompan o de que el programa de aplicación se borre de la memoria.**

### Información adicional sobre la batería

Si desea información adicional sobre la batería para protección de la memoria, consulte el capítulo, “Protección de la memoria y batería para protección de datos.”

## Tipos de CPUs para los PLCs Series 90-30

Existen numerosos modelos de CPUs disponibles para los PLCs Series 90-30, diferenciándose entre sí en velocidad, capacidad de E/S, tamaño de la memoria de usuario y funciones avanzadas. Esta variedad de modelos concede al diseñador una considerable flexibilidad para elegir el que mejor se adapte al sistema que está proyectando. Hay dos tipos básicos de CPUs, **integrado** y **modular**. Las de tipo integrado satisfacen plenamente los requisitos de un buen PLC de bajo coste, pero carecen de la potencia, capacidad de expansión y versatilidad de los sistemas modulares. En las de tipo integrado, la CPU se encuentra incorporada en la placa base. En las de tipo modular, la CPU está contenida en un módulo conectable.

### CPUs integradas

Las CPUs integradas forman parte de una placa base de CPU integrada. En estos productos, la CPU y los chips de memoria se encuentran soldados a la tarjeta del panel posterior de la placa base. En el presente capítulo se tratan las características relativas a las CPUs de estos productos. Los detalles concernientes a las características de la placa base se encuentran en el Capítulo 2. Hay tres diferentes tipos de CPUs integradas: El Modelo 311 (IC693CPU311), Modelo 313 (IC693CPU313) y Modelo 323 (IC693CPU323). Las CPUs integradas poseen las siguientes características básicas:

- No puede cambiarse el tipo de CPU. Se encuentra soldada a la tarjeta de panel posterior de la placa base.
- No soportan el uso de racks de expansión o remotos, de modo que una placa base de CPU integrada no dispone de un conector de expansión como es el caso de las placas base de CPU modular. Esto significa que si tiene una aplicación que requiera más de 10 módulos, deberá utilizar un sistema de CPU modular.
- Los modelos 311 y 313 son placas base de 5 slots y el modelo 323 es una placa base de 10 slots. Dado que no requieren un módulo de CPU enchufable, todos los slots numerados, incluido el slot 1, pueden utilizarse para módulos de E/S u opcionales.
- La batería de protección de memoria está situada en el módulo de fuente de alimentación; es decir, si la fuente de alimentación se desconecta de la placa base, la batería se desconectará de los circuitos de memoria, que se encuentran en la tarjeta de circuito del panel posterior. Sin embargo, la tarjeta de circuito del panel posterior contiene un condensador de alto valor,

denominado en ocasiones "súper condensador," que puede almacenar la suficiente carga para mantener los circuitos de memoria durante un breve periodo de tiempo si se retira la fuente de alimentación o se desconecta su batería. Véase la sección "Protección de datos de memoria mediante súper condensador" en el Capítulo 6.

- Estas CPUs no disponen de reloj calendario (TOD).

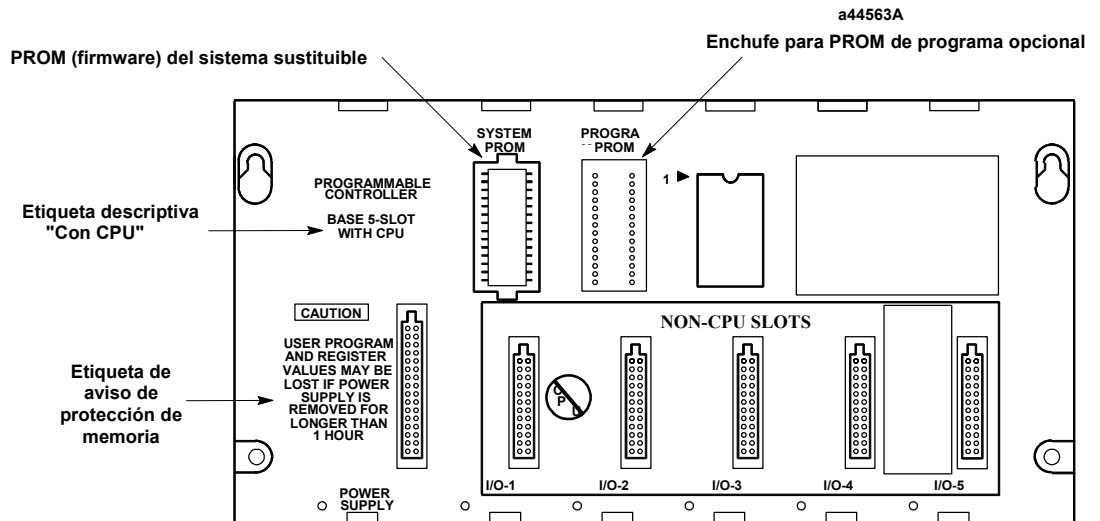


Figura 5-1. Modelos 311 y 313 (5 slots) de placas base de CPU integrada

## CPUs modulares

Las CPUs modulares se componen de una CPU y la memoria con su correspondiente circuito integrado asociado, que se encuentran soldados a la tarjeta de circuito montada en un módulo conectable. Las CPUs modulares incluyen el modelo CPU331 y superiores. Las CPUs modulares poseen las siguientes características básicas:

- Un módulo de CPU debe instalarse en el slot 1 de una placa base de CPU modular. El slot 1 es de un tipo y tamaño único que sólo admite módulos de CPU (o módulos opcionales especiales). El slot 1 está identificado con la etiqueta CPU/1. Los detalles acerca de las placas base de CPU modular se encuentran en el Capítulo 2.
- Las CPUs modulares soportan placas base de expansión y remotas, a tal efecto un conector de expansión hembra de tipo D y 25 pins está situado en el extremo derecho de la placa base de CPU, permitiendo la conexión a una placa base de expansión o remota.
- Dado que la CPU es modular, puede ser fácilmente reemplazada o cambiada por un tipo diferente si así se desea.
- Sólo está permitida una CPU por sistema, y debe estar montada en la placa base de CPU. Si se usa más de una placa base en un sistema, las placas base adicionales deberán ser o bien de expansión o remotas, que no consten de ninguna CPU.
- Una placa base de CPU modular tiene siempre asignado, por defecto, el número de rack 0.
- Todas disponen de reloj calendario (TOD).

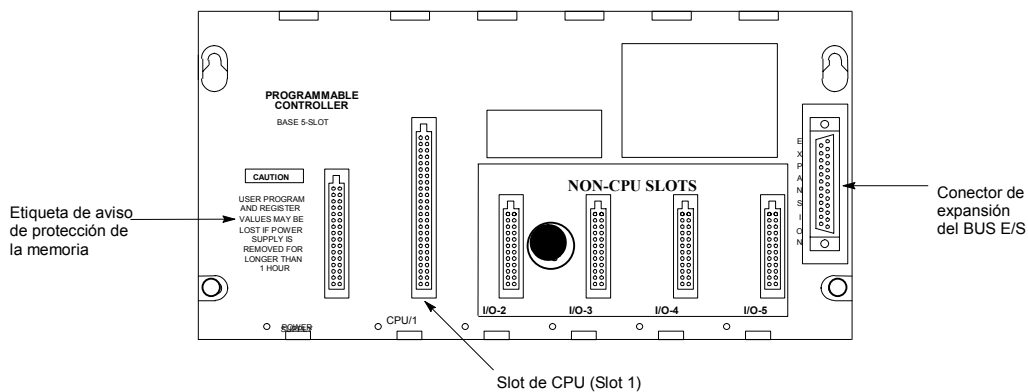


Figura 5-2. Placa base de CPU modular de 5 slots IC693CHS397

## Características generales de la CPU

### Microprocesador

El tipo de microprocesador varía con el modelo de CPU:

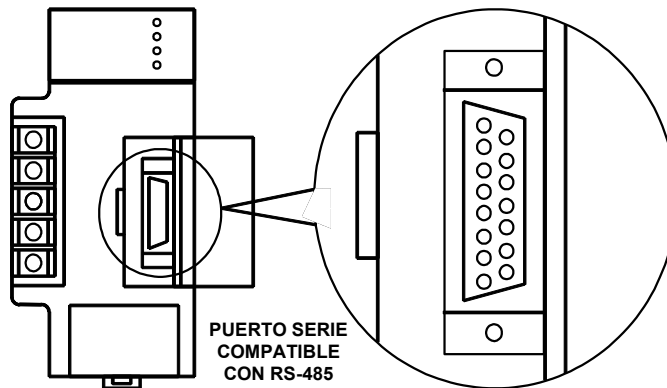
- Microprocesador 80188 para los modelos de CPU 311/313/323/331
- Microprocesador 80C188XL para los modelos de CPU 340/341
- Microprocesador 80386EX para los modelos de CPU 350-364
- Microprocesador 586 para el modelo de CPU 374

El microprocesador proporciona todo el control fundamental del barrido y operación, y la ejecución de todas las funciones no booleanas (como se utiliza aquí, el término booleano hace referencia a la lógica digital, tal como contactos y bobinas). Las funciones booleanas en las CPUs modulares son procesadas por un Coprocesador secuenciador de instrucciones (ISCP) VLSI (Very Large Scale Integration = integración a escala muy grande) dedicado. Todas las CPUs de las Series 90-30 usan memoria de trabajo RAM.

### Puerto serie de la CPU (conector en la fuente de alimentación)

Un conector hembra de tipo D de 15 pins, al que se accede abriendo la puerta abisagrada de la parte delantera derecha de la fuente de alimentación, proporciona la conexión al puerto serie de la CPU que se utiliza para conectar a:

- Un programador (normalmente un ordenador personal) que ejecuta el software de programación del PLC de GE Fanuc. El juego miniconvertidor/cable IC690ACC901 es un modo apropiado para acceder a este puerto. Véanse más detalles en el Anexo D.
- El programador portátil (HHP) IC693PRG300 de GE Fanuc (la CPU374 no soporta el HHP.) Véase el Capítulo 11 para más detalles.
- El dispositivo de almacenamiento de programas EZ IC200ACC003. Consulte el manual GFK-1811 para más detalles. (Sólo CPU374)
- Otros dispositivos serie.



**Figura 5-3. Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación**

- Este puerto serie es compatible con RS-485, y utiliza el protocolo SNP (Series Ninety Protocol) de GE Fanuc (sólo esclavo). El SNP sin interrupciones se ha convertido en el protocolo por defecto en todos los puertos serie de las CPUs de las Series 90-30, comenzando por la versión de firmware 9.00 para las CPUs 350–364, y la versión de firmware 8.20 para las CPUs 311–341. Para más detalles véase la página 5-14
- El conector del puerto serie sólo es funcional en una fuente de alimentación instalada en una placa base que también contenga la CPU. No es funcional en una fuente de alimentación que esté instalada en una placa base de expansión o remota.
- Cualquier dispositivo conectado al puerto serie que utiliza una alimentación de +5 VDC de la fuente de alimentación de las Series 90-30 **deberá ser incluido** en el cálculo del consumo máximo de potencia ( véase la sección “Cálculo de la carga de la fuente de alimentación” en el Capítulo 12).
- Todas las CPUs Series 90-30 disponen de este puerto serie. Las CPUs 351, 352 y 363 poseen puertos serie adicionales, que se describen en una sección más adelante en este capítulo.

### Precaución

**Deberá asegurarse de que se cumplen las especificaciones de tensión de modo común para las conexiones a este puerto serie. Las condiciones de modo común que exceden las especificadas darán como resultado errores en la transmisión y/o causarán daños a los componentes del PLC Serie 90. Las especificaciones de modo común se tratan en el Anexo A. Cuando se excede la especificación de la tensión de modo común, deberá utilizarse un aislador de puerto IC690ACC903 de GE Fanuc. Véase el Anexo G para más detalles acerca de este aislador de puerto.**



## Volatilidad de la memoria

El término volatilidad hace referencia a la capacidad de un cierto tipo de memoria de retener o perder su contenido (datos) al retirarle el suministro de corriente.

- Memoria **volátil** - memoria que pierde su contenido al desconectar la alimentación. La memoria RAM es intrínsecamente volátil. Por tanto, cuando se desconecta el PLC, es necesaria una batería de protección de datos para prevenir la pérdida de datos en la memoria RAM.
- Memoria **no volátil** - memoria que conserva su contenido al desconectar la alimentación. Los diferentes tipos de memoria PROM (memoria programable de sólo lectura) son no volátiles.

## Memoria RAM

Todas las CPUs de las Series 90-30 utilizan memoria RAM para su "memoria de trabajo." Los circuitos RAM utilizados son del tipo CMOS. CMOS RAM es un acrónimo de los términos en inglés Complimentary **Metal-Oxide Semiconductor** (semiconductor complementario de óxido metálico) y **Random Access Memory** (memoria de acceso aleatorio). CMOS RAM es una memoria relativamente rápida y de baja potencia que puede ser fácilmente examinada (leída) y modificada (escrita).

En los modelos de CPU integrada, la memoria RAM se encuentra montada en la tarjeta del panel posterior. En los modelos de CPU modular, la memoria RAM está montada dentro del módulo de CPU. Normalmente se utiliza una batería para protección de datos para preservar el contenido de la memoria RAM cuando se desconecta la alimentación.

## Protección de la memoria RAM / Información de la batería para protección de datos

En el Capítulo 6 puede consultar la siguiente información:

- Recomendaciones para la protección de la memoria RAM.
- Información sobre la batería para protección de datos, tal como tiempo de vida estimado, sustitución, determinación de la antigüedad de la batería mediante códigos de fecha, etc.
- Operación sin batería para protección de datos.
- Métodos de aviso de batería baja.

## Tipos de memoria programable de sólo lectura (PROM)

Existen tres tipos de dispositivos PROM utilizados en las CPUs de las Series 90-30:

**EPROM:** Memoria únicamente de lectura programable y borrrable. Es un dispositivo de memoria de circuito integrado enchufable que puede ser borrado bajo luz ultravioleta. Las EPROMs pueden leerse cuando se instalan en el PLC, sin embargo, para escribir datos en las mismas deben extraerse del PLC y escribir mediante un dispositivo de escritura PROM externo.

**EEPROM:** Memoria de sólo lectura programable y borrable eléctricamente. Es un dispositivo de memoria de circuito integrado enchufable que puede ser borrado y escrito mientras está instalado en el PLC.

**Memoria Flash:** Es una variación del tipo de memoria EEPROM. Es también un dispositivo de circuito integrado que puede ser borrado y escrito mientras está instalado en el PLC. Una ventaja de las CPUs que disponen de almacenamiento de memoria flash del firmware, es que el firmware puede ser actualizado escribiendo desde un ordenador personal a través de un puerto serie del PLC a la memoria flash. No es necesario extraer ningún módulo para la actualización del firmware de flash.

## Usos de los dispositivos PROM en las CPUs 90-30

Los dispositivos de tipo PROM se utilizan de dos modos en las CPUs 90-30:

- Para almacenar el firmware de la CPU
- Para almacenar datos de usuario, que consisten en programa, configuración y datos de registro.

La siguiente tabla muestra los tipos de dispositivos PROM que utiliza cada CPU.

**Tabla 5-1. Firmware de CPU y configuraciones PROM**

CPU	Firmware (estándar)	EPROM (para memoria de usuario)	EEPROM (para memoria de usuario)	Flash (para memoria de usuario)
CPU311	EPROM	Opcional	Opcional	N/D
CPU313	EPROM	Opcional	Opcional	N/D
CPU323	EPROM	Opcional	Opcional	N/D
CPU331	EPROM	Opcional	Opcional	N/D
CPU340	EPROM	N/D	N/D	Opcional
CPU341	EPROM	*Opcional	*Opcional	*Opcional
CPU350	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU351	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU352	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU360	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU363	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU364	Flash	N/D	N/D	Estándar
CPU374	Flash	N/D	N/D	Estándar

\* Las versiones iniciales de la CPU341 sólo soportan EPROM opcional y EEPROM opcional. A partir del hardware versión IC693CPU341-J y del firmware versión 4.61, sólo se soporta la flash opcional.

## Firmware de la CPU

El firmware de la CPU contiene las instrucciones básicas de operación para el PLC. El firmware es desarrollado por un grupo de ingeniería de producto de GE Fanuc. Se almacena en la memoria EPROM o en la memoria Flash, dependiendo de la CPU de que se trate.

## Actualización del firmware de la CPU

Cada cierto tiempo se lanzan nuevas versiones de firmware. Una nueva versión de firmware puede contener soporte para nuevas funciones o mejoras para las funciones ya existentes. Una vez que se lanza una nueva versión de firmware de CPU, todos los módulos de CPU nuevos se venderán con dicha versión. La sección de Soporte Técnico de la página Web de GE Fanuc ofrece una relación de las revisiones de la CPU, donde pueden verse los números de versión con sus correspondientes funciones asociadas. Véase en el Capítulo 13 más información sobre la página Web de GE Fanuc. Aquellos usuarios a los que pueda interesar una nueva versión de firmware, pueden optar por actualizar su CPU instalando nuevo firmware. Las actualizaciones se presentan en dos formatos, dependiendo del tipo de CPU que se vaya a actualizar. La tabla "Firmware de CPU y configuración PROM" de este capítulo muestra el tipo de dispositivo de almacenamiento de firmware de cada CPU. Los dos tipos son los siguientes:

- **EPROM** - Para CPUs con el firmware almacenado en EPROM, la actualización se realiza sustituyendo los circuitos integrados (chips) EPROM de la CPU. El juego de actualización contiene un nuevo(s) chip(s) EPROM, etiquetas de actualización e instrucciones de instalación. Para actualizar la EPROM en un sistema de CPU integrada, el módulo en el slot 1 debe extraerse para poder tener acceso al conector PROM en la placa base. En el caso de una CPU modular, la CPU deberá extraerse y desmontarse.
- **Flash** - Para CPUs con el firmware almacenado en Flash, la actualización se realiza copiando el nuevo fichero de firmware en la memoria Flash de la CPU. Puede adquirirse un juego de actualización de GE Fanuc. El juego de actualización contiene los ficheros, etiquetas de actualización e instrucciones necesarios. Este método no requiere el desmontaje del módulo. La transferencia del fichero se realiza a través del puerto en la fuente de alimentación, o a través del puerto de la parte frontal del módulo de CPU (si lo tiene). El método correspondiente se encontrará documentado en las instrucciones de su juego de actualización. Los ficheros transferibles de actualización del firmware se encuentran también en el área de Soporte Técnico de la página Web de GE Fanuc. Véase en el Capítulo 13 la información sobre la página Web.

Para realizar el pedido de un juego de actualización, escriba el número de catálogo completo de su módulo contenido en la etiqueta de identificación del módulo situada en el lateral del módulo, determine el nivel de revisión actual de su firmware, después póngase en contacto con su distribuidor de PLC. Si no está seguro de qué versión de firmware tiene actualmente, consulte la sección de la siguiente página "Determinación de los niveles de revisión (versiones) de la CPU."

## Procedimiento de actualización del firmware de Flash

El firmware del sistema operativo se actualiza conectando un ordenador compatible con PC al puerto serie correspondiente del PLC y ejecutando el software cargador del PC incluido en el disquete del firmware.

El ordenador utilizado para esta tarea deberá ser un PC compatible con IBM AT o superior, con un mínimo de 640K de memoria RAM, una unidad de disquete de 3.5" ó de 5.25" de alta densidad, MS-DOS versión 3.3 o posterior, un disco duro y un puerto serie RS-232. Además, se requiere un miniconvertidor/cable serie. Está disponible el siguiente juego de miniconvertidor/cable serie:

- IC690ACC901, Juego de miniconvertidor (RS-232/RS-485) con cable y adaptador de 9 pins a 25 pins. (Este producto está documentado en el Anexo D.)

## Determinación de los niveles de revisión (versiones) de la CPU

Si proyecta realizar modificaciones en su sistema, deberá primeramente saber si su CPU admite dichas modificaciones. Las funciones y capacidad de su CPU están determinadas por sus niveles de revisión (hardware y firmware). Esta sección expone los métodos que puede seguir para determinar los niveles de revisión de su CPU y las funciones y capacidad asociadas.

### Métodos directos

- Obtenga la información de la hoja Información Importante del Producto (IPI) suministrada con su CPU. Sin embargo, si el firmware de su CPU ha sido actualizado con anterioridad, la hoja IPI no indicará el nivel de revisión actual.
- El método más seguro de determinar el nivel de revisión del firmware de la CPU es leerlo de la CPU por medio de su programador. Su programador deberá estar conectado al PLC y estar en modo Online o Monitor, asimismo el PLC deberá estar conectado. Por ejemplo, en la pantalla de Logicmaster "ESTADO DEL PLC y CONTROL" existe un elemento denominado "REVISIÓN DEL SOFTWARE." El dato indicado en este campo (por ej. 6.04) es el nivel de revisión del firmware. Véase el Manual del usuario del Software de programación Logicmaster 90-30, GFK-0466 (o el manual del usuario del software de programación utilizado), para detalles adicionales.

### Método indirecto

Compruebe el número de catálogo impreso en la etiqueta de identificación del módulo en el lateral del mismo. En todos los módulos Series 90-30, este número de catálogo indica el nivel o niveles de revisión del módulo. En algunas CPUs, el número de catálogo contiene una única letra al final para indicar el nivel de revisión total de la CPU. Por ejemplo,

IC693CPU341-J

Esto quiere decir que el módulo tiene un nivel de revisión J. Los módulos de CPU posteriores se producen con dos letras de revisión, como:

IC693CPU351-EK

La primera letra indica el nivel de revisión del hardware y la segunda el nivel de revisión del firmware.

Estas letras pueden hacer una referencia cruzada a la versión del firmware. Una lista del histórico de revisiones para los productos de las Series 90-30, incluidas CPUs, puede encontrarse en la sección de Soporte Técnico de la página Web de GE Fanuc ([www.gefanuc.com/support/](http://www.gefanuc.com/support/)), la cual ofrece referencias cruzadas de las letras de revisión, versiones de firmware y funciones relacionadas. Asimismo, si tiene acceso a la progresión de hojas IPI publicadas para una CPU determinada (están disponibles en el CD-ROM PLC InfoLink de GE Fanuc) podrá encontrar la referencia cruzada deseada. Naturalmente, también puede ponerse en contacto con su distribuidor o con GE Fanuc para solicitar ayuda.

Si su firmware ha sido actualizado con anterioridad, deberá adherirse la pequeña etiqueta contenida en el juego de actualización en un lado del módulo y próxima a la etiqueta de identificación del módulo para indicar el nivel de revisión actual del firmware. Sin embargo, tal vez se haya olvidado esta etiqueta; en tal caso, para asegurarse, puede leer la información

de la CPU por medio del programador como se ha descrito en el apartado “Método directo” más arriba. En modelos con firmware EPROM, el nivel de revisión del firmware se encontrará también impreso en la EPROM.

## Opciones EPROM y EEPROM para almacenamiento de programas de usuario

Las CPUs Modelo 311, 313, 323, 331 y una versión inicial del Modelo 341 disponen de la **opción PROM de usuario** para el almacenamiento de programas de aplicación, datos de registro y datos de configuración de usuario en una memoria no volátil. Los programas de aplicación se desarrollan habitualmente en la memoria RAM protegida por batería de la CPU y se ejecutan desde esta memoria RAM. Pero, si se desea una integridad adicional del programa, o se desea el funcionamiento del PLC sin batería, puede instalarse una memoria EEPROM o EPROM opcional en un enchufe de reserva (etiquetado PROGRAM PROM) en las placas base de CPU integrada o en un enchufe dentro del módulo de CPU del Modelo 331 (y dentro de la CPU de las versiones iniciales del Modelo 341 anterior a la versión del hardware IC693CPU341-J y versión del firmware 4.61). El módulo de la CPU Modelo 331 (y las versiones iniciales del Modelo 341) tiene un puente etiquetado **JP1** situado próximo al enchufe EEPROM/EPROM para permitirle la selección de *EEPROM* o *EPROM*. A continuación se muestran las posiciones del puente.

Puente	Selecciona
3 - 2	EEPROM
2 - 1	EPROM

## Comparación de las características de EPROM y EEPROM

Para aplicaciones de una sola utilización, la EEPROM es la más práctica de las dos. Se puede crear en el propio PLC y no requiere ningún equipamiento externo adicional. La creación de la EPROM no resulta tan cómoda. Debe crearse fuera del PLC utilizando una reproductora EPROM. Debido a que la EPROM no es tan cara como la EEPROM, si necesita reproducir múltiples copias de un programa para utilizarlo en un gran número de controles idénticos, el uso de EPROMs resultará más económico, sobre todo si ya posee una reproductora EPROM.

## Procedimiento para crear una EPROM

1. Instale una EEPROM en el enchufe PROM del PLC que va a utilizar para desarrollar el programa de aplicación.
2. Desarrolle y depure el programa en la memoria RAM, después escríbalo en EEPROM.
3. Retire la EEPROM del PLC e instálela en la reproductora EPROM como maestro para producir una o más EPROMs.
4. Instale la EPROM en blanco en la reproductora EPROM y copie el programa de la EEPROM a la EPROM en blanco.

5. Instale la EPROM en el enchufe PROM del PLC, copie después su contenido en la memoria RAM. La EPROM sirve entonces como una copia de seguridad / protección en tarjeta de la memoria RAM.

**Nota:** Su CPU puede configurarse para cargar el programa de aplicación almacenado en el dispositivo PROM automáticamente en la memoria RAM al conectarse la CPU. Véase “Operación sin batería de protección de memoria” en el Capítulo 6 para más detalles.

### Precaución

**Si PROM se configura (en la pantalla de configuración de la CPU) como fuente del programa en la conexión y el dispositivo PROM no está presente en el enchufe PROM, o hay una PROM en blanco en el enchufe, en un ciclo de conexión se copiará un programa en blanco en la memoria RAM de la CPU y el programa en la memoria RAM se perderá. Conserve siempre una copia de seguridad de los ficheros de su programa actual para el caso de una emergencia.**

Los dispositivos EEPROM y EPROM listados en la siguiente tabla están disponibles de GE Fanuc.

**Tabla 5-2. Números de catálogo de EPROM y EEPROM**

Número de catálogo	Descripción	Nº de pieza GE Fanuc	Nº de pieza de otros proveedores
IC693ACC305 (cant. 4)	28C256 EEPROM, 350ns	44A725999-000	XICOR X28C256P XICOR X28C256P25 XICOR X28HC256P-15
IC693ACC306 (cant. 4)	32Kx8 UV EPROM, 150ns	44A723379-000	NEC PD27C256AD-15 Atmel AT27C256-15DC1 Toshiba TC57256AD-15 Hitachi HN27C256AG-15 AMD AM27C256-150DC Intel TD27C256A-1

## Memoria Flash

Las CPUs Modelo 340, 341 (versiones posteriores), 350, 351, 352, 360, 363, 364 y 374 poseen **memoria Flash** para el almacenamiento de programas de usuario. (Observe que las versiones de la CPU Modelo 341 **anteriores** al firmware de versión 4.61 tenían memoria EEPROM.) El proceso leer/escribir/verificar para programas de usuario es el mismo para la memoria Flash que para las operaciones EEPROM. Las operaciones de memoria Flash (leer, escribir o verificar) son accesibles desde el menú Función de utilidades del programa o desde otra pantalla de utilidades del programa en el software de programación Logimaster 90-30/20/Micro.

## Capacidad de las CPUs Series 90-30

La siguiente tabla describe las capacidades máximas y características de funcionamiento de los modelos de CPU del PLC Series 90-30. Para CPUs de lógica de estados, véase “Especificaciones del sistema para CPUs de lógica de estados de las Series 90-30” en el Capítulo 9.

**Tabla 5-3. Capacidad de las CPUs Series 90-30**

Modelo de CPU	Velocidad, (MHz)	Procesador	Puntos entrada	Puntos salida	Memoria de registro	Memoria programa usuario (máx.)	Mat. de coma flotante
CPU311	10	80188	160 <sup>1</sup>	160 <sup>1</sup>	1K (Bytes)	6K (Bytes)	no
CPU313	10	80188	160 <sup>1</sup>	160 <sup>1</sup>	2K (Bytes)	12K (Bytes)	no
CPU323	10	80188	320 <sup>2</sup>	320 <sup>2</sup>	2K (Bytes)	12K (Bytes)	no
CPU331	10	80188	512	512	4K (Bytes)	16K (Bytes)	no
CPU340	20	80C188XL	512	512	19.9K (Bytes)	32K (Bytes)	no
CPU341	20	80C188XL	512	512	19.9K (Bytes)	80K (Bytes)	no
CPU350	25	80386EX	2048	2048	19.9K (Bytes)	32K (Bytes)	sí
CPU351	25	80386EX	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí
CPU352	25	80386EX	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí <sup>5</sup>
CPU360	25	80386EX	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí
CPU363	25	80386EX	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí
CPU364	25	80386EX	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí
CPU374	133	586	2048	2048	Nota 3	Nota 4	sí <sup>5</sup>

1 Máximo de 160 puntos E + S combinados.

2 Máximo de 320 puntos de E + S combinados.

3 Configurable de 128 hasta 32.640 palabras, en 128 incrementos de palabra.

4 Depende de los valores asignados para la memoria de palabra configurable (%R, %AQ, %AI). El máximo es 240K Bytes.

5 CPU352 y CPU374 tienen matemática de coma flotante basada en hardware. Otras CPUs tienen matemática de coma flotante basada en software.

## Direcciones de la memoria de usuario (referencias)

Los datos en los programas de PLC Series 90-30 están referenciados por su dirección de memoria. La referencia indica el modo en que el dato está almacenado en el PLC. Una referencia indica el tipo de memoria y la posición precisa (número) dentro de ese tipo de memoria. Por ejemplo:

%I00001      especifica la dirección 1 en memoria de entrada.  
 %R00256      especifica la dirección 256 en memoria de registro.

## Diferencia entre dirección de memoria y alias

El símbolo % se utiliza para distinguir las direcciones de la memoria de los alias. Por ejemplo, %I17 (o %I000017) es una dirección de memoria. El término similar, I17 (carece del signo %), es considerado por el PLC como un alias y podría utilizarse con la mayoría de las direcciones de memoria. Por ejemplo, si tiene un motor en su planta denominado “Infeed No. 17” y el personal acostumbra a referirse al mismo por ”I17”, puede que desee adoptar I17 como el alias para la bobina de salida (%Q11) que conecta dicho motor. Está autorizado para hacerlo, ya que el PLC

puede distinguir entre el alias, I17 (su alias para la dirección de memoria %Q11) y la dirección de memoria %I17.

## Tipos de referencias de la memoria de usuario

Las referencias de usuario contenidas en las siguientes tablas están explicadas en el *Manual de referencia Juego de instrucciones de la CPU PLC Series 90-30*, GFK-0467.

**Tabla 5-4. Intervalo y tamaño de las referencias de usuario para CPUs Modelos 311-341**

Tipo de referencia (memoria)	Modelo 311/313/323		Modelo 331/340/341	
	Intervalo de referencias	Tamaño	Intervalo de referencias	Tamaño
Lógica del programa de usuario	No aplicable	6K bytes	No aplicable	CPU331: 16K bytes CPU340: 32K bytes CPU341: 80K bytes
Entradas digitales	%I0001 – %I0320*	512 bits	%I0001 – %I0512	512 bits
Salidas digitales	%Q0001 – %Q0320*	512 bits	%Q0001 – %Q0512	512 bits
Globales digitales	%G0001 – %G1280	1280 bits	%G0001 – %G1280	1280 bits
Bobinas internas	%M0001 – %M1024	1024 bits	%M0001 – %M1024	1024 bits
Bobinas temporales	%T0001 – %T0256	256 bits	%T0001 – %T0256	256 bits
Referencias de estados del sistema	%S0001 – %S0032	32 bits	%S0001 – %S0032	32 bits
	%SA0001 – %SA0032	32 bits	%SA0001 – %SA0032	32 bits
	%SB0001 – %SB0032	32 bits	%SB0001 – %SB0032	32 bits
	%SC0001 – %SC0032	32 bits	%SC0001 – %SC0032	32 bits
Referencias de registros del sistema	%R0001 – %R0512 (311)	512 palabras	%R0001 – %R2048	2K palabras (331)
	%R0001 – %R1024 (313)	1024 palabras	%R0001 – %R9999	9999 palabras (340/341)
Entradas analógicas	%AI0001 – %AI064	64 palabras	%AI0001 – %AI0128	128 palabras (331)
			%AI0001 – %AI1024	1024 palabras (340/341)
Salidas analógicas	%AQ0001 – %AQ032	32 palabras	%AQ0001 – %AQ064	64 palabras (331)
			%AQ0001 – %AQ256	256 palabras (340/341)
Registros del sistema**	%SR0001 – %SR016	16 palabras	%SR0001 – %SR016	16 palabras

\* Máximo 160 E/S físicas con módulos de 16 puntos instalados; máximo 320 con módulos de 32 puntos instalados.

\*\* Podría ser visualizado sólo con un programador portátil (HHP) (véase el Manual de usuario de Programador portátil, GFK-0402); podría no estar referenciado en un programa de lógica de usuario.



Tabla 5-5. Intervalo y tamaño de las referencias de usuario para CPUs Modelos 350 hasta 374

Tipo de referencia	CPU Modelo 350/351/352/360/363/364/374	
	Intervalo de referencias	Tamaño
Memoria de usuario máxima*	No aplicable	240K Bytes, configurable (CPU350: 32K Bytes, fijo)
Entradas digitales	%I0001 – %I2048	2048 bits
Salidas digitales	%Q0001 – %Q2048	2048 bits
Globales digitales	%G0001 – %G1280	1280 bits
Bobinas internas	%M0001 – %M4096	4096 bits
Bobinas temporales	%T0001 – %T0256	256 bits
Referencias de estados del sistema	%S0001 – %S0032	32 bits
	%SA001 – %SA032	32 bits
	%SB001 – %SB032	32 bits
	%SC001 – %SC032	32 bits
Referencias de registros del sistema	%R0001 – %R32640*	128 – 32,640 palabras, configurable. (CPU350: 9999 palabras, fijo)
Entradas analógicas	%AI001– %AI32640*	128 – 32,640 palabras, configurable. (CPU350: 2048 palabras, fijo)
Salidas analógicas	%AQ001–%AQ32640*	128 – 32,640 palabras, configurable. (CPU350: 512 palabras, fijo)
Registros del sistema**	%SR001 – %SR028	28 palabras

\* Depende del valor o valores de memoria configurable definidos por el usuario.

\*\* Podría ser visualizado sólo con un programador portátil (HHP) (véase el Manual de usuario de Programador portátil, GFK-0402) ; podría no estar referenciado en un programa de lógica de usuario.

## Compatibilidad del programa de aplicación

Los programas que han sido desarrollados en las CPUs 311-341 Series 90-30 serán automáticamente traducidos por el software de programación cuando se utilicen en las CPUs 350-374. Los programas creados o traducidos para las CPUs 350-374 serán automáticamente traducidos cuando se utilicen con las CPUs 311-341; sin embargo, tenga en cuenta que algunas CPUs soportan funciones, tales como matemática de coma flotante o tamaños de memoria mayores, que otras CPUs no soportan. En estos casos, el intento de cargar un programa en una CPU que no soporte una o más de las funciones programadas o configuradas dará como resultado un error. No obstante, en algunos casos puede ser posible editar el programa y la configuración para hacerlos compatibles con la CPU objetivo.

## Precisión del reloj calendario (TOD) de la CPU

La precisión del reloj calendario de las Series 90-30 es de 9 segundos por día en el intervalo de temperatura de funcionamiento nominal de 0-60°C. La precisión es relativamente estable a cualquier temperatura fijada. Para aplicaciones que requieran mayor precisión, se sugieren las siguientes medidas:

- Para una instalación donde la temperatura de la CPU es estable, mida la cantidad de desviación de tiempo en un periodo de 24 horas, después programe un factor de “corrección” en el programa de contactos para sumar o restar segundos periódicamente de modo que la precisión de la hora de la CPU se mantenga. La instrucción a utilizar en este caso es la petición de servicio #7, “Modificar/leer el reloj calendario.” En el momento apropiado, la petición de servicio leerá el reloj TOD, una instrucción ADD le sumará el valor de corrección y otra petición de servicio escribirá el nuevo valor en el reloj TOD. Un posible inconveniente de este método es que si reemplaza su CPU deberá determinar un nuevo factor de corrección. Además, los cambios de temperatura afectan a este método, de modo que el éxito de su aplicación está basado en que la temperatura ambiente de la CPU se mantenga estable.
- Si se necesita mayor precisión, el PLC puede interconectarse con una solución de terceros, tal como un enlace por radio o un sistema de posicionamiento global (GPS) vía satélite.

## Protocolo SNP sin interrupciones

El SNP sin interrupciones se ha convertido en el protocolo por defecto en todos los puertos serie de las CPUs de las Series 90-30, comenzando por la versión de firmware 9.00 para las CPUs 350–364, y la versión de firmware 8.20 para las CPUs 311–341. Su naturaleza sin interrupciones hace que el protocolo sea compatible con una gran variedad de módems. Esta característica es compatible con la existencia de unidades SNP maestro, tales como ordenadores que ejecutan el software de programación del PLC o módulos PCM. En algunas aplicaciones, principalmente en aquellas en que se utilizan comunicaciones SNP multipunto y tiempos de barrido del PLC muy cortos, los usuarios podrían desear, por razones de eficacia, deshabilitar el SNP sin interrupciones. El SNP sin interrupciones puede deshabilitarse y habilitarse de nuevo por medio de las instrucciones de petición de comunicaciones. El Manual del usuario de Comunicaciones serie del PLC Serie 90, GFK-0582, documenta dichas instrucciones de petición de comunicaciones.

## CPUs 350–374

El grupo de CPUs 350–374 fue desarrollado para satisfacer las necesidades de los usuarios que requerían mayor tamaño de memoria, mayor velocidad de procesamiento y funciones adicionales no disponibles en las CPUs 311–341.

## Compatibilidad con el programador portátil (HHP) y la tarjeta de memoria

- El programa de usuario en las CPUs 350–374 **no puede** visualizarse o editarse con el programador portátil (HHP) Series 90-30 (IC693PRG300). Debe utilizar uno de los paquetes

de software de programación de GE Fanuc para crear o editar programas de usuario en CPUs 350—374.

- La tarjeta de memoria Series 90 (usada en el programador portátil) *no es soportada* por las CPUs 350—374.
- Las únicas operaciones soportadas por el modo *PROGRAMA* de HHP son la escritura y la lectura de la memoria Flash de la CPU.
- A pesar de que el modo *CONFIG* del HHP puede utilizarse para realizar la configuración básica de estas CPUs, no puede procesar parámetros especializados, como los pertenecientes a la interfaz Ethernet integrada en la CPU364/374.
- El programador portátil (HHP) puede utilizarse para cambiar el reloj calendario, a menos que el parámetro de configuración *Mem Protect* esté *Habilitado* y el interruptor de llave esté en la posición ON (protegido).
- El HHP puede utilizarse para editar valores de datos en registros %R.
- El HHP puede utilizarse para llamar o borrar forzados en las CPUs 350—364
- La CPU374 *no soporta* el programador portátil (HHP).

### Funciones avanzadas de las CPUs 350–374

<b>Funciones avanzadas de las CPUs 350 – 374</b>							
<b>Función</b>	<b>CPU350</b>	<b>CPU351</b>	<b>CPU352</b>	<b>CPU360</b>	<b>CPU363</b>	<b>CPU364</b>	<b>CPU374</b>
Memoria	32K fija	240K <sup>1</sup> Configurable	240K <sup>1</sup> Configurable	240K <sup>1</sup> Configurable	240K <sup>1</sup> Configurable	240K <sup>1</sup> Configurable	240K <sup>1</sup> Configurable
Puertos serie	1	3	3	1	3	1	1
Mat. de coma flotante	Sí <sup>1</sup> (Firmware)	Sí <sup>1</sup> (Firmware)	Sí (Hardware)	Sí <sup>1</sup> (Firmware)	Sí <sup>1</sup> (Firmware)	Sí <sup>1</sup> (Firmware)	Sí <sup>1</sup> (Hardware)
Memoria Flash	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Interruptor de llave	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Registro de sucesos secuenciales	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>
Interfaz Ethernet integrada	No	No	No	No	No	Sí <sup>1</sup>	Sí <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Indica funciones soportadas en el firmware de CPU versión 9.0 y posterior.

## Detalles de las funciones avanzadas de las CPUs 350 – 374

### Actualización de CPUs anteriores

Las versiones anteriores del firmware de CPU no soportan algunas de las funciones de la tabla anterior (véase la nota a pie de tabla). Estas funciones pueden ser agregadas a CPUs 350 – 360 más antiguas actualizándolas con un firmware de CPU versión 9.0 o posterior. (Las CPUs 363 y 364 fueron equipadas con el firmware versión 9.0 al ser lanzadas como nuevos productos.) No se requieren cambios de hardware para esta actualización. Más información referente a actualización se encuentra en la sección “Actualización del firmware de la CPU” más arriba en este capítulo.

### Memoria/memoria configurable

A partir del firmware de CPU versión 9.0, las CPUs 351–374 disponen de 240K de memoria configurable de usuario. La CPU350 tiene 32K de memoria fija. La memoria configurable le permite especificar la cantidad de memorias de palabras %R, %AI y %AQ. Los tamaños de memoria digital (%I, %Q, %M, etc.) no son configurables. La memoria de palabras puede configurarse de 128 hasta 32.640 palabras en 128 incrementos de palabra, lo cual proporciona 255 posibles tamaños. La cantidad de memoria disponible para el programa de usuario depende de qué cantidad se haya configurado para la memoria de palabras.

**Nota:** La memoria configurable tiene un soporte limitado en LogiMaster Versión 9.02 y posteriores (limitado a 16K palabras %R, 8K palabras %AI y 8K palabras %AQ), y soporte total en Control (versión 2.2 y posteriores), VersaPro (todas las versiones) y CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC (todas las versiones).

### Puertos serie adicionales (CPU351, CPU352, CPU363)

A pesar de que todas las CPUs Series 90-30 poseen un puerto serie accesible a través del conector en la fuente de alimentación, la CPU351, CPU352 y CPU363 tienen cada una dos puertos serie adicionales. Los conectores para estos puertos serie adicionales están montados en la parte frontal de cada CPU. Estos dos puertos serie integrados eliminan la necesidad de la CPU de acceder a los puertos serie a través del panel posterior del PLC, dando como resultado una mayor eficacia del sistema. Estos dos puertos soportan los protocolos SNP/SNP-X maestro y esclavo (véase “Protocolo SNP sin interrupciones” en la página 5-14.), el protocolo RTU esclavo (en Firmware versión 8.0 y posteriores) y la función E/S serie (en Firmware versión 8.0 y posteriores) que le permiten crear una salida serie personalizada. Encontrará las instrucciones sobre el uso de estos puertos en el *Manual del usuario Comunicaciones serie PLC Series 90*, GFK-0582C o posterior.

### Matemática de coma flotante

Todas las CPUs Series 90-30 pueden operar con números enteros. (El conjunto de los números enteros se compone de todos los números enteros positivos y negativos, incluido el cero.) Las funciones matemáticas de coma flotante permiten a la CPU operar con números decimales, además de con números enteros. También posibilita funciones trigonométricas, logarítmicas, exponenciales y de conversión a radianes. La matemática de coma flotante se conoce también como matemática de “números reales”. La CPU352 y CPU374 poseen siempre la capacidad de funciones

matemáticas de coma flotante basada en hardware, debido al circuito coprocesador de funciones matemáticas integrado. A partir de la CPU de firmware versión 9.0, todas las demás CPUs del grupo de CPUs 350–364 están provistas de la capacidad de matemática de coma flotante basada en firmware. A pesar de que existe una diferencia de velocidad entre la matemática de coma flotante basada en hardware de la CPU352 y CPU374 y la del tipo basado en firmware, ésta no será significativa para la mayoría de los usuarios. Para aplicaciones donde una mayor velocidad sea de importancia, la CPU352 y CPU374 son la mejor opción. Las instrucciones de las funciones matemáticas de coma flotante se explican en el *Manual de referencia Conjunto de instrucciones de la CPU PLC Series 90-30*, GFK-0467K o posterior.

## Memoria Flash

Todas las CPUs 350–374 tienen una memoria Flash integrada, que sirve a dos propósitos:

- Proporciona almacenamiento no volátil del firmware de CPU.
- Le ofrece la opción de almacenar el programa, configuración y datos de registro en una memoria Flash no volátil. Dos modos de usar esta memoria son: (1) el almacenamiento de una copia de seguridad en tarjeta de la memoria de usuario (aunque seguimos recomendando conservar una copia de seguridad separada de la carpeta completa del programa), y (2) la ejecución según un esquema sin batería. Para más detalles, véase el Capítulo 6.

## Interruptor de llave

Todas las CPUs 350 – 374 disponen de un interruptor de llave; sin embargo, algunas versiones de firmware de CPU no soportan todas las funciones del interruptor de llave (véase la sección “Determinación de los niveles de revisión de la CPU” más arriba en este capítulo). Dichas diferencias se describen en esta sección. Observe que los interruptores de llave de algunas de estas CPUs presentan las indicaciones ON/RUN y OFF/STOP y en otras simplemente aparece ON y OFF. Independientemente de la indicación, todos estos interruptores de llave funcionan del siguiente modo:

- **Protección de la memoria Flash:** Esta función cableada estándar puede utilizarse para evitar que la memoria Flash sea modificada por personas no autorizadas (personas sin llave). Cuando el interruptor de llave está en la posición ON, la memoria Flash no puede ser modificada (escrita). Esta función del interruptor de llave estará siempre activa, independientemente de cómo estén las siguientes dos funciones configurables.
- **Run/Stop (configurable):** Esta función fue introducida en el firmware de CPU versión 7.0. Se encuentra, por defecto, deshabilitada. No es funcional a menos que el parámetro Interruptor R/S, en la pantalla de configuración de la CPU esté habilitado. Cuando esta función se encuentra habilitada le permite parar el PLC girando la llave a OFF, o arrancar el PLC girando la llave a ON (si no existen fallos).

**Si el PLC tiene un fallo no fatal**, girando el interruptor de llave de OFF a ON hará que el indicador luminoso RUN de la fuente de alimentación destelle 5 segundos. Si gira de nuevo la llave a OFF, y después a ON durante 5 segundos, el fallo se borrará y el PLC pasará a modo run (y el indicador RUN permanecerá ENCENDIDO).

**Si el PLC tiene un fallo fatal**, no podrá utilizar el interruptor con llave para borrar el fallo, ni para poner el PLC en modo run. Deberá corregir la causa del fallo antes de poder reanudar la operación.

- **Memoria RAM y protección de override (configurable):** Esta función fue introducida en el firmware de CPU versión 8.0. Esta función está, por defecto, deshabilitada. No es funcional a menos que el parámetro *Mem Protect*, en la pantalla de configuración de la CPU esté *habilitado*. Si esta función está habilitada y el interruptor de llave está en ON, (1) la memoria RAM de usuario no puede ser modificada, (2) los puntos digitales no pueden ser anulados, y (3) el reloj TOD no puede modificarse con el programador portátil (no obstante, el reloj TOD puede modificarse mediante software de programación).

**Proteja sus llaves.** Cada CPU 350–374 nueva se suministra con un par de llaves por cada interruptor de llave. Si hace uso de una o más de las funciones de protección mediante interruptor de llave descritas anteriormente, le recomendamos guardar cuidadosamente sus llaves. Si éstas se pierden, se colocan en un lugar no adecuado o son sustraídas, no podrá poner en funcionamiento su PLC, y personas no autorizadas podrían tener acceso al mismo. Se pueden adquirir llaves de repuesto, indicando el número de pieza 44A736756-G01. El repuesto contiene tres juegos de llaves de CPU. Todas las CPUs 350–374 utilizan la misma llave.

Naturalmente, puede optar por no utilizar ninguna de las funciones de protección del interruptor de llave, en cuyo caso puede poner el interruptor de llave en la posición OFF, y dejar las dos funciones configurables del interruptor de llave en sus configuraciones por defecto (deshabilitadas). En tal caso, no necesitará utilizar la llave para acceder al PLC.

### Instrucción registro de sucesos secuenciales (SER)

Esta instrucción funcional (programada en lógica de contactos) fue introducida en el firmware de CPU versión 9.0 y está disponible en todas las CPUs 350 – 374 que poseen dicho firmware. La finalidad de SER es proporcionar una herramienta dinámica de localización de fallos y depuración de errores. En efecto, la instrucción toma "instantáneas" del estado on/off de los grupos de puntos digitales que se especifican. Asimismo se puede también especificar el número de dichas instantáneas, cuándo y con qué frecuencia deben tomarse, así como en qué memoria se almacenarán. Las instantáneas almacenadas pueden analizarse para ver la relación de tiempo de los bits recogidos. Consulte en el *Manual de referencia Conjunto de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30*, GFK-0467K o posterior, los detalles acerca del uso de esta instrucción. A continuación algunas de sus características más destacadas:

- Un bloque de función SER recoge hasta 32 bits contiguos o no contiguos por muestra.
- Cada bloque de función SER puede recoger hasta 1024 muestras.
- Si SER está integrada en una subrutina periódica, la velocidad de muestreo viene determinada por la velocidad de ejecución de dicha subrutina periódica.
- Sólo la muestra de activación tiene marca de la hora. La muestra de activación puede tener la marca de la hora en formato BCD (resolución máxima de 1s) o en formato POSIX (resolución máxima de 10ms). La marca de la hora sólo se coloca una vez en el punto de activación. La instrucción SER no soporta más de una marca de la hora por registro.
- La instrucción SER puede configurarse en los modos preactivación, media activación o posactivación.

## Interfaz Ethernet integrada (CPU364 y CPU374)

La CPU364 y CPU374 constan de una CPU y de una interfaz Ethernet combinadas en un módulo. Estos módulos ofrecen la capacidad Ethernet, anteriormente sólo disponible con el módulo Ethernet separado IC693CMM321. La CPU364 y CPU374 presentan diversas ventajas con respecto al uso de una CPU y un módulo Ethernet separados:

- Sólo ocupa un slot de la placa base del PLC en comparación a los dos slots requeridos por los módulos de CPU y Ethernet separados.
- La CPU374 posee dos puertos 10/100 BASE-T/TX conectados a un interruptor de red integrado.
- El módulo Ethernet IC693CMM321 requiere un transceptor externo. La CPU364 no lo precisa ya que tiene esta funcionalidad integrada. Para utilizar este transceptor interno, conecte el puerto 10BASE-T. Sin embargo, si así lo elige, puede utilizar un transceptor externo conectando con el puerto AAUI de la CPU364, el cual elude el transceptor interno (véase en el Anexo J la información relativa al transceptor de GE Fanuc).
- La CPU374 no requiere transceptor externo para ninguno de sus puertos 10/100 BASE T/TX.
- Debido a que ambas residen en el módulo de CPU, la CPU y la interfaz Ethernet pueden comunicarse sin utilizar el panel posterior del PLC. Esto proporciona una mayor velocidad de comunicación que cuando se utilizan módulos de CPU y Ethernet separados, los cuales deben utilizar la trayectoria más lenta a través del panel posterior del PLC.
- A partir del firmware versión 9.1, se han añadido las funciones de datos globales de Ethernet (EGD) y la resolución de nombres configurable a la CPU364. La CPU374 soporta EGD, pero no la resolución de nombres. Estas funciones no son soportadas por el módulo Ethernet IC693CMM321. El software Logimaster no soporta estas funciones. Estas funciones son soportadas por Control, versión 2.2 o posterior, todas las versiones del software VersaPro y CIMPLICITY Machine Edition software Logic Developer-PLC. Para detalles acerca de estas funciones consulte la publicación GFK-1541A o posterior, *Manual de usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

## Características del hardware de las CPUs 350–364

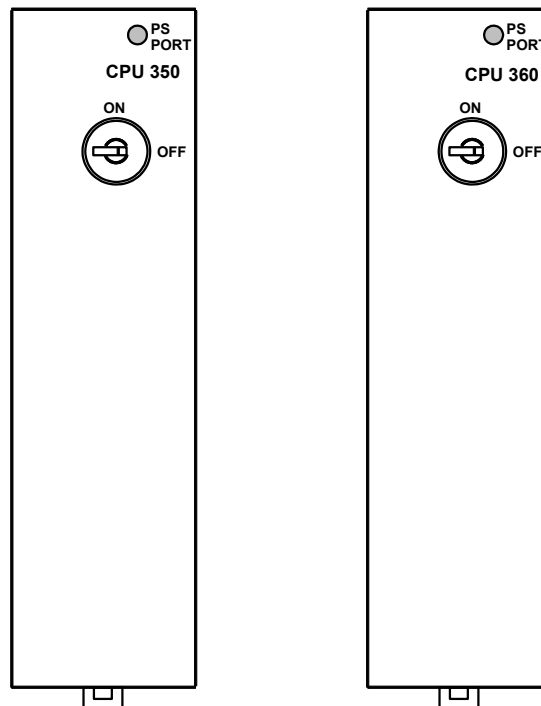
### Características del hardware de la CPU350 y CPU360

Estos dos módulos tienen idéntica apariencia, salvo en la etiqueta.

- Estos módulos poseen un indicador LED, identificado como “PS Port” que indica la actividad del puerto serie a través del conector serie en la fuente de alimentación del PLC. Normalmente, este LED parpadeará mientras haya transferencia de datos a través del puerto, y permanecerá apagado cuando el puerto esté inactivo.
- Estos módulos disponen también de un interruptor de llave, descrito anteriormente en este capítulo, que es estándar en las CPUs 350–364.

### Actualización del firmware de la CPU

El firmware de la CPU, que está almacenado en la memoria Flash, se carga a través del conector del puerto serie en la fuente de alimentación del PLC.





### Características del hardware de la CPU351, CPU352 y CPU363

Estos tres módulos son similares en sus características y funcionalidad. La CPU351 y CPU352 tienen idéntica apariencia, salvo en el etiquetado. La CPU363 tiene las mismas características que las dos anteriores, pero la orientación de sus conectores del Puerto 1 y Puerto 2 es inversa a la de los conectores de la CPU351 y CPU352, y sus indicadores luminosos LED, interruptor de llave y conector de puesta a tierra de la pantalla están situados en posiciones diferentes. (El conector de puesta a tierra de la pantalla está en el panel frontal de la CPU363, etiquetado “FRAME,” pero en los módulos CPU351 y CPU352 está situado en la parte inferior.)

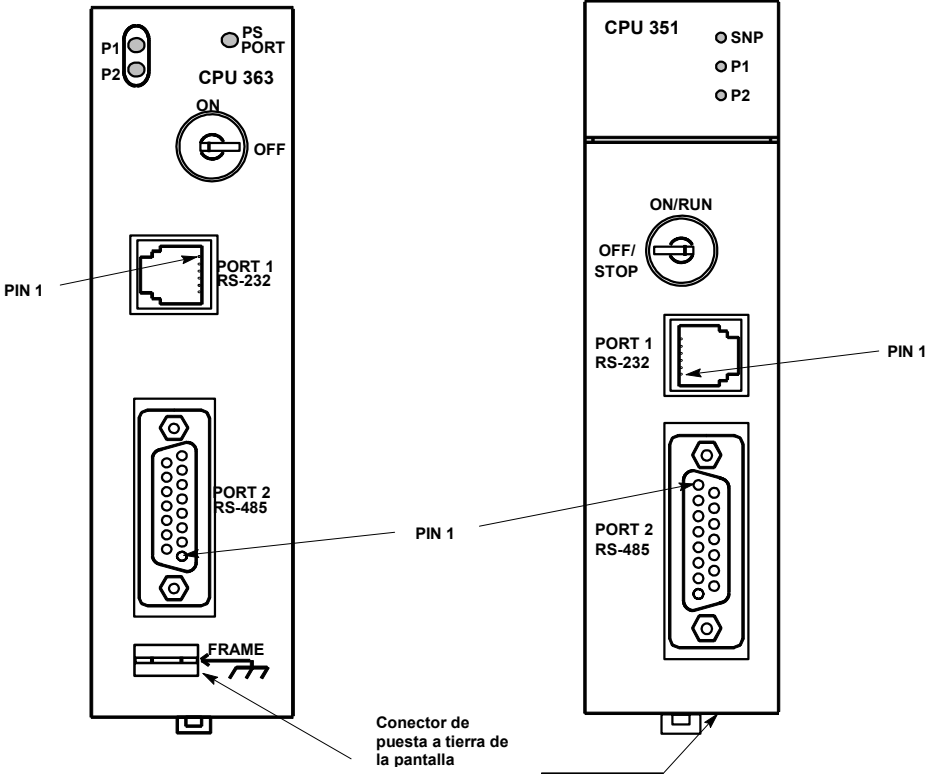


Figura 5-4. CPUs 351, 352 y 363

### Actualización del firmware de la CPU

El firmware de la CPU, que está almacenado en la memoria Flash, se carga a través del conector del Puerto 1 en el panel frontal de estos módulos mediante el software Loader suministrado con el juego de actualización del firmware. El cable IC693CBL316 puede usarse con este fin (véase en el Capítulo 10 la hoja de datos de dicho cable).

## Interruptor de llave

Se trata del interruptor de llave estándar de CPU, expuesto anteriormente en este capítulo.

## Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla

Esta lengüeta está situada en la parte inferior de los módulos CPU351 y 352 y en la parte frontal en el módulo CPU363. Se utiliza para realizar la conexión a tierra de la pantalla del módulo. Un conductor con los correspondientes terminales en sus extremos se suministra con el módulo para tal fin. Véase la sección "Puesta a tierra de la pantalla del módulo" en el Capítulo 2 ("Instalación") para más detalles.

## Puertos serie

Las CPUs 351, 352 y 363 poseen tres puertos serie. A uno de estos se accede a través del conector en la fuente de alimentación del PLC (puerto serie estándar presente en todas las CPUs Series 90-30), y los conectores para los otros dos se encuentran en el panel frontal de los módulos, identificados como Puerto 1 y Puerto 2.

Los puertos serie de la CPU351, 352 y 363 son configurables mediante la función de configuración del software de programación. Cada uno de los puertos puede también configurarse utilizando una COMM\_REQ. Para más detalles sobre la utilización de los puertos y la instrucción COMM\_REQ, consulte la publicación GFK-0582, *Manual del usuario de Comunicaciones serie del PLC Serie 90*.

## Conectores en panel frontal para el puerto serie

- **Puerto 1**, el puerto superior es compatible con RS-232. Este puerto tiene un conector RJ-11 de 6 pins. Este conector tiene contactos hembra y es similar a los conectores hembra modulares normalmente usados para teléfonos y módems. El IC693CBL316 puede utilizarse para acceder a este puerto, proporcionando conexión directa a un dispositivo RS-232 sin necesidad de convertidor. Véase en el Capítulo 10 la hoja de datos correspondiente a este cable.
- **Puerto 2**, el puerto inferior es compatible con RS-485. El acceso al Puerto 2 se realiza a través de un conector D de 15 pins que tiene contactos hembra.

## LEDs de estado del puerto serie

La CPU351 y CPU352 tienen tres LEDs que indican el estado de la actividad del puerto serie en la CPU.

- El LED **SNP** en la CPU351 y CPU352 se denomina **PS Port** en la CPU363. Este hace referencia al puerto que utiliza el conector serie de la fuente de alimentación del PLC. Este LED parpadea cuando existe transferencia de datos a través del puerto. Permanece apagado cuando el puerto está inactivo.

- El LED **P1** parpadeará cuando se transfieran datos a través del Puerto 1, el puerto RS-232. Permanece apagado cuando el puerto está inactivo.
- El LED **P2** parpadeará cuando se transfieran datos a través del Puerto 2, el puerto RS-485. Permanece apagado cuando el puerto está inactivo.

## Protocolos soportados

A partir del firmware versión 9.00, el SNP sin interrupciones constituye el protocolo por defecto en los tres puertos serie de estos módulos. Véase “Protocolo SNP sin interrupciones” en la página 5-14 para más detalles.

### Puerto SNP (a través del conector en la fuente de alimentación)

- SNP esclavo
- SNP-X esclavo

### Puerto 1 y Puerto 2 (a través de los conectores del panel frontal del módulo)

- SNP maestro y esclavo
- SNP-X maestro y esclavo
- RTU esclavo (a partir del firmware versión 8.0)
- E/S Serie - Funcionalidad limitada (sólo escritura) a partir del firmware versión 8.0, se dispondrá de la funcionalidad completa (lectura y escritura) a partir del firmware versión 10.0. Utilizado con función de automarcación para llamar a un paginador. Para utilizar esta función, configure el protocolo como *Usuario*. Véase GFK-0582, *Manual del usuario de Comunicaciones serie del PLC Serie 90* para más detalles.

## Asignación de los pins para los puertos serie 1 y 2 de CPU351, CPU352 y CPU363

Las dos tablas siguientes describen las asignaciones de los pins para cada uno de los dos puertos serie del panel frontal de la CPU351, CPU352 y CPU363.

**Tabla 5-6. Puerto 1 (RS-232)**

Número de pin	Nombre de señal	Descripción
1	CTS	Autorización para transmitir
2	TXD	Datos transmitidos
3	0V	Tierra de señales
4	0V	Tierra de señales
5	RXD	Datos recibidos
6	RTS	Petición para transmitir

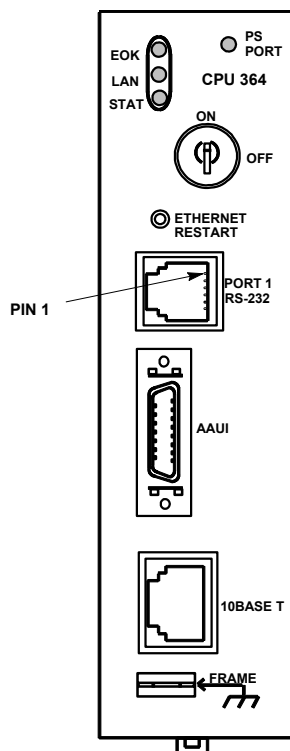
**Tabla 5-7. Puerto 2 (RS-485)**

Número de pin	Nombre de señal	Descripción
1	Pantalla	Pantalla del cable
2	NC	Sin conexión
3	NC	Sin conexión
4	NC	Sin conexión
5	+5 VDC	Alimentación de la lógica*
6	RTS ( A )	Petición para transmitir diferencial
7	SG	Tierra de señales
8	CTS(B´)	Autorización para transmitir diferencial
9	RT	Resistencia terminadora
10	RD(A´)	Datos recibidos diferencial
11	RD(B´)	Datos recibidos diferencial
12	SD ( A )	Datos transmitidos diferencial
13	SD ( B )	Datos transmitidos diferencial
14	RTS(B´)	Petición para transmitir diferencial
15	CTS(A´)	Autorización para transmitir diferencial

\* Observe que el pin 5 proporciona alimentación de +5 VDC aislada (100 mA máximo) para el suministro de opciones externas.

## Características del hardware de la CPU364

Este módulo tiene cuatro indicadores luminosos LED, un botón restart (rearranque) de Ethernet, un interruptor de llave estándar de CPU, tres conectores de puerto y una lengüeta de conexión a tierra de la pantalla (etiquetada como “FRAME”).



### Indicadores LED

Esta CPU dispone de cuatro indicadores LED. Tres corresponden a la interfaz Ethernet: EOK, LAN y STAT. Pueden estar ENCENDIDOS, APAGADOS, PARPADEANTES lentos o PARPADEANTES rápidos en varias combinaciones diferentes. La funcionalidad completa de estos LEDs está detallada en la publicación GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

El cuarto LED, PS PORT, está destinado al puerto serie de la CPU y no está relacionado con la interfaz Ethernet. Este LED parpadeará mientras haya transferencia de datos a través del conector del puerto serie SNP en la fuente de alimentación del PLC, y permanecerá apagado cuando el puerto está inactivo. (En algunas CPUs 364 iniciales, este LED está identificado como “SNP.”) Todas las CPUs Series 90-30 disponen de este puerto serie estándar.

### Botón Restart de Ethernet

Este botón realiza cuatro funciones: comprobación de LEDs, rearranque, rearranque e introducción del estado de carga del software y rearranque e introducción del estado de mantenimiento. Dichas funciones están detalladas en GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

## Interrupción de llave

Se trata del interruptor de llave estándar de CPU, expuesto anteriormente en este capítulo.

## Conectores de panel frontal

La funcionalidad completa de estos puertos está detallada en la publicación GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

- **Puerto 1, RS-232** - Este conector se usa para dos fines: (1) Para conectar un terminal o un emulador de terminal para acceder al software del administrador de estación en la interfaz Ethernet. (2) Para conectar un ordenador personal que se utilizará para actualizar el firmware de la interfaz Ethernet (el firmware de la CPU se actualiza separadamente a través del conector en la fuente de alimentación). Este conector RJ-11 tiene los mismos pins que el Puerto 1 de las CPUs 351, 352 y 353, mostrados en la Tabla 5-5. El cable IC693CBL316 puede utilizarse para acceder a este puerto. Véase en el Capítulo 10 la hoja de datos correspondiente a este cable.
- **Puerto AAUI** - Este puerto AAUI de 14 pins conecta a través de un cable tranceptor IEEE 802.3 suministrado por el usuario con un tranceptor externo compatible con Ethernet, tal como el correspondiente al número de catálogo IC649AEA102 (para 10Base T) o IC649AEA103 (para 10Base 2) de GE Fanuc. Consulte en el Anexo J los detalles acerca de estos transceptores.
- **Puerto 10Base T** - Este puerto RJ-45 de 8 pins proporciona una conexión directa a una red Ethernet 10Base T (par trenzado) sin necesidad de ningún tranceptor externo.

## Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla

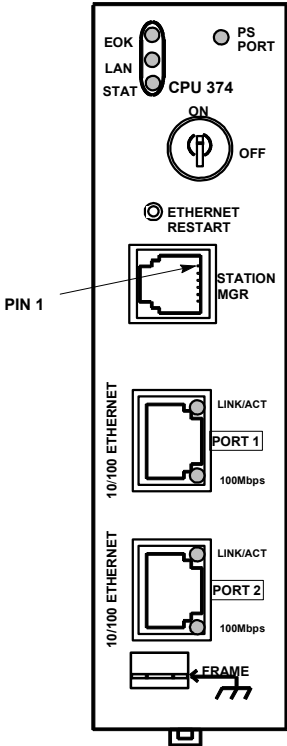
Se utiliza para realizar la conexión a tierra de la pantalla del módulo. Un conductor con los correspondientes terminales en sus extremos se suministra con el módulo para tal fin. Véase la sección “Puesta a tierra de la pantalla de la CPU363 y 364” en el Capítulo 2 (“Instalación”) para más detalles.

## Actualización del firmware

- El firmware de CPU, que se encuentra almacenado en la memoria Flash, se carga a través del conector del puerto serie en la fuente de alimentación del PLC utilizando un ordenador personal que haya sido equipado con el software cargador y el firmware de CPU.
- El firmware de la interfaz Ethernet, que se encuentra almacenado en la memoria Flash, se carga a través del conector del Puerto 1 en el panel frontal del módulo utilizando un ordenador personal que haya sido equipado con el software cargador y el firmware de Ethernet. Se requiere un cable IC693CBL316 (véase el Capítulo 10 para más detalles acerca del cable).

## Características del hardware de la CPU374

Este módulo tiene ocho indicadores luminosos LED, un botón restart (rearranque) de Ethernet, un interruptor de llave estándar de CPU, tres conectores de puerto y una lengüeta de conexión a tierra de la pantalla (etiquetada como “FRAME”).



### Indicadores LED

Esta CPU dispone de cuatro indicadores LED. Tres corresponden a la interfaz Ethernet: EOK, LAN y STAT. Pueden estar ENCENDIDOS, APAGADOS, PARPADEANTES lentos o PARPADEANTES rápidos en varias combinaciones diferentes. La funcionalidad completa de estos LEDs está detallada en la publicación GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

El cuarto LED, PS PORT, está destinado al puerto serie de la CPU y no está relacionado con la interfaz Ethernet. Este LED parpadeará mientras haya transferencia de datos a través del conector del puerto serie SNP en la fuente de alimentación del PLC, y permanecerá apagado cuando el puerto esté inactivo. Todas las CPUs Series 90-30 disponen de este puerto serie estándar.

### Botón Restart de Ethernet

Este botón realiza cuatro funciones: comprobación de LEDs, rearranque, rearranque e introducción del estado de carga del software y rearranque e introducción del estado de mantenimiento. Dichas funciones están detalladas en GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

## Interruptor de llave

Se trata del interruptor de llave estándar de CPU, expuesto en la página 3-17.

## Conectores de panel frontal

La funcionalidad completa de estos puertos está detallada en la publicación GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para el PLC Serie 90*.

- **Station Mgr (Administrador de estación)** - Este conector se utiliza para conectar un terminal o emulador de terminal para acceder al software de administrador de estación en la interfaz Ethernet. Este conector RJ-11 tiene los mismos pins que el Puerto 1 de las CPUs 351, 352, 353 y 364, mostrados en la Tabla 5-5. El cable IC693CBL316 puede utilizarse para acceder a este puerto. Véase en el Capítulo 10 la hoja de datos correspondiente a este cable.
- **10/100 Ethernet (Puerto 1 y Puerto 2)** – Estos dos puertos RJ-45 de 8 pins proporcionan una conexión directa a una red Ethernet a través de un interruptor de red integrado.

Los dos puertos de Ethernet son puertos 10-BASE-T/100-BASE-Tx de dúplex completo autonegociado, que proporcionan conexión directa a uno o dos cables 10-BASE-T/100-BASE-TX cat 5 (par trenzado) LAN Ethernet. Los cables pueden ser apantallados o no apantallados, y directos o cruzados. Observe que los puertos están conectados a un interruptor integrado. No existe una dirección IP separada para cada puerto.

El LED LINK/ACT en cada puerto se enciende cuando se establece un enlace con la red y parpadea cuando se transfieren datos a través del puerto. El LED 100Mbps se enciende si el enlace con la red se ha establecido a 100 Mbps y se apaga si el enlace con la red se ha establecido a 10Mbps.

## Lengüeta de conexión a tierra de la pantalla

Se utiliza para realizar la conexión a tierra de la pantalla del módulo. Un conductor con los correspondientes terminales en sus extremos se suministra con el módulo para tal fin. Véase la sección “Puesta a tierra de la pantalla de la CPU363, 364 y 374” en el Capítulo 2 (“Instalación”) para más detalles.

## Actualización del firmware

- El firmware de CPU y de la interfaz Ethernet, que se encuentra almacenado en la memoria Flash, se carga a través del conector del puerto serie en la fuente de alimentación del PLC utilizando un ordenador personal que haya sido equipado con el software cargador y el firmware de CPU.



## Hojas de datos de la CPUs

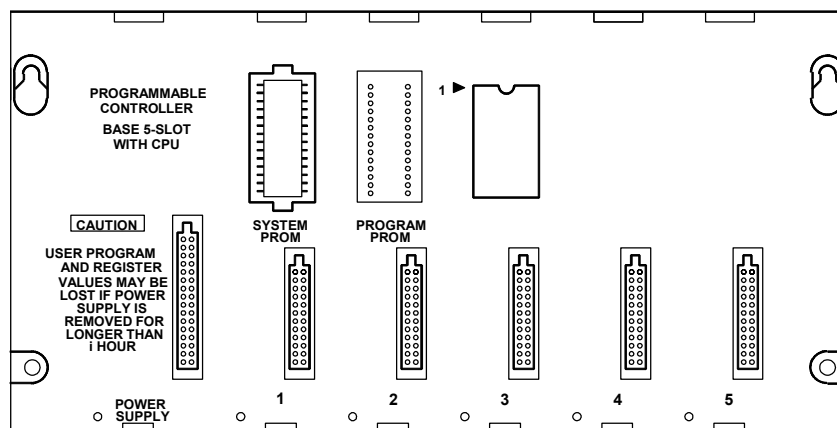
Esta sección le ofrece las hojas de datos que describen cada uno de los módulos de CPU Series 90-30. Para información sobre las CPUs de lógica de estados, véase el Capítulo 9, “Productos de lógica de estados.”

### Lista de modelos de CPU

- IC693CPU311 Placa base de 5 slots con CPU integrada, 1K Byte de memoria de registro
- IC693CPU313 Placa base de 5 slots con CPU integrada, 2K Bytes de memoria de registro
- IC693CPU323 Placa base de 10 slots con CPU integrada
- IC693CPU331 Módulo de CPU, 10 MHz
- IC693CPU340 Módulo de CPU, 20 MHz, 32K Bytes de memoria de programa de usuario
- IC693CPU341 Módulo de CPU, 20 MHz, 80K Bytes de memoria de programa de usuario
- IC693CPU350 Módulo de CPU, 25 MHz
- IC693CPU351 Módulo de CPU, 25 MHz, con dos puertos serie adicionales
- IC693CPU352 Módulo de CPU, 25 MHz, coprocesador matemát., dos puertos serie adicionales
- IC693CPU360 Módulo de CPU, 25 MHz
- IC693CPU363 Módulo de CPU, 25 MHz, con dos puertos serie adicionales
- IC693CPU364 Módulo de CPU, 25 MHz, con interfaz Ethernet
- IC693CPU374 Módulo de CPU, 133 MHz, 240K bytes de memoria de programa de usuario con comunicaciones Ethernet

## CPU311

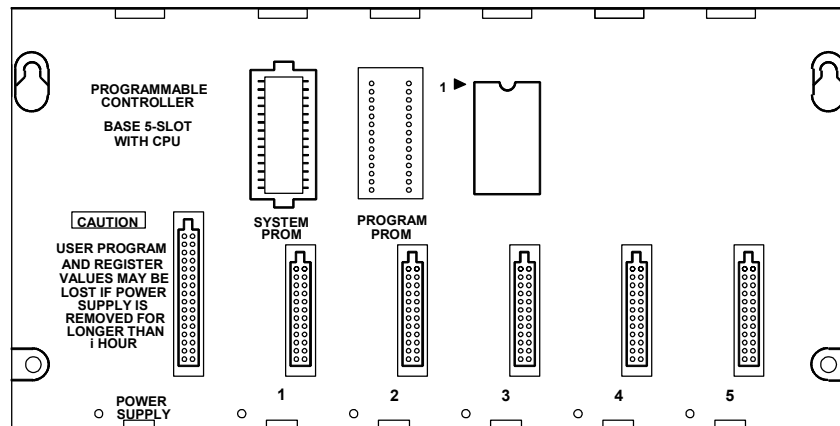
## Número de catálogo IC693CPU311



Tipo de CPU	Placa base de 5 slots con CPU integrada
Total de placas base por sistema	1
Carga requerida de la f. de alimentación	410 miliamp de alimentación de +5 VDC
Velocidad del procesador	10 MegaHerz
Tipo de procesador	80188
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente
Velocidad de exploración típica	18 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
Memoria de programa de usuario (máx.)	6K bytes
Puntos de entrada digitales - %I	160 (máximo - entradas + salidas combinadas)
Puntos de salida digitales - %Q	160 (máximo - salidas + entradas combinadas)
Memoria global digital - %G	1280 bits
Bobinas internas - %M	1024 bits
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)
Memoria de registro - %R	512 palabras
Entradas analógicas - %AI	64 palabras
Salidas analógicas - %AQ	32 palabras
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias; no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)
Temporizadores/contadores	170
Registros de desplazamiento	sí
Puertos serie integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP esclavo y SNP-X esclavo.
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.
Sobrecontrol (override)	no
Reloj protegido por batería	no
Interrupciones	no
Tipo de memoria	RAM y EPROM o EEPROM opcional
Compatibilidad con PCM/CCM	no

## CPU313

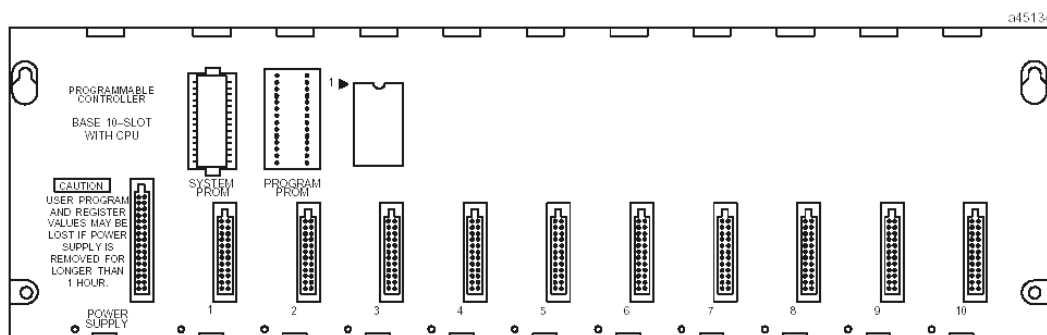
## Número de catálogo IC693CPU313



Tipo de CPU	Placa base de 5 slots con CPU integrada
Total de placas base por sistema	1
Carga requerida de la f. de alimentación	430 miliamp de alimentación de +5 VDC
Velocidad del procesador	10 MegaHerz
Tipo de procesador	80188
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente
Velocidad de exploración típica	0.6 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
Memoria de programa de usuario (máx.)	12K Bytes (6K bytes en anteriores a la versión 7)
Puntos de entrada digitales - %I	160 (máximo - entradas + salidas combinadas)
Puntos de salida digitales - %Q	160 (máximo - salidas + entradas combinadas)
Memoria global digital - %G	1280 bits
Bobinas internas - %M	1024 bits
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)
Memoria de registro - %R	1024 palabras
Entradas analógicas - %AI	64 palabras
Salidas analógicas - %AQ	32 palabras
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias; no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)
Temporizadores/contadores	170
Registros de desplazamiento	sí
Puertos integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP esclavo y SNP-X esclavo.
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.
Sobrecontrol (override)	no
Reloj protegido por batería	no
Interrupciones	no
Tipo de memoria	RAM y EPROM o EEPROM opcional
Compatibilidad con PCM/CCM	no

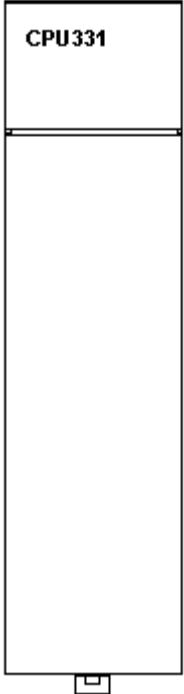
## CPU323

## Número de catálogo IC693CPU323



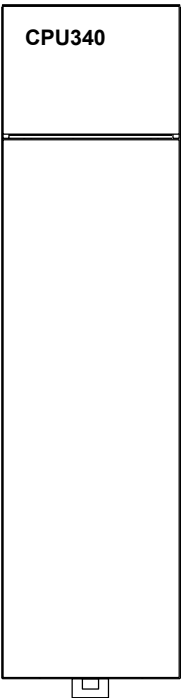
Tipo de CPU	Placa base de 10 slots con CPU integrada
Total de placas base por sistema	1
Carga requerida de la f. de alimentación	430 miliamp de alimentación de +5 VDC
Velocidad del procesador	10 MegaHerz
Tipo de procesador	80188
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente
Velocidad de exploración típica	0.6 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
Memoria de programa de usuario (máx.)	12K Bytes (6K bytes en anteriores a la versión 7)
Puntos de entrada digitales - %I	320 (máximo - salidas + entradas combinadas)
Puntos de salida digitales - %Q	320 (máximo - salidas + entradas combinadas)
Memoria global digital - %G	1280 bits
Bobinas internas - %M	1024 bits
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)
Memoria de registro - %R	1024 palabras
Entradas analógicas - %AI	64 palabras
Salidas analógicas - %AQ	32 palabras
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias; no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)
Temporizadores/contadores	340
Registros de desplazamiento	sí
Puertos integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP esclavo y SNP-X esclavo.
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.
Sobrecontrol (override)	no
Reloj protegido por batería	no
Interrupciones	no
Tipo de memoria	RAM y EPROM o EEPROM opcional
Compatibilidad con PCM/CCM	no

**CPU331****Número de catálogo IC693CPU331**

<b>Tipo de CPU</b>	<b>Módulo de CPU de slot único</b>	
Total de placas base por sistema	5 (1 placa base de CPU + 4 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	350 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	10 MegaHerz	
Tipo de procesador	80188	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.4 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	16K Bytes	
Puntos de entrada digitales - %I	512	
Puntos de salida digitales - %Q	512	
Memoria global digital - %G	1280 bits	
Bobinas internas - %M	1024 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	2048 palabras	
Entradas analógicas - %AI	128 palabras	
Salidas analógicas - %AQ	64 palabras	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	680	
Registros de desplazamiento	sí	
Puertos integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP/SNP-X esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, CCM o RTU esclavo; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	sí	
Reloj protegido por batería	sí	
Interrupciones	no	
Tipo de memoria	RAM y EPROM o EEPROM opcional	
Compatibilidad con PCM/CCM	sí	

## CPU340

## Número de catálogo IC693CPU340

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	5 (1 placa base de CPU + 4 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	490 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	20 MegaHerz	
Tipo de procesador	80C188XL	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.3 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	32K Bytes	
Puntos de entrada digitales - %I	512	
Puntos de salida digitales - %Q	512	
Memoria global digital - %G	1280 bits	
Bobinas internas - %M	1024 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	9999 palabras	
Entradas analógicas - %AI	1024 palabras	
Salidas analógicas - %AQ	256 palabras	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2000	
Registros de desplazamiento	sí	
Puertos integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP/SNP-X esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, CCM o RTU esclavo; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	sí	
Reloj protegido por batería	sí	
Interrupciones	sí	
Tipo de memoria	RAM y Flash opcional	
Compatibilidad con PCM/CCM	sí	

## CPU341

## Número de catálogo IC693CPU341

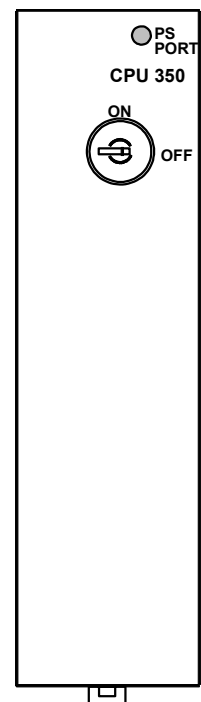
Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	5 (1 placa base de CPU + 4 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	490 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	20 MegaHerz	
Tipo de procesador	80C188XL	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.3 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	80K bytes	
Puntos de entrada digitales - %I	512	
Puntos de salida digitales - %Q	512	
Memoria global digital - %G	1280 bits	
Bobinas internas - %M	1024 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	9999 palabras	
Entradas analógicas - %AI	1024 palabras	
Salidas analógicas - %AQ	256 palabras	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	16 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2000	
Registros de desplazamiento	sí	
Puertos integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP/SNP-X esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, CCM o RTU esclavo; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	sí	
Reloj protegido por batería	sí	
Interrupciones	sí	
Tipo de memoria	RAM y EPROM o EEPROM opcional para versiones iniciales. A partir del hardware versión IC693CPU341-J y del firmware versión 4.61, sólo soporta RAM y Flash opcional.	
Compatibilidad con PCM/CCM	sí	

CPU341

## CPU350

## Número de catálogo IC693CPU350

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	670 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	25 MegaHerz	
Tipo de procesador	80386EX	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	32K Bytes (no configurable)	
Puntos de entrada digitales - %I	2.048	
Puntos de salida digitales - %Q	2.048	
Memoria global digital - %G	1.280 bits	
Bobinas internas - %M	4.096 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	9.999 palabras	
Entradas analógicas - %AI	2.048 palabras	
Salidas analógicas - %AQ	512 palabras	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	28 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2.000	
Registros de desplazamiento	sí	
Puertos serie integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP/SNP-X esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, CCM o RTU esclavo; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	sí	
Reloj protegido por batería	sí	
Interrupciones	Soporta la función de subrutina periódica	
Tipo de memoria	RAM y Flash	
Compatibilidad con PCM/CCM	sí	
Matemática de coma flotante	sí. Basada en firmware para versiones de firmware 9.0 y posteriores.	





## CPU351

## Número de catálogo IC693CPU351

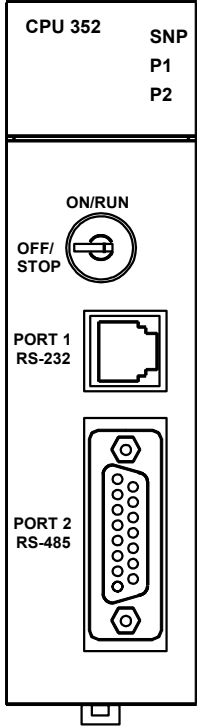
Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	890 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	25 MegaHerz	
Tipo de procesador	80386EX	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	A partir del firmware versión 9.0, 240K Bytes. Nota: El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ (véase más abajo). Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 80K bytes.	
Puntos de entrada digitales - %I	2.048	
Puntos de salida digitales - %Q	2.048	
Memoria global digital - %G	1.280 bits	
Bobinas internas - %M	4.096 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Entradas analógicas - %AI	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Salidas analógicas - %AQ	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica)	28 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2.000	
Registros de desplazamiento	Si	
Puertos serie integrados	Tres puertos. Soporta SNP/SNPX esclavo (en conector de f. de alimentación) y RTU esclavo, SNP/SNPX maestro/esclavo, E/S serie (en Puertos 1 y 2). Requiere módulo CMM para CCM; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	Si	
Reloj protegido por batería	Si	
Soporta interrupción	Soporta la función de subrutina periódica	
Tipo de memoria	RAM y Flash	
Compatibilidad con PCM/CCM	Si	
Matemática de coma flotante	Si, basada en firmware para versiones de firmware 9.0 y posteriores.	

Modelo 351 CPU

La CPU351 es soportada por el software de configuración y programación Logicmaster 90-30/20/Micro versión 6.00 y posteriores, y el software de configuración y programación Control versión 2.0 y posteriores.

## CPU352

## Número de catálogo IC693CPU352

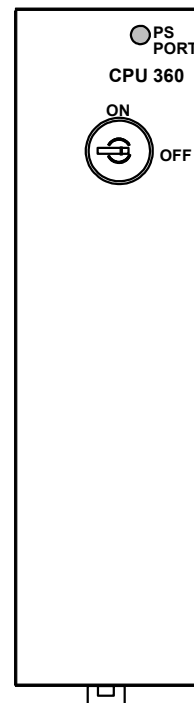
Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)	 <p>CPU 352    SNP P1 P2</p> <p>ON/RUN OFF/ STOP</p> <p>PORT 1 RS-232</p> <p>PORT 2 RS-485</p> <p><b>Modelo 352 CPU</b></p>
Carga requerida de la f. de alimentación	890 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	25 MegaHerz	
Tipo de procesador	80386EX	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de programa de usuario (máx.)	A partir del firmware versión 9.0, 240K Bytes. Nota: El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ (véase más abajo). Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 80K bytes.	
Puntos de entrada digitales - %I	2.048	
Puntos de salida digitales - %Q	2.048	
Memoria global digital - %G	1.280 bits	
Bobinas internas - %M	4.096 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Entradas analógicas - %AI	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Salidas analógicas - %AQ	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica)	28 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2.000	
Registros de desplazamiento	Si	
Puertos serie integrados	Tres puertos. Soporta SNP/SNPX esclavo (en conector de f. de alimentación) y RTU esclavo, SNP/SNPX maestro/esclavo, E/S serie (en Puertos 1 y 2). Requiere módulo CMM para CCM; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	Si	
Reloj protegido por batería	Si	
Soporta interrupción	Soporta la función de subrutina periódica	
Tipo de memoria	RAM y Flash	
Compatibilidad con PCM/CCM	Si	
Matemática de coma flotante	Si, basada en hardware (coprocesador matemático integrado)	

La CPU352 es soportada por el software de configuración y programación Logicmaster 90-30/20/Micro versión 7.00 y posteriores, y el software de configuración y programación Control versión 2.0 y posteriores.

## CPU360

## Número de catálogo IC693CPU360

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)
Carga requerida de la f. de alimentación	670 miliamp de alimentación de +5 VDC
Velocidad del procesador	25 MegaHerz
Tipo de procesador	80386EX
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
Memoria de programa de usuario (máx.)	A partir del firmware versión 9.0, 240K Bytes. Nota: El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ (véase más abajo). Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 80K bytes.
Puntos de entrada digitales - %I	2.048
Puntos de salida digitales - %Q	2.048
Memoria global digital - %G	1.280 bits
Bobinas internas - %M	4.096 bits
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)
Memoria de registro - %R	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.
Entradas analógicas - %AI	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.
Salidas analógicas - %AQ	A partir del firmware versión 9.0, configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2. Para firmware anterior a la versión 9.0, el tamaño fijo es 9.999 palabras.
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias; no pueden referenciarse en el programa de lógica)	28 palabras (%SR)
Temporizadores/contadores	> 2.000
Registros de desplazamiento	Sí
Puertos serie integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta los protocolos SNP esclavo y SNP-X esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, CCM o RTU esclavo; Módulo PCM para RTU maestro.
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.
Sobrecontrol (override)	Sí
Reloj protegido por batería	Sí
Interrupciones	Sí
Tipo de memoria	RAM y Flash
Compatibilidad con PCM/CCM	Sí
Matemática de coma flotante	Sí, basada en firmware para versiones de firmware 9.0 y posteriores.



## CPU363

## Número de catálogo IC693CPU363

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único	
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	890 miliamp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	25 MegaHerz	
Tipo de procesador	80386EX	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de usuario (total)	240K (245,760) Bytes. El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ (véase más abajo).	
Puntos de entrada digitales - %I	2.048	
Puntos de salida digitales - %Q	2.048	
Memoria global digital - %G	1.280 bits	
Bobinas internas - %M	4.096 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2.	
Entradas analógicas - %AI	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2.	
Salidas analógicas - %AQ	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2.	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias; no pueden referenciarse en el programa de lógica de usuario)	28 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2.000	
Registros de desplazamiento	Sí	
Puertos integrados	Tres puertos. Soporta SNP/SNPX esclavo (en conector de f. de alimentación). En Puertos 1 y 2, soporta SNP/SNPX maestro/esclavo y RTU esclavo. Requiere módulo CMM para CCM; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	LAN - Soporta multipunto. También soporta módulos opcionales Ethernet, FIP, Profibus, GBC, GCM, GCM+.	
Sobrecontrol (override)	Sí	
Reloj protegido por batería	Sí	
Soporta interrupción	Soporta la función de subrutina periódica	
Tipo de memoria	RAM y Flash	
Compatibilidad con PCM/CCM	Sí	
Matemát. de coma flotante	Sí, basada en firmware para versiones de firmware 9.0 y posteriores.	

**CPU364**

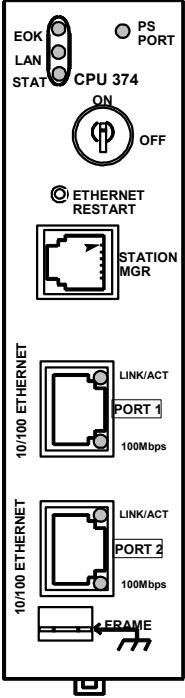
**Número de catálogo IC693CPU364**

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único con interfaz Ethernet integrada	
Total de placas base por sistema	8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas)	
Carga requerida de la f. de alimentación	1.51 Amp de alimentación de +5 VDC	
Velocidad del procesador	25 MegaHerz	
Tipo de procesador	80386EX	
Fusible Ethernet, sustituible	2.69x2.69x6.1 mm, 125V, 1A, acción lenta	
Temperatura de funcionamiento	0 hasta 60 °C (32 hasta 140 °F) ambiente	
Velocidad de exploración típica	0.22 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
Memoria de usuario (total)	240K Bytes Nota: El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ (véase más abajo).	
Puntos de entrada digitales - %I	2.048	
Puntos de salida digitales - %Q	2.048	
Memoria global digital - %G	1.280 bits	
Bobinas internas - %M	4.096 bits	
Bobinas de salida (temporales) - %T	256 bits	
Referencias de estados del sistema - %S	128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 bits cada una)	
Memoria de registro - %R	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2.	
Entradas analógicas - %AI	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16,384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32,640 palabras con Control versión 2.2.	
Salidas analógicas - %AQ	Configurable en 128 incrementos de palabra de 128 hasta 16.384 palabras con Logicmaster y de 128 hasta 32.640 palabras con Control versión 2.2.	
Registros del sistema (sólo para visualización de tabla de referencias;no pueden referenciarse en el programa de lógica)	28 palabras (%SR)	
Temporizadores/contadores	> 2.000	
Registros de desplazamiento	Sí	
Puertos serie integrados	1 (usa el conector en la fuente de alimentación del PLC). Soporta SNP/SNPX esclavo. Requiere módulo CMM para SNP/SNP-X maestro, RTU esclavo, o CCM; Módulo PCM para RTU maestro.	
Comunicaciones	<i>Ethernet</i> (interna) - AAUI o 10BASE-T. AAUI requiere transceptor externo. 10BASE-T es directo. <i>Ethernet</i> (adicional) - Soporta módulos adicionales de Ethernet. <i>LAN</i> -Requiere módulos opcionales para Genius, Profibus, FIP.	
Sobrecontrol (override)	Sí	
Reloj protegido por batería	Sí	
Soporta interrupción	Soporta la función de subrutina periódica	
Tipo de memoria	RAM y Flash	
Compatibilidad con PCM/CCM	Sí	
Matemática de coma flotante	Sí, basada en firmware.	

**Nota:** En algunos modelos iniciales, la identificación del LED “PS PORT” puede aparecer como “SNP”; por lo demás, los módulos son idénticos.

## CPU374

## Número de catálogo IC693CPU374

Tipo de CPU	Módulo de CPU de slot único con interfaz Ethernet integrada	
Velocidad del procesador Tipo de procesador Velocidad de exploración típica Tipo de memoria Memoria de usuario (total)	133 MHz Integrado 586 0.15 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos) RAM y Flash 240KB (245,760) Bytes. <b>Nota:</b> El tamaño real de la memoria de programa de usuario disponible depende de las cantidades configuradas para los tipos de memoria de palabras configurable %R, %AI y %AQ.	
Puntos de entrada digitales - %I Puntos de salida digitales - %Q Memoria global digital - %G Bobinas internas - %M Bobinas de salida (temporales) - %T Referencias de estados del sistema - %S Memoria de registro - %R Entradas analógicas - %AI Salidas analógicas - %AQ Registros del sistema - %SR Temporizadores/contadores Reloj protegido por batería	2.048 (fijo) 2.048 (fijo) 1.280 bits (fijo) 4.096 bits (fijo) 256 bits (fijo) 128 bits (%S, %SA, %SB, %SC - 32 cada una) (fijo) Configurable 128 hasta 32.640 palabras Configurable 128 hasta 32.640 palabras Configurable 128 hasta 32.640 palabras 28 palabras (fijo) >2,000 (depende de la memoria de usuario disponible) Sí	
Protección por batería (número de meses sin alimentación) Carga requerida de la f. de alimentación	1.2 meses para batería interna (instalada en la f. de alimentación) 15 meses con batería externa (IC693ACC302) 7.4 vatios de 5VDC. Se recomiendan fuentes de alimentación de alta capacidad.	
Dispositivo de almacenamiento de programas EZ Total de placas base por sistema Soporta interrupción Compatibilidad con comunicaciones y coprocesador programable Sobrecontrol (override) Matemática de coma flotante Soporte de programación	Sí 8 (placa base de CPU + 7 de expansión y/o remotas) Soporta la función de subrutina periódica Sí Sí Sí, matemática de coma flotante por hardware VersaPro 2.03 o posterior. CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer 2.60 o posterior. Software Control versión 2.50 o posterior.	
Puertos serie integrados Soporte de protocolos Comunicaciones Ethernet integradas Número de puertos Ethernet	Ninguno. Soporta el puerto RS-485 en la f. de alimentación. SNP y SNPX en el puerto RS-485 de la f. de alimentación Ethernet (integrado) – interruptor Ethernet 10/100 base-T/TX Dos, ambos son puertos 10/100baseT/TX con auto sensor. Conexión RJ-45	
Número de direcciones IP Protocolos Soporte de servidor Web Temperatura de funcionamiento Temperatura de almacenamiento Homologaciones Prueba a baja temperatura (LT)	Una SRTP y datos globales de Ethernet (EGD). No se soportan canales. Ninguno 0 hasta 60°C (32 hasta 140°F) ambiente -40°C hasta +85°C UL508, C-UL (Clase I, DIV II, A, B, C, D), Marca CE Sí. La CPU374 está disponible para funcionamiento a -40° hasta 60°C.	

## Batería para protección de datos de la memoria RAM (todas las fuentes)

La batería de litio de larga duración (IC693ACC301) usada para preservar el contenido de la memoria CMOS RAM en la CPU es accesible retirando la tapa situada en la parte inferior del panel frontal de la fuente de alimentación. Esta batería está montada en un clip de plástico acoplado al interior de la tapa.

La batería está cableada a un pequeño conector hembra Berg que conecta a cualquiera de los dos conectores machos Berg montados en la tarjeta de circuito impreso de la fuente de alimentación. Esta batería puede ser sustituida con la corriente conectada al PLC.

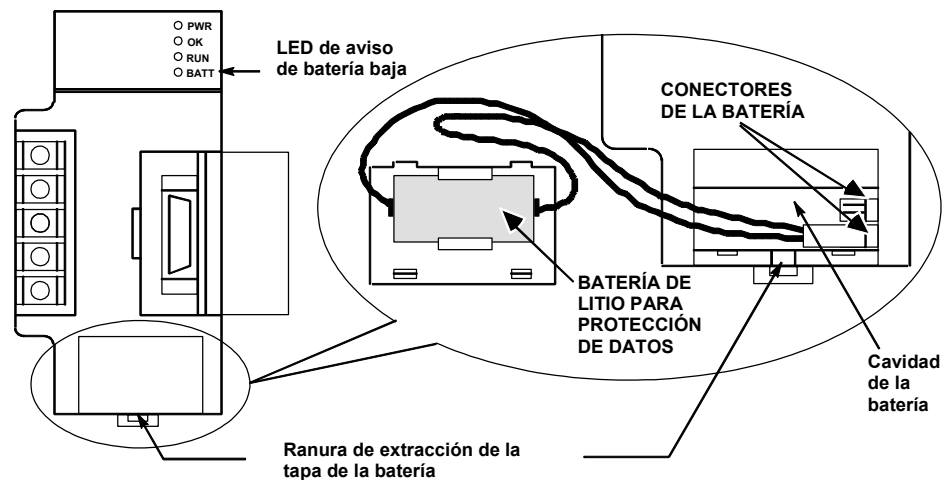


Figura 6-1. Batería para protección de la memoria RAM

### Precaución

Si se produce un aviso de batería baja (el LED BATT se ENCIENDE), sustituya la batería situada en la fuente de alimentación antes de desconectar la corriente del rack. De lo contrario, existe la posibilidad de que los datos se corrompan o de que el programa de aplicación se borre de la memoria.

## Instrucciones para sustitución de la batería

### Aviso

**Para evitar la posibilidad de perder el contenido de la memoria RAM, deberá seguir cuidadosamente los siguientes pasos con el PLC CONECTADO. Este procedimiento deberá realizarlo personal eléctrico cualificado y con conocimiento de las normas de seguridad y procedimientos eléctricos correspondientes. El incumplimiento de las normas de seguridad eléctricas estándar puede ocasionar lesiones o incluso la muerte al personal, daños al equipo, o ambos.**

- Inserte cuidadosamente la punta de un destornillador de bolsillo aproximadamente 1/4 pulgadas (6 mm) en la ranura de extracción de la tapa de la batería, situada debajo de la tapa de la batería (véase la figura anterior).
- Gire suavemente el destornillador aproximadamente 45° para soltar la tapa.
- Retire la tapa con los dedos. La batería está montada en un clip en la parte posterior de la tapa. Tiene un par de conductores con un conector que está enchufado a un conector en la tarjeta de circuito en el interior de la fuente de alimentación.
- Introduzca cuidadosamente los dedos en la cavidad de la batería (no use un objeto de metal para ello) y desenchufe el conector de la batería.
- Extraiga la batería antigua del clip de la tapa de la batería y apártela. Preste atención para no confundirla con la batería nueva.
- Introduzca cuidadosamente los dedos en la cavidad de la batería (no use un objeto de metal para ello) y enchufe el nuevo conector de la batería.
- Introduzca la batería nueva en el clip de la tapa de la batería.
- Encaje la tapa de la batería en la fuente de alimentación.



## Sustitución de la batería / factores de protección de la memoria

Dado que existen diferencias entre las diversas aplicaciones de PLC, cada usuario deberá determinar individualmente qué estrategia utilizar. Existen varios factores a tener en cuenta en la planificación de la estrategia de sustitución de la batería/protección de la memoria:

- ¿Se trata de una aplicación crítica? ¿Se ocasionarán pérdidas considerables si se para el PLC? Si así es, lo más prudente es sustituir la batería frecuentemente. Para aplicaciones críticas, el coste de la batería es muy inferior al ocasionado por la parada del PLC.
- ¿Con qué rapidez puede cargarse el programa de respaldo? ¿Se dispone in situ de técnicos que sepan cargar el programa de respaldo? ¿Se encuentra el programa de respaldo accesible en todo momento para los responsables del mantenimiento del equipo? ¿Existe un ordenador personal o equivalente equipado con el software de programación de GE Fanuc disponible en todo momento para utilizarlo en la carga del programa de respaldo?
- ¿Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo? Un programa formal contribuirá a asegurar que la batería se sustituya a tiempo. Algunos usuarios sustituyen la batería para protección de datos todos los años durante el periodo de parada anual.
- ¿Está el PLC accesible? En algunas aplicaciones, el PLC puede estar montado en una posición alejada que no tiene fácil acceso.
- Códigos de seguridad. Algunos usuarios puede tener normas de seguridad que no permiten sustituir la batería con la corriente conectada.
- ¿Cómo se utiliza el PLC? ¿Se deja siempre la corriente conectada, o se desconecta todos los días? Véase la sección “Factores que afectan a la vida de la batería.”
- Algunos usuarios operan sin batería para protección de datos, utilizando una de las opciones PROM. Véase la sección “Operación sin batería de protección de memoria” para determinar si esta estrategia es la adecuada para su aplicación.

## La importancia de salvaguardar su programa

Independientemente de la estrategia que utilice para preservar la memoria del PLC, es aconsejable disponer siempre de una copia de seguridad actualizada de su programa de aplicación. Otras sugerencias que contribuyen a reducir el tiempo de parada son :

- Asegúrese de que la copia de seguridad es fácilmente accesible para aquellos que puedan necesitarla.
- Instruya a más de una persona en la carga de la copia de seguridad del programa, para el caso de que una de ellas no esté disponible cuando sea necesario. La información sobre cómo crear una copia de seguridad se encuentra en los manuales de usuario del software de GE Fanuc. Este procedimiento también está incluido en los correspondientes cursos de formación en software de programación de GE Fanuc.
- Asegúrese de que un ordenador adecuado esté equipado con el software de programación del PLC de GE Fanuc y de que esté fácilmente disponible para cargar la copia de seguridad del programa al PLC.
- Ponga por escrito el procedimiento para cargar la copia de seguridad. Afortunadamente, la restauración del programa a partir de la copia de seguridad no es probablemente algo que debe realizar con frecuencia. Por este motivo, es posible que puedan olvidarse algunos pasos.

## Factores que afectan a la vida de la batería

La sustitución de la batería una vez al año es un buen método aproximado. Sin embargo, nadie puede predecir exactamente la duración de una batería de protección de datos, ya que esto depende de qué CPU se utilice, a qué temperatura está sometida y de cómo se utilice. La consideración de los siguientes factores que afectan a la vida de la batería le será de ayuda para decidir con qué frecuencia debe sustituir la batería en su aplicación:

- Una batería que no está en uso tiene una vida estimada (denominada su "vida útil en reposo") de 5 años a "temperatura normal interior" (25 °C, o 77 °F).
- Una batería que es constantemente usada (suministrando corriente a los circuitos de la memoria con el PLC desconectado), si se usa a temperatura normal interior tiene la siguiente vida media estimada:

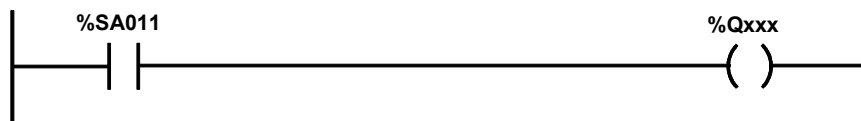
Modelo	Vida media estimada a temperatura normal interior
CPU modelos 311, 313 y 323	2 años
CPU modelos 331—364	1 año
CPU374	1,2 meses

- En tanto que el PLC esté conectado, su batería no es utilizada; es decir, la frecuencia con que desconecte el PLC tendrá un efecto directo en la vida de la batería. Algunos usuarios mantienen sus PLCs siempre conectados, mientras otros los desconectan cada noche.
- La temperatura tiene una influencia relativamente grande en la vida de la batería. Las temperaturas que exceden considerablemente la temperatura interior normal (25 °C, o 77 °F), o están por debajo de la congelación (0 °C, o 32 °F) reducirán notablemente la vida de la batería.
- El tipo de CPU tiene poca influencia en la vida de la batería. Algunas CPUs disponen de más memoria que otras. Algunos tipos de memoria requieren más potencia. Asimismo, algunas CPUs tienen reloj y otras no. Cuanto mayor sea la memoria, más corriente de la batería se requerirá para mantener su contenido; y el reloj requiere corriente de la batería para mantener su funcionamiento.

## Métodos de aviso de batería baja

Existen tres modos básicos por los que el PLC advierte que la batería está baja:

- El LED rojo "BATT" en el módulo de la fuente de alimentación se enciende cuando la batería está baja. El inconveniente de este método es que con frecuencia el PLC está montado en una envolvente, y puede que este LED no se vea fácilmente.
- La tabla de fallos del PLC se ha actualizado con un mensaje de batería baja. Para ver la tabla de fallos del PLC se requiere un programador conectado al PLC.
- Ciertos bits de referencia del sistema pasan a lógica 1 cuando la batería está baja. Dichos bits son %SA011 (LOW\_BAT), %SC009 (ANY\_FLT), %S010 (SY\_FLT) y %SC012 (SY\_PRES). El más específico es %SA011 (LOW\_BAT). Este bit puede utilizarse como un contacto en el programa de lógica de contactos para activar una salida que controle una luz de aviso en un panel de operador (como en el peldaño de ejemplo inferior), o para enviar un aviso a un terminal de interfaz de operador.



En el peldaño mostrado más arriba, el contacto %SA011 se cerrará cuando el PLC detecte que la batería está baja. Esto activará la bobina de salida %Q, que direcciona la salida de un módulo de salida, que encenderá una luz de aviso. Un método alternativo sería comunicar el estado de la bobina (que, en este caso, sería probablemente una bobina %M) a un terminal de interfaz Hombre-Máquina (HMI), tal como la unidad CIMPPLICITY HMI de GE Fanuc. La HMI puede programarse para mostrar un mensaje de aviso cuando un bit determinado pasa a lógica 1. Para más información sobre los bits de referencia del sistema y la programación de lógica de contactos, véase el *Manual de referencia del Juego de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30/20/Micro*, GFK-0467.

## Operación sin batería de protección de memoria

El que el uso de un esquema sin batería le resulte o no beneficioso dependerá de su aplicación. Existen varias ventajas e inconvenientes a considerar a la hora de tomar esta decisión.

### Posible ventaja

La ventaja obvia de operar sin batería para protección de memoria, es que no precisa realizar el mantenimiento de la batería. Para poder operar sin batería necesita disponer de un dispositivo PROM, bien EPROM, EEPROM o Flash PROM, instalado en su sistema. Estos dispositivos pueden almacenar la lógica del programa, configuración y valores de registro sin necesidad de una batería de protección, y usted puede configurar su CPU para transferir el contenido de PROM a la memoria RAM siempre que el PLC esté conectado.

### Posibles inconvenientes

La información no se almacena automáticamente en el dispositivo PROM. Para almacenar información, debe parar el PLC, entonces utilizar un dispositivo de programación para decir a la CPU que escriba el contenido actual de la memoria (RAM) del PLC en el dispositivo PROM. Este requisito puede llevar a muchos usuarios a considerar la operación sin batería de poca utilidad. Por ejemplo, en numerosas aplicaciones, datos importantes se recogen y almacenan en la memoria de registro RAM, datos como el nivel de material en una tanque que está siendo llenado, o el cómputo de piezas que están siendo producidas, etc. Estos datos en constante cambio *no son copiados* automáticamente en el dispositivo PROM. Sólo existen en la memoria RAM. Por tanto, si existe un fallo de corriente sin que se disponga de una batería para protección de la memoria RAM, estos datos se perderán.

No obstante, un modo de preservar los datos en un sistema sin batería, consiste en enviarlos a través de una red a un ordenador que pueda almacenar los datos en su disco duro. Además, datos estáticos (datos que no cambian) contenidos en la memoria RAM, tales como constantes matemáticas o información del tipo de tablas de consulta, pueden almacenarse inicialmente en PROM y transferirse automáticamente a RAM en cada conexión del PLC.

Otra consideración es que en caso de cambiar el programa (o la configuración), alguien deberá recordar escribir la información modificada en el dispositivo PROM. Si se olvida este paso, el cambio sólo existirá en la memoria RAM, y en un sistema sin batería se perderá la próxima vez que se desconecte la alimentación del PLC.

## Configuración de un sistema sin batería

A continuación se exponen los pasos básicos para configurar un sistema que opere sin batería. Cuando se configura de este modo, el contenido de la memoria PROM se escribirá en la memoria RAM cada vez que se conecte el PLC.

- Equipe su CPU con un dispositivo PROM. En algunas CPUs el dispositivo PROM se adquiere como opción; en otras, es una prestación estándar. En la sección “Firmware de la CPU y configuraciones PROM” del Capítulo 5, encontrará una tabla que identifica la configuración PROM estándar para cada CPU.
- Existen tres parámetros de configuración de la CPU implicados. Configúrelos del siguiente modo: Modo Pwr Up: RUN; Logic/Cfg: PROM; Registros: PROM.
- Almacene su carpeta (incluida la lógica del programa, configuración y datos de registro) en el PLC. Este coloca la carpeta completa en la memoria (de trabajo) RAM.
- Escriba la memoria (RAM) del PLC en el dispositivo PROM. Asegúrese de escribir todos los datos (lógica del programa, configuración y datos de registro) en PROM. Observe que el tipo de dispositivo PROM depende del modelo de CPU que tenga y de cómo esté equipada.
- Si utiliza una CPU 340 o superior (tal como una CPU350, CPU351, etc.), lea en la siguiente sección los requisitos adicionales.

## Operación sin batería de protección de memoria utilizando una CPU340 o superior

Esta información sólo corresponde a las CPUs modelos 340 y superiores (tales como CPU350, CPU351, etc.). En sistemas que no utilizan batería para protección de memoria, deberá instalarse un puente Berg estándar de 0.1” a través de cualquiera de los dos conectores de la batería de la fuente de alimentación para asegurar un rearranque fiable de la CPU después de un ciclo de desconexión/conexión. Este puente no deberá instalarse si la batería está conectada en el conector de batería de la fuente de alimentación o de la CPU.

## Determinación de la edad de la batería mediante el código de fecha de la batería

La edad de la batería se puede determinar mediante el código de fecha estampado en la misma.

La batería, fabricada por Panasonic, tendrá un código de fecha de cuatro dígitos. Algo como 5615 ó 7Y34. Utilice la siguiente información para determinar la fecha de fabricación.

- El primer dígito indica el año en un ciclo rotatorio de 10 años. Por ejemplo, 0=1990, 1=1991, 2=1992 ... 9=1999, 0=2000, 1=2001, 2=2002, etc. Esta aparente duplicación no supone ningún problema ya que la vida útil en reposo de estas baterías es de 5 años. Las baterías en inventario con más de 4 años deberán eliminarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante (dado que tienen menos de un año de vida restante, no recomendamos utilizarlas en un PLC). Esto asegurará que no se confundan baterías antiguas con nuevas.
- El segundo dígito indica el mes. 1=Enero, 2=Febrero, 3=Marzo, 4=Abril, 5=Mayo, 6=Junio, 7=Julio, 8=Agosto, 9=Septiembre, O=Octubre, Y=Noviembre, Z=Diciembre.
- El tercer dígito indica la semana del mes.
- El cuarto dígito indica el día de la semana. 1=Lunes, 2=Martes, 3=Miércoles, 4=Jueves, 5=Viernes, 6=Sábado, 7=Domingo.

Por ejemplo, el código 7612 se interpreta como:

Fabricado el 3 de Junio de 1997

## Ruta de conexión de la protección por batería de la memoria RAM

La memoria CMOS RAM y DRAM son tipos de memoria volátil, lo que significa que puede perder su contenido (programa de contactos, configuración, etc.) si se interrumpe la alimentación. Para conservar el contenido de la memoria RAM en ausencia de alimentación, está provista una batería de litio de larga duración. La batería se encuentra normalmente montada en el módulo de fuente de alimentación del rack. Para evitar una desconexión accidental de la batería de protección de la memoria, es conveniente conocer la ruta de conexión entre la batería y los circuitos de la memoria:

**Para CPUs integradas:** La ruta de conexión de la batería a la memoria RAM va a través del conector de la placa base de la fuente de alimentación y a través de la tarjeta del panel posterior a los circuitos RAM.

**Para CPUs modulares:** La ruta de conexión de la batería a la memoria RAM va a través del conector de la placa base de la fuente de alimentación, a través de la tarjeta del panel posterior y a través del conector de la placa base de la CPU a los circuitos RAM dentro del módulo de CPU.

Obviamente, al extraer el módulo de fuente de alimentación del PLC se rompe la conexión entre la batería de protección y los circuitos de memoria RAM en ambos tipos de CPUs, integrada y modular. Asimismo, en un sistema de CPU modular, la extracción del módulo de CPU desconectará la batería de protección de los circuitos de memoria. **Además, para evitar los posibles problemas derivados de la pérdida del contenido de la memoria RAM, le recomendamos disponer de una copia de seguridad actualizada de la carpeta del programa.** Pueden encontrarse instrucciones para crear copias de seguridad de la carpeta del programa en *Logicmaster 90, Software de programación Series 90-30 Manual del usuario*, GFK-0466, y en la ayuda en línea y guías del usuario para los productos de software de programación basados en Windows.

## Protección de datos de memoria mediante un súper condensador

Además de la batería para protección de datos, los circuitos de la memoria RAM, en las CPUs integradas y modulares, están protegidos adicionalmente por un "súper condensador," que puede almacenar suficiente carga para mantener la memoria por un breve espacio de tiempo si se desconecta la batería. La cantidad de tiempo de protección que proporciona el súper condensador depende de lo siguiente:

- La fuente de alimentación del PLC suministra 5 VDC a los circuitos de la memoria, incluido el súper condensador. Por tanto, cuando se desconecta el suministro del PLC, el súper condensador tiene una carga inicial de 5 VDC. Si la batería también se desconecta brevemente después de apagar el PLC, el súper condensador comenzará a descargar del nivel de 5 VDC hasta que su carga alcance 2 VDC, momento en el que se perderá el contenido de la memoria. Cuando se usa de este modo, el súper condensador puede mantener el contenido de la memoria durante un mínimo de 1 hora.
- La batería de protección de la memoria suministra 3 VDC a los circuitos de la memoria, incluido el súper condensador. Por tanto, si la corriente del PLC ha sido interrumpida durante una hora o más y sólo la batería está alimentando a los circuitos de memoria, el súper condensador tiene una carga de 3 VDC. Entonces, si la batería se desconecta, el súper condensador comenzará a descargar del nivel de 3 VDC hasta que su carga alcance 2 VDC, momento en el que se perderá el contenido de la memoria. Cuando se usa de este modo, el súper condensador puede mantener el contenido de la memoria durante un mínimo de 20 minutos.

## Conservación de la memoria RAM durante el almacenamiento o transporte de una CPU

### CPUs modulares

Las CPUs modulares tienen un conector interno para una batería de protección de datos, de modo que el contenido de la memoria RAM puede conservarse mientras se almacena o transporta la CPU. Esta medida no deberá utilizarse cuando el módulo de CPU está instalado en la placa base y la batería de protección de datos está instalada en la fuente de alimentación. Para utilizar una batería de protección en el módulo de CPU, es necesario retirar la tapa frontal del módulo de CPU. Esto puede realizarse siguiendo los siguientes pasos:

- Para evitar perder el contenido de la memoria al extraer la CPU del PLC, le aconsejamos instalar la batería de protección en la CPU antes de transcurridos 20 minutos. En primer lugar, asegúrese de que el PLC está desconectado, entonces extraiga el módulo de CPU.
- Presione levemente la tapa frontal del módulo de CPU y tire de él hacia adelante, apartándolo de la caja del módulo, mientras introduce con suavidad las cuatro lengüetas de la tapa frontal sucesivamente con un destornillador pequeño. Las lengüetas de la tapa frontal se introducen en los orificios a cada lado de la caja del módulo (véase en la Figura 2-1 la posición de las lengüetas de retención de la tapa frontal).
- Tras retirar la tapa frontal, enchufe la batería de protección de memoria en el conector de dos terminales de contacto de la batería situado en la parte frontal de la tarjeta de circuito impreso del módulo de CPU.
- Mientras la batería está conectada a la CPU, deberá dejar la tapa frontal de la CPU retirada. Además, la batería deberá sujetarse temporalmente al módulo con sujetacables o una cinta para evitar que resulte dañada o se desconecte.

El juego de accesorios de la batería, descrito más abajo, puede utilizarse también en una placa base de CPU modular si se ha de extraer la fuente de alimentación. Esto requerirá que se deje el módulo de CPU montado en la placa base.

Una protección por batería prolongada puede obtenerse utilizando un módulo de batería externo, descrito en la página 6-11.

### CPUs integradas

Las CPUs integradas Modelos 311, 313 y 323 pueden almacenarse o transportarse con una fuente de alimentación instalada y con la batería de fuente de alimentación conectada para conservar el contenido de la memoria RAM. Sin embargo, otra opción (que no requiere el uso de una fuente de alimentación) es el uso de un juego de accesorios de batería, descrito a continuación.

## Juego de accesorios de batería (IC693ACC315)

El juego de accesorios de la batería (IC693ACC315) le permite mantener el contenido de la memoria RAM sin utilizar una fuente de alimentación. Es de utilidad para mantener el contenido de la memoria mientras se almacena o transporta la placa base. El juego de accesorios de la batería consta de una batería con un conector acoplado montado en una tarjeta de circuito. La tarjeta de circuito está provista de un conector que se enchufa en el conector del panel posterior de la fuente de alimentación (véase la figura inferior). El juego de accesorios de la batería puede utilizarse en placas base de CPUs integradas o modulares de las 90-30.

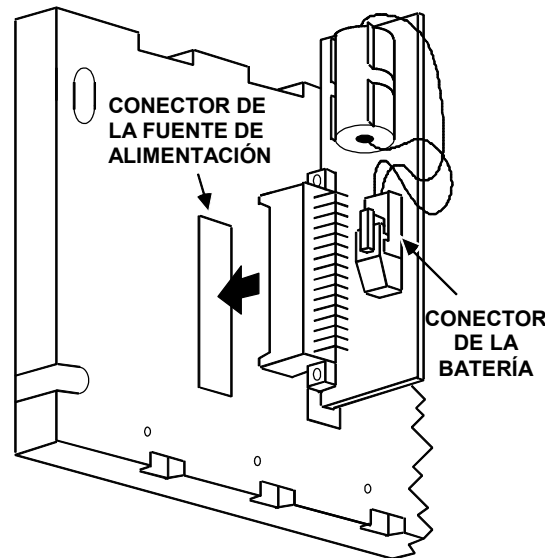


Figura 6-2. Instalación del juego de accesorios de la batería

## Instalación del juego de accesorios de la batería

1. Inserte el conector macho del extremo del cable de la batería en el conector de 2 pins de la tarjeta de accesorios de la batería. El conector macho de la batería no está normalmente enchufado en el conector del accesorio. Esto impide una descarga accidental durante el almacenamiento y la manipulación.
2. Alinee el conector del panel posterior de la tarjeta de los accesorios de la batería con el conector de la fuente de alimentación existente en el panel posterior de la placa base. Presione la tarjeta del accesorio de la batería hacia la placa base hasta que quede totalmente asentada. Véase la figura superior.
3. Si la placa base debe enviarse con la tarjeta de accesorio de la batería instalada, asegúrese de que la tarjeta se mantiene en su sitio mediante material de embalaje o sujetacables. Los sujetacables pueden instalarse en orificios existentes en ambos extremos de la tarjeta de la tarjeta del accesorio y sujetarse a la placa base.



### Precaución

Para evitar que se pierdan datos de la CPU, el accesorio de la batería debe instalarse antes de que transcurra 1 hora a partir de la desconexión del PLC, o 20 minutos a partir de la extracción de la batería de protección de la memoria. Véase “Protección de datos de memoria mediante súper condensador” para más detalles.

Cuando se retira el accesorio de la batería, debe instalarse un módulo de fuente de alimentación con una buena batería y/o se debe suministrar corriente durante 20 minutos para evitar una pérdida de datos de la CPU. Véase “Protección de datos de memoria mediante súper condensador” para más detalles.

## Módulo de batería externo (IC693ACC302)

Este módulo proporciona una protección por batería prolongada para todas las CPUs modulares de las Series 90-30. Su cable de dos contactos se enchufa en el conector de la batería en la fuente de alimentación. El módulo de batería externo mantiene el contenido de la RAM en una CPU374 durante 15 meses. Las CPUs modelos 331—364 mantienen el contenido de la RAM aproximadamente 75 meses. Para más detalles, véase la hoja de datos correspondiente al módulo de batería externo, GFK-2124.

## Baterías en fuentes de alimentación en racks de expansión o remotos

Las baterías en las fuentes de alimentación situadas en racks de expansión o remotos no se utilizan. Sólo la batería en un rack de CPU suministra corriente de protección a la memoria RAM. Las baterías existentes en racks que no son de CPU pueden extraerse y utilizarse como recambios, siempre que cumplan los requisitos de antigüedad mencionados previamente en este capítulo.

Este capítulo le facilita una descripción general de los módulos de entrada y salida (E/S) de las Series 90-30. Una tabla que contiene una relación de dichos módulos se encuentra al final del capítulo. Para especificaciones detalladas e instrucciones de instalación, consulte la publicación GFK-0898, *Especificaciones de los Módulos de E/S del PLC Series 90-30*.

## Tipos básicos de módulos de E/S

- Entrada digital

Los módulos de entradas digitales Series 90-30 convierten los niveles de potencia AC y DC de los dispositivos de usuario en niveles de lógica requeridos por el PLC. Un acoplador óptico proporciona el aislamiento entre la potencia de entrada y la circuitería lógica. Están disponibles módulos de entradas digitales con 8, 16 ó 32 puntos.

- Salida digital

Los módulos de salidas digitales Series 90-30 convierten niveles de lógica a los niveles de potencia AC o DC requeridos para hacer funcionar los dispositivos suministrados por el usuario. Un semiconductor de potencia o un relé electromagnético conmutan cada punto de salida. Los módulos de salidas digitales conmutados por semiconductor están disponibles con 5, 8, 12, 16 ó 32 puntos de salida. Los módulos de salida por relé están disponibles con 8 ó 16 salidas de contactos de relé normalmente abierto.

- Entrada/Salida digital

Los módulos de combinación de entradas/salidas digitales combinan entradas de AC y salidas por relé o entradas de DC y salidas por relé en un módulo. Cada uno de estos módulos tiene 8 circuitos de entrada y 8 circuitos de salida por relé en una tarjeta.

- Entrada analógica

Los módulos de entradas analógicas Series 90-30 proporcionan la conversión A/D (analógico a digital) convirtiendo una señal de entrada analógica en un número digital escalado, que se transferirá a la memoria %AI del PLC. Los módulos de entradas analógicas están disponibles en cuatro versiones, (1) un módulo de corriente de 4 canales, (2) un módulo de tensión de 4 canales, (3) un módulo de entrada de corriente de alta densidad de 16 canales, y (4) un módulo de entrada de tensión de alta densidad de 16 canales.

- Salida analógica

Los módulos de salidas analógicas Series 90-30 proporcionan la conversión D/A (digital a analógico) convirtiendo un número digital escalado (de la memoria %AQ del PLC) en una tensión de salida analógica. Los módulos de salidas analógicas están disponibles en tres versiones, (1) un módulo de corriente de 2 canales, (2) un módulo de tensión de 2 canales, y (3) un módulo de corriente/tensión de alta densidad con 8 canales de salidas analógicas.

- Módulo de combinación analógica

Un módulo de combinación analógica proporciona cuatro canales de entrada A/D y dos canales de salida D/A en un módulo. Cada uno de los canales de entrada y salida puede configurarse individualmente para el modo corriente o tensión.

- Módulos de terceros

Además de los módulos que se exponen en este capítulo, existen en el mercado numerosos módulos de E/S de terceros (y otros productos de hardware y software) disponibles para el PLC Series 90-30 que permiten satisfacer gran variedad de necesidades. Encontrará información acerca de módulos de terceros en:

- Su distribuidor o ingeniero de ventas de PLC de GE Fanuc
- La página web de GE Fanuc <http://www.gefanuc.com>

## Módulos de E/S digitales

### Densidad de puntos del módulo de E/S digitales

Existen dos categorías de densidad para estos módulos:

- **Módulos de densidad estándar:** Los módulos de densidad estándar tienen hasta 16 circuitos (también llamados “puntos”) por módulo. Estos módulos están equipados con una placa de bornes extraíble. Véase la siguiente figura.
- **Módulos de alta densidad:** Los módulos de alta densidad tienen 32 circuitos por módulo. Estos módulos tienen, bien un conector de 50 pins, o bien dos conectores de 24 pins montados en sus paneles frontales. Las posibilidades de conexión se tratan más adelante en este capítulo.

### Características de los módulos de E/S digitales de densidad estándar

Los módulos de densidad estándar (16 puntos o menos) tienen las siguientes características (hacen referencia a la siguiente figura):

- **Placa de bornes extraíble.** Puede extraer la placa de bornes del módulo para cablearla, si lo desea. Después, una vez de finalizar el cableado, puede reinstalarla fácilmente en el módulo. Sin embargo, algunos prefieren dejar la placa de bornes en el módulo para el cableado. En el caso de que necesite sustituir el módulo, no tiene que realizar nuevamente el cableado si la placa de bornes anterior está en buen estado. Extraiga simplemente la placa de bornes del módulo a sustituir e instálela en el nuevo módulo. Los bornes de tornillo de la placa de bornes

son también puntos adecuados para medir la tensión durante la comprobación o localización de fallos.

- **Tapa frontal abisagrada.** La tapa se abre fácilmente para acceder a las conexiones de la placa de bornes. Normalmente se mantiene cerrada para proteger al personal del contacto accidental con un borne caliente. Observe en la siguiente figura que el inserto de que se ha dotado la parte posterior de la tapa frontal contiene un diagrama esquemático de las conexiones de la placa de bornes. El número de catálogo del módulo (IC693MDL940 en el ejemplo) está impreso en la parte inferior del inserto de la tapa frontal. El número de catálogo del módulo también se encuentra impreso en la etiqueta del lateral del módulo. Sin embargo, para poder ver esta etiqueta se debe extraer el módulo del PLC.

En el frente del inserto de la tapa frontal existen líneas que corresponden a los puntos de E/S del módulo. Se puede retirar temporalmente el inserto y escribir el nombre de señal para cada punto en la línea correspondiente, como se muestra en el ejemplo de la figura.

Asimismo, en el frente del inserto de la tapa frontal, en sentido vertical en el borde izquierdo del inserto, existe una barra de color que identifica el tipo de módulo: Azul = DC, Rojo = AC, y Gris = Analógico.

- **Protector de lente del módulo.** Situado en la parte frontal superior del módulo, cubre los indicadores luminosos LED. En la siguiente figura éstos están etiquetados en dos grupos, A1 hasta A8 y B1 hasta B8. Dado que se trata de una figura de un módulo de salida de 16 puntos, consta de 16 indicadores luminosos de estado LED. (El número de indicadores de estado de un módulo determinado está en función del número de puntos de circuito de dicho módulo.) Si se comparan estos indicadores de estado con el diagrama de conexiones en la parte posterior de la tapa abisagrada, se observará que las salidas de este módulo están dispuestas en dos grupos, identificados como A1-A8 y B1-B8, que corresponden a las hileras A y B de los LEDs de estado. Observe el LED adicional en la parte derecha del protector de lente, que está identificado con la letra F. Es un indicador luminoso de fusible fundido. Esta letra F está presente en todos los protectores de lente de los módulos de E/S digitales, pero sólo es funcional en ciertos módulos de salida que poseen fusibles internos. Sólo se enciende si un fusible interno se funde. En el Capítulo 13 de este manual se encuentra una tabla que lista los módulos que contienen fusibles, así como otros detalles acerca de los LEDs de estado.

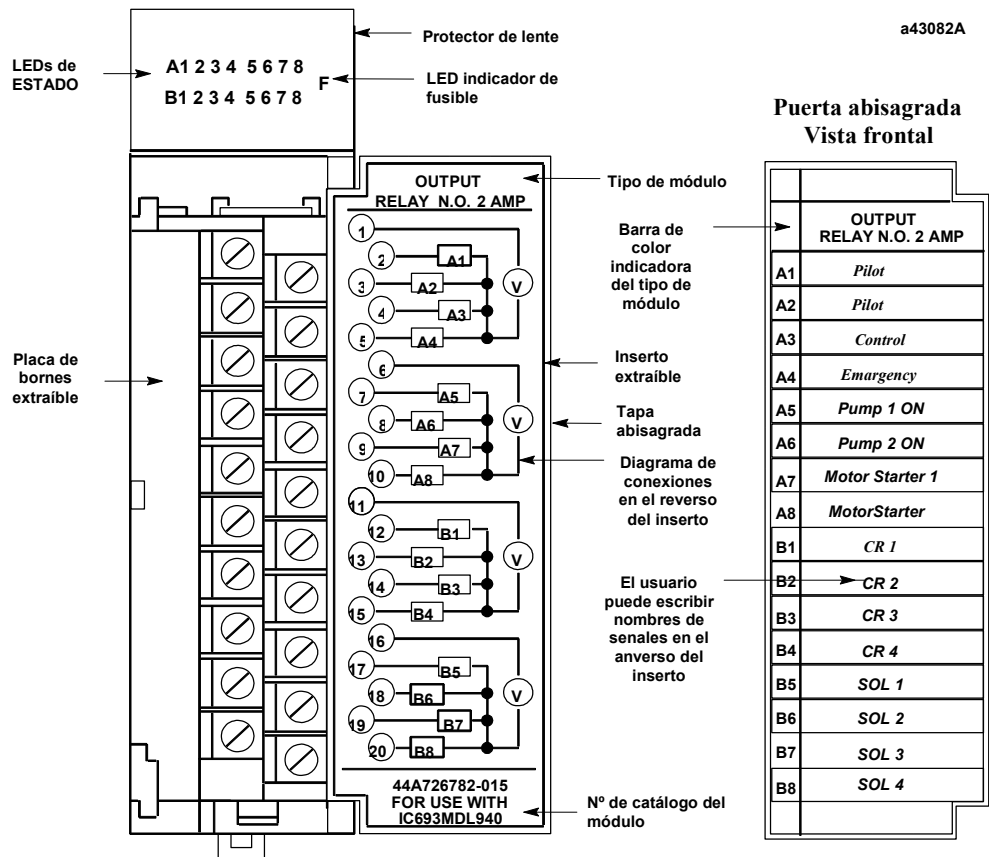


Figura 7-1. Ejemplo de un módulo de salida digital de densidad estándar Series 90-30

## Cableado de módulos digitales de densidad estándar (16 puntos o menos)

Existen tres métodos básicos de cableado:

- **Método directo.** Conecte los cables de los dispositivos de campo (interruptores, relés, etc.) directamente a los tornillos de las placas de bornes de los módulos.
- **Método de regleta de bornes.** Monte una regleta de bornes dentro de la envolvente del control y realice el cableado de la regleta de bornes a las placas de bornes de los módulos. Después cablee los dispositivos de campo a la regleta de bornes.
- **Método de conjunto de bloque de bornes de conexión rápida.** El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida consta de tres piezas: un panel frontal, un cable y un bloque de bornes. El panel frontal se engatilla en el módulo de E/S en el lugar de su placa de bornes normal. Este panel frontal dispone de un conector que se acopla al cable. A su vez, el cable se enchufa en un conector en el bloque de bornes. El bloque de bornes va montado en una guía DIN en un lugar adecuado de la envolvente. El bloque de bornes se utiliza para la conexión de dispositivos de campo, como interruptores y relés. Este método reduce, de promedio, en más de 2 horas el tiempo de cableado por módulo con respecto al método de regleta de bornes. Para más información, véase el Anexo J, “Componentes del conjunto de bloque de bornes de conexión rápida.”

## Protección del módulo de salida de relé digital

Los puntos de salida de los módulos de salida de relé digitales que activan una carga inductiva, tales como una bobina de relé, un filamento luminoso o una bobina de solenoide deben tener protección externa. Esta se lleva a cabo normalmente en forma de una red R-C (resistencia-condensador) paralela a una carga AC, o un diodo polarizado inversamente paralelo a una carga DC. Véase el GFK-0898, *Manual de especificaciones del Módulo de E/S de las Series 90-30*, para más detalles.

## Características de los módulos digitales de alta densidad (32 puntos)

- Existen dos tipos de dichos módulos. Un tipo tiene un conector de 50 pins en el panel frontal, el otro tiene un par de conectores de 24 pins en el panel frontal (véanse las dos siguientes figuras).
- El tipo de conector doble de 24 pins posee indicadores de estado LED. El tipo de 50 pins no posee LEDs de estado. Los indicadores de estado LED están dispuestos en cuatro grupos de ocho paralelos, identificados como A, B, C y D. Están situados en la parte superior del módulo (véase la siguiente figura).
- Los módulos de 32 puntos sólo están disponibles para valores nominales de 5, 12 y 24 VDC.
- Ninguno de los módulos de 32 puntos tiene fusible.
- Estos módulos resultan útiles en aquellas aplicaciones en que se requiera un elevado número de puntos de E/S DC. El máximo número de puntos de E/S para un sistema de las Series 90-30 se consigue utilizando una CPU que soporte un total de 8 racks de 10 slots, y ocupando los racks con módulos de 32 puntos. El número máximo teórico de puntos de E/S posibles se calcula sumando los 9 slots disponibles en el rack de CPU (la CPU debe ocupar un slot) a los 70 slots de los 7 racks de expansión o remotos de 10 slots, para obtener un total de 79 slots. Multiplique 79 por 32 y se obtiene un máximo de 2.528 puntos de E/S (sólo las CPUs 350 - 364 soportan tal número de puntos de E/S). Esto presupone que cada slot está ocupado con un módulo de E/S de 32 puntos. En la práctica la mayoría de las aplicaciones necesitan algunos slots para módulos opcionales, reduciendo consecuentemente el número de slots disponibles para módulos de E/S.

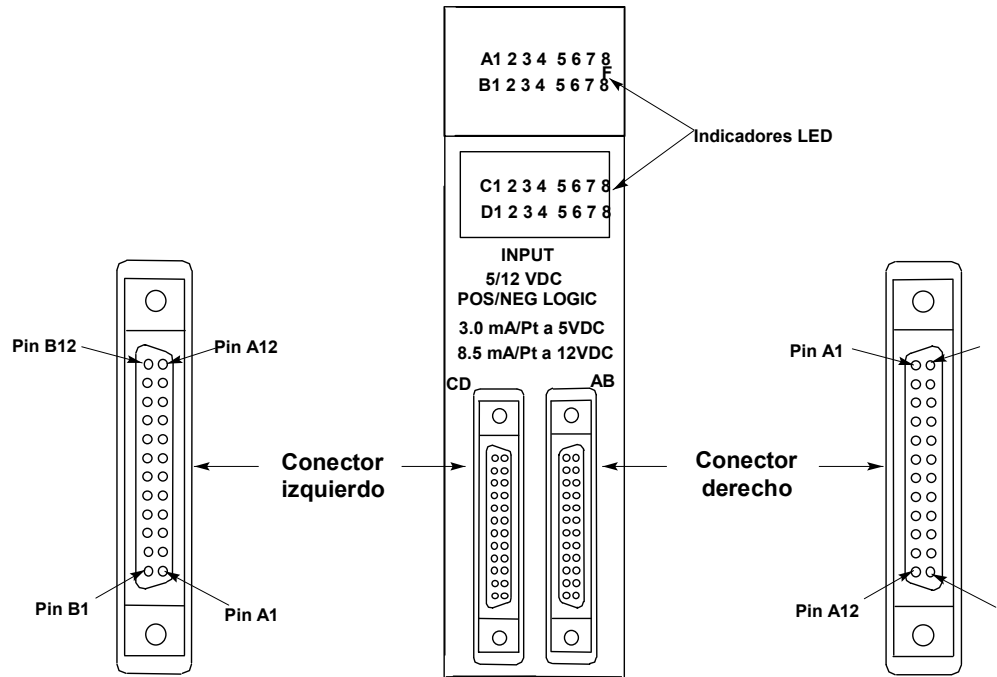


Figura 7-2. Ejemplo de módulo de E/S de 32 puntos (IC693MDL654) con conector doble

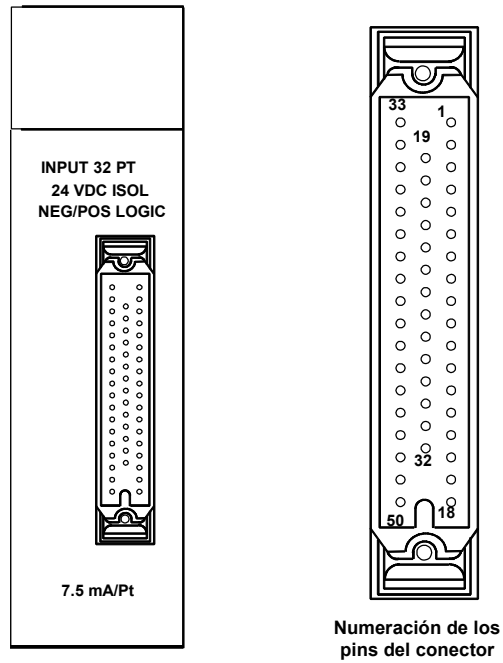


Figura 7-3. Ejemplo de módulo de E/S de 32 puntos (IC693MDL653) con conector único

## Métodos de cableado para módulos de E/S digitales de 32 puntos

### Módulos con conector único de 50 pins

Existen tres posibilidades disponibles para conectar estos módulos.

- Conectar a un bloque de bornes Weidmuller #912263 utilizando uno de los dos cables de “extensión” de GE Fanuc (véase la figura siguiente). El cable IC693CBL306 tiene una longitud de 3 pies (1 metro). El cable IC693CBL307 tiene una longitud de 6 pies (2 metros). El Capítulo 10, “Cables,” contiene más detalles sobre estos cables.
- Conectar a un bloque/regleta de bornes o dispositivos de campo de E/S suministrados por el usuario utilizando uno de los dos cables de “interfaz” de GE Fanuc. Estos cables tienen un conector de 50 pins en un extremo que se conecta en el módulo, e hilos pelados y estañados en el otro para conectarlo a un bloque o regleta de bornes o a dispositivos de campo de E/S. El cable IC693CBL308 tiene una longitud de 3 pies (1 metro) y el cable IC693CBL309 de 6 pies (2 metros). Estos cables son prácticos si tiene que realizar el cableado a través de un conducto demasiado pequeño para que entre un conector.
- Confeccionar un cable de longitud a medida. Esto es necesario si precisa un cable más largo de 6 pies (2 metros). Véase la hoja de datos IC693CBL308/309 en el Capítulo 10 para detalles sobre los pins.

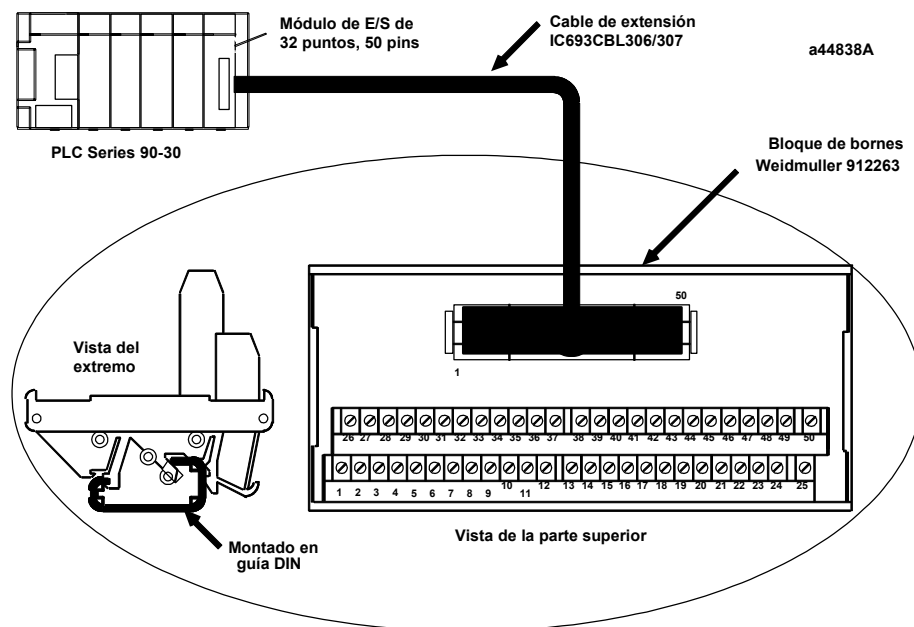


Figura 7-4. Método de conexión de módulos de E/S de 32 puntos, 50 pins



## Módulos con conector doble de 24 pins

Existen tres posibilidades disponibles para conectar estos módulos.

- Conectar a un par de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC) (IC693ACC337) utilizando un par de cables de GE Fanuc. Están disponibles tres diferentes longitudes de cable: 20" (0.5 metros), 3 pies (1 metro), 6 pies (2 metros). Los cables son de los tipos orientado a la derecha y a la izquierda ya que los conectores de los módulos están diferentemente orientados (véase la figura 7-2). Para más detalles sobre los bloques de bornes y cables consulte el Anexo J.
- Conectar a un bloque/regleta de bornes suministrado por el usuario o directamente a dispositivos de campo de E/S utilizando un par de cables de interfaz de 10 pies (3 metros) de GE Fanuc. Estos cables tienen conectores de 24 pins en un extremo para la conexión al módulo, e hilos pelados y estañados en el otro para conectarlo a un bloque o regleta de bornes o a dispositivos de campo de E/S. El cable IC693CBL327 es para el lado izquierdo y el IC693CBL328 para el derecho. Estos cables son prácticos si tiene que realizar el cableado a través de un conducto demasiado pequeño para que entre un conector, o si necesita un cable de más de 6 pies de longitud. El Capítulo 10, "Cables," contiene más detalles sobre estos cables.
- Confeccionar un cable de longitud a medida. Esto es necesario si precisa un cable más largo de 10 pies (3 metros). Véase la hoja de datos IC693CBL327/328 en el Capítulo 10 para detalles acerca de la confección de cables de usuario.

## Características de los módulos analógicos

Los módulos analógicos presentan las siguientes características básicas (hacen referencia a la siguiente figura):

- **Placa de bornes extraíble.** Puede extraer la placa de bornes del módulo para cablearla, si lo desea. Después, una vez de finalizar el cableado, puede reinstalarla fácilmente en el módulo. Sin embargo, algunos prefieren dejar la placa de bornes en el módulo para el cableado. En el caso de que necesite sustituir el módulo, no tiene que realizar nuevamente el cableado si la placa de bornes anterior está en buen estado. Extraiga simplemente la placa de bornes cableada del módulo anterior e instálela en el nuevo módulo si está en buen estado. Los bornes de tornillo de la placa de bornes son también puntos adecuados para medir la tensión durante la comprobación o localización de fallos.
- **Tapa frontal abisagrada.** La tapa se abre fácilmente para acceder a las conexiones de la placa de bornes. Durante el funcionamiento normal se mantiene cerrada para proteger al personal del contacto accidental con un borne caliente. Observe en la siguiente figura que el inserto de que se ha dotado la parte posterior de la tapa frontal contiene un diagrama esquemático de las conexiones de la placa de bornes. El número de catálogo del módulo (IC693ALG391 en el ejemplo) está impreso en la parte inferior del inserto de la tapa frontal. El número de catálogo del módulo también se encuentra impreso en la etiqueta del lateral del módulo. Sin embargo, para poder ver esta etiqueta se debe extraer el módulo del PLC
- En el frente del inserto de la tapa frontal existen líneas que corresponden a los puntos de E/S del módulo. Se puede retirar temporalmente el inserto y escribir el nombre de señal para cada punto en la línea correspondiente para facilitar la comprobación y la localización de fallos.
- Asimismo, en el frente del inserto de la tapa frontal, en sentido vertical en el borde izquierdo del inserto, existe una barra de color que identifica el tipo de módulo: Azul = DC, Rojo = AC, y Gris = Analógico.
- **Protector de lente del módulo.** Situado en la parte frontal superior del módulo, cubre el indicador luminoso LED OK. Este diodo luminoso indica el estado básico del módulo. En funcionamiento normal el LED OK deberá estar encendido.

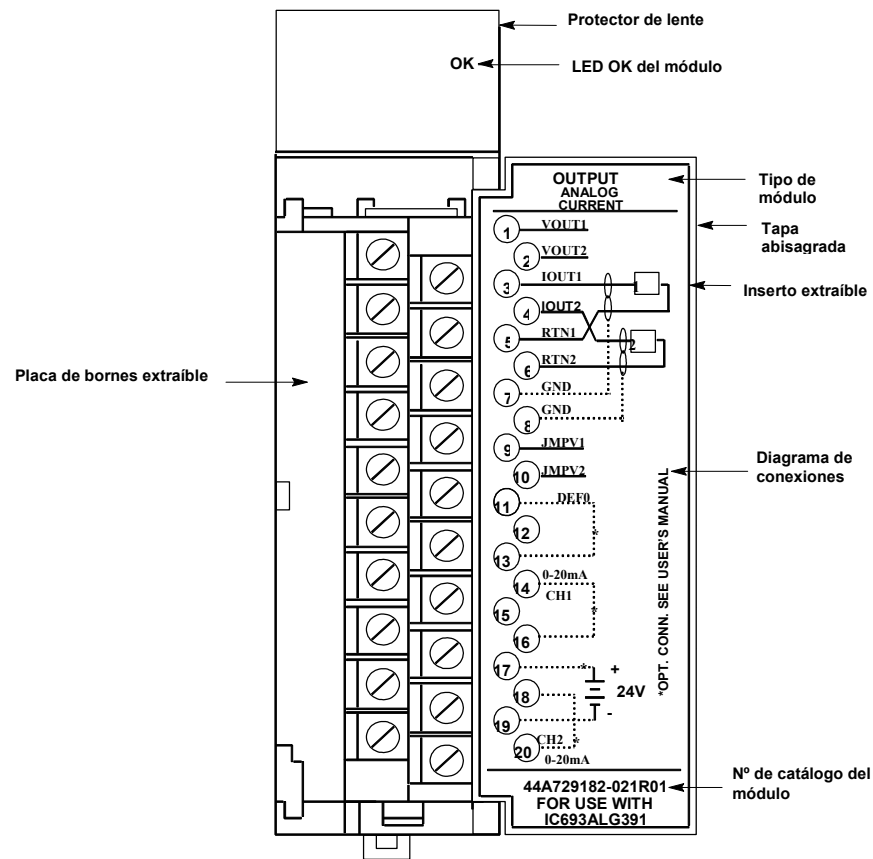


Figura 7-5. Ejemplo del módulo de salida de corriente analógico Series 90-30

## Métodos de cableado para módulos analógicos

Se recomienda encarecidamente la utilización de cables instrumentales trenzados y apantallados para la conexión de módulos analógicos de E/S de señales. También es importante una adecuada puesta a tierra de la pantalla. Para una máxima supresión de ruidos eléctricos, la pantalla del cable deberá ser puesta a tierra sólo en uno de los extremos del cable. Para módulos de entrada, ponga a tierra el extremo que se encuentre en el entorno con más ruidos (frecuentemente en el extremo de dispositivos de campo). Para módulos de salida, ponga a tierra el extremo donde se encuentra el módulo. Véase GFK-0898, *Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, para más información sobre la puesta a tierra de la pantalla.

## Métodos de cableado de módulos de entrada analógicos

La corrección de los problemas debidos a los ruidos eléctricos consiste a veces en una rutina de aproximaciones por tanteo. Sin embargo, en general es mejor poner a tierra la pantalla del cable lo más cerca posible de la fuente del ruido, normalmente en el extremo del dispositivo. En la localización de problemas de ruidos, a veces es útil experimentar con la posición del punto de puesta a tierra de la pantalla. Recuerde que la pantalla del cable sólo debe conectarse a tierra en uno de sus extremos. Asimismo, es mejor mantener la longitud de los hilos descubiertos del cable lo más cortos posible para minimizar la longitud de los conductores no apantallados expuestos al

entorno con ruidos. Véase el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30 PLC*, GFK-0898, para más detalles.

- **Método directo.** Conecte un cable apantallado desde el dispositivo de campo (transductor, potenciómetro, etc.) directamente al módulo. Conecte los conductores a los tornillos correspondientes en la placa de bornes del módulo. Ponga a tierra la pantalla en el extremo del dispositivo de campo, exponiendo la mínima cantidad de conductor al entorno con ruido. No conecte la pantalla en el extremo del módulo (áíslelo con un revestimiento ajustado por contracción).
- **Método de regleta de bornes.** Monte una regleta de bornes dentro de la envolvente del control y conecte un cable apantallado desde la regleta de bornes a los bornes de la placa de bornes del módulo. Conecte la pantalla de cable al panel metálico próximo a la regleta de bornes. No conecte la pantalla en el extremo del módulo (áíslelo con un revestimiento ajustado por contracción). Conecte el dispositivo de campo a la regleta de bornes con un cable apantallado, y ponga a tierra la pantalla sólo en el extremo del dispositivo (áísle el otro extremo de la pantalla con un revestimiento ajustado por contracción). Asimismo, mantenga la longitud de los hilos expuestos en los extremos de la regleta de bornes y del dispositivo lo más corta posible.

### Nota

TBQC - El conjunto de bloque de bornes de conexión rápida no está recomendado para su utilización con módulos analógicos debido a los requisitos de apantallamiento del cable.

## Cableado de módulos de salida analógicos

Cada salida deberá conectarse utilizando un conductor apantallado de buena calidad con la pantalla puesta a tierra sólo en el extremo del módulo. Véase GFK-0898, *Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, para más información.

## Absorción de corriente de la fuente de alimentación de módulos de E/S

Estos valores se encuentran en el Capítulo 12 de este manual, que trata de cómo calcular la carga de la fuente de alimentación. Esta información se encuentra también en GFK-0898, *Especificaciones de los Módulos de E/S del PLC Series 90-30*.

## Canalización del cableado de los módulos de E/S

Para reducir el acoplamiento de ruidos o interferencias entre los cables del PLC, se recomienda mantener el cableado susceptible de ruidos eléctricos, tal como el cableado de corriente AC y el cableado de los módulos de salida digitales, físicamente separado del cableado de señales de baja intensidad como las conexiones a DC y módulos de entrada analógicos. Esto se puede conseguir agrupando separadamente, allí donde sea posible, las siguientes categorías de cableado:

- **Cableado de alimentación AC.** Éste incluye la entrada AC a la fuente de alimentación del PLC, así como otros dispositivos AC del armario de control.
- **Cableado de módulos de entrada y salida analógicos.** Este deberá estar también apantallado para reducir el acoplamiento de ruidos.
- **Cableado de módulos de salida digital.** Estos activan frecuentemente cargas inductivas que producen picos transitorios de ruidos en la desconexión.
- **Cableado de módulos de entrada de DC.** A pesar de que se suprimen internamente, estas entradas de baja intensidad deberán protegerse contra el acoplamiento de ruidos observando estos procedimientos de cableado.

## Agrupación de los módulos para mantener los cables separados

En caso de que sea posible, la agrupación conjunta de módulos similares en los racks del PLC puede ayudar a mantener el cableado separado. Por ejemplo, un rack puede contener sólo módulos de AC, y otro rack diferente sólo módulos de DC, agrupando correspondientemente en cada rack los tipos de entrada y de salida. Para sistemas más pequeños, a modo de ejemplo, el extremo izquierdo del rack puede contener módulos analógicos, en el centro pueden encontrarse los módulos de DC y en el extremo derecho los módulos de AC. En los lugares donde haces de cables de AC o de salida deban instalarse cerca de haces de cables de señales de baja intensidad, evite colocarlos unos junto a los otros. Canalícelos de modo que, si deben cruzarse, lo hagan en ángulo recto. Esto minimizará el acoplamiento entre los mismos.

## IC693DVM300 Módulo controlador de válvula digital (DVM)

Este módulo controlador de válvula digital de 4 canales puede conducir cargas de hasta 1.6 Amps a 24 VDC. Aunque va montado en un slot estándar de PLC Series 90-30, no está conectado al panel posterior del PLC. Su potencia de control y potencia de salida provienen de una fuente externa. (Una opción apropiada es la fuente de alimentación autónoma IC690PWR124 de GE Fanuc.) Este módulo está diseñado para entradas TTL (5 VDC).

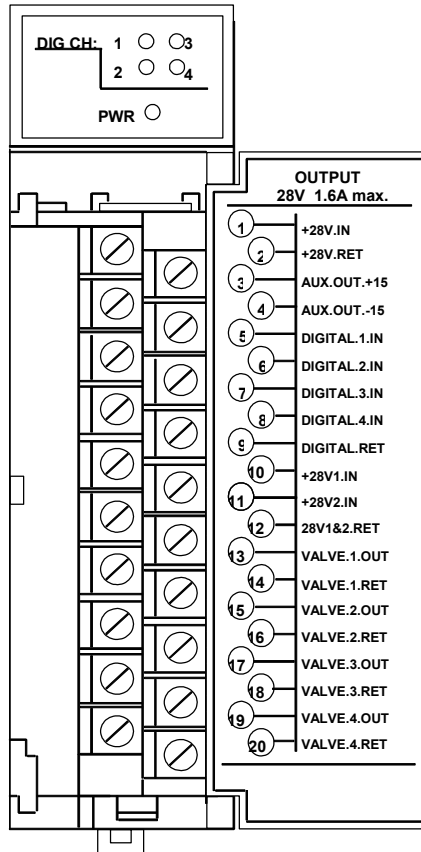


Figura 7-6. IC693DVM300 Módulo controlador de válvula digital

### LEDs indicadores

- **DIG CH: 1 – 4:** Se encienden cuando su entrada correspondiente está en nivel de lógica 1.
- **PWR:** Se enciende para indicar la presencia de alimentación de entrada de +26 VDC (nominal) en los bornes 1 y 2.

## Especificaciones de DVM

Tabla 7-1. IC693DVM300 Especificaciones

<b>CARACTERÍSTICAS DE SALIDA</b>	
<b>Salidas (canales) por módulo</b>	4
<b>Aislamiento</b>	2500 Vrms (aislamiento óptico)
<b>Tensión de salida nominal</b>	24 VDC
<b>Fuente de alimentación para canales de salida</b>	26 VDC nominal, 21 VDC mínimo, 35 VDC máximo
<b>Corriente de salida</b>	1.6 Amps máximo por canal 6.4 Amps máximo total por módulo
<b>Caída de tensión de salida (a plena carga)</b>	0.32 VDC
<b>Intensidad de fugas en estado de desconexión</b>	26 $\mu$ A a 26 VDC de tensión de funcionamiento
<b>Tiempo de respuesta en conexión</b>	< 1 $\mu$ S con carga resistiva
<b>Tiempo de respuesta en desconexión</b>	< 1 $\mu$ S con carga resistiva
<b>Protección de salida (por canal)</b>	Diodo Zener polarizado inversamente para corriente inductiva de circulación libre. Además 36 Volt transorb para ESD y protección contra sobretensiones.
<b>CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA</b>	
<b>Tensión de entrada</b>	5 VDC (TTL) nominal, 12VDC máximo
<b>Nivel lógica 1</b>	Lógica 1: V > 3.5 VDC Lógica 0: V < 0.7 VDC
<b>Corriente de entrada</b>	3.8 mA nominal
<b>Protección de entrada</b>	13.3 Volt transorb
<b>SALIDAS DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR</b>	
<b>Tensión y corriente</b>	+15 VDC @ 0.3A y -15 VDC @ 0.2A
<b>Aislamiento</b>	No aislado
<b>REQUISITOS DE POTENCIA DEL MÓDULO</b>	
<b>Consumo de potencia</b> (No consume potencia del panel posterior del PLC.)	5.6 vatios (con todas las salidas activadas) de una alimentación externa conectada a los bornes 1 y 2 (no incluye la potencia consumida por las salidas)
<b>Tensión de entrada</b>	+26 VDC nominal, 35 VDC máximo continuo

## Fusibles

- Cantidad 1 - Potencia de control del módulo. 1 Amp. Buss GDB-1A.
- Cantidad 4 - Uno para cada salida. 2 Amps. Littlefuse 239002.

## Conexiones DVM

Tabla 7-2. IC693DVM300 Conexiones

Nº de pin	Nombre de señal	Descripción de la conexión
1	+28V.IN	Potencia de control del módulo, borne de entrada +(común en pin 2). Suministra energía a los circuitos de nivel de señales del módulo y a fuentes de alimentación auxiliares de +15 y -15 V (pins 2, 3 y 4). Requiere alimentación externa de 26 VDC (nominal)
2	+28V.RET	Borne común para potencia de control del módulo (pin 1).
3	AUX.OUT.+15	+ 15 VDC @ 0.3A salida de alimentación auxiliar para circuitos externos. No aislado Desarrollado de la alimentación de entrada en los pins 1 y 2.
4	AUT.XOUT.-15	- 15 VDC @ 0.2A salida de alimentación auxiliar para circuitos externos. No aislado Desarrollado de la alimentación de entrada en los pins 1 y 2.
5	DIGITAL.1.IN	Conexión de entrada TTL canal 1 (común en pin 9)
6	DIGITAL.2.IN	Conexión de entrada TTL canal 2 (común en pin 9)
7	DIGITAL.3.IN	Conexión de entrada TTL canal 3 (común en pin 9)
8	DIGITAL.4.IN	Conexión de entrada TTL canal 4 (común en pin 9)
9	DIGITAL.RET	Conexión común para entrada digital canales 1 - 4 (pins 5 - 8)
10	+28V1.IN	Conexión de fuente de alimentación para canales de salida 1 y 2 (común en pin 12). Requiere alimentación externa de 26 VDC (nominal)
11	+28V2.IN	Conexión de fuente de alimentación para canales de salida 3 y 4 (común en pin 12). Requiere alimentación externa de 26 VDC (nominal)
12	28V1&2.RET	Conexión común para ambas entradas de fuente de alimentación canal salida (pins 10 y 11)
13	VALVE1.OUT	Conexión salida canal 1 (retorno en pin 14)
14	VALVE1.RET	Conexión de retorno para salida canal 1 (pin 13)
15	VALVE2.OUT	Conexión salida canal 2 (retorno en pin 16)
16	VALVE2.RET	Conexión de retorno para salida canal 2 (pin 15)
17	VALVE3.OUT	Conexión salida canal 3 (retorno en pin 18)
18	VALVE3.RET	Conexión de retorno para salida canal 3 (pin 17)
19	VALVE4.OUT	Conexión salida canal 4 (retorno en pin 20)
20	VALVE4.RET	Conexión de retorno para salida canal 4 (pin 19)



Tabla 7-3. Módulos de E/S digitales Series 90-30

Número de catálogo	Puntos	Descripción
<b>Módulos digitales - Entrada</b>		
IC693MDL230	8	120 VAC Aislado
IC693MDL231	8	240 VAC Aislado
IC693MDL240	16	120 VAC
IC693MDL241	16	24 VAC
IC693MDL630	8	24 VDC Lógica positiva
IC693MDL632	8	125 VDC Lógica positiva/negativa
IC693MDL633	8	24 VDC Lógica negativa
IC693MDL634	8	24 VDC Positiva/negativa
IC693MDL640	16	24 VDC Lógica positiva
IC693MDL641	16	24 VDC Lógica negativa
IC693MDL643	16	24 VDC Lógica positiva, FAST
IC693MDL644	16	24 VDC Lógica negativa, FAST
IC693MDL645	16	24 VDC Lógica positiva/negativa
IC693MDL646	16	24 VDC Lógica positiva/negativa FAST
IC693MDL652	32	24 VDC Lógica positiva/negativa
IC693MDL653	32	24 VDC Lógica positiva/negativa, FAST
IC693MDL654	32	5/12 VDC Lógica positiva/negativa (TTL)
IC693MDL655	32	24 VDC Lógica positiva/negativa
IC693ACC300	16	Simulador de entradas
<b>Módulos digitales - Salida</b>		
IC693MDL310	12	120 VAC, 0.5A
IC693MDL330	8	120/240 VAC, 2A
IC693MDL340	16	120 VAC, 0.5A
IC693MDL390	5	120/240 VAC Aislado, 2A
IC693MDL730	8	12/24 VDC Lógica positiva, 2A
IC693MDL731	8	12/24 VDC Lógica negativa, 2A
IC693MDL732	8	12/24 VDC Lógica positiva, 0.5A
IC693MDL733	8	12/24 VDC Lógica negativa
IC693MDL734	6	125 VDC Lógica positiva/negativa, 1A
IC693MDL740	16	12/24 VDC Lógica positiva, 0.5A
IC693MDL741	16	12/24 VDC Lógica negativa, 0.5A
IC693MDL742	16	12/24 VDC Lóg. pos. protección cortocircuito electrónico
IC693MDL750	32	12/24 VDC Lógica negativa
IC693MDL751	32	12/24 VDC lógica positiva
IC693MDL752	32	5/24 VDC (TTL) Lógica negativa
IC693MDL753	32	12/24 VDC Lógica positiva/negativa, 0.5A
IC693MDL930	8	Relé, 4A Aislado
IC693MDL940	16	Relé, 2A
IC693MDL931	8	Relé, Aislado, N.C. y Forma C, 8A
IC693DVM300	4	Módulo controlador de válvula digital, 1.6A, 24 VDC
<b>Módulos digitales - Combinación Entrada/Salida</b>		
IC693MAR590	8/8	120 VAC entrada, salida por relé
IC693MDR390	8/8	24 VDC entrada, salida por relé

Tabla 7-4. Módulos de E/S analógicos Series 90-30

Número de catálogo	Canales	Descripción
		<i>Módulos analógicos</i>
IC693ALG220	4	Entrada analógica, tensión
IC693ALG221	4	Entrada analógica, corriente
IC693ALG222	16	Entrada analógica, tensión, alta densidad
IC693ALG223	16	Entrada analógica, corriente, alta densidad
IC693ALG390	2	Salida analógica, tensión
IC693ALG391	2	Salida analógica, corriente
IC693ALG392	8	Salida analógica, corriente/tensión, alta densidad
IC693ALG442	4 E/2 S	Combinación de E/S analógicas, corriente/tensión

Este capítulo ofrece una descripción general de los módulos opcionales de las Series 90-30. Para una información más detallada al respecto deberá consultar el manual del usuario de cada módulo (dichos manuales están listados para cada módulo al final de la sección correspondiente a cada uno).

## Módulos opcionales de terceros y el programa asociado

Además de los módulos que se exponen en este capítulo, existen en el mercado numerosos módulos opcionales de terceros (y otros productos de hardware y software) disponibles para el PLC Series 90-30 que permiten satisfacer gran variedad de necesidades. Empresas proveedoras que satisfagan los estándares de GE Fanuc pueden solicitar el reconocimiento en el programa asociado de GE Fanuc. Los detalles sobre el programa asociado se encuentran en el Catálogo de Soluciones de automatización de GE Fanuc o en la página web de GE Fanuc, listados a continuación.

Encontrará información acerca de módulos de terceros en:

- Su distribuidor o ingeniero de ventas de PLC de GE Fanuc
- La página web de GE Fanuc <http://www.gefanuc.com>

## Módulos opcionales tratados en este capítulo

- IC693CMM301 Módulo de comunicaciones Genius (GCM)
- IC693CMM302 Módulo de comunicaciones Genius avanzado (GCM+)
- IC693BEM331 Controlador de bus Genius (GBC)
- IC693BEM340 Controlador de bus FIP (FBC)
- IC693BEM330 Explorador de E/S remotas FIP
- IC693APU301/302 Módulo de posicionamiento de ejes Motion Mate (APM)
- IC693DSM302 Módulo servo digital Motion Mate (DSM302)
- IC693DSM314 Módulo servo digital Motion Mate (DSM314)
- IC693APU300 Módulo contador de alta velocidad (HSC)
- IC693BEM320 Módulo de interfaz I/O Link
- IC693BEM321 Módulo maestro I/O Link
- IC693APU305 Módulo procesador de E/S
- IC693CMM321 Módulo de interfaz Ethernet

- IC693PCM300/301/311 Módulo coprocesador programable (PCM)
- IC693CMM311 Módulo de control de comunicaciones (CCM)
- IC693ADC311 Módulo coprocesador para display alfanumérico (ADC)
- IC693TCM302 Módulo de control de temperatura (TCM)
- IC693PTM100 Módulo transductor de potencia (PTM)

## IC693CMM301 Módulo de comunicaciones Genius (GCM)

El *Módulo de comunicaciones Genius* (IC693CMM301) para el PLC Series 90-30 proporciona comunicaciones globales en un bus de comunicaciones Genius entre PLCs Series 90-30 y/u otros PLCs de GE Fanuc. Los PLCs Series 90-70, Series Six y Series Five pueden comunicarse en este bus a través de sus respectivos controladores de bus Genius.

El bus de comunicaciones Genius es una red de paso de señales de igual a igual, inmune a interferencias, optimizada para proporcionar una transferencia de alta velocidad de datos de control de tiempo real. Hasta ocho CPUs de PLC Series 90-30, en cualquier combinación, pueden comunicarse entre sí a través de un único bus serie de E/S Genius utilizando un cable estándar de par trenzado y apantallado.

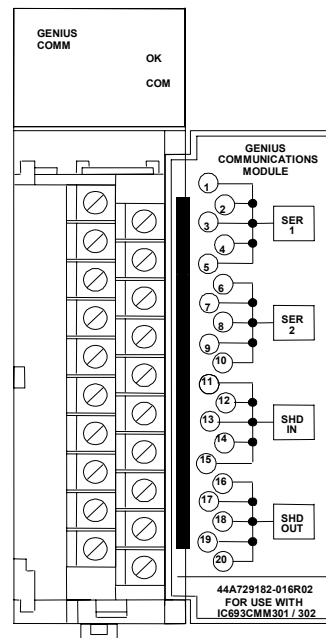


Figura 8-1. El módulo GCM IC693CMM301

## LEDs de estado

Los LEDs en el frente del módulo GCM indican su estado operativo y deben estar encendidos durante el funcionamiento normal.

- OK** Indica el estado del módulo GCM. Este LED se enciende una vez finalizado el diagnóstico de la conexión.
- COM** Indica el estado del bus de comunicaciones Genius. Este LED está continuamente encendido si el bus funciona debidamente. Parpadea en caso de errores de bus intermitentes y se apaga en caso de bus defectuoso. También permanece apagado si no se ha recibido ninguna configuración de la CPU del PLC.

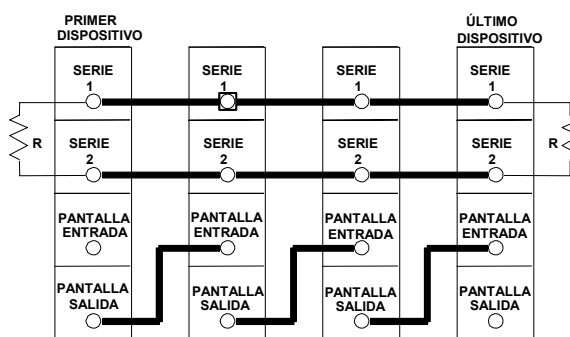


Figura 8-2. Esquema de conexiones del bus Genius

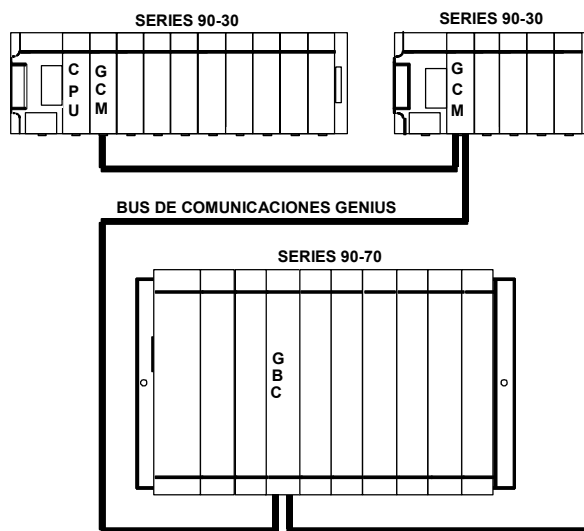


Figura 8-3. Ejemplo de la red de comunicaciones Genius

## Documentación de GCM

Para información detallada sobre el módulo de comunicaciones Genius, incluidas las instrucciones de instalación, remítase a GFK-0412, el *Manual del usuario del Módulo de comunicaciones Genius Series 90-30*.

## IC693CMM302 Módulo de comunicaciones Genius avanzado (GCM+)

El *Módulo de comunicaciones Genius avanzado (GCM+)*, IC693CMM302, es un módulo inteligente que proporciona comunicaciones automáticas de datos globales entre un PLC Series 90-30 y hasta 31 dispositivos en un bus Genius.

El GCM+ puede estar situado en cualquier placa base estándar de CPU, de expansión o remota de las Series 90-30. Sin embargo, para un funcionamiento más eficaz se recomienda instalar el módulo en una placa base de CPU, ya que el tiempo de impacto de barrido del módulo GCM+ depende del modelo de PLC y de la placa base en que esté colocado. **Nota: Si un módulo GCM está presente en un sistema, no podrán incluirse en el mismo módulos GCM+.**

Se pueden instalar múltiples módulos GCM+ en un PLC Series 90-30, cada uno de los cuales dispondrá de su propio bus Genius, que dará servicio a 31 dispositivos adicionales en el bus. Por ejemplo, esto permitirá a un PLC Series 90-30 con tres módulos GCM+ intercambiar datos globales con hasta otros 93 dispositivos Genius automáticamente. Además del intercambio básico de datos globales, el módulo GCM+ puede utilizarse para diversas aplicaciones como:

- Monitorización de datos por un ordenador personal o un ordenador industrial.
- Monitorización de datos desde bloques de E/S Genius (aunque no puede controlar los bloques de E/S Genius).
- Comunicaciones par a par entre dispositivos en el bus.
- Comunicaciones maestro-esclavo entre dispositivos en el bus (emula E/S remotas).

El bus Genius se conecta a la placa de bornes de la parte frontal del módulo GCM+.

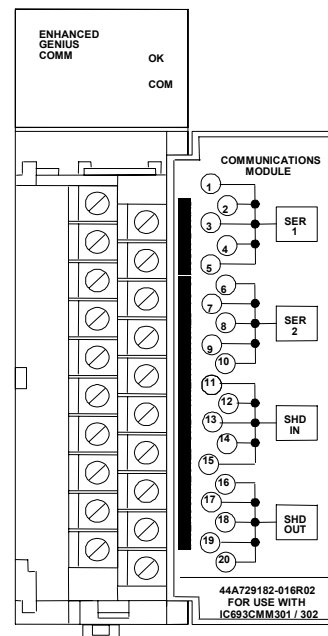


Figura 8-4. Módulo de comunicaciones Genius avanzado

---

## LEDs de estado

Los LEDs en el frente del GBC indican su estado operativo y deben estar encendidos durante el funcionamiento normal.

- OK** Indica el estado del módulo GBC. Este LED se enciende una vez finalizado el diagnóstico de la conexión.
- COM** Indica el estado del bus de comunicaciones Genius. Este LED está continuamente encendido si el bus funciona debidamente. Parpadea en caso de errores de bus intermitentes y se apaga en caso de bus defectuoso. También permanece apagado si no se ha recibido ninguna configuración de la CPU del PLC.

## Documentación de GCM+

Para más información sobre el GCM+, remítase a GFK-0695, *Guía del usuario del Módulo de comunicaciones Genius avanzado Series 90-30*.

## IC693BEM331 Controlador de bus Genius (GBC)

El controlador de bus Genius (GBC) Series 90-30, número de catálogo IC693BEM331, proporciona la interfaz entre un PLC Series 90-30 y un bus de E/S serie Genius. El GBC recibe y transmite datos de control de hasta 128 bytes para hasta 31 dispositivos en el bus de E/S Genius. Un controlador de bus Genius puede servir a:

- **Bloques Genius**, que proporcionan una interfaz para una amplio rango de dispositivos de campo digitales, analógicos y para fines especiales. **Observe que los módulos GCM y GCM+, descritos anteriormente, no pueden controlar bloques Genius.**
- **Terminales multipunto remotas**, que constan de racks de E/S Series 90-70 interconectados al bus mediante módulos exploradores de E/S remotas. Cada una de las terminales multipunto puede tener cualquier combinación de módulos de E/S digitales y analógicos de las Series 90-70, que proporcionan hasta 128 bytes de datos de entrada y 128 bytes de datos de salida.
- **Estación de E/S de control de campo**, que consiste en una unidad de interfaz de bus (BIU) y hasta ocho módulos de control de campo adicionales. La unidad BIU proporciona un procesamiento, exploración de E/S y configuración de las funciones inteligente para la estación de E/S.
- **Monitor portátil (HHM) Genius**, que consiste en un dispositivo portátil, que también puede estar permanentemente montado. El HHM proporciona una interfaz de operador adecuada para la configuración de bloques, monitorización de datos y diagnóstico.
- **Hosts múltiples**, para comunicaciones que usan datagramas y datos globales.

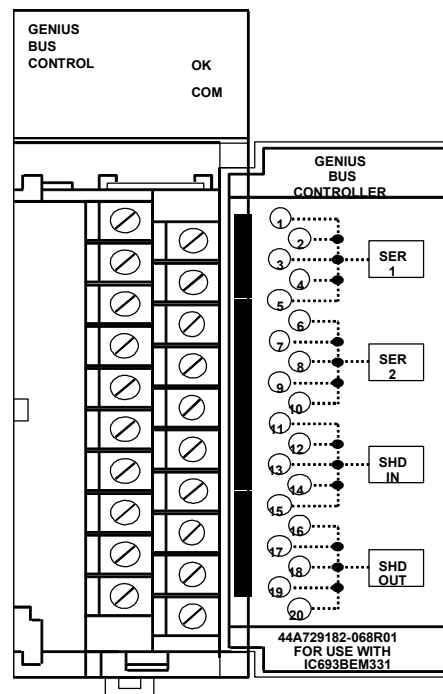


Figura 8-5. Módulo controlador de bus Genius



Un bus puede disponer de control de E/S, ampliado con comandos de comunicación en el programa. O bien, un bus puede usarse enteramente para el control de E/S, con varios dispositivos de E/S y sin comunicaciones adicionales. Un bus puede también dedicarse a las comunicaciones de la CPU, con múltiples CPUs y sin dispositivos de E/S. También pueden desarrollarse sistemas más complejos, con doble CPU y una o más CPUs para la monitorización de datos.

## Número de controladores de bus Genius

Se pueden incluir hasta ocho controladores de bus Genius o módulos de comunicaciones Genius avanzados en un PLC Series 90-30 que posee un firmware de CPU versión 5.0 o posterior. Un GBC *no puede* instalarse en un sistema con un GCM.

Los dispositivos de E/S en un bus pueden ser bloques de E/S Genius o módulos de E/S estándar de las Series 90-70 en una o más terminales multipunto remotas. El número total de circuitos de E/S a los que puede darse servicio con un bus Genius depende del tipo de dispositivos de E/S utilizados y de la memoria disponible en la CPU.

Numerosos bloques de E/S Genius tienen tanto entradas como salidas en el mismo bloque. Los bloques configurados en el software de programación para poseer entradas y salidas ocupan idéntico número de referencias en las memorias %I y %Q, independientemente de la configuración del software de los bloques. Las referencias no utilizadas no pueden asignarse a otras entradas o salidas, *y no deben utilizarse en el programa de aplicación.*

## LEDs de estado

Los LEDs en el frente del GBC indican su estado operativo y deben estar encendidos durante el funcionamiento normal.

- OK** Indica el estado del módulo GBC. Este LED se enciende una vez finalizado el diagnóstico de la conexión.
- COM** Indica el estado del bus de comunicaciones Genius. Este LED está continuamente encendido si el bus funciona debidamente. Parpadea en caso de errores de bus intermitentes y se apaga en caso de bus defectuoso. También permanece apagado si no se ha recibido ninguna configuración de la CPU del PLC.

## Compatibilidad

A continuación se listan el equipamiento especial o las versiones de software requeridas para la compatibilidad con el módulo GBC.

### PLC Series 90-30

**CPU:** El módulo GBC puede utilizarse con los modelos de CPU: IC693CPU311K, 321K, 331L o posterior, o cualquier versión de la IC693CPU313, 323, 340, 341, 350, 351, 352, 360, 363 y 364. El firmware de CPU debe ser versión 5.0 o posterior.

Se requiere el software Logicmaster 90-30 versión 5.0 (IC641SWP301L, 304J, 306F, 307F), VersaPro o Logic Developer-PLC.

## PLC Series Six

Para intercambiar datos globales con un controlador de bus Genius, el controlador de bus Series Six debe tener el número de catálogo IC660CBB902F/903F (firmware versión 1.5) o posterior.

## Monitor portátil Genius

El monitor portátil Genius puede utilizarse para visualizar la dirección de bus GBC, su versión de software y la dirección de registro de las Series Six configurada para datos globales. Se requiere la versión de HHM IC660HHM501H (revisión 4.5) o posterior. No existe conector de monitor portátil en el módulo GBC, pero el monitor portátil puede comunicarse con el GBC mientras está conectado a cualquier otro dispositivo en el bus. Opcionalmente, se puede instalar un conector de acoplamiento HHM adicional en el bus cerca del GBC.

## Programador portátil (HHP)

El GBC puede configurarse mediante el programador portátil (HHP) de las Series 90-30 (IC693PRG300).

## Bloques de E/S Genius

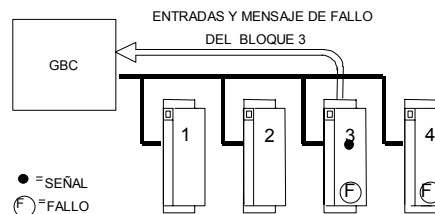
Los bloques de E/S Genius pueden estar presentes en el mismo bus que el GBC. Sin embargo, debido a que el controlador de bus *no* es compatible con bloques de *fase A* antiguos, no deberán instalarse en el mismo bus.

## Bus Genius

El bus Genius es un conductor de par trenzado apantallado, con disposición en cadena tipo margarita entre dispositivos y terminado en ambos extremos. La adecuada selección del cable es determinante para un funcionamiento satisfactorio del sistema. Los tipos de cables apropiados están listados en GEK-90486-1, el *Manual del usuario de Comunicaciones y Sistema de E/S Genius*.

## Diagnóstico

Los bloques Genius y otros dispositivos en el bus notifican automáticamente fallos, alarmas y diversas condiciones predefinidas al PLC.



Durante una exploración de bus sólo puede ser enviado un mensaje de diagnóstico. Si un mensaje de fallo ha sido ya enviado (por otro dispositivo) durante esa exploración, el dispositivo guarda su

mensaje de diagnóstico hasta la siguiente exploración de bus disponible. Por ejemplo, si la señal de comunicaciones está actualmente en el dispositivo 3, y se produce un fallo en los dispositivos 3 y 4 simultáneamente, el dispositivo 3 podrá enviar su mensaje de diagnóstico si ningún otro mensaje ha sido ya enviado. El dispositivo 4 deberá esperar por lo menos una exploración de bus más para enviar su mensaje de diagnóstico.

El GBC almacena todos los mensajes de diagnóstico que recibe. Estos son automáticamente leídos por la CPU de las Series 90-30. Los fallos se pueden entonces visualizar en la tabla de fallos utilizando el software de programación. Se debe utilizar un monitor portátil Genius para borrar los fallos de la tabla de fallos.

## Datagramas

El GBC de las Series 90-30 soporta todos los datagramas Genius. Consulte el Capítulo 3 del *Manual del usuario de Comunicaciones y Sistema de E/S Genius*, GEK-90486-1, para detalles sobre la utilización de los datagramas.

## Datos globales

Los datos globales son datos emitidos automática y repetidamente por un GBC. El GBC Series 90-30 puede emitir hasta 128 bytes de datos globales en cada exploración de bus. Puede recibir hasta 128 bytes de datos globales en cada exploración de bus de cada GBC en su bus.

### Emisión de datos globales

Una vez definidos en la configuración, los datos globales se emiten automáticamente. Otros dispositivos que reciben los datos globales enviados por un PLC Series 90-30 los colocan en las siguientes posiciones de la memoria:

<b>PLC Series 90-30 envía datos globales a:</b>	<b>Otra CPU coloca los datos globales en estas posiciones de memoria:</b>
PLC Series 90-30	%I, %Q, %G, %R, %AI, %AQ. El tipo de memoria y la dirección inicial se definen durante la configuración del GBC <i>receptor</i> .
GCM+ Series 90-30	%I, %Q, %G, %R, %AI, %AQ
PLC/GCM Series 90-30	%G posición de la memoria correspondiente al número de dispositivo (16-23) del GBC Series 90-30 que envía los datos.
PLC Series Six	Memoria de registro. La dirección inicial de las Series Six se selecciona durante la configuración del GBC Series 90-30 que envía los datos.
PLC Series Five	Memoria de registro. La dirección inicial de las Series Five se selecciona durante la configuración del GBC Series 90-30 que envía los datos.
Ordenador	Segmento de tabla de entradas PCIM o QBIM correspondiente al número de dispositivo del GBC Series 90-30 que envía los datos.

## Recepción de datos globales

El GBC puede configurarse para recibir o ignorar los datos globales procedentes de otro GBC. El tipo de memoria y la longitud de los datos globales entrantes se seleccionan también durante la configuración. La CPU Series 90-30 puede colocar los datos globales entrantes en la memoria %I, %Q, %G, %R, %AI o %AQ.

## Documentación del controlador de bus Genius

En los siguientes manuales encontrará información detallada sobre el controlador de bus Genius Series 90-30 y el sistema de E/S Genius:

- GFK-1034, *Controlador de bus Genius Series 90-30 Manual del usuario*
- GEK-90486-1, *Comunicaciones y Sistema de E/S Genius Manual del usuario*
- GEK-90486-2, *Bloques de E/S digitales y analógicos Genius Manual del usuario*
- GFK-0825, *E/S distribuidas de control de campo y Sistema de control - Unidad de interfaz de bus Genius Manual del usuario*
- GFK-0826, *E/S distribuidas de control de campo y Sistema de control - Módulos de E/S Manual del usuario*

## IC693BEM340 Módulo controlador de bus FIP (FBC)

El controlador de bus FIP (Factory Instrumentation Protocol) del PLC Series 90-30 (número de catálogo IC693BEM340) se utiliza para interconectar un bus serie de E/S FIP al PLC Series 90-30.

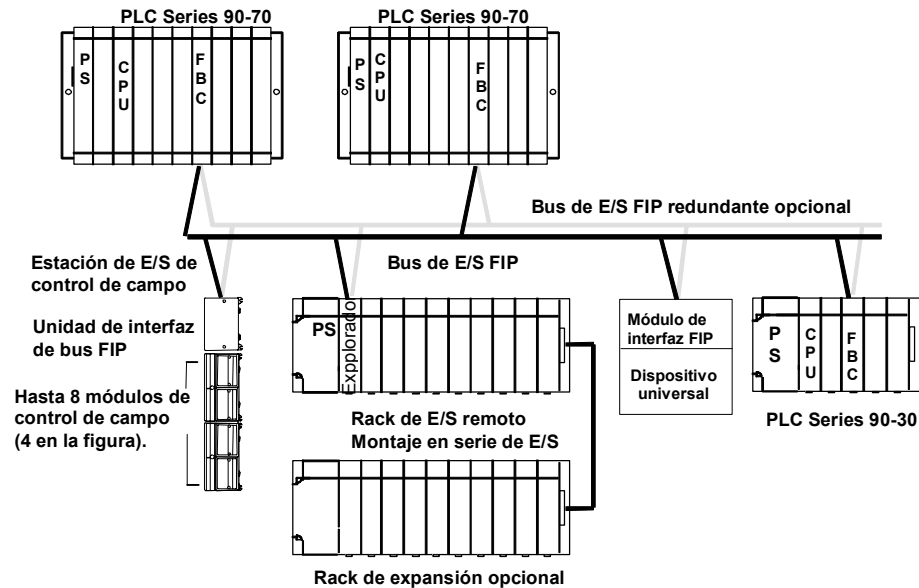
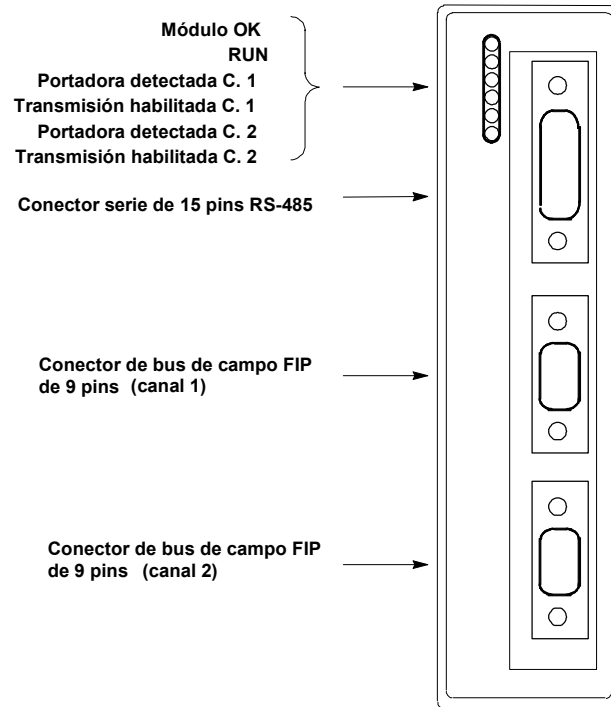


Figura 8-6. Ejemplo de configuración de un sistema de E/S FIP

EL bus FIP se utiliza principalmente para control de E/S. También se utiliza para almacenar datos de configuración en dispositivos remotos y para notificar fallos. Los dispositivos que pueden estar conectados en un bus FIP de un PLC Series 90-30 incluyen:

- **PLC Series 90-70**, interconectado a un bus FIP mediante un controlador de bus FIP.
- **Estaciones de control de campo**, módulos de E/S de control de campo que están interconectados al bus mediante una unidad de interfaz de bus FIP (BIU).
- **Terminales multipunto remotas**, racks de E/S Series 90-30 interconectados al bus a través de módulos exploradores de E/S remotas FIP. Cada terminal remota puede incluir un rack principal de 5 ó 10 slots, un rack de expansión de 5 ó 10 slots y cualquier combinación de módulos de E/S digitales y analógicos.
- **Dispositivos universales**, tales como ordenadores de propósito general interconectados al bus por medio de un módulo de interfaz FIP.

El controlador de bus FIP es un módulo estándar, montado en rack del PLC Series 90-30. Se conecta fácilmente al panel posterior del PLC. La lengüeta en la parte inferior del módulo lo fija en su posición.



**Figura 8-7. Controlador de bus FIP Series 90-30**

No existen selectores DPI o puentes en el módulo.

El controlador de bus FIP Series 90-30 tiene seis LEDs de estado, un puerto serie RS-485 y dos conectores de bus FIP idénticos.

## LEDs de estado

Los 6 LEDs en la parte frontal del controlador de bus FIP indican el estado del módulo y la actividad de las comunicaciones.

## Puerto serie

El puerto serie de 15 pines se utiliza para la conexión con un ordenador, con el fin de actualizar el firmware del controlador de bus y para la configuración mediante una herramienta de configuración externa.

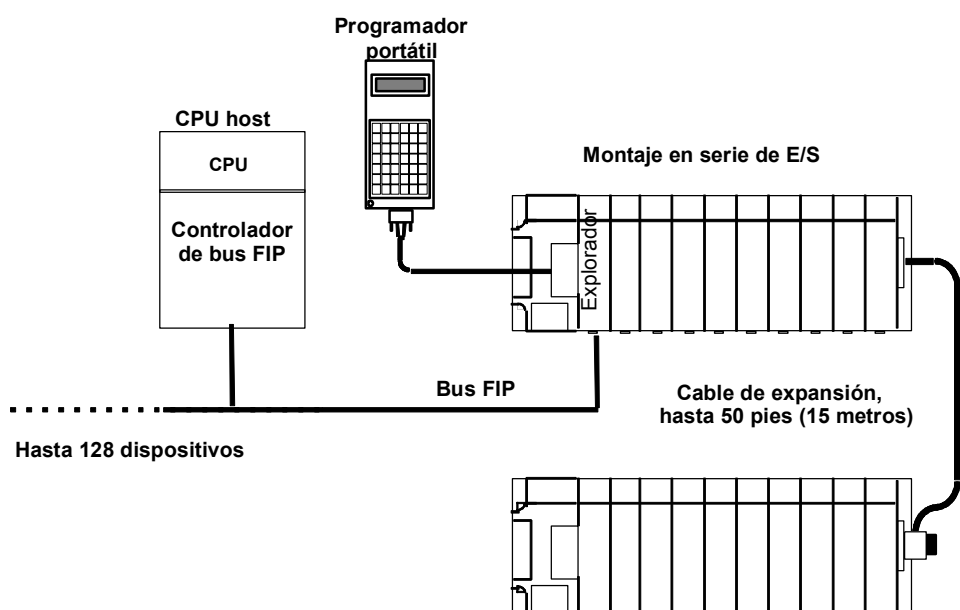
## Conectores de bus FIP

Los dos conectores de 9 pines del controlador de bus FIP posibilitan la conexión de uno o dos buses FIP. Los dos buses proporcionan una capacidad de bus redundante.

## IC693BEM330 Módulo explorador de E/S remotas FIP

El explorador de E/S remotas FIP (Factory Instrumentation Protocol) (número de catálogo IC693BEM330) es un módulo inteligente que interconecta módulos de E/S Series 90-30 a un bus FIP. Se pueden incorporar hasta 19 módulos de E/S utilizando dos placas base de 10 slots conectadas mediante un cable de expansión. En conjunto, el explorador de E/S remotas y los módulos a los que da servicio se conocen como montaje en serie de E/S (I/O Nest). El montaje en serie (nest) FIP incluye la mayoría de los módulos de E/S Series 90-30.

La CPU host puede ser cualquier CPU capaz de comunicarse en un bus FIP. Un módulo en el host (tal como un controlador de bus FIP) proporciona la interfaz necesaria entre el bus FIP y la CPU host.



**Figura 8-8. Ejemplo de configuración de un sistema de exploración de E/S remotas FIP**

El programador portátil Series 90-30 proporciona el medio adecuado para realizar la preparación, monitorización y las funciones de control.

### Características del explorador de E/S remotas

El explorador de E/S remotas FIP realiza las siguientes funciones básicas:

- controla la operación del montaje serie de E/S en el modo seleccionado
- explora los módulos de E/S digitales y analógicos y mantiene los tiempos de exploración de E/S
- correlaciona los datos de E/S con las variables de aplicación FIP
- detecta los fallos del módulo y sistema y los notifica a la red FIP
- permite una configuración independiente mediante el programador portátil

- conserva su configuración de red en caso de fallo de la alimentación
- permite forzar E/S desde el programador portátil
- detecta y registra transiciones de entrada
- soporta los servicios de mensajes FIP
- responde a una señal de sincronización externa
- puede proporcionar salidas intermitentes o de impulsos
- puede proporcionar filtrado de entradas y detección de vibraciones

## Interfaz de bus FIP

El explorador de E/S remotas se comunica a una velocidad de transferencia de datos de 1MHz. Existen dos versiones del estándar de comunicaciones FIP: FIP y WORLD FIP. Se utiliza un selector DIP en el módulo para seleccionar la versión que ha de utilizar el explorador de E/S remotas. (Se utilizará entonces el mismo método en los dos cables de bus).

El selector DIP del módulo debe ponerse en posición FIP para que el explorador de E/S remotas se comunique con un PLC Series 90-70.

## Descripción del módulo

El explorador de E/S remotas FIP es un módulo estándar del PLC Series 90-30 que se conecta fácilmente en el panel posterior de la placa base.

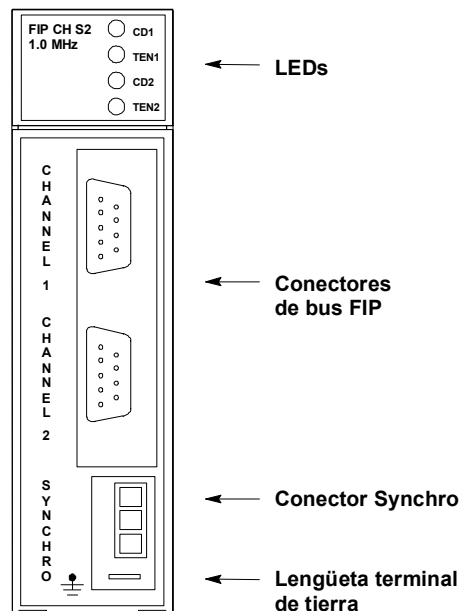


Figura 8-9. Módulo de interfaz de bus FIP



## Conectores

La parte frontal del módulo presenta los siguientes conectores:

<b>CHANNEL 1 CHANNEL 2</b>	Conectores D machos de 9 pins para dos cables de bus FIP. Se puede desconectar un bus del módulo sin perturbar la continuidad del bus. El segundo bus es una protección para el primer bus; su uso es opcional.
<b>SYNCHRO</b>	Conector para un cable de sincronización FIP. Requiere un conector de acoplamiento como el Molex #39-01-4031. La capacidad de sincronización no se utiliza en aplicaciones de PLC Series 90-70.
<b>(tierra)</b>	La lengüeta terminal debajo del conector Synchro se utiliza para el conductor a tierra del módulo (suministrado). El otro extremo del cable de tierra debe conectarse al perno de montaje en la esquina inferior izquierda de la placa base y a la tierra de la carcasa.

## LEDs

Existen dos pares de LEDs en la parte superior del módulo. El par superior es para el canal 1 y el par inferior es para el canal 2.

**CD1/CD2** Los LEDs verdes portadora detectada indican la presencia de una señal de portadora en sus respectivos canales.

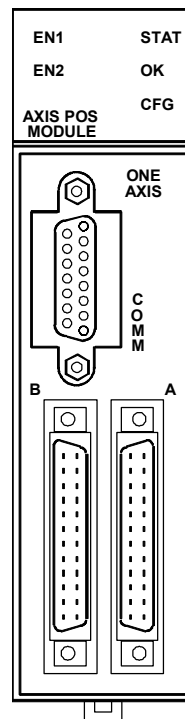
**TEN1/TEN2** Los LEDs rojos de transmisión habilitada indican que el módulo está generando transmisiones en sus respectivos canales.

## Documentación del explorador de E/S remotas FIP:

- GFK-1037, *Explorador de E/S remotas FIP Series 90-30 Manual del usuario*
- GFK-1038, *Controlador de bus FIP Manual del usuario*

## IC693APU301/302 Módulo de posicionamiento de ejes Motion Mate (APM)

El módulo de posicionamiento de ejes (APM) Motion Mate es un módulo inteligente, de fácil manejo y totalmente programable para el control de movimiento de un eje (IC693APU301) o de dos ejes (IC693APU302) para el PLC Series 90-30. El APM permite al usuario del PLC combinar un control de altas prestaciones con la lógica del PLC resolviendo las funciones en un sistema integrado. El APM puede configurarse para operar en el *modo estándar* o en el *modo seguidor*. Cuando se utiliza en el modo estándar, combina un control de movimiento de altas prestaciones con la lógica del PLC resolviendo las funciones en un sistema integrado. Cuando se utiliza en el modo seguidor, proporciona “transmisión electrónica” de gran eficacia para aplicaciones maestro/esclavo continuas. Se puede seleccionar el modo deseado fácilmente configurando el parámetro de preparación en el software de configuración.



**Figura 8-10. Módulo APM Motion Mate**

Las Series 90-30 y el APM operan conjuntamente como un paquete de control de movimiento integrado. El APM controla el movimiento de los ejes y procesa todas las comunicaciones directas al accionamiento y a la máquina mientras el PLC transfiere automáticamente los datos entre las tablas del PLC y el APM.

El PLC también proporciona medios para la conexión de interfaces de operador, que pueden controlar y monitorizar el funcionamiento del sistema. A continuación se muestra un ejemplo de un sistema servo APM que ilustra el hardware y software usado para configurar, programar y operar el sistema.

El APM puede instalarse en cualquier placa base de CPU, de expansión o remota de las Series 90-30. En CPUs integradas (311, 313 ó 323), puede disponer de hasta tres módulos APM. En una CPU modular (331 o superior), puede disponer de hasta ocho módulos APM en un sistema, con un máximo de tres módulos APM por placa base.

Se pueden crear y almacenar múltiples programas de movimiento en el APM (se puede almacenar un máximo de 10 en el APM) con el paquete de software Motion Programmer. El APM está configurado y programado con el software VersaPro (versión 1.1 o posterior) o Logic Developer-PLC.

El panel frontal del APM tiene dos conectores de alta densidad de 24 pins para conexiones servo. El conector identificado como A contiene conexiones para el eje 1. El conector B, para un APM de un eje, contiene conexiones de propósito general. El conector B, para un APM de dos ejes, tiene conexiones para el eje 2, así como conexiones de propósito general. Para facilitar el cableado al accionamiento y la máquina, cada conector de alta densidad está normalmente conectado por medio de un cable corto a un bloque de bornes.

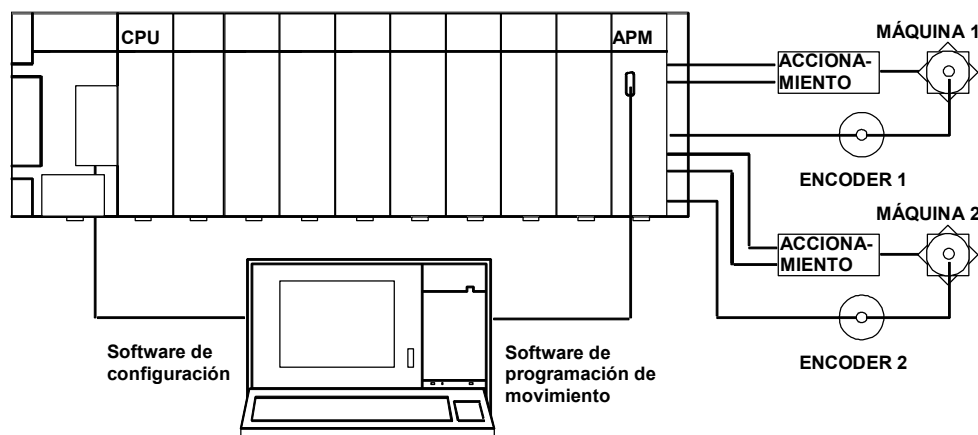


Figura 8-11. Ejemplo de sistema servo APM Motion Mate

## Cables de APM

Estos cables constan de un conector de E/S de 24 pins, un cable y un conector de bloque de bornes tipo D de 25 pins. (Los cables se encuentran documentados en el Capítulo 10.) Los cables disponibles son:

- IC693CBL311 (10 pies/3 metros)
- IC693CBL319 (3 pies/1 metro)
- IC693CBL317 (10 pies/3 metros) con un cable flexible de conexión apantallado externo de 8"
- C693CBL320 (3 pies/1 metro) con un cable flexible de conexión apantallado externo de 8"

Para confeccionar cables de longitud de usuario, el conector de cable de E/S de 24 pins está disponible en tres juegos diferentes (receptáculo de ojal soldado, receptáculo de hilo crimpado y receptáculo IDC (cinta)). El bloque de bornes es Weidmuller RD25 910648 o equivalente (debe ser compatible con el cable de E/S IC693CBL311/319/317/320, véase el Capítulo 10 para más detalles).

---

## Documentación del módulo APM Motion Mate

En los siguientes manuales encontrará información más detallada sobre los módulos APM Power Mate:

- GFK-0840 *Motion Mate APM para el PLC Series 90-30 Modo estándar Manual del usuario*
- GFK-0781 *Motion Mate APM para el PLC Series 90-30 Modo seguidor Manual del usuario*
- GFK-0664 *APM PLC Series 90 Manual del programador*

Manual servo relacionado:

- GFK-1581 *Servo Series SL Manual del usuario*

## IC693DSM302 Módulo servo digital Motion Mate (DSM302)

El Motion Mate DSM302 es un módulo de control de movimiento de dos ejes de altas prestaciones, que está perfectamente integrado en las funciones de solución de la lógica y comunicaciones del PLC Series 90-30. En el modo digital este módulo controla los servos digitales de GE Fanuc. A partir del firmware versión 1.40, este módulo dispone de la capacidad de controlar servos con una entrada de comando analógica, tales como los servos Series SL de GE Fanuc, o servos analógicos de terceras firmas.

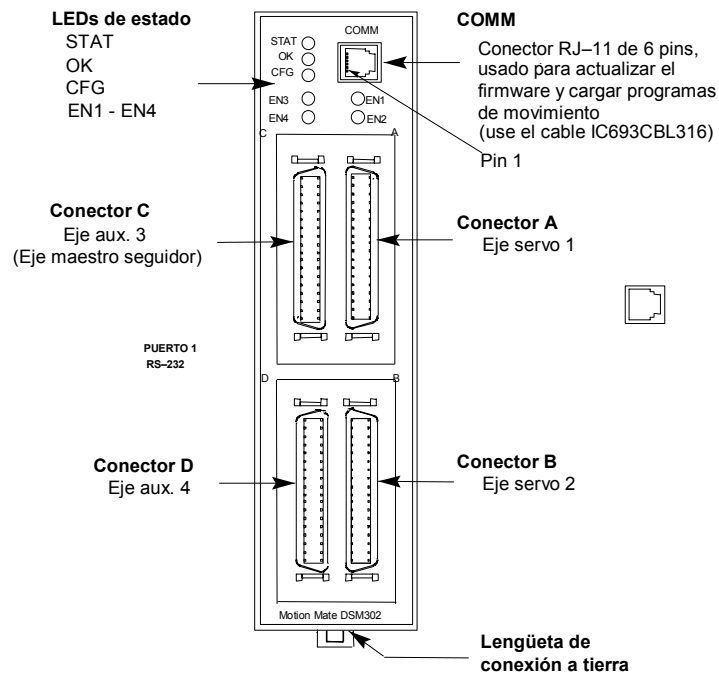


Figura 8-12. Módulo Motion Mate DSM302

## Características

- Control mediante procesador de señales digital (DSP) de los servos de GE Fanuc
- Tiempo de procesamiento de bloques inferior a 5 milisegundos
- Velocidad de avance previa e integrador de error de posición para mejorar la precisión de seguimiento
- Alta resolución de las unidades de programación
  - Posición:  $-8,388,608 \dots +8,388,607$  unidades de usuario
  - Velocidad:  $1 \dots 8,388,607$  unidades de usuario/seg
  - Aceleración:  $1 \dots 134,217,727$  unidades de usuario/seg/seg
- Simple y poderoso conjunto de instrucciones del programa de movimiento
- Simples programas de movimiento de 1 ó 2 ejes con inicio de bloque sincronizado
- Soporte de programa para programa de movimiento corto, denominado Programa 0, que puede ser creado en el software de configuración
- Almacenamiento no volátil para 10 programas y 40 subrutinas, creados con el software de programación Motion APM.
- Conversión de usuario de las unidades de programación (unidades de usuario)
- El firmware DSM, almacenado en la memoria Flash, se actualiza a través del puerto COMM de su panel frontal.
- Programación universal utilizando parámetros de comandos como operandos para la aceleración, velocidad, movimiento y comando de espera
- Transferencia automática de datos entre las tablas del PLC y DSM302 sin programación de usuario
- Facilidad de conexión de E/S con cables de fábrica y bloques de bornes, así como un puerto serie para conectar dispositivos programadores. El puerto serie permite también actualizar mediante software el firmware, que está almacenado en la memoria Flash.
- Control de los servos digitales de GE Fanuc, servos analógicos Series SL o servos analógicos de terceras firmas.
- Entradas de interruptor de posición inicial y sobrerrecorrido para cada eje servo
- Dos entradas de señales de captura de posición para cada entrada de realimentación de posición
- 5v, 24v y E/S analógicas para su utilización por el PLC
- Una entrada de encoder B en cuadratura para el eje maestro seguidor
- Una salida analógica de 13 bits puede ser controlada por el PLC o utilizada como monitor de ajuste del servo

---

## Documentación de IC693DSM302

- GFK-1464, *Motion Mate DSM302 para PLCs Series 90-30 Manual del usuario.*
- GFK-0664, *APM PLC Series 90-30 Manual del programador*

Manuales servo relacionados:

- GFK-1581 *Servo Series SL Manual del usuario*
- GFH-001, *Guía de especificación de productos servo Series Beta*
- GFZ-65192EN, *Amplificador servo Series Alpha (SVU) manual de descripciones*
- GFZ-65162E, *Amplificador de motor de control, Series Alpha*
- GFZ-65142E, GFZ-65150E, GFZ-65165E, *Manuales de servomotores Series Alpha*

## IC693DSM314 Módulo servo digital Motion Mate (DSM314)

El Motion Mate DSM314 es un módulo de control de movimiento de altas prestaciones, que está altamente integrado en las funciones de solución de la lógica y comunicaciones del PLC Series 90-30. En el modo digital este módulo controla los servos digitales de GE Fanuc. En el modo analógico, este módulo controla los servos con una entrada de comando analógica, tal como los servos Series SL de GE Fanuc, o servos analógicos de terceras firmas.

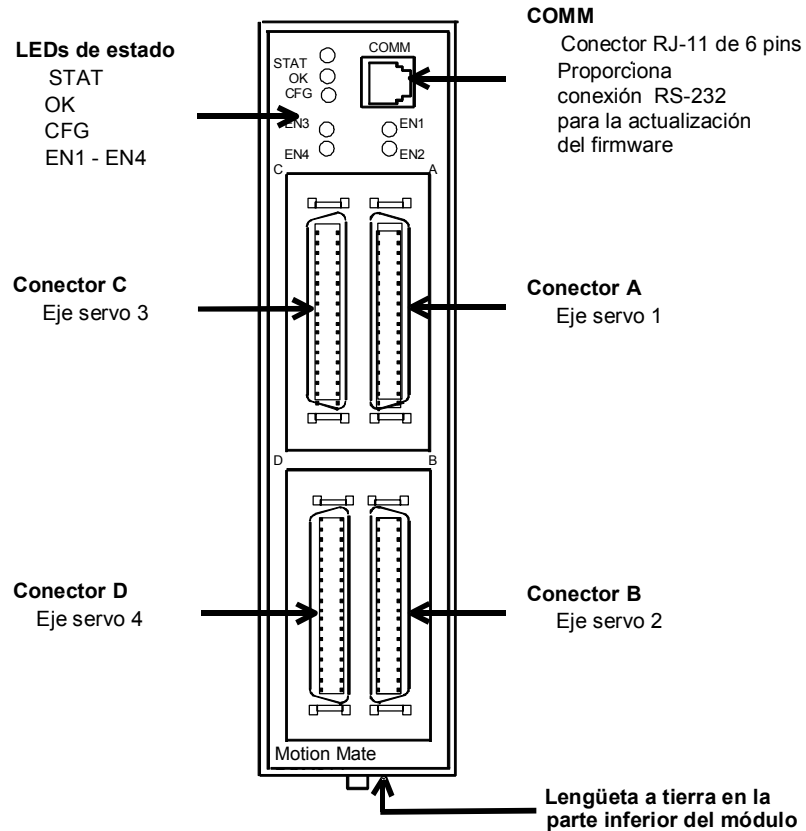


Figura 8-13. Módulo Motion Mate DSM314



## Características

- Control mediante procesador de señales digital (DSP) de los servos de GE Fanuc
- Tiempo de procesamiento de bloques inferior a 5 milisegundos
- Velocidad de avance previa e integrador de error de posición para mejorar la precisión de seguimiento
- Alta resolución de las unidades de programación
  - Posición:  $-536.870.912 \dots +536.870.911$  unidades de usuario
  - Velocidad: 1 ... 8.388.607 unidades de usuario/seg
  - Aceleración: 1 ... 1.073.741.823 unidades de usuario/seg/seg
- Simple y poderoso conjunto de instrucciones del programa de movimiento
- Simples programas de movimiento de 1 hasta 4 ejes. Programas multiejes que usan el eje 1 y 2 pueden utilizar un inicio de bloque sincronizado.
- Almacenamiento no volátil para 10 programas y 40 subrutinas, creados con el software VersaPro (versión 1.1 o posterior).
- Compatible con las CPUs Series 90-30 equipadas con firmware versión 10.0 o posterior (no funcionará con CPUs 311 – 341 y 351).
- Punto único de conexión para todas las tareas de programación y configuración, incluida la creación del programa de movimiento (programas de movimiento 1 – 10) y programación de la lógica local. Toda la programación y configuración se carga a través del puerto de comunicaciones de programación del PLC. A su vez, la CPU carga toda la configuración, programas de movimiento y programas de lógica local al DSM314 a través del panel posterior del PLC.
- Conversión del usuario de unidades de programación (unidades de usuario) en los modos estándar y seguidor.
- El firmware DSM314, almacenado en la memoria Flash, se actualiza a través del puerto COMM de su panel frontal. Los juegos de actualización del firmware proporcionan firmware y software Loader en disquete. El firmware también está disponible para ser descargado en la página web de GE Fanuc (<http://www.gefanuc.com/support>).
- Programación universal utilizando parámetros de comandos como operandos para la aceleración, velocidad, movimiento y comando de espera
- Transferencia automática de datos entre las tablas del PLC y DSM314 sin programación de usuario
- Facilidad de conexión de E/S con cables de fabrica y bloques de bornes
- Capacidad CAM electrónico, a partir del firmware versión 2.0
- Control de servos digitales Series  $\alpha$  y Series  $\beta$ , servos Series SL de GE Fanuc, o servos de terceros con interfaz de comando de velocidad analógica o comando de par analógico.
- Entradas de interruptor de posición inicial y sobrerrecorrido para cada eje servo
- Dos entradas de señales de captura de posición para cada eje pueden capturar la posición del eje y/o maestro con una precisión de  $\pm 2$  unidades más 10 microsegundos de desviación.
- 5v, 24v y E/S analógicas para su utilización por el PLC

- Entrada de encoder en cuadratura incremental en cada eje para el modo encoder/analógico
- Entrada de encoder en cuadratura para eje maestro seguidor
- Una salida analógica de 13 bits puede ser controlada por el PLC o utilizada como monitor de ajuste del servo digital
- Salida digital de alta velocidad (cuatro cada 24V y cuatro cada 5V) a través de control de lógica local en tarjeta

## Documentación de IC693DSM314

- GFK-1742, *Motion Mate DSM314 para PLCs Series 90-30 Manual del usuario.*

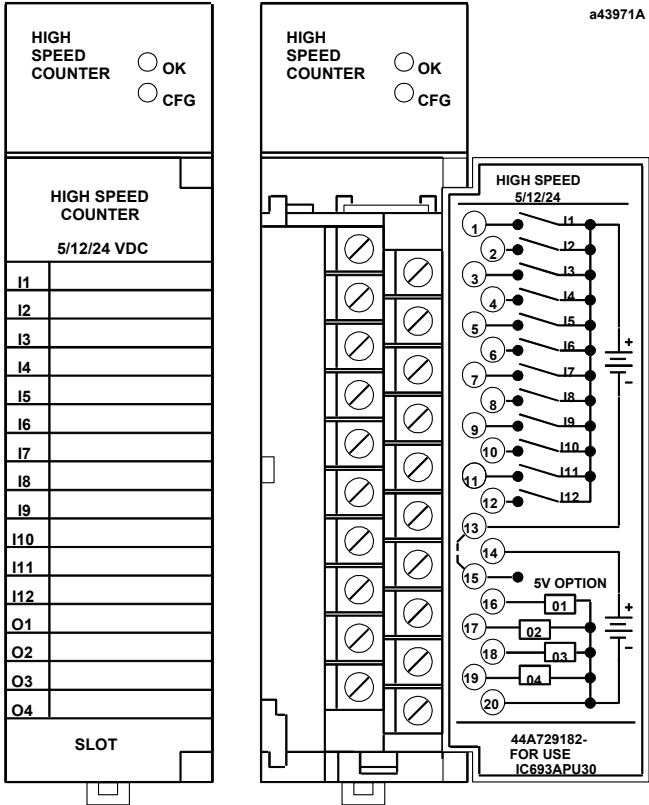
Manuales servo relacionados:

- GFK-1581 *Servo Series SL Manual del usuario*
- GFH-001, *Guía de especificación de productos servo Series Beta*
- GFZ-65192EN, *Amplificador servo Series Alpha (SVU) Manual de descripciones*
- GFZ-65162E, *Amplificador de motor de control, Series Alpha*
- GFZ-65142E, GFZ-65150E, GFZ-65165E, *Manuales de servomotores Series Alpha*

# IC693APU300 Módulo contador de alta velocidad (HSC)

El contador de alta velocidad (IC693APU300) para el PLC Series 90-30 es un módulo de slot único que puede ser utilizado en aplicaciones en las que las velocidades de entrada de impulsos exceden la capacidad de entrada del PLC o en la que se necesita un porcentaje demasiado grande de la capacidad de procesamiento del PLC. El contador de alta velocidad proporciona un procesamiento directo de señales de impulso rápidas de hasta 80 KHz para aplicaciones industriales como: verificación de contadores, medidores de flujo de turbinas, mediciones de velocidad, manipulación de material, control de movimiento y control de procesos.

Con un procesamiento directo, el módulo contador de alta velocidad es capaz de detectar entradas, contar y responder con salidas sin necesidad de comunicarse con la CPU. Puede configurarse para contar en sentidos ascendente o descendente, en ambos sentidos o para contar la diferencia entre dos valores variables. El módulo puede configurarse para proporcionar 1, 2 ó 4 contadores de diferente complejidad.



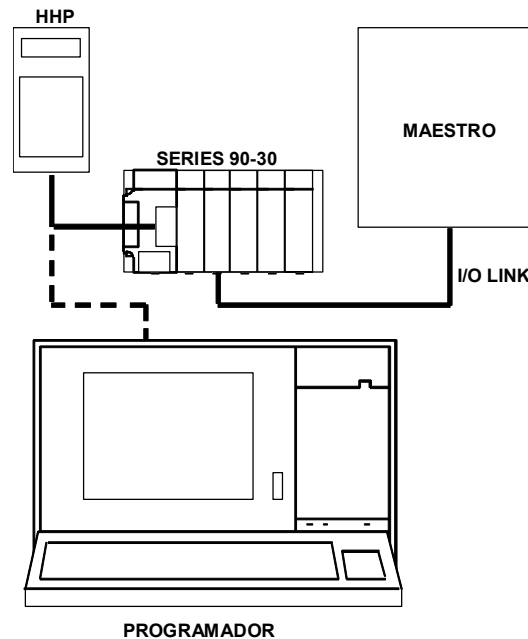
**Figura 8-14. Contador de alta velocidad (HSC)**

El contador de alta velocidad puede instalarse en cualquier placa base de las Series 90-30 y se configura mediante el programador portátil, el software Logicmaster 90-30/20, VersaPro o Logic Developer-PLC. Muchas funciones pueden también ser configuradas desde el programa de aplicación del usuario. Este módulo carece de puentes. Dos LED en la parte superior del módulo indican el estado operativo del módulo y el estado de los parámetros de configuración.

Para más detalles remítase al GFK-0293, *Manual del usuario del Contador de alta velocidad Series 90-30*.

## IC693BEM320 Módulo (esclavo) de interfaz I/O LINK

El módulo de interfaz I/O LINK (IC693BEM320) proporciona una interfaz entre el PLC Series 90-30 y el I/O LINK, nombre registrado de GE Fanuc, en un CNC de Fanuc (Control Numérico por Computadora), o un PLC Series 90-70. Este módulo se configura sólo como dispositivo esclavo (véase el IC693BEM321 para aplicaciones como maestro). El I/O LINK de Fanuc es una interfaz serie que proporciona un intercambio de datos de alta velocidad entre un maestro y hasta 16 esclavos. La siguiente figura muestra un ejemplo de un PLC Series 90-30 en una configuración de sistema I/O LINK de Fanuc.



**Figura 8-15. Ejemplo de un PLC Series 90-30 en una configuración I/O LINK de Fanuc**

El módulo de interfaz I/O LINK de las Series 90-30 está configurado sólo como dispositivo esclavo y permite al PLC Series 90-30 enviar 32 ó 64 puntos de E/S al I/O LINK. El módulo I/O LINK debe configurarse como un módulo de E/S de 32 puntos o de 64 puntos durante la instalación colocando un conector puente dentro de la tapa frontal del módulo, según corresponda, en 32 E/S o en 64 E/S.

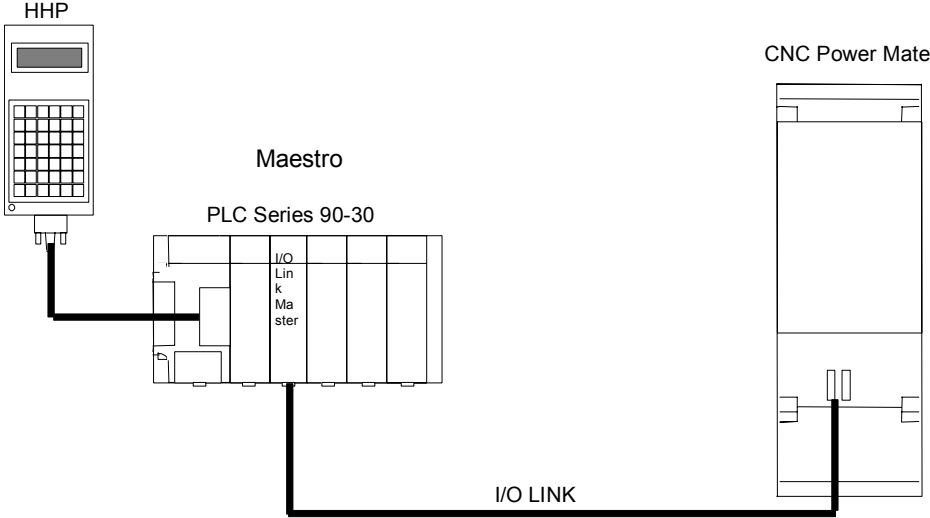
Un módulo de interfaz I/O LINK puede instalarse en cualquier modelo de PLC Series 90-30, y cualquier número de módulos de interfaz I/O LINK pueden instalarse en un sistema dentro de los límites de intensidad de la placa base y otros módulos de E/S instalados en la placa base. Para más detalles véase "Requisitos de carga de los componentes de hardware" en el Capítulo 12 de este manual.

### Documentación de la interfaz I/O Link

Para información más detallada acerca de este módulo remítase a GFK-0631, *Módulo de interfaz I/O LINK Series 90-30 Manual del usuario*.

# IC693BEM321 Módulo maestro I/O LINK

El módulo maestro I/O LINK Series 90-30 (IC693BEM321) permite a un PLC Series 90-30 actuar como maestro en la marca registrada de Fanuc I/O LINK. El I/O LINK de Fanuc es una interfaz serie que proporciona un intercambio de alta velocidad de datos de E/S entre el maestro y hasta 16 esclavos. El maestro puede recibir 1024 entradas digitales de los esclavos, y enviar hasta 1024 salidas digitales.



**Figura 8-16. Ejemplo de configuración de un sistema I/O LINK maestro**

La figura superior muestra un sistema I/O LINK simple: un PLC Series 90-30 utilizado como maestro, un programador portátil Series 90-30, un I/O LINK y un esclavo. En esta ilustración el esclavo es un CNC Power Mate. Otros dispositivos que pueden utilizarse como esclavos incluyen el PLC Series 90-70, el PLC Series 90-30, el CNC Series 0 de Fanuc, unidades de conexión Fanuc y paneles de operador de Fanuc.

El módulo puede configurarse utilizando un programador portátil (HHP) Series 90-30 o el software de configuración.

Puede instalarse cualquier número de módulos I/O LINK maestro en un PLC Series 90-30. Cuando existen múltiples módulos I/O LINK maestro en el mismo PLC, deben estar en I/O LINKs separados. Un módulo I/O LINK maestro puede instalarse en cualquier slot de E/S de cualquier placa base. El número máximo de módulos I/O LINK maestro que puede instalarse en una placa base de CPU es seis.

### **Botón restart (rearranque)**

El botón RESTART LINK proporciona los medios adecuados para el rearranque en caso de que se produzca un fallo. Pulsando el botón RESTART se rearranca el funcionamiento del LINK.

### **Puerto serie**

El frente del módulo consta de un conector de tipo Honda de 20 pins, que se utiliza para conexión con el primer esclavo del I/O LINK. Los niveles de señales son compatibles con RS422/485.

## **Compatibilidad**

El módulo I/O LINK maestro Series 90-30 es compatible con los siguientes dispositivos:

#### ■ **CPU host**

- Las CPUs Series 90-30 modelos 311, 313, 321, 323, 331 y 341 versión 4.4 o posterior, y todas las versiones de las CPUs modelos 350, 351, 352, 360, 363 y 364.
- Programador portátil (HHP) Series 90-30

#### ■ **Programador**

- Programador portátil
- Configurador del software de programación Logicmaster 90-30, versión 4.5 o posterior.
- Software VersaPro.
- Software de programación Control, versión 2.0 o posterior.
- Software Logic Developer-PLC

#### ■ **Unidades esclavas**

- Power Mate modelos A, C, D y E
- CNC Series 0
- Unidad de panel de operador Fanuc
- Unidad de conexión Fanuc 1
- Unidad de conexión Fanuc 2
- PLC Series 90-30 con módulo I/O LINK esclavo 90-30
- PLCs Series 90-70 con módulo de interfaz I/O LINK 90-70 configurado como esclavo

### **Documentación del módulo I/O Link maestro**

Para información más detallada acerca de este módulo remítase a GFK-0823, *Módulo I/O LINK maestro Series 90-30 Manual del usuario*.

## IC693APU305 Módulo procesador de E/S

El módulo procesador de E/S (IOP) (IC693APU305) para el PLC Series 90-30 proporciona un procesamiento directo de señales de impulso rápidas para aplicaciones de control industrial como:

- Control de procesos de respuesta rápida
- Mediciones de la velocidad
- Manipulación de material, marcado y empaquetado

El procesamiento directo significa que el módulo es capaz de detectar entradas, procesar la información de entrada y controlar las salidas sin necesidad de comunicarse con una CPU.

Durante cada barrido de la CPU, el procesador de E/S se comunica con la CPU a través de 32 entradas digitales (%I), 15 palabras de entradas analógicas (%AI), 32 salidas digitales (%Q) y 6 palabras de salidas analógicas (%AQ). Las salidas %AQ pueden ser utilizadas por el programa de CPU para configurar los valores del temporizador o enviar otros parámetros de control al procesador de E/S.

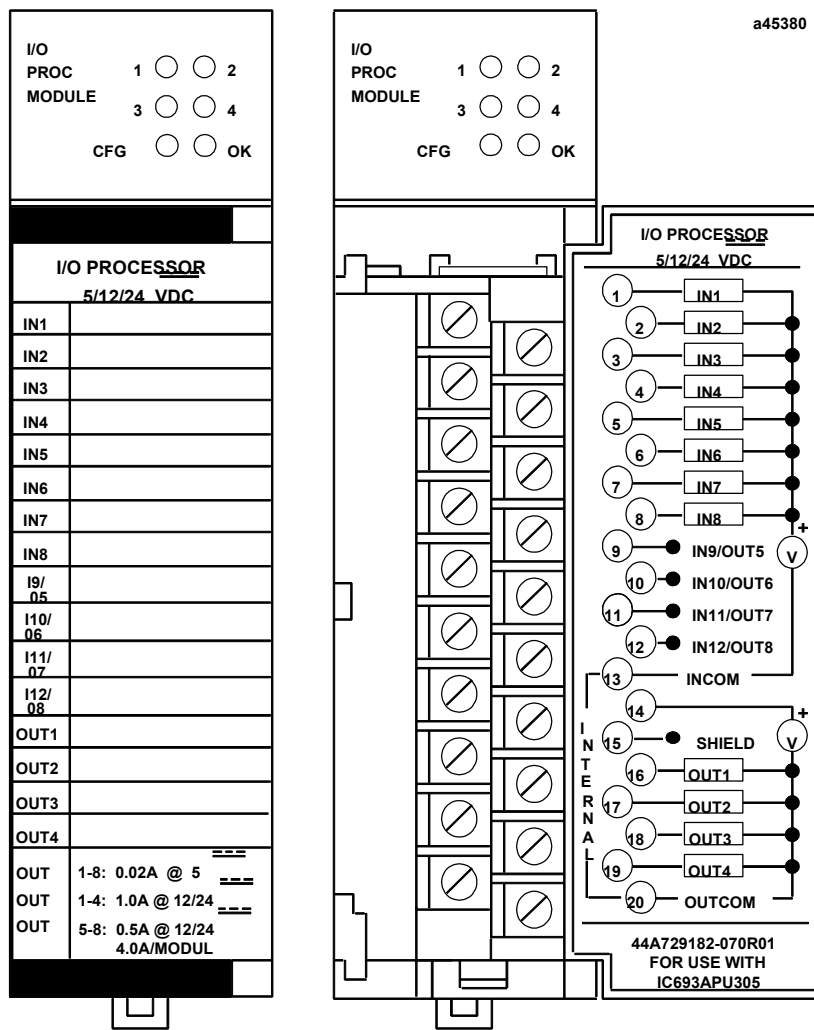


Figura 8-17. Módulo procesador de E/S

El procesador de E/S es configurado mediante el programador portátil Series 90-30, el software Logicmaster 90-30, VersaPro o Logic Developer-PLC. Muchos parámetros de configuración pueden modificarse también desde el programa de aplicación del usuario. Cada parámetro de configuración se configura según un valor por defecto de fábrica apropiado para diversas aplicaciones. No existen selectores DPI o puentes en el módulo. Seis LEDs verdes en la parte superior del módulo indican el estado operativo del mismo, el estado de los parámetros de configuración y el estado de las salidas de hardware 1 hasta 4.

## Características del módulo

Las características del módulo incluyen:

- Hasta 12 entradas de lógica positiva (fuente) con selección del rango de tensión de entrada de 5 VDC (TTL) o 10 hasta 30 VDC (no TTL).
- Hasta 8 salidas de lógica positiva (fuente): 4 salidas con 1 amp de potencia nominal y 4 salidas configurables con 0.5 amp de potencia nominal
- Salidas protegidas por fusibles reemplazables (un fusible común para a todas las salidas)
- El procesador dedicado proporciona actualización de E/S de 500  $\mu$ s
- Cómputo por registro de base de tiempo para la medida de velocidad de entradas
- El registro del cómputo total (32 bits) acumula el cómputo total recibido por módulo
- Cuatro registros de datos de señales para captura de la posición de entrada
- Dos registros de datos de temporizador para indicar la longitud del impulso de entrada o el espaciamiento entre entradas en milisegundos
- 32 comparadores de rango (salidas devueltas a datos %I y %AI)
- Software de configuración
- Diagnóstico interno del módulo
- LEDs individuales que indican el estado OK del módulo y configuración OK
- LEDs individuales que indican el estado de las salidas 1 hasta 4
- Una placa de bornes extraíble para la conexión del cableado de campo.

Las entradas pueden utilizarse como señales de conteo o señales de muestreo sensibles al borde. Las salidas pueden utilizarse para accionar indicadores luminosos, solenoides, relés y otros dispositivos. La alimentación para operar la circuitería lógica del módulo se obtiene del bus de 5 VDC del panel posterior de la placa base. Las fuentes de alimentación para los dispositivos de entrada y salida deben ser provistas por el usuario o por la salida aislada de +24 VDC de la fuente de alimentación de las Series 90-30. El módulo procesador de E/S proporciona una tensión umbral seleccionable para permitir a las entradas responder tanto a un nivel de señal de 5 VDC, como a un nivel de señal de 10 hasta 30 VDC. El umbral se selecciona en la configuración. Todos los parámetros de configuración para el módulo se descargan del PLC al procesador de E/S después de que éste pasa su diagnóstico interno. Una vez de que el módulo haya sido satisfactoriamente configurado, se encenderá el LED CONFIG OK. Los parámetros de configuración pueden modificarse mediante el software de programación/configuración o mediante el programador portátil. El funcionamiento del módulo procesador de E/S es monitorizado por un circuito de temporizador watchdog. Si el temporizador watchdog detecta un fallo en el módulo, forzará la desactivación de todas las salidas y apagará el LED MODULE OK.

## Documentación del módulo procesador de E/S

Remítase a la publicación GFK-1028, *Manual del usuario del Procesador de E/S Series 90-30*.



## IC693CMM321 Módulo de interfaz Ethernet

El módulo de interfaz Ethernet (IC693CMM321) proporciona una interfaz que le permite conectar el PLC Series 90-30 a una LAN (red de área local) Ethernet a través de un transceptor externo y un cable AAUI, y comunicar con hosts y otros dispositivos de control en la red.

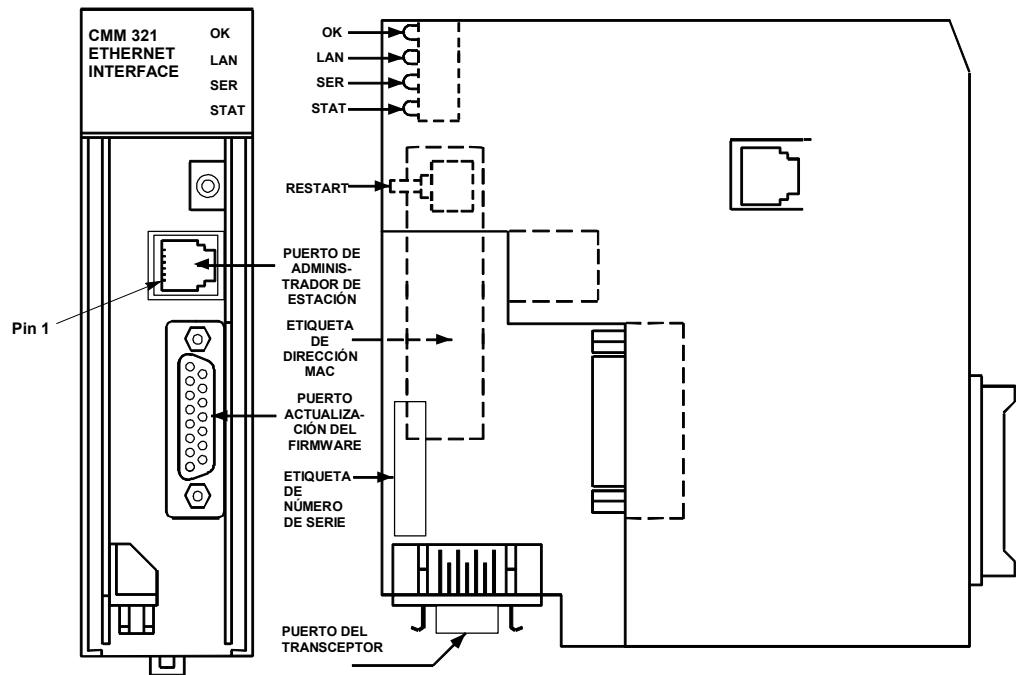
La interfaz Ethernet para el PLC Series 90-30 tiene la capacidad *cliente/servidor*. Como *cliente* puede iniciar comunicaciones con otros PLCs que contengan interfaces Ethernet. Esto se realiza desde el programa de contactos utilizando el bloque de función COMMREQ. Como *servidor* responde sólo a peticiones de otros dispositivos como un ordenador host en el que se ejecute una aplicación de juego de herramientas de comunicaciones host, u otro PLC Series 90-30 que actúe como *cliente*.

La interfaz Ethernet le permite:

- Conectar directamente su PLC a una red Ethernet
- Iniciar la transferencia de datos al PLC desde otro dispositivo
- Comunicarse simultáneamente con múltiples dispositivos con hasta 16 conexiones de servidor
- Interconectar con otros dispositivos de GE Fanuc, así como con dispositivos de otros proveedores
- La comunicación desde un ordenador host (u otro dispositivo de control)
- El diagnóstico y mantenimiento de su sistema utilizando herramientas de diagnóstico y administración de estación

La interfaz Ethernet *no* soporta el programador portátil Series 90-30/20/Micro. Se pueden instalar uno o dos módulos de interfaz Ethernet en cualquiera de las placas base Series 90-30.

La interfaz Ethernet se conecta a la red Ethernet a través de un transceptor habilitado SQE externo (nº de catálogo GE Fanuc IC649AEA102 o IC649AEA103 o equivalente. Véase el Anexo J). La siguiente figura muestra el esquema de la interfaz Ethernet.



**Figura 8-18. Módulo de interfaz Ethernet**

Cuatro LEDs están situados en la parte superior de la tarjeta. El botón restart (rearranque) está situado inmediatamente debajo de los LEDs. El puerto serie RS-232 con el conector RJ-11 es el puerto del administrador de estación. El puerto serie RS-485 con el conector D de 15 pines situado debajo del puerto del administrador de estación es el puerto de descarga del módulo. El conector AAUI de 14 pines, orientado hacia abajo, es el puerto del transceptor. La etiqueta de la dirección MAC por defecto está adherida en el exterior de la carcasa de plástico.

### Indicadores de la tarjeta

Existen cuatro LEDs en la interfaz Ethernet: OK, LAN, SER y STAT. Estos LEDs pueden aparecer ENCENDIDOS, APAGADOS, PARPADEANTES lentos, o PARPADEANTES rápidos. Indican el estado en que se encuentra la interfaz, el tráfico en el puerto del transceptor y el puerto de descarga, y cuándo se produce un suceso de excepción.

### Botón restart (rearranque)

El botón restart realiza cuatro funciones: comprobación de LEDs, rearranque, rearranque y recarga, y rearranque e introducción de la utilidad de mantenimiento. El botón restart resulta inaccesible cuando la tapa frontal de la interfaz Ethernet está cerrada.

### Puertos serie

Existen dos puertos serie en la interfaz Ethernet: el puerto del administrador de estación y el puerto de descarga.

**Puerto del administrador de estación.** Este puerto RS-232 se utiliza para conectar un terminal o emulador de terminal para acceder al software de administrador de estación en la interfaz Ethernet.

---

Este puerto utiliza un conector RJ-11 de 6 pins. El cable IC693CBL316 de administrador de estación es idóneo para conectar con este puerto (véase el Capítulo 10 para más detalles).

**Puerto de actualización del firmware.** El puerto RS-485 de tipo D y 15 pins se utiliza para conectar con el descargador del ordenador en caso de que se precise actualizar el software de comunicaciones de la interfaz Ethernet. Utilice el juego de miniconvertidor/cable IC690ACC901 para esta conexión (véase el Anexo E para más detalles).

### **Puerto AAUI (transceptor)**

El puerto AAUI de 14 pins conecta con un transceptor externo compatible con Ethernet a través de un cable de transceptor IEEE 802.3. Transceptores apropiados son los correspondientes al número de catálogo IC649AEA102 (para 10Base T) o IC649AEA103 (para 10Base2) de GE Fanuc (véase el Anexo J para más detalles).

### **Etiqueta de la dirección MAC por defecto**

La etiqueta de la dirección MAC por defecto contiene la dirección MAC de Ethernet que debe usar este módulo.

### **Etiqueta de número de serie**

La etiqueta de número de serie indica el número de serie de esta interfaz.

### **Documentación del módulo de interfaz Ethernet**

Para más detalles, remítase a GFK-1541, *Manual del usuario de Comunicaciones Ethernet TCP/IP Series 90-30*.

## IC693PCM300/301/311 Módulo coprocesador programable (PCM)

El módulo coprocesador programable (PCM) es un coprocesador de altas prestaciones para las CPUs modulares de las Series 90-30 (no operará con CPUs integradas modelos 311, 313 ó 323). El PCM soporta el Modbus RTU y los protocolos CCM de GE Fanuc, así como los lenguajes de programación MegaBasic y C. En la página web de GE Fanuc se encuentra a su disposición un programa para utilizar este módulo como RTU maestro. El PCM tiene dos puertos separados, siendo ambos accesibles por un conector en el panel frontal.

El PCM está disponible en tres versiones. Cada versión está listada a continuación con la memoria total en la tarjeta y la memoria del programa MegaBasic de usuario.

Número de catálogo de PCM	Memoria total	Memoria Megabasic de usuario
IC693PCM300	160K	35K
IC693PCM301	192K	47K
IC693PCM311	640K	190K

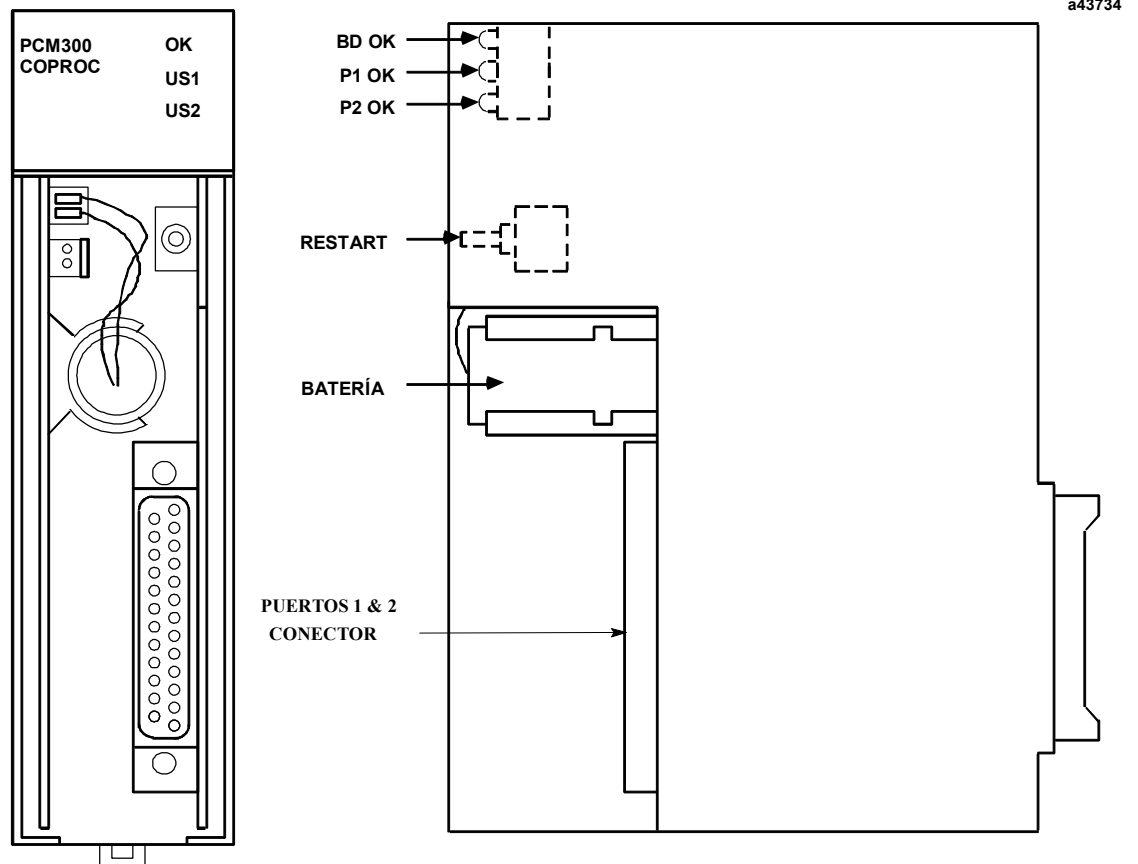


Figura 8-19. Módulo coprocesador programable (PCM)

## Aplicaciones

Estos módulos se utilizan para la comunicación con terminales de programación, CRTs, lectores de códigos de barras, escalas impresoras, dispositivos ASCII, dispositivos RTU maestros, etc.

## Ubicación del módulo PCM

Un PCM puede instalarse en cualquier slot solamente de la placa base de CPU, con excepción del slot 1 (etiquetado CPU/1), que debe contener el módulo de CPU. Un PCM no funcionará en racks de expansión o remotos o en un rack de CPU integrada (CPU311, 313 ó 323).

## Protocolos soportados

Modbus RTU y CCM de GE Fanuc.

## Indicadores LED

- **OK** -Normalmente ENCENDIDO. Indica el estado básico del módulo.
- **US1 y US2** - Por defecto, el LED US1 parpadea para indicar actividad en el puerto 1, y el LED US2 parpadea para indicar actividad en el puerto 2. Ambos LEDs permanecen APAGADOS cuando no hay actividad en los puertos. Sin embargo, la función de estos dos LEDs puede ser configurada por el usuario. Consulte el GFK-0255 para más detalles sobre la configuración de usuario.

## Botón restart

Se utiliza para poner el módulo en modo RUN o en modo PROGRAM. Véase “Modos de operación del PCM” en GFK-0255, Capítulo 1.

## Batería para protección de la memoria

La batería de litio para protección de la memoria RAM está instalada en un portabaterías en el interior del panel frontal del PCM. Esta batería está desconectada para su transporte desde fábrica y deberá ser conectada antes de la instalación del módulo. Cuando el PCM se almacena durante periodos de tiempo prolongados, deberá desconectarse la batería, a no ser que desee conservar el programa en la memoria RAM. Para el pedido de baterías de recambio utilice el número de catálogo IC693ACC301 (paquetes de dos).

## Cables

**IC693CBL304/305** - Estos cables Y separan las dos conexiones de puerto del PCM del conector único del frente de los módulos PCM. Uno de estos cables se suministra junto a cada módulo PCM. El IC693CBL304 es para el PCM300. El IC693CBL305 es para el PCM301 y PCM311. Consulte el Capítulo 10 para más información acerca de estos cables.

**IC690CBL701/702/705** - Estos cables proporcionan una conexión RS-232 directa entre el PCM y diversos puertos serie del programador. Estos cables no se suministran junto con los módulos PCM. Consulte el Capítulo 10 para más información acerca de estos cables.

---

### **Documentación del módulo coprocesador programable**

- GFK-0255, *Manual del usuario del Módulo coprocesador programable Series 90 y Software de soporte*
- GFK-0256, *Manual de referencia del lenguaje Megabasic y guía del programador*
- GFK-0487, *Manual del usuario de Software de desarrollo (PCOP) PMC Series 90*
- GFK-0771, *Manual del usuario del Juego de herramientas del programador para PMCs Series 90*

# IC693CMM311 Módulo coprocesador de comunicaciones (CMM)

El módulo coprocesador de comunicaciones (IC693CMM311) constituye un coprocesador de altas prestaciones para todas las CPUs modulares de las Series 90-30 (no puede utilizarse con CPUs integradas - modelos 311, 313 ó 323). Este módulo soporta el protocolo de comunicaciones CCM de GE Fanuc, el protocolo de comunicaciones RTU esclavo (Modbus) y el protocolo SNP. Dispone de dos puertos serie. El Puerto 1 soporta aplicaciones RS-232 y el Puerto 2 soporta aplicaciones RS-232 o RS-485. El módulo puede configurarse mediante el software de configuración o utilizando una configuración por defecto.

Dado que los dos puertos serie están conectados al único conector del módulo, junto con el mismo se suministra un cable Y IC693CBL305 para separar los dos puertos y facilitar el cableado. Un sistema con una CPU 331 o superior puede tener hasta cuatro CMMs (sólo en la placa base de CPU).

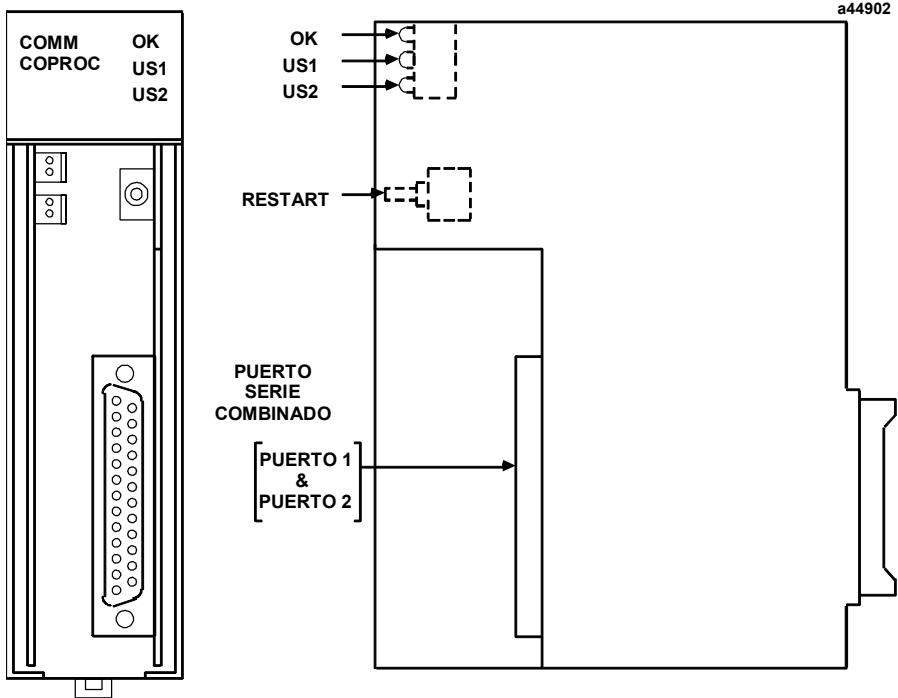


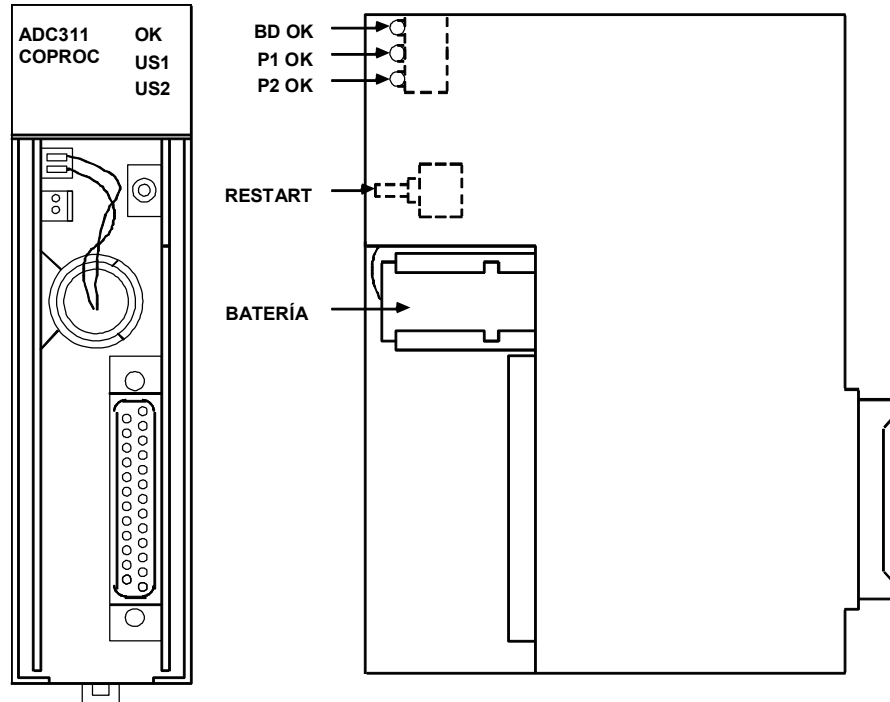
Figura 8-20. Módulo de control de comunicaciones

### Documentación del módulo de control de comunicaciones

Para más información remítase al GFK-0582, el Manual del usuario del Controlador de comunicaciones serie del PLC Series 90.

## IC693ADC311 Coprocesador para display alfanumérico (ADC)

El módulo coprocesador para display alfanumérico (IC693ADC311) es un coprocesador para la CPU del PLC Series 90-30 y se utiliza en un sistema CIMPLICITY 90-ADS. Realiza las funciones de display, notificación y alarma de CIMPLICITY 90-ADS cuando está conectado a un terminal de interfaz de operador (OIT). El terminal de interfaz de operador (OIT) puede ser una variedad de dispositivos de GE Fanuc, un terminal compatible con VT100, o un ordenador personal compatible con IBM en el que opere TERMF. Las comunicaciones con las CPUs Series 90-30 tienen lugar a través del panel posterior del PLC.



**Figura 8-21. Módulo coprocesador para display alfanumérico (ADC)**

Las características del coprocesador para display alfanumérico incluyen:

- Módulo de slot único
- Ejecuta el software del sistema CIMPLICITY 90-ADS
- Microprocesador 80C188 de 8 Mhz
- Acceso de alta eficacia a la memoria del PLC
- Reloj calendario de tiempo real sincronizado con el PLC
- Botón reset (reinicializar); tres LEDs de estado
- Configuración por software (sin selectores DIP o puentes)
- Fácil construcción del sistema rellenando espacios
- Ventanas emergentes; menús desplegable
- 15 teclas de función definidas por el usuario por pantalla
- Conexión de impresora a impresora serie



Un único PLC Series 90-30 con una CPU modular (331 y superior) puede soportar múltiples coprocesadores para display alfanumérico, que deben estar situados en la placa base de CPU. Este módulo posee un único conector que soporta dos puertos serie, cada uno de los cuales está dedicado a una operación específica. El Puerto 1 se usa principalmente para la conexión a un puerto COM serie RS-232 de un ordenador que ejecuta el software de desarrollo de PCM (PCOP) de GE Fanuc. De modo alternativo, el puerto 1 puede conectarse a una impresora RS-232 serie (véase la sección “Cables” más abajo.) Por defecto, el Puerto 2 está configurado como puerto RS-232 de 19.2 Kbaudios. Puede utilizarse para la conexión con un terminal con entrada de teclado y salida de pantalla.

La programación y configuración de los puertos serie se realiza mediante Workmaster II, Workmaster o un PC compatible con IBM, XT, AT u ordenador PS/2 con el software de desarrollo de PCM (PCOP) instalado. El ordenador de programación se conecta al Puerto 1 (véase la sección “Cables” más abajo). La configuración por defecto es 19.200 bps. El software de desarrollo de PCM se utiliza para configurar los parámetros del puerto serie y para instalar el software CIMPLICITY 90-ADS en el ADC.

No existen selectores DIP o puentes en esta tarjeta que deban configurarse. El módulo ADC debe configurarse con el software de configuración antes de su utilización.

### Cables

**IC693CBL305** - Este cable Y se utiliza para separar las dos conexiones del puerto ADC del conector único en el frente del módulo ADC. Este cable se suministra junto con el módulo. Consulte el Capítulo 10 para más información acerca de este cable.

**IC690CBL702** - Este cable proporciona una conexión RS-232 directa entre el ADC y otros dispositivos serie, como un ordenador personal. Este cable no se suministra con el módulo. Consulte el Capítulo 10 para más información acerca de este cable.

### Documentación del módulo coprocesador para display alfanumérico:

En los siguientes manuales encontrará información detallada sobre los módulos coprocesadores para display alfanumérico Series 90-30:

- GFK-0499 *Manual del usuario del Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY 90-ADS*
- GFK-0641 *Manual de referencia del Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY 90-ADS*
- GFK-0487 *Manual del usuario de Software de desarrollo (PCOP) PMC Series 90-30*

## IC693TCM302/303 Módulos de control de temperatura (TCM)

Los módulos de control de temperatura (TCM) proporciona control de temperatura para hasta ocho canales. Los dos modelos de TCM son idénticos excepto en el intervalo de temperaturas y en los valores de la resolución (véase la tabla comparativa). Poseen las siguientes características:

- Pueden operar tanto en modo de lazo abierto, como de lazo cerrado
- Cada canal tiene una entrada de termopar y una salida de relé
- Entrada RTD
- Capacidad de tensión de modo común de 12V
- Detección y notificación de termopar abierto e inverso
- Detección y notificación de temperatura fuera de tolerancia

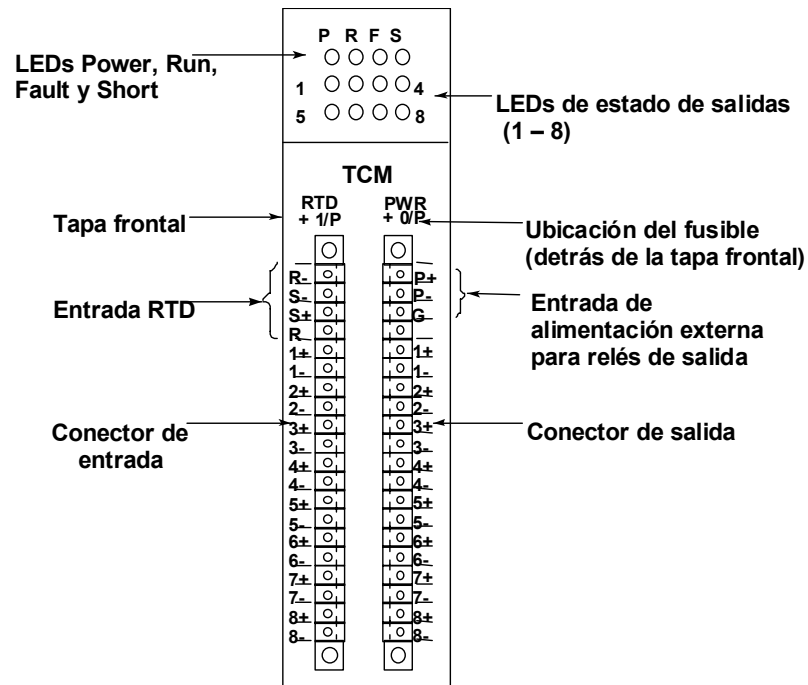


Figura 8-22. IC693TCM302/303 Módulo de control de temperatura (TCM)

### Conexiones

Los dispositivos de campo (termopares, relés), RTD y la alimentación externa para relés de salida están conectados al módulo por medio de un par de conectores enchufables que se suministran junto con el módulo. Estos conectores tienen bornes de tornillos cautivos para facilitar la conexión del cableado de campo. El nombre de señal para cada borne está etiquetado en la tapa frontal del módulo a lado de cada conector, como se muestra en la figura superior. Por ejemplo, las conexiones del canal 8 están identificadas 8+ y 8- en cada conector. Las conexiones de entrada se encuentran en el conector izquierdo y las conexiones de salida en el derecho.

## Indicadores LED

- **P (Alimentación externa)** - Este LED verde está normalmente ENCENDIDO, indicando que el módulo recibe alimentación. Si este LED está APAGADO, podría significar que el fusible interno del TCM está abierto.
- **R (Run)** - Este LED verde está normalmente ENCENDIDO. Cuando existe un fallo interno del módulo, este LED parpadea alternativamente con el LED rojo Fallo (F).
- **F (Fallo)** - Este LED rojo está normalmente APAGADO. Este indicador parpadea en el arranque del módulo y se apaga cuando el TCM finaliza su rutina interna de arranque. Cuando existe un fallo interno del módulo, este LED parpadea alternativamente con el LED verde Run (R).
- **S (Cortocircuito)** - Este LED rojo está normalmente APAGADO. Este LED se ilumina cuando existe un cortocircuito en uno de los circuitos de salida.
- **1 – 8 (Estado de salidas)** - Estos LEDs verdes se ENCIENDEN y APAGAN normalmente mientras el módulo está regulando sus salidas. El porcentaje de tiempo que uno de estos LEDs está ENCENDIDO respecto al tiempo APAGADO es representativo del periodo PWM de esa salida. Cada uno de los ocho LEDs corresponde a un canal de salida. El conector de salida es aquel situado en el lado derecho del módulo. Los números de los canales están identificados en los módulos al lado del conector. Por ejemplo, el LED 8 corresponde a las conexiones identificadas como 8+ y 8- en el conector derecho.

## Fusible interno

El fusible interno del TCM es el tipo subminiatura de 125V y 2 Amp (Littlefuse Microfuse, número de catálogo 273 002 o equivalente). Si el LED P (alimentación externa) no se enciende, el fusible interno podría estar abierto. Para acceder a este fusible:

- Desconecte la alimentación del PLC, después extraiga el módulo TCM.
- Mientras tira suavemente de la tapa frontal, desenganche las lengüetas laterales de la misma con un destornillador pequeño estándar (“tamaño de bolsillo”).
- Retire suavemente el fusible tirando de él hacia afuera de la parte frontal del módulo con un par alicates de punta de aguja.

### Aviso

**Sustituya el fusible sólo por uno de tipo y tamaño adecuado. El uso de un fusible incorrecto podría causar daños al personal, al equipo o a ambos.**

## Transferencias automáticas de datos entre TCM y PLC

La CPU del PLC controla el TCM pasando automáticamente comandos al mismo en cada barrido del PLC. Estos comandos están contenidos en bits %Q y palabras %AQ y pueden comprender habilitar/deshabilitar salida, modo auto/manual, realizar autoajuste, valores consigna y valores de límite de alarma.

A su vez, el TCM envía información a la CPU del PLC pasando automáticamente bits %I y palabras %AI en cada barrido del PLC. La información enviada por el TCM incluye el estado de alarma y cortocircuito de salidas, temperatura actual, periodo PWM y código de errores de TCM.

## Comparación de los módulos TCM302 y TCM303

El TCM303 cubre un intervalo más extenso que el TCM302, como muestra la tabla inferior. Para información adicional sobre el TCM, remítase al GFK-1466, *Módulo de control de temperatura para el PLC Series 90-30 Manual del usuario*.

**Tabla 8-1. Comparación de TCM302 y TCM303**

Elemento	IC693TCM302	IC693TCM303
Intervalo de temperatura, termopares J y L	0 – 450 °C	0 – 750 °C
Intervalo de temperatura, termopares K	0 – 600 °C	0 – 1050 °C
Resolución	12 bits / 0.2 °C	12 bits / 0.5 °C

## IC693PTM100/101 Transductor de potencia (PTM)

El PTM se utiliza para medir el consumo de energía eléctrica o para supervisar tensiones entre un generador eléctrico y su potencia de rejilla. Se conecta a transformadores de corriente y potencial, que proveen las señales de entrada que el PTM utiliza para calcular sus datos. Dado que uno de los componentes del PTM es un módulo de PLC Series 90-30, el PLC puede usar los datos recogidos por el PTM para notificación de datos, monitorización de fallos, control del generador o aplicaciones de reducción de carga/desconexión de carga. El PTM se compone de tres partes, estando todas ellas incluidas en un mismo número de catálogo:

- **Módulo de procesamiento PTM (PTMPM)** - un módulo que va montado en un rack Series 90-30.
- **Módulo de interfaz (PTMIM)** - una tarjeta de circuito montada en panel. Esta tarjeta es la interfaz entre el módulo PTMPM y los transformadores de entrada (corriente y potencial).
- **Cable de interfaz** - conecta el módulo PTMPM a la tarjeta de circuito PTMIM.

### Diferencia entre PTM100 y PTM101

La única diferencia entre IC693PTM100 y IC693PTM101 está en la longitud de sus cables de interfaz. El PTM100 se suministra con un cable de 19" (0.5 metros) y el PTM101 con un cable de 39" (1 metro).

### Capacidades

Un PTM puede realizar cualquiera de las siguientes tareas, seleccionadas por el correspondiente bit %Q:

- Medición de parámetros de potencia para tres circuitos monofásicos individuales.
- Medición de parámetros de potencia para un circuito monofásico de 3 hilos (120/240 VAC).
- Medición de parámetros de potencia para un circuito trifásico (seleccionable entre el tipo Y o Delta).
- Medición y comparación de parámetros de potencia entre las fases de salida de un generador trifásico y una fase de potencia de rejilla.
- Medición y comparación de parámetros de potencia entre una fase de salida del generador y una fase de potencia de rejilla.

## Modos de operación

El PTM puede operar en cualquiera de los dos modos siguientes, que son seleccionables mediante el bit %Q en el programa de aplicación del PLC:

- **Modo monitor de potencia** - En este modo, el PTM recoge tensiones y corriente de AC monofásicas o trifásicas y usa los datos para calcular numerosos valores de potencia. Para la operación trifásica se puede seleccionar Y o Delta.
- **Modo monitor síncrono** - En este modo, el PTM recoge la tensión AC monofásica o trifásica producida por un generador y una tensión de la potencia de rejilla asociada, después desarrolla la información de la tensión, frecuencia y la relativa a la fase.

## Transferencias de datos automáticas entre PTMPM y PLC

La CPU del PLC controla el módulo procesador PTM (PTMPM) enviándole varios bits %Q y palabras %AQ durante cada barrido del PLC. Estos bits %Q y palabras %AQ representan comandos como habilitado/deshabilitado, modo potencia/síncrono, modo display y valores de ganancia.

A su vez, el PTMPM proporciona información a la CPU del PLC enviándole varios bits %I y palabras %AI en cada barrido del PLC. La información enviada por el PTMPM comprende tensión, corriente, potencia y valores de fase, así como estado de fallos digitales.

## Compatibilidad

El PTM es compatible con todas las CPUs Series 90-30, y el módulo PTMPM puede montarse en cualquier tipo de placa base (CPU, expansión, remota).

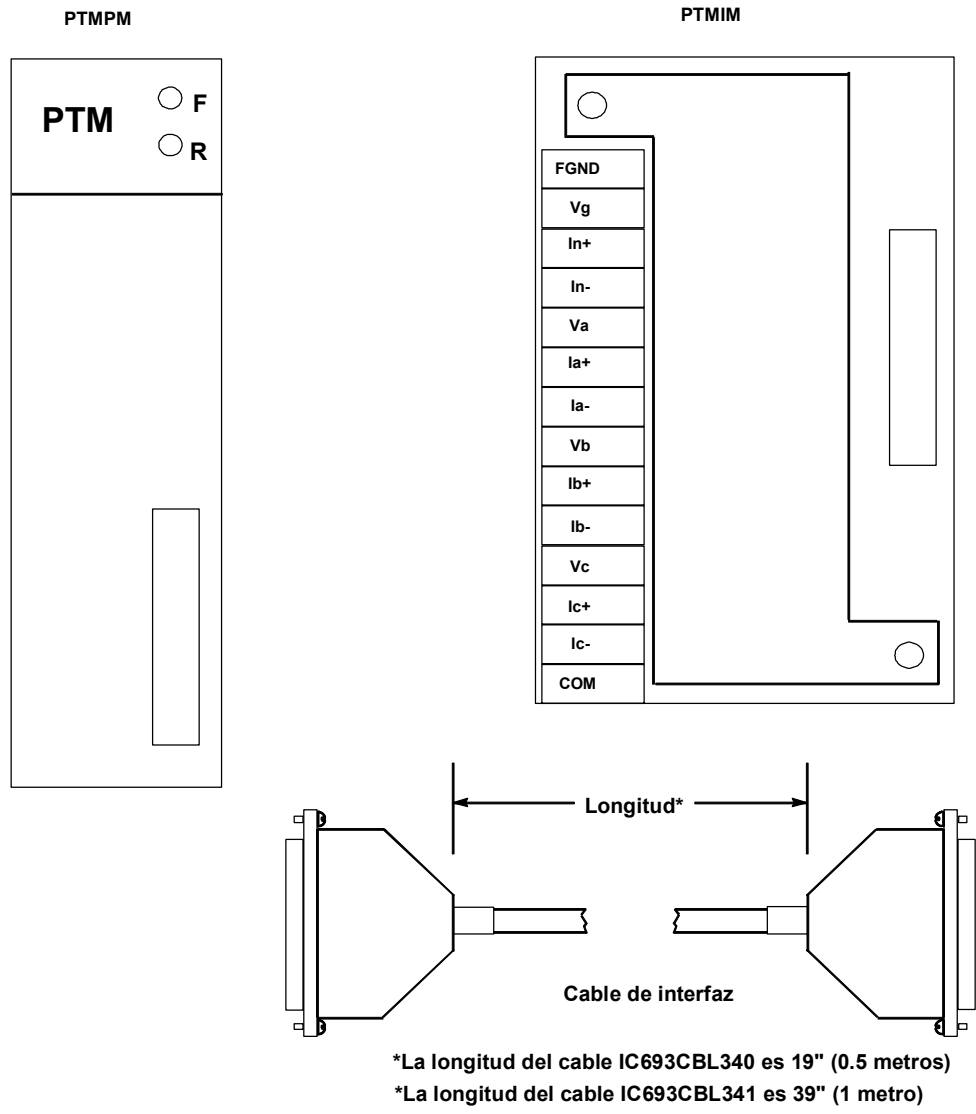


Figura 8-23. Componentes del IC693PTM100/101

**Dimensiones**

<b>PTMPM</b>	El módulo Series 90-30 de tamaño estándar, se monta en una placa base Series 90-30.
<b>PTMIM</b>	Módulo de interfaz. Aproximadamente 4.5" (114 mm) de longitud por 3" (76 mm) de ancho. Esta montado en una guía DIN estándar de 35 mm.
<b>IC693CBL340 Cable de interfaz</b>	Aproximadamente 19" (0.5 metros) de longitud.
<b>IC693CBL341 Cable de interfaz</b>	Aproximadamente 39" (1 metro) de longitud.

## Indicadores LED del PTMPM

- **F (Fallo)** - Este LED rojo, cuando está APAGADO indica que no hay fallos de interfaz. Cuando está ENCENDIDO, de modo continuo o parpadeante, indica la existencia de uno o más de los tres posibles fallos: (1) Entrada de fase A no presente, (2) condición de rango excedido en una o más entradas (valores de tensión o corriente demasiado altos), y (3) fallo de polaridad de la fase. Cada una de estas tres señales de fallo tiene un bit de estado %I en el PLC.
- **R (Ejecución)** - Este LED verde, cuando está ENCENDIDO, indica que el módulo esta “funcionando” debidamente. Cuando está APAGADO indica un fallo en el módulo.

## Información general de montaje

Se recomienda montar los módulos PTMPM en un slot en el extremo del PLC o próximo al mismo y montar el PTMIM en el panel al lado del PLC (el PTMIM se monta en una guía DIN estándar). Esto mantiene el cableado de potencia del PTMIM físicamente separado del cableado de señales del PLC, reduciendo así la posibilidad de acoplamiento de ruidos. **Cumpla estrictamente los requisitos de puesta a tierra del PTMIM, consulte el manual del usuario GFK-1734 para las instrucciones al respecto. Véase la nota de aviso más abajo.**

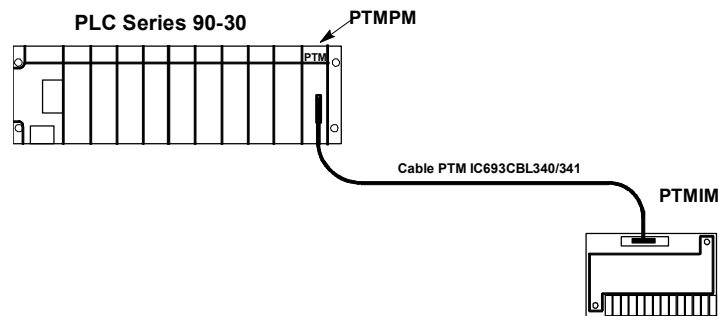


Figura 8-24. Montaje de los componentes de IC693PTM100/101

### Aviso

**La tarjeta PTMIM está conectada a tensiones peligrosas. Antes de la instalación, comprobación o localización de fallos de esta tarjeta deberá leer las instrucciones completas en el manual del usuario del PTM, GFK-1734. El incumplimiento de las pautas expuestas en el manual del usuario del PTM puede ocasionar lesiones personales, daños al equipo o ambos.**

## Tipo de placa base y número admisible de módulos PTMPM

El módulo PTMPM puede instalarse en cualquier tipo de placa base Series 90-30 (de CPU, de expansión o remota). No existen restricciones en cuanto al número máximo de módulos PTMPM por PLC, o por placa base de PLC, siempre que la fuente de alimentación del PLC tenga suficiente capacidad y haya suficiente memoria %I, %Q, %AI y %AQ disponible. Sin embargo, como se apuntó en la sección “Información del montaje”, es aconsejable mantener el cableado de potencia del PTMIM separado del cableado de señales del PLC con el fin de reducir el acoplamiento de



ruidos; esto puede repercutir en la elección de los slots de la placa base cuando se monten los módulos.

## Requisito de la fuente de alimentación

El módulo PTMPM requiere 400 mA @ 5 VDC de la fuente de alimentación del PLC. El PTMIM no requiere una entrada de potencia de control.

## Requisitos de memoria

Cada PTMPM requiere la siguiente asignación de la memoria del PLC:

- %I - 16 bits
- %Q - 16 bits
- %AI - 25 palabras
- %AQ - 2 palabras

## Configuración

El módulo PTMPM debe configurarse en el PLC Series 90-30 como módulo “externo”.

## Información para pedidos

El módulo PTMPM y su tarjeta de interfaz PTMIM se consideran como un conjunto acoplado y, por tanto, no se venden por separado. Los dos cables, sin embargo, pueden pedirse separadamente. Hay cuatro números de catálogo en la línea de producto del PTM:

- IC693PTM100 - Este sistema contiene el PTMPM, su PTMIM acoplada y el cable de interfaz de 19” (0.5 metros).
- IC693PTM101 - Este sistema contiene el PTMPM, su PTMIM acoplada y el cable de interfaz de 39” (1 metros).
- IC693CBL340 - El cable de interfaz de 19” (0.5 metros).
- IC693CBL341 - El cable de interfaz de 39” (1 metro).

## Documentación

Para detalles remítase al GFK-1734, *Manual del usuario del Transductor de potencia del PLC Series 90-30*

## Descripción general de la lógica de estados

La lógica de estados, al contrario de otros sistemas de PLC Series 90-30, no utiliza instrucciones del tipo de lógica de contactos. En su lugar, utiliza instrucciones de programación de "Lenguaje Natural". Por ejemplo, para programar un circuito de lógica que enciende un motor a una hora determinada en un sistema de lógica de estados, se puede crear la sentencia, "Si la hora pasa de las 8 AM, arrancar el sistema de exhaustación." Este tipo de instrucción de programación no puede ser procesado actualmente por CPUs Series 90-30 estándar, para ello se requiere una CPU de lógica de estados. Este capítulo proporciona solamente una descripción general de los productos de lógica de estados. Para más detalles véase el *GFK-1056, Manual del usuario de Sistemas de control de lógica de estados Series 90-30*.

## Productos de lógica de estados

La línea de productos de lógica de estados se compone de unos pocos elementos esenciales de hardware y software. Para completar el sistema de lógica de estados se utilizan productos estándar de las Series 90-30. Los principales productos de lógica de estados son:

- **CPUs de lógica de estados.** Existen cinco modelos: 311, 313, 323, 331 y 340.
- **Módulo procesador de lógica de estados (IC693SLP300).** Este módulo puede residir en un PLC Series 90-30 que contiene una CPU estándar, proporcionando al usuario ambas capacidades, lógica de contactos estándar y lógica de estados.
- **Módulo de comunicaciones serie (AD693CMM301).** Proporciona dos puertos serie adicionales para el sistema de lógica de estados. Requiere una CPU de lógica de contactos 331 ó 340.
- **Software ECLiPS.** Proporciona programación de lenguaje natural y funciones de depuración de errores en línea.
- **Software OnTOP.** Es una herramienta de depuración que proporciona interfaz de operador, mantenimiento o funciones de localización de fallos. Posee todas las capacidades de la función de depuración de ECLiPS.

---

## Placas base y fuente de alimentación, módulos de E/S y opcionales

Las CPUs y módulos de lógica de estados operan con la mayoría de las placas base, fuentes de alimentación, módulos de entrada y salida (digitales y analógicos) y módulos opcionales estándar de las Series 90-30. Para más detalles véase el *GFK1056, Manual del usuario de Sistemas de control de lógica de estados Series 90-30*.

# AD693CMM301 Módulo de comunicaciones serie de lógica de estados (SCM)

## Descripción

Este módulo proporciona dos puertos serie adicionales para un PLC de lógica de estados Series 90-30. Se requiere una CPU de lógica de estados modelo 331 ó 340.

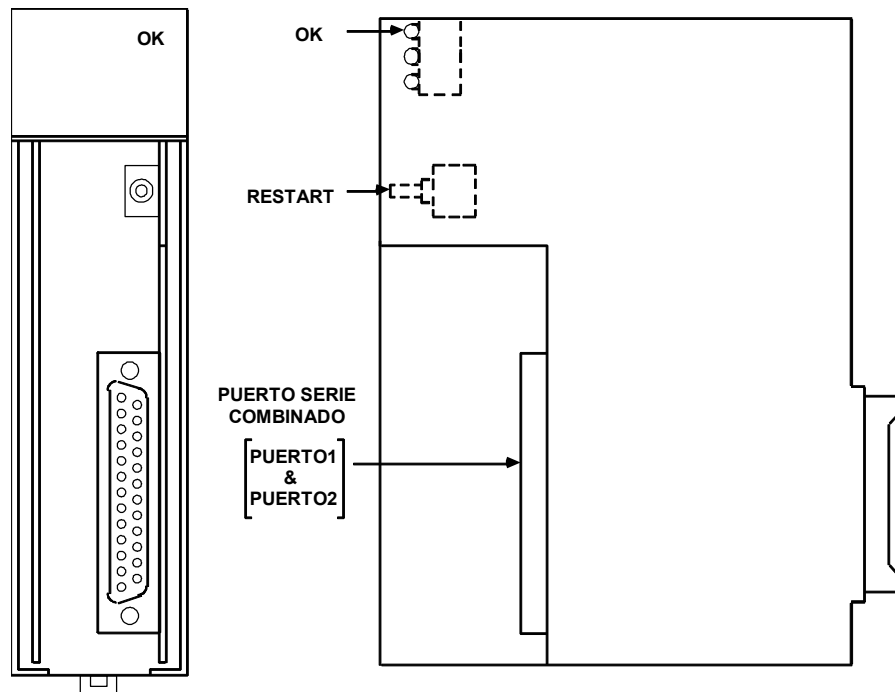


Figura 9-1. AD693CMM301 Módulo de comunicaciones serie de lógica de estados

## LED OK

El SCM enciende su LED OK tras finalizar el procedimiento de autocomprobación interna de arranque. El LED OK permanecerá ENCENDIDO mientras el módulo funcione correctamente. Si el LED OK se APAGA mientras se está aplicando alimentación al sistema, DESCONECTE el PLC y asegúrese de que el módulo está debidamente fijado en la placa base. CONECTE nuevamente el PLC. Si el LED OK permanece APAGADO cuando se restablece la alimentación, indica un probable fallo de hardware en el SCM y deberá devolverse para su reparación. Los otros dos LEDs de este módulo no se utilizan.

## Botón reset (reinicializar)

Pulsando el botón reset cuando el LED OK está ENCENDIDO se reinicializa el módulo. Sin embargo, si el LED OK está apagado (lo que indica un fallo del módulo), la pulsación del botón reset no tendrá efecto.

## Conector serie

El conector de puerto serie montado en el frente del SCM proporciona todas las conexiones para los dos puertos serie del SCM. En este conector se han asignado pins separados para el Puerto 1 y el Puerto 2. Ambos puertos soportan el estándar RS-232. Sólo el Puerto 2 soporta el estándar RS-485. Un cable Y especial, descrito más abajo, está disponible a través de GE Fanuc para separar las conexiones de los dos puertos en el conector.

## Información del cable

El cable IC693CBL305 puede utilizarse en aplicaciones que requieren el uso de ambos puertos serie del SCM. Se trata de un cable del tipo Y que separa las conexiones del Puerto 1 y Puerto 2 del conector único del módulo en dos conectores individuales. La hoja de datos de este cable puede encontrarse en el capítulo “Cables” de este manual. (Información adicional del cable del SCM puede encontrarse en los dos documentos mencionados en la siguiente sección.) Este cable no se requerirá en aquellas aplicaciones que sólo usan un puerto del SCM. Además, este cable **no deberá utilizarse** en una red multipunto (véase la nota de precaución más abajo).

### Precaución

**El cable Y IC693CBL305 no debe utilizarse con un SCM conectado a una red multipunto, ya que introduce reflexiones de señal en la red. Las redes multipunto deben cablearse directamente al conector serie del SCM.**

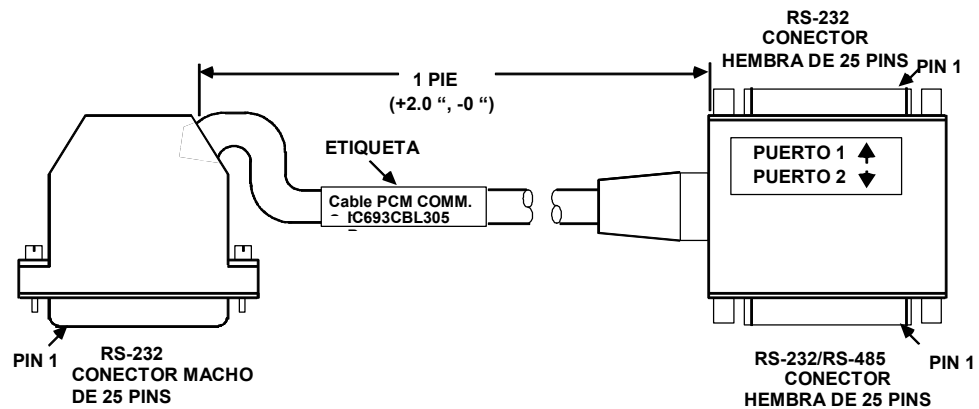


Figura 9-2. Cable Y IC693CBL305

## Documentación del SCM de lógica de estados

- GFK-1661 (Hoja de datos), *Módulo de comunicaciones serie, Lógica de estados Series 90-30*
- GFK-1056, *Sistema de control de la lógica de estados Series 90-30 Manual del usuario*

# IC693SLP300 Módulo procesador de lógica de estados

## Descripción

El **módulo procesador de lógica de estados (SLP)** se instala en un sistema de control de lógica de contactos del PLC Series 90-30 para proporcionar control multitarea de tiempo real para aplicaciones de máquinas y procesos. Puede programarse para realizar cálculos, obtención de datos, comunicaciones de datos y funciones de interfaz de operador. Además, el módulo SLP puede proporcionar capacidad de simulación de máquinas o procesos al sistema de control de lógica de contactos del PLC Series 90-30 para ayudar a reducir los tiempos de depuración y arranque. Esta arquitectura de procesador doble permite al usuario crear programas de aplicación de lógica de contactos y de lógica de estados en cualquier combinación para conseguir eficaces soluciones de procesamiento paralelo.

El SLP se programa mediante el paquete de software ECLiPS (English Control Language Programming System). Se comunica con la CPU del PLC a través del panel posterior y puede acceder a los datos del usuario y del sistema. Un único PLC Series 90-30 puede soportar numerosos SLPs y cada SLP puede soportar hasta 512 entradas y 512 salidas.

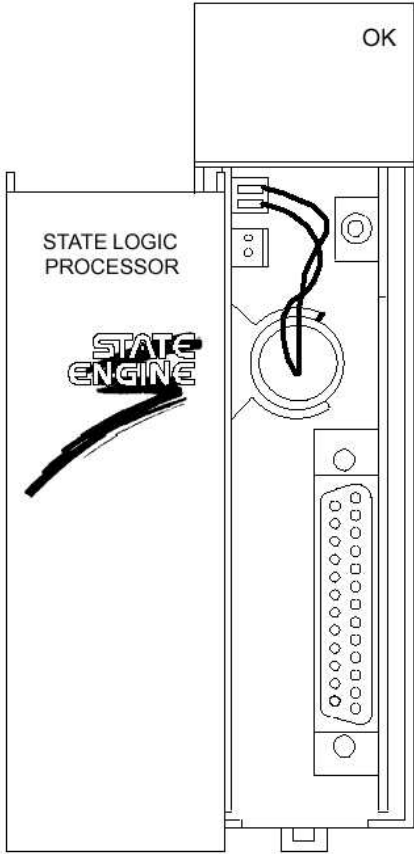


Figura 9-3. IC693SLP300 Módulo procesador de lógica de estados para las Series 90-30

## Características del SLP

- Programación de lenguaje inglés natural mediante ECLiPS™
- Arquitectura estructurada del programa de lógica de estados
- Diagnóstico avanzado
- Capacidad de simulación
- Control de lazo PID
- Fácil ejecución de matemática compleja (coma flotante, raíz cuadrada, funciones trig.)
- Permite cualquier combinación de programas de lógica de contactos y de lógica de estados en inglés natural en el mismo sistema
- Configurable para operar con un PLC Series 90-30 que usa una CPU modelo 331, 340 ó 341
- Hasta 512 entradas y 512 salidas
- Protocolo CCM2
- Microprocesador 80C188 de 8 Mhz
- 46 Kbytes de memoria lógica CMOS protegida por batería en la tarjeta
- Un puerto RS-422/RS-485 y un puerto serie RS-232
- Configuración por software (sin selectores DIP o puentes)
- Botón restart/reset
- LED de estado OK
- Ocupa un único slot en un rack Series 90-30

## Memoria

El módulo SLP posee 46 Kbytes de espacio de memoria para programa de usuario. Existe memoria adicional para entradas, salidas, registros y otros datos variables. La batería que protege esta memoria está situada en el módulo SLP, como puede verse en la siguiente figura.

## Instalación

- No se deberá intentar llevar a cabo la instalación sin consultar la Guía del usuario del Procesador de lógica de estados (véase referencia 1).
- El SLP Series 90-30 sólo puede instalarse en un PLC Series 90-30 que utiliza una CPU modelo 331, modelo 340, o modelo 341.
- Asegúrese de que la alimentación del rack está desconectada.
- Conecte la batería a cualquiera de los conectores de batería del módulo (véase la Figura E-3).
- Instale el módulo SLP en el rack.
- Conecte la alimentación.

El módulo se pondrá en marcha y encenderá el LED superior, indicando que se está ejecutando el diagnóstico del arranque. Cuando el diagnóstico haya finalizado satisfactoriamente el LED superior permanecerá encendido. Los otros LEDs de este módulo no se utilizan y estarán siempre apagados.

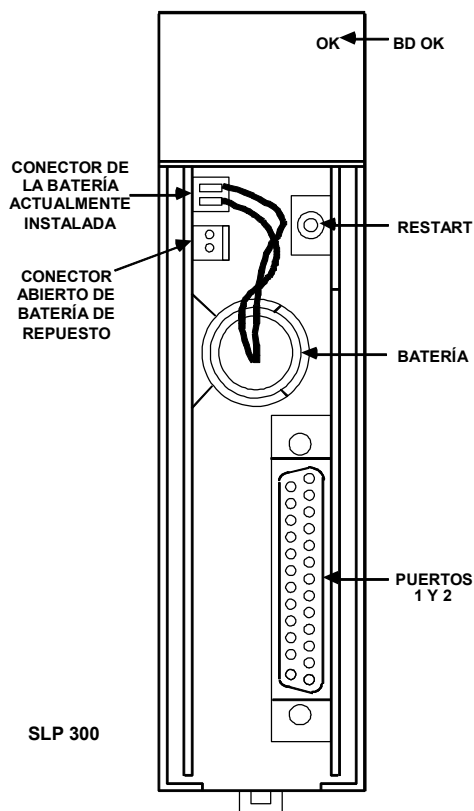


Figura 9-4. Detalles del módulo procesador de lógica de estados

## Indicadores de estado

El módulo SLP dispone de tres LEDs de estado. El LED superior (véase la figura superior) indica el estado del módulo. Parpadeará durante el arranque del módulo y después permanecerá ENCENDIDO durante el funcionamiento normal. Los dos LEDs inferiores no se utilizan y estarán siempre apagados.

## Pulsador

**Véase la nota de precaución inferior antes de utilizar el pulsador.** El módulo está provisto de un pulsador. Pulsando y manteniendo pulsado el pulsador durante menos de 5 segundos se rearrancará el programa de aplicación de usuario si éste se ha configurado para “autoejecución” en la conexión. Pulsando y manteniendo el pulsador pulsado durante más de 5 segundos, el módulo se reinicializará y solicitará que se cargue nuevamente el programa de aplicación de usuario.

### Precaución

**Pulsando y manteniendo el pulsador pulsado durante más de 5 segundos, el módulo se reinicializará y solicitará que se cargue nuevamente el programa de aplicación de usuario.**



## Batería

Una batería de litio (IC697ACC301) está instalada como se muestra en la figura anterior. Esta batería mantiene la memoria de usuario en caso de retirar la alimentación. Asegúrese de instalar una nueva batería antes de extraer la antigua (están provistos dos conectores). La indicación de batería baja es facilitada a través del software de programación ECLiPS y el software Logicmaster 90-30.

## Información del cable

El cable IC693CBL305 puede utilizarse en aplicaciones que requieren el uso de ambos puertos serie del SLP. Se trata de un cable del tipo Y que separa las conexiones del Puerto 1 y Puerto 2 del conector único del módulo en dos conectores individuales. La hoja de datos de este cable puede encontrarse en el capítulo “Cables” de este manual. (Información adicional sobre el cable del SLP se encuentra en la publicación GFK-0726, véase la sección “Documentación”.) Este cable no se requiere en aquellas aplicaciones que sólo usan un puerto del SLP.

## Especificaciones del hardware

<b>Batería</b>	
<b>Vida útil en reposo</b>	5 años a 20°C (68°F)
<b>Retención de la memoria</b>	6 meses nominal sin alimentación aplicada
<b>Consumo interno de potencia</b>	400 mA del bus de 5V en el panel posterior
<b>Puertos serie</b>	Dos compatibles con RS-232/422/485

## Documentación del procesador de lógica de estados (SLP)

Remítase a las siguientes publicaciones para más información sobre el procesador de lógica de estados.

<b>Título</b>	<b>Referencia</b>
<i>Procesador de lógica de estados del PLC Series 90-30 Guía del usuario</i>	GFK-0726
<i>ECLiPS para PLC Series 90-30 Manual del usuario</i>	GFK-0732
<i>OnTOP para PLC Series 90-30 Guía del usuario</i>	GFK-0747
<i>OnTOP para localización de fallos online y programa de operador Series 90-30 Manual del usuario</i>	GFK-0750
<i>Sistema de control de lógica de estados Series 90-30 Manual del usuario</i>	GFK-1056

## CPUs de lógica de estados

Existen cinco modelos de CPUs disponibles que soportan la programación de lógica de estados. Tres de estas CPUs son del tipo integrado en la placa base, y dos son modulares. Las hojas de datos correspondientes a estos módulos se encuentran al final de este capítulo. Las CPUs de lógica de estados disponibles para el PLC Series 90-30 son:

- *IC693CSE311* y *IC693CSE313*, ambas son CPUs integradas en placa base de 5 slots (CPU integrada).
- *IC693CSE323*, CPU integrada en placa base de 10 slots.
- *IC693CSE331* y *IC693CSE340*, módulos de CPU de slot único (pueden instalarse en placas de CPU estándar de 5 slots *IC693CHS397*, o en placas de CPU estándar de 10 slots *IC693CHS391*).

### Características de las CPUs de lógica de estados

- Soportan la programación de lógica de estados
- Soportan el cálculo de coma flotante
- Soportan funciones de reloj/calendario (CSE331 y 340 están protegidas por batería)
- Soportan overrides digitales y analógicos
- Programadas mediante software de lógica de estados
- Proporcionan de 10K hasta 98K Bytes de memoria de programa dependiendo del modelo
- La memoria del programa está protegida por batería
- Controlan dos LEDs de estado en la fuente de alimentación
- Configuración por software (sin selectores DIP ni puentes)
- El puerto serie en la fuente de alimentación se utiliza como puerto de programación, como interfaz ASCII simple, o puerto CCM
- Acceso controlado por contraseña
- Soportan productos de E/S Series 90-30
- Función de procesador de alarmas para el diagnóstico del módulo
- Modo simulación
- Memoria de programa EPROM y EEPROM
- Almacenan histogramas de cambios de estado

## Placas base de CPU integrada Modelo CSE311, CSE313 y CSE323

El controlador lógico programable con una CPU de lógica de estados integrada está disponible en tres modelos. El CSE311 y el CSE313 con CPU integrada tienen 5 slots disponibles para módulos y el CSE323 con CPU integrada tiene 10 slots disponibles para módulos. Cada placa base dispone también de un slot para la fuente de alimentación.

Las CPUs CSE 311, 313 y 323 pueden programarse en el lenguaje de programación de lógica de estados utilizando los productos de software de lógica de estados. Los productos de software de lógica de estados se utilizan también para configurar el controlador programable y comunicarse en línea con la CPU de lógica de estados para operaciones de depurado y localización de fallos.

La CSE311, CSE313 y CSE323 se comunican con módulos de E/S, módulos opcionales inteligentes y módulos de terceros a través del panel posterior del PLC. Se soportan la mayoría de los módulos digitales, analógicos y de propósitos especiales disponibles de las Series 90-30 (con la versión 3.0 de lógica de estados). También se soportan módulos externos o de terceros.

Está provisto un enchufe identificado como **PROGRAM PROM** para instalar una EEPROM o EPROM. Esta opción permite almacenar el programa de control en una memoria PROM en lugar de una RAM. También es adecuada ya que permite copiar la memoria PROM para instalarla en múltiples CPUs.

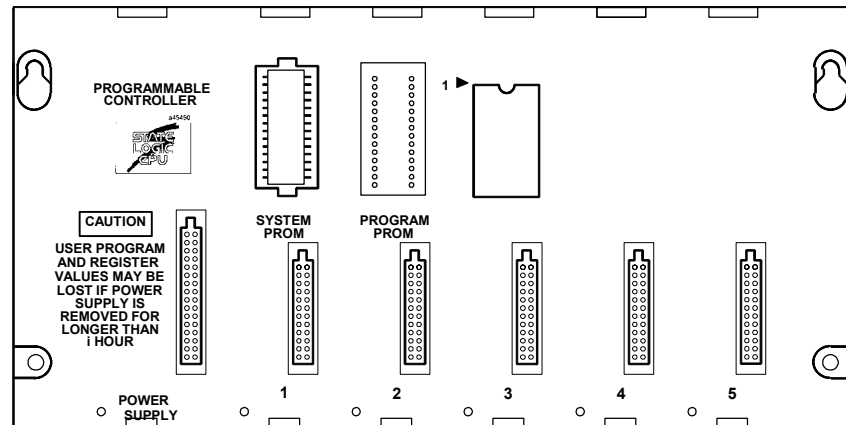


Figura 9-5. Placa base de CPU integrada de 5 slots Modelo CSE311 o CSE313

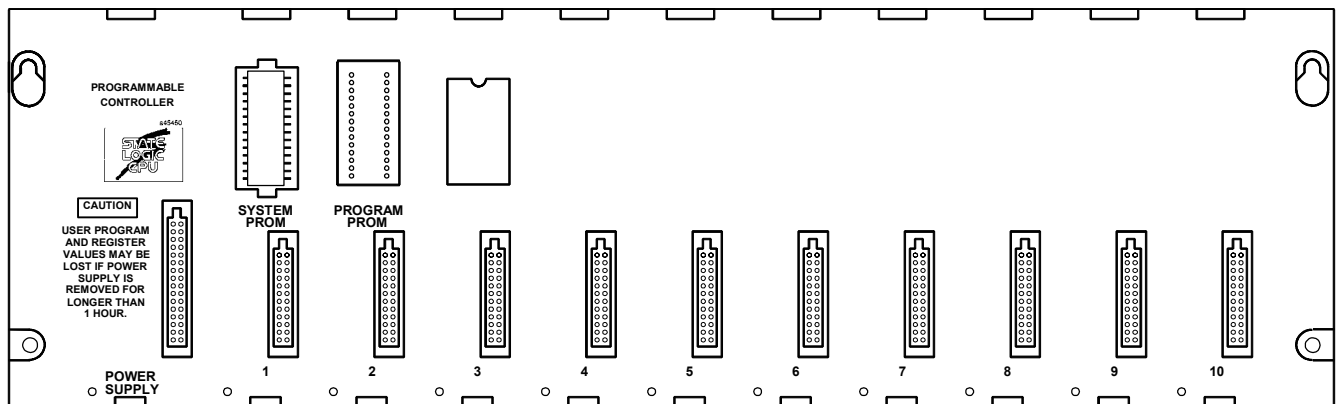


Figura 9-6. Placa base de CPU integrada de 10 slots Modelo CSE323

## CPU's modulares Modelo CSE331 y CSE340

Las CPU's CSE 331 (IC693CSE331) y CSE 340 (IC693CSE340) son módulos de slot único que deben instalarse en el slot uno (identificado como CPU/1) de una placa base de CPU (IC693CHS391 o IC693CHS397). A continuación se muestra una ilustración de un módulo de CPU de lógica de estados.



**Figura 9-7. CPU Modelos CSE 331 o CSE 340**

Los módulos de CPU CSE 331 y CSE 340 proporcionan la misma funcionalidad que los modelos CSE 311, 313 y 323, y ofrecen además diversas funciones avanzadas, como más puntos de E/S y más memoria de programa de usuario. Véase la tabla al final de este capítulo para comparar las especificaciones de la CPU.

## Conector del puerto serie de la CPU en la fuente de alimentación

El conector D de 15 pines proporciona la conexión a un puerto serie compatible con RS-485. La conexión se realiza del puerto serie en la fuente de alimentación al puerto serie en el ordenador de programación u otro dispositivo serie a través del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 (IC690ACC900) o del miniconvertidor de RS-422 a RS-232 (IC690ACC901).

El puerto serie tiene tres posibles usos:

- como puerto de programación para el software de lógica de estados a fin de descargar programas y enviar instrucciones al PLC;
- como puerto ASCII proporcionando una conexión de la CPU a cualquier dispositivo ASCII;
- como puerto CCM proporcionando una interfaz de conexión para MMI y otros sistemas de ordenador host.

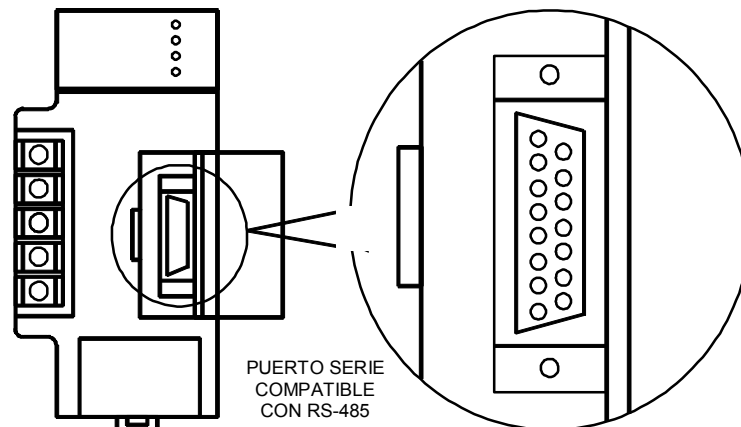


Figura 9-8. Conector de puerto serie

### Notas

El conector del puerto serie sólo es funcional en una fuente de alimentación instalada en una placa base que también contenga la CPU; estas placas base incluyen el Modelo CSE 311 y CSE 313 de placas base de 5 slots con CPU integrada, la placa base CSE 323 de 10 slots con CPU integrada y el Modelo CSE 331 y CSE 340 de CPUs de slot único.

*El puerto serie no es funcional cuando una fuente de alimentación está instalada en una placa base de expansión o remota de las Series 90-30.*

Además, cualquier dispositivo conectado al puerto serie que consuma +5 VDC de la fuente de alimentación de las Series 90-30 **debe incluirse** en el cálculo de consumo máximo de potencia (véase *Ejemplos de cálculos para cargas de la fuente de alimentación* en el Capítulo 3 de este manual).

## Configuración de las CPUs de lógica de estados

Todas las CPUs de lógica de estados y sistema de E/S asociado se configuran mediante el software de lógica de estados. No se utilizan selectores DIP ni puentes para configurar el sistema. La CPU verifica la configuración actual del módulo en la conexión y periódicamente durante la operación. La configuración actual debe coincidir con la configuración programada. Cualquier desviación detectada se notifica a la función procesadora de alarmas de la CPU para obtener la respuesta configurada al fallo. Para más información remítase al GFK-1056, el *Manual del usuario de la CPU de lógica de estados Series 90-30*.

**Tabla 9-1. Especificaciones del sistema para CPUs de lógica de estados Series 90-30**

	Modelo de CPU de lógica de estados			
	CSE 340	CSE 331	CSE 313/323	CSE 311
Entradas digitales, %I	1024	1024	512	512
Salidas digitales, %Q	1024	1024	512	512
E/S globales, %G	1280	1280	1280	1280
Indicadores (flags) internos	1000	1000	500	500
Entradas analógicas, %AI	256	256	128	128
Salidas analógicas, %AQ	128	128	64	64
Lazos PID	20	20	20	20
Variables enteras	1000	1000	250	250
Variables de coma flotante	250	250	61	61
Variables de cadena	20	20	8	8
Variables de caracter	64	64	64	64
Tablas	20	20	10	10
Memoria de programa	98K bytes	48K bytes	20K bytes	10K bytes
Velocidad del procesador	20 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz
Número de placas base	5	5	1	1
Tamaño de la placa base	5 ó 10 slots	5 ó 10 slots	5 slots (CSE313) 10 slots (CSE323)	5 slots
Soporta SCM	Sí	Sí	No	No
Puertos serie	1	1	1	1
Reloj/Calendario	Hardware	Hardware	Software	Software
Espacio de memoria de tabla	4K bytes	4K bytes	1K bytes	1K bytes

Para información más detallada de las especificaciones de la CPU de lógica de estados, véase el GFK-1056, *Manual del usuario del Sistema de control de lógica de estados Series 90-30*.

## Firmware de la CPU de lógica de estados y configuraciones PROM

Tabla del firmware de la CPU de lógica de estados y PROM				
CPU	Firmware (estándar)	EPROM (para memoria de usuario)	EEPROM (para memoria de usuario)	Flash (para memoria de usuario)
CSE311	EPROM	Opcional	N/D	N/D
CSE313	EPROM	Opcional	N/D	N/D
CSE323	EPROM	Opcional	N/D	N/D
CSE331	EPROM	Opcional	N/D	N/D
CSE340	EPROM	N/D	N/D	Opcional

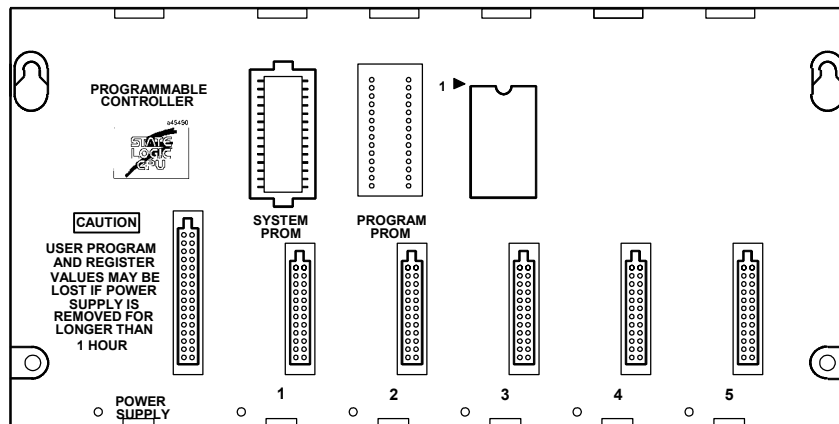
## Hojas de datos de la CPU de lógica de estados

Esta sección le ofrece las hojas de datos que describen cada uno de los módulos de CPU de lógica de estados de las Series 90-30. Cada CPU está descrita en una hoja de datos contenida en una página, la cual proporciona una rápida referencia de todos los modelos de CPU disponibles.

- IC693CSE311 Placa base de 5 slots con CPU integrada de lógica de estados
- IC693CSE313 Placa base de 5 slots con CPU integrada de lógica de estados
- IC693CSE323 Placa base de 10 slots con CPU integrada de lógica de estados
- IC693CSE331 Módulo de CPU de lógica de estados, 10 MHz
- IC693CSE340 Módulo de CPU de lógica de estados, 20 MHz

CSE311

Número de catálogo IC693CSE311

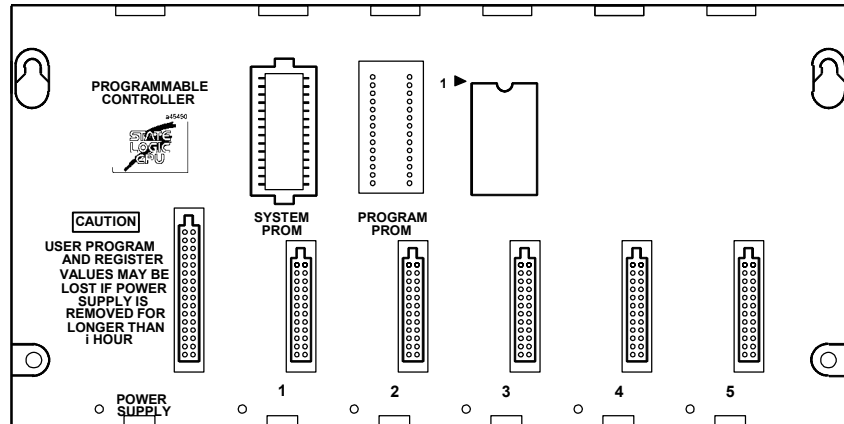


<b>Tipo de CPU</b>	Placa base de 5 slots con CPU integrada de lógica de estados
<b>Total de placas base por sistema</b>	1
<b>Carga requerida de la f. de alimentación</b>	410 miliamp de alimentación de +5 VDC
<b>Tipo de procesador y velocidad</b>	80188, 10 MHz
<b>Velocidad de exploración típica</b>	18 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
<b>Puertos serie</b>	1
<b>Tipo de memoria</b>	RAM, EPROM, EEPROM
<b>Reloj</b>	Software
<b>Memoria de programa</b>	10K Bytes
<b>E/S digitales (%I, %Q)</b>	1024
<b>Tareas</b>	256
<b>Grupos de tareas</b>	16
<b>Estados por tarea</b>	254
<b>E/S y nombres de variables</b>	3000
<b>Salidas y entradas analógicas</b>	128 (%AI), 64 (%AQ)
<b>Indicadores (flags) internos</b>	500
<b>%G</b>	1280
<b>%T, %S, %M, %R</b>	n/d
<b>Variables enteras</b>	250
<b>Variables de coma flotante</b>	61
<b>Variables de cadena</b>	8
<b>Caracteres / Cadena</b>	80
<b>Variables de caracter</b>	64
<b>Caracteres / Escritura</b>	512
<b>Protocolos serie</b>	SNP, CCM
<b>Tablas</b>	10
<b>Memoria de tabla (Bytes)</b>	1K
<b>Temporizadores</b>	Ilimitados
<b>Resolución del temporizador</b>	.01 segundos
<b>Temporizadores-Contadores</b>	100
<b>Tamaño de exploración</b>	100
<b>Lazos PID</b>	20



## CSE313

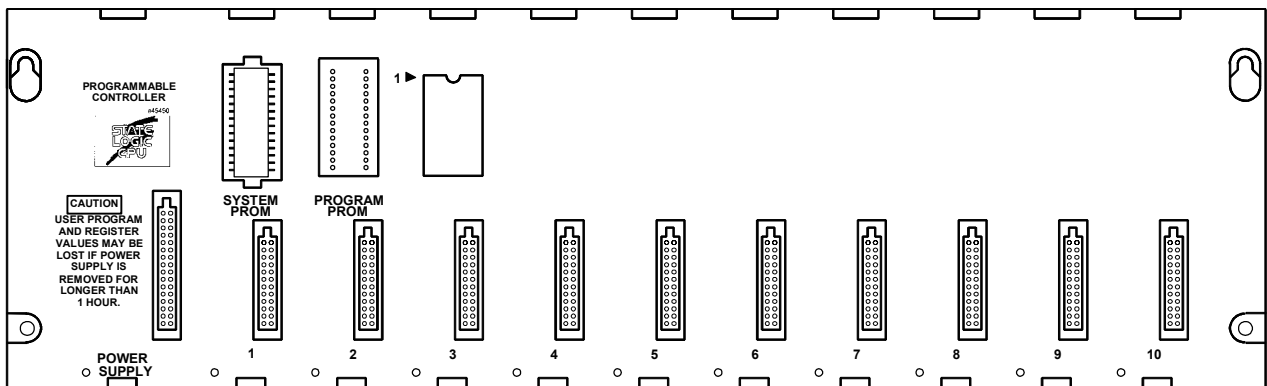
## Número de catálogo IC693CSE313



<b>Tipo de CPU</b>	Placa base de 5 slots con CPU integrada de lógica de estados
<b>Total de placas base por sistema</b>	1
<b>Carga requerida de la f. de alimentación</b>	430 miliamp de alimentación de +5 VDC
<b>Tipo de procesador y velocidad</b>	80188, 10 MHz
<b>Velocidad de exploración típica</b>	0.6 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
<b>Puertos serie</b>	1
<b>Tipo de memoria</b>	RAM, EPROM, EEPROM
<b>Reloj</b>	Software
<b>Memoria de programa</b>	20K Bytes
<b>E/S digitales (%I, %Q)</b>	1024
<b>Tareas</b>	256
<b>Grupos de tareas</b>	16
<b>Estados por tarea</b>	254
<b>E/S y nombres de variables</b>	3000
<b>Salidas y entradas analógicas</b>	128 (%AI), 64 (%AQ)
<b>Indicadores (flags) internos</b>	500
<b>%G</b>	1280
<b>%T, %S, %M, %R</b>	n/d
<b>Variables enteras</b>	250
<b>Variables de coma flotante</b>	61
<b>Variables de cadena</b>	8
<b>Caracteres / Cadena</b>	80
<b>Variables de caracter</b>	64
<b>Caracteres / Escritura</b>	512
<b>Protocolos serie</b>	SNP, CCM
<b>Tablas</b>	10
<b>Memoria de tabla (Bytes)</b>	1K
<b>Temporizadores</b>	Ilimitados
<b>Resolución del temporizador</b>	.01 segundos
<b>Temporizadores-Contadores</b>	100
<b>Tamaño de exploración</b>	100
<b>Lazos PID</b>	20

CSE323

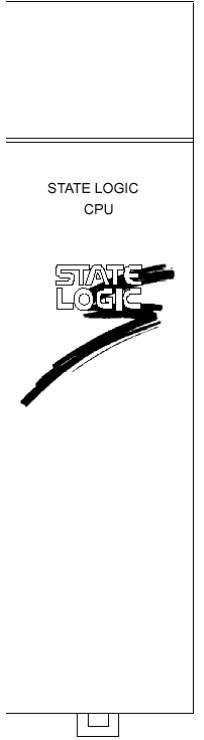
Número de catálogo IC693CSE323



Tipo de CPU	Placa base de 10 slots con CPU integrada de lógica de estados
Total de placas base por sistema	1
Carga requerida de la f. de alimentación	430 miliamp de alimentación de +5 VDC
Tipo de procesador y velocidad	80188, 10 MHz
Velocidad de exploración típica	0.6 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)
Puertos serie	1
Tipo de memoria	RAM, EPROM, EEPROM
Reloj	Software
Memoria de programa	20K Bytes
E/S digitales (%I, %Q)	1024
Tareas	256
Grupos de tareas	16
Estados por tarea	254
E/S y nombres de variables	3000
Salidas y entradas analógicas	128 (%AI), 64 (%AQ)
Indicadores (flags) internos	500
%G	1280
%T, %S, %M, %R	n/d
Variables enteras	250
Variables de coma flotante	61
Variables de cadena	8
Caracteres / Cadena	80
Variables de caracter	64
Caracteres / Escritura	512
Protocolos serie	SNP, CCM
Tablas	10
Memoria de tabla (Bytes)	1K
Temporizadores	Ilimitados
Resolución del temporizador	.01 segundos
Temporizadores-Contadores	100
Tamaño de exploración	100
Lazos PID	20


## CSE331

## Número de catálogo IC693CSE331

<b>Tipo de CPU</b>	Módulo de CPU de lógica de estados de slot único	
<b>Total de placas base por sistema</b>	5 (1 placa base de CPU + 4 de expansión y/o remotas)	
<b>Carga requerida de la f. de alimentación</b>	350 miliamp de alimentación de +5 VDC	
<b>Tipo de procesador y velocidad</b>	80188, 10 MHz	
<b>Velocidad de exploración típica</b>	0.4 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
<b>Puertos serie</b>	1	
<b>Tipo de memoria</b>	RAM, EPROM, EEPROM	
<b>Reloj</b>	Hardware	
<b>Memoria de programa</b>	48K Bytes	
<b>E/S digitales (%I, %Q)</b>	2048	
<b>Tareas</b>	256	
<b>Grupos de tareas</b>	16	
<b>Estados por tarea</b>	254	
<b>E/S y nombres de variables</b>	3000	
<b>Salidas y entradas analógicas</b>	256 (%AI), 128 (%AQ)	
<b>Indicadores (flags) internos</b>	1000	
<b>%G</b>	1280	
<b>%T, %S, %M, %R</b>	n/d	
<b>Variables enteras</b>	1000	
<b>Variables de coma flotante</b>	497	
<b>Variables de cadena</b>	20	
<b>Caracteres / Cadena</b>	80	
<b>Variables de caracter</b>	64	
<b>Caracteres / Escritura</b>	512	
<b>Protocolos serie</b>	SNP, CCM, RTU	
<b>Tablas</b>	20	
<b>Memoria de tabla (Bytes)</b>	4K	
<b>Temporizadores</b>	Ilimitados	
<b>Resolución del temporizador</b>	.01 segundos	
<b>Temporizadores-Contadores</b>	100	
<b>Tamaño de exploración</b>	100	
<b>Lazos PID</b>	20	

## CSE340

## Número de catálogo IC693CSE340

<b>Tipo de CPU</b>	Módulo de CPU de lógica de estados de slot único	
<b>Total de placas base por sistema</b>	5 (1 placa base de CPU + 4 de expansión y/o remotas)	
<b>Carga requerida de la f. de alimentación</b>	490 miliamp de alimentación de +5 VDC	
<b>Tipo de procesador y velocidad</b>	80C188XL, 20 MHz	
<b>Velocidad de exploración típica</b>	0.3 milisegundos por 1K de lógica (contactos lógicos)	
<b>Puertos serie</b>	1	
<b>Tipo de memoria</b>	RAM, Flash, EEPROM	
<b>Reloj</b>	Hardware	
<b>Memoria de programa</b>	98K Bytes	
<b>E/S digitales (%I, %Q)</b>	2048	
<b>Tareas</b>	256	
<b>Grupos de tareas</b>	16	
<b>Estados por tarea</b>	254	
<b>E/S y nombres de variables</b>	3000	
<b>Salidas y entradas analógicas</b>	256 (%AI), 128 (%AQ)	
<b>Indicadores (flags) internos</b>	1000	
<b>%G</b>	1280	
<b>%T, %S, %M, %R</b>	N/D	
<b>Variables enteras</b>	1000	
<b>Variables de coma flotante</b>	497	
<b>Variables de cadena</b>	20	
<b>Caracteres / Cadena</b>	80	
<b>Variables de caracter</b>	64	
<b>Caracteres / Escritura</b>	512	
<b>Protocolos serie</b>	SNP, CCM, RTU	
<b>Tablas</b>	20	
<b>Memoria de tabla (Bytes)</b>	4K	
<b>Temporizadores</b>	Ilimitados	
<b>Resolución del temporizador</b>	.01 segundos	
<b>Temporizadores-Contadores</b>	100	
<b>Tamaño de exploración</b>	100	
<b>Lazos PID</b>	20	

# Capítulo 10

## Cables

La siguiente tabla contiene las referencias cruzadas entre el número de catálogo del cable y su aplicación:

**Tabla 10-1. Referencias cruzadas de los cables para las Series 90-30**

Referencias cruzadas de los cables Series 90-30		
Nº de catálogo	Descripción	Aplicaciones
A03B-0807-K802 (equivalente al nº de catálogo 44C741558-004)	Cable de módulo I/O Link a módulo, 33' (10 m). Véase GFK-0823 para detalles sobre los cables I/O Link.	Módulos I/O Link: IC693BEM321 (maestro) IC693BEM320 (esclavo/interfaz)
A03B-0807-K803 (equivalente al nº de catálogo 44C741558-002)	Cable de adaptador óptico I/O Link a módulo, 1.5' (0.45 m). Véase GFK-0823 para detalles sobre los cables I/O Link.	Módulos I/O Link: IC693BEM321 (maestro) IC693BEM320 (esclavo/interfaz)
A66L-6001-009#Lxxxxx <b>Nota:</b> la parte xxxxx del nº depende de la longitud del cable. Las longitudes son 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 90 y 100 m.	Cable de fibra óptica I/O Link, disponible en 10 longitudes. El nº de catálogo depende de la longitud. Por ej., el nº de catálogo del cable de 10 metros es A66L-6001-009#L10R03. Véase GFK-0823 para detalles sobre la opción de longitudes.	Módulos I/O Link: IC693BEM321 (maestro) IC693BEM320 (esclavo/interfaz)
IC647CBL704	Cable serie del programador para conectar la tarjeta de interfaz de la estación de trabajo al conector serie de la fuente de alimentación del PLC.	Para tarjetas de interfaz de estación de trabajo (WSI) de GE Fanuc: IC647WMI310 IC647WMI320
IC690ACC901 Juego de miniconvertidor y cable	Contiene miniconvertidor de RS-422 a RS-232, un cable serie de 6' (2 m) y un adaptador de 9 pins a 25 pins.	Para conectar un puerto serie RS-232 de ordenador a un puerto serie RS-422/485 de PLC. Véase el Anexo F para detalles sobre este producto.
IC690CBL701  ( <b>Nota:</b> Usado en ordenadores más antiguos)	Conecta un módulo PCM, CMM o ADC a un Workmaster I de GE Fanuc o XT de IBM XT, o PC compatible	Utilizado con los siguientes módulos: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311
IC690CBL702	Conecta un módulo PCM, CMM o ADC a un AT IBM o PC compatible.	Utilizado con los siguientes módulos: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311

Referencias cruzadas de los cables Series 90-30		
Nº de catálogo	Descripción	Aplicaciones
IC690CBL705	Conecta un módulo PCM, CMM o ADC a un Workmaster II de GE Fanuc o IBM PS/2, o PC compatible	Utilizado con los siguientes módulos: IC693PCM300/301/311, IC693CMM311 IC693ADC311
IC690CBL714A	Cable multipunto de puerto doble. Permite la interconexión de PLCs individuales mediante puertos serie SNP. Las conexiones tienen una configuración tipo margarita.	PLCs Series 90.
IC693CBK002	Juego de cables. Contiene los cables IC693CBL329 y IC693CBL330 3' (1 m). Utilizado para módulos de E/S de 32 puntos con conectores dobles de 24 pins.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable. Véase también la hoja de datos de los cables IC693CBL329/330/331/332/333/334 para más información.
IC693CBK003	Juego de cables. Contiene los cables IC693CBL331 y IC693CBL332 6' (2 m). Utilizado para módulos de E/S de 32 puntos con conectores dobles de 24 pins.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable. Véase también la hoja de datos de los cables IC693CBL329/330/331/332/333/334 para más información.
IC693CBK004	Juego de cables. Contiene los cables IC693CBL333 y IC693CBL334 19'' (0.5 m). Utilizado para módulos de E/S de 32 puntos con conectores dobles de 24 pins.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable. Véase también la hoja de datos de los cables IC693CBL329/330/331/332/333/334 para más información.
IC693CBL300	Cable de expansión de E/S de 3' (1 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Es un cable de tipo Y para placas base en cadena de tipo margarita.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL301	Cable de expansión de E/S de 6' (2 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Es un cable de tipo Y para placas base en cadena de tipo margarita.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL302 <b>Nota:</b> Este cable es idéntico al cable IC693CBL314	Cable de expansión de E/S de 50' (15 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Este es un tipo especial con resistencias terminadoras integradas. No es un cable de tipo Y, se utiliza como último cable de la conexión.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL303	Cable serie del programador para conectar el programador portátil (HHP) al conector serie de la fuente de alimentación del PLC.	Para programador portátil (HHP): IC693PRG300

Referencias cruzadas de los cables Series 90-30		
Nº de catálogo	Descripción	Aplicaciones
IC693CBL304	Cable Y para dividir las dos conexiones del puerto serie de un conector de módulo.	Para utilizarlo con: Módulo IC693PCM300
IC693CBL305	Cable Y para dividir las dos conexiones del puerto serie de un conector de módulo. (Use el cable IC693CBL304 con el módulo IC693PCM300.)	Para utilizarlo con los siguientes módulos: IC693PCM301 IC693PCM311 IC693CMM311 IC693ADC311 AD693CMM301 IC693SLP300
IC693CBL306	Cable de extensión de 3' (1 m) conecta el conector de 50 pins en el panel frontal del módulo y el conductor en el bloque de bornes.	Para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con un conector único de 50 pins: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL307	Cable de extensión de 6' (2 m) conecta el conector de 50 pins en el panel frontal del módulo y el conductor en el bloque de bornes.	Para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con un conector único de 50 pins: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL308	Cable de E/S de 3' (1 m) conecta con el conector de 50 pins del panel frontal del módulo. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados.	Para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con un conector único de 50 pins: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL309	Cable de E/S de 6' (2 m) conecta con el conector de 50 pins del panel frontal del módulo. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados.	Para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con un conector único de 50 pins: IC693MDL652 IC693MDL653 IC693MDL750 IC693MDL751
IC693CBL310 <b>(Obsoleto. Use IC693CBL327 y IC693CBL328)</b>	Cable de E/S de 10' (3 m) conecta con uno de los conectores de 24 pins del módulo. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Utilizado para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con conectores dobles de 24 pins. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL311	Cable de E/S de APM de 10' (3 m) conecta uno de los conectores de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Módulos APM: IC693APU301 IC693APU302

Referencias cruzadas de los cables Series 90-30		
Nº de catálogo	Descripción	Aplicaciones
IC693CBL312	Cable de expansión de E/S de 0.5' (152 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Es un cable de tipo Y para placas base en cadena de tipo margarita.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL313	Cable de expansión de E/S de 26' (8 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Es un cable de tipo Y para placas base en cadena de tipo margarita.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL314 <b>Nota:</b> Este cable es idéntico al cable IC693CBL302	Cable de expansión de E/S de 50' (15 m) interconecta puertos de expansión de la placa base. Este es un tipo especial con resistencias terminadoras integradas. No es un cable de tipo Y, se utiliza como último cable de la conexión.	Para interconectar placas base de CPU, expansión y remotas.
IC693CBL315 <b>(Obsoleto. Use IC693CBL327 y IC693CBL328)</b>	Cable de E/S de 10' (3 m) conecta con uno de los conectores de 24 pins del módulo. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Utilizado para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con conectores dobles de 24 pins. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL316	Cable serie de 3' (1 m) con conector de carcasa D y 9 pins que conecta con el puerto serie del PC. El otro extremo tiene un conector RJ-11.	Para la conexión con módulos con un puerto de comunicaciones RJ-11: IC693CMM321 IC693CPU351, 352, 363 IC693DSM302, 314
IC693CBL317	Cable especial de E/S de APM de 10' (3 m) conecta uno de los conectores de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes. Este cable es similar al IC693CBL311 excepto en que su hilo apantallado de drenaje es sacado fuera del conector. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Módulos APM: IC693APU301 IC693APU302s
IC693CBL318	Número no utilizado o inactivo	
IC693CBL319	Cable de E/S de APM de 3' (1 m) conecta uno de los conectores de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Módulos APM: IC693APU301 IC693APU302
IC693CBL320	Cable especial de E/S de APM de 3' (1 m) conecta uno de los conectores de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes. Este cable es similar al IC693CBL319 excepto en que su hilo apantallado de drenaje es sacado fuera del conector. <b>Se requieren dos cables por módulo.</b>	Módulos APM: IC693APU301 IC693APU302
IC693CBL321 <b>(Obsoleto. Use IC693CBL329 y IC693CBL330)</b>	Cable de E/S de 3' (1 m) conecta el conector de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.



Referencias cruzadas de los cables Series 90-30		
Nº de catálogo	Descripción	Aplicaciones
IC693CBL322 <b>(Obsoleto. Use IC693CBL331 y IC693CBL332)</b>	Cable de E/S de 6' (2 m) conecta el conector de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL323 <b>(Obsoleto. Use IC693CBL333 y IC693CBL334)</b>	Cable de E/S de 1.5' (0.5 m) conecta el conector de 24 pins del módulo y el conector en el bloque de bornes.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL324	Cable de 3' (1 m) conecta un módulo DSM y un bloque de bornes de eje servo o un bloque de bornes de eje auxiliar. Véanse los manuales del usuario de DSM (GFK-1464, GFK-1742) para más detalles.	Módulos DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC693CBL325	Cable de 10' (3 m) conecta un módulo DSM y un bloque de bornes de eje servo o un bloque de bornes de eje auxiliar. Véanse los manuales del usuario de DSM (GFK-1464, GFK-1742) para más detalles.	Módulos DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC693CBL326	Número no utilizado o inactivo	
IC693CBL327	Cable de E/S en ángulo recto de 10' (3 m) conecta con el conector izquierdo de 24 pins en un módulo de 32 puntos. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados. Sustituye el cable recto IC693CBL315 del lado izquierdo del módulo.	Utilizado para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con conectores dobles de 24 pins. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL328	Cable de E/S en ángulo recto de 10' (3 m) conecta con el conector derecho de 24 pins en un módulo de 32 puntos. El otro extremo tiene conductores descubiertos, estañados y etiquetados. Sustituye el cable recto IC693CBL315 del lado derecho del módulo.	Utilizado para módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) con conectores dobles de 24 pins. IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753
IC693CBL329	Cable de E/S en ángulo recto de 3' (1 m) conecta el conector izquierdo de 24 pins de un módulo de 32 puntos y el conector del bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL321.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL330	Cable de E/S en ángulo recto de 3' (1 metro) conecta el conector derecho de 24 pins de un módulo de 32 puntos o el conector simple del panel frontal del TBQC y el conector en el bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL321.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.

<b>Referencias cruzadas de los cables Series 90-30</b>		
<b>Nº de catálogo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicaciones</b>
IC693CBL331	Cable de E/S en ángulo recto (ambos conectores) de 6' (2 m) conecta el conector izquierdo de 24 pins de un módulo de 32 puntos y el conector del bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL322.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL332	Cable de E/S en ángulo recto de 6' (2 m) conecta el conector derecho de 24 pins de un módulo de 32 puntos o el conector simple del panel frontal del TBQC y el conector en el bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL322.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL333	Cable de E/S en ángulo recto de 20(0.5 m) conecta el conector izquierdo de 24 pins de un módulo de 32 puntos y el conector del bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL323.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL334	Cable de E/S en ángulo recto de 20(0.5 m) conecta el conector derecho de 24 pins de un módulo de 32 puntos o el conector simple del panel frontal del TBQC y el conector en el bloque de bornes. Sustituye al cable IC693CBL323.	Utilizado con conjuntos de bloques de bornes de conexión rápida (TBQC). Véase en el Anexo H la lista de módulos e información de selección del cable.
IC693CBL340	Cable de interfaz PTM. Longitud 19" (0.45 m). Conecta el módulo PTMPM del PLC Series 90-30 y el módulo de interfaz PTMIM montado en guía DIN.	Parte del conjunto IC693PTM100. Este conjunto incluye el módulo PTMPM, módulo de interfaz PTMIM y el cable IC693CBL340. Este cable está también disponible por separado.
IC693CBL341	Cable de interfaz PTM. Longitud 39" (1 m). Conecta el módulo PTMPM del PLC Series 90-30 y el módulo de interfaz PTMIM montado en guía DIN.	Parte del conjunto IC693PTM101. Este conjunto incluye el módulo PTMPM, módulo de interfaz PTMIM y el cable IC693CBL341. Este cable está también disponible por separado.
IC693CBL803	Cable de comunicaciones redundantes de 3' (1 m).	
IC800CBL001	Cable del comando servo digital de 3' (1 m) conecta el módulo DSM y el amplificador servo digital o el bloque de bornes del eje servo digital. Véanse los manuales del usuario de DSM (GFK-1464, GFK-1742) para más detalles.	Utilizado con módulos DSM: IC693DSM302 IC693DSM314
IC800CBL002	Cable del comando servo digital de 10' (3 m) conecta el módulo DSM y el amplificador servo digital o el bloque de bornes del eje servo digital. Véanse los manuales del usuario de DSM (GFK-1464, GFK-1742) para más detalles.	Utilizado con módulos DSM: IC693DSM302 IC693DSM314d

## Hojas de datos de los cables

La siguiente sección de este capítulo contiene las hojas de datos de los cables. Éstas están listadas siguiendo, en lo posible, el orden numérico de su número de catálogo. Sin embargo, algunas hojas de datos corresponden a más de un número de catálogo, de modo que algunos números de catálogo pueden estar desordenados.

**Las hojas de datos de los cables están listadas en el siguiente orden:**

N° de catálogo de las hojas de datos de los cables	Descripción
IC647CBL704	Tarjeta de interfaz de estación de trabajo a CPU Series 90
IC690CBL701	PCM a Workmaster (IBM PC-XT)
IC690CBL702	PCM a IBM PC-AT
IC690CBL705	PCM a Workmaster II (IBM PS/2)
IC690CBL714	Multipunto Series 90
IC693CBL300/301/302/312/313/314	Cables de expansión de bus de E/S, pantalla continua. Esta hoja de datos incluye también información sobre la construcción de cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario.
IC693CBL303	Cable de programador portátil, 6 pies (2 m)
IC693CBL304/305	Cables Y – Cable de puerto de expansión utilizado con PCM 300, PCM301, PCM311 y CMM311
IC693CBL306/307	Cables de extensión para conectores de 50 pins en módulos de E/S de alta densidad
IC693CBL308/309	Cables de interfaz de E/S para conectores de 50 pins en módulos de E/S de alta densidad
IC693CBL310	Cable de interfaz de E/S para conectores de 24 pins en módulos de E/S de alta densidad, 10 pies. (3 m). Obsoleto.
IC693CBL311/317/319/320	Cables de interfaz de E/S para conectores de 24 pins en APU301/302
IC693CBL315	Cable de interfaz de E/S para conectores de 24 pins en módulos de E/S de alta densidad, 10 pies. (3 m). Obsoleto.
IC693CBL316	“Cable de administrador de estación.” Cable serie, de 3 pies de longitud, con carcasa D de 9 pins a conectores RJ-11 de 6 pins.
IC693CBL321/322/323	Cables de conector recto de E/S, panel frontal a bloque de bornes, 24-pins. Obsoleto.
IC693CBL327/328	Cables de conector en ángulo recto de E/S, panel frontal a conductores descubiertos
IC693CBL329/330/331/332/333/334	Cables de conector en ángulo recto de E/S, panel frontal a bloque de bornes, 24-pins. Incluye información sobre los juegos de cables IC693CBK002/003/004.
IC693CBL340/341	Cables de interfaz PTM. Conectan el módulo PTMPM (montado en una placa base Series 90-30) y la tarjeta PTMIM (montada en guía DIN).

## IC647CBL704

### Cable de interfaz de estación de trabajo (WSI) a CPU Series 90 (puerto SNP)

(Incluye instrucciones para confeccionar cables de longitud de usuario)

#### Función del cable

El cable de interfaz de estación de trabajo serie tiene un conector D de 15 pins en un extremo y un conector D de 37 pins en el otro extremo. Este cable conecta el puerto serie de la CPU con la tarjeta de interfaz de la estación de trabajo instalada en el ordenador de programación a través de un par trenzado apantallado y aislado.

#### Especificaciones de los cables

<b>Longitud del cable</b>	<b>10 pies (3 metros)</b>
<b>Conectores</b>	
<b>Lado CPU</b>	Tipo D subminiatura macho de 15 pins con tornillos M3 y caperuza AMP 207908-4, o equivalente
<b>Lado programador</b>	Tipo D subminiatura macho de 37 pins con tornillos 4-40 y caperuza AMP 1-207908-0, o equivalente
<b>Juego del hardware</b>	AMP 207871-1. El juego incluye dos tornillos de rosca métrica y dos estribos de tornillo.
<b>Tipo de cable</b>	24 AWG (.21 mm <sup>2</sup> ), 30V grado informático. Construcción extremadamente flexible recomendada para longitudes pequeñas.

#### Conexión del cable

- Acople el conector D de 15 pins al conector serie en la fuente de alimentación del PLC en la placa base de CPU.
- Acople el conector D de 37 pins al conector D de 37 pins en la tarjeta interfaz de estación de trabajo.

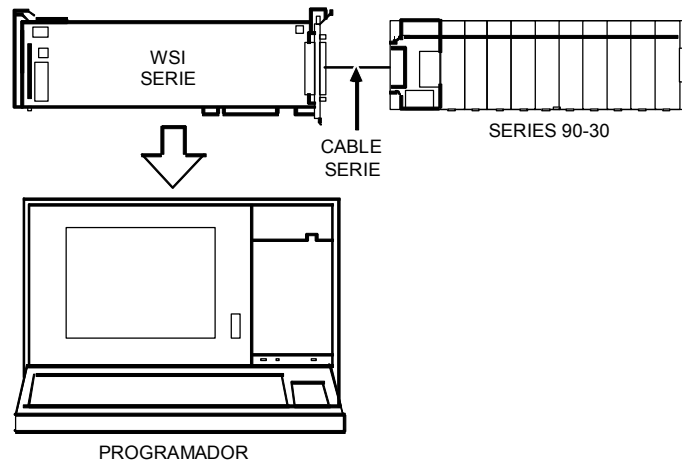


Figura 10-1. Conexión de cable del puerto serie a la tarjeta interfaz de estación de trabajo

### Construcción de cables de longitud de usuario

La siguiente información va dirigida a aquellos usuarios que deseen confeccionar un cable de diferente longitud para conectar el PLC Series 90 a un ordenador Workmaster II.

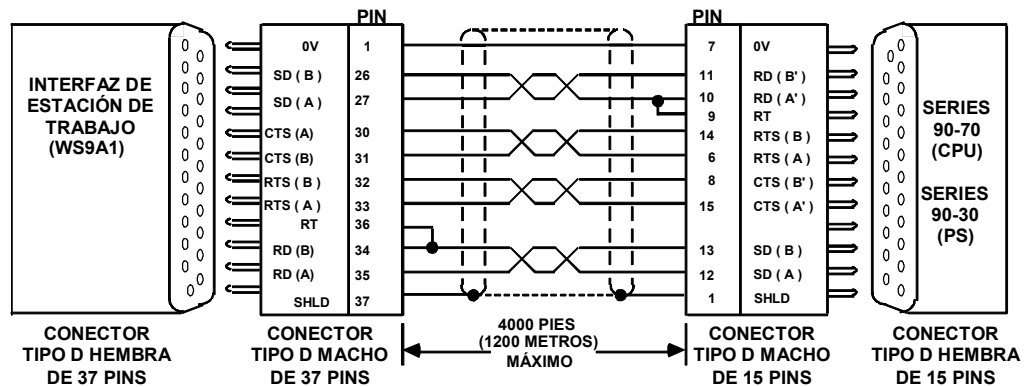


Figura 10-2. Cable serie del PLC Series 90 al Workmaster II

- Tipo de cable – 24 AWG (.22 mm<sup>2</sup>), 30V grado informático. Construcción extremadamente flexible recomendada para longitudes pequeñas.
- Conectores – Tipo D macho de 37 pines con tornillos 4-40 y caperuza AMP N° 1-207908-0 o equivalente. Tipo D macho de 15 pines con tornillos M3 y caperuza AMP N° 207908-4, o equivalente. El conector AMP no se suministra con tornillos M3 (de rosca métrica).
- Juego de hardware – AMP 207871-1. Este juego incluye dos tornillos de rosca métrica y dos estribos de tornillo.

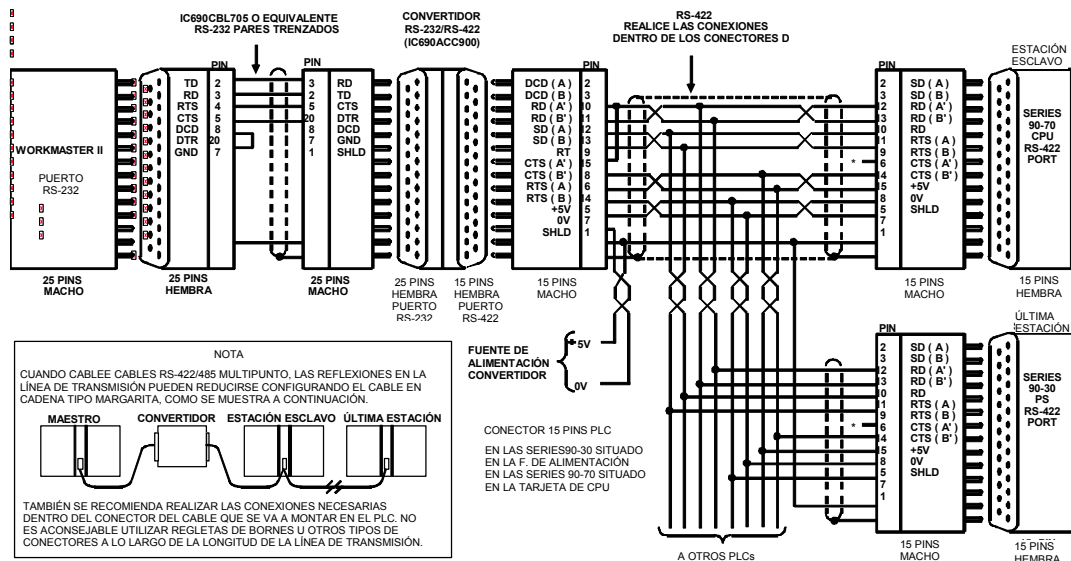
### Configuración multipunto, Workmaster II a PLCs Series 90

Las siguientes ilustraciones muestran el diagrama y los requisitos de cableado para conectar un Workmaster II, Workmaster u ordenador compatible a PLCs Series 90 en una configuración de datos serie multipunto o multiterminal de 8 hilos.

La figura siguiente es un ejemplo de la configuración del cableado requerida para la configuración multipunto cuando se utiliza el convertidor RS-422/RS-485 a RS-232.

### Nota

El conector al puerto serie del PLC en el PLC Series 90-30 debe ser un conector en ángulo recto a fin de que la puerta abisagrada pueda cerrar debidamente.



\* LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS. CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC697CPU771. LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

POTENCIAL A TIERRA: UNIDADES MÚLTIPLES NO CONECTADAS A MISMA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEBEN TENER UN POTENCIAL A TIERRA COMÚN O AISLAMIENTO A TIERRA PARA UN FUNCIONAMIENTO ADECUADO DEL SISTEMA.

Figura 10-3. Ejemplo de configuración multipunto con convertidor

La siguiente figura es un ejemplo de la configuración de cableado requerida cuando se instala una tarjeta interfaz de estación de trabajo en el ordenador. El conector del puerto serie de 15 pins para el PLC 90-30 está en la fuente de alimentación; el conector del puerto serie de 37 pins para los ordenadores Workmaster II y Workmaster está en la tarjeta de interfaz de la estación de trabajo en el ordenador de programación. El tipo de cable para estas conexiones debe ser 24 AWG (.22 mm<sup>2</sup>), 30V grado informático. Se recomienda una construcción extremadamente flexible para longitudes pequeñas.

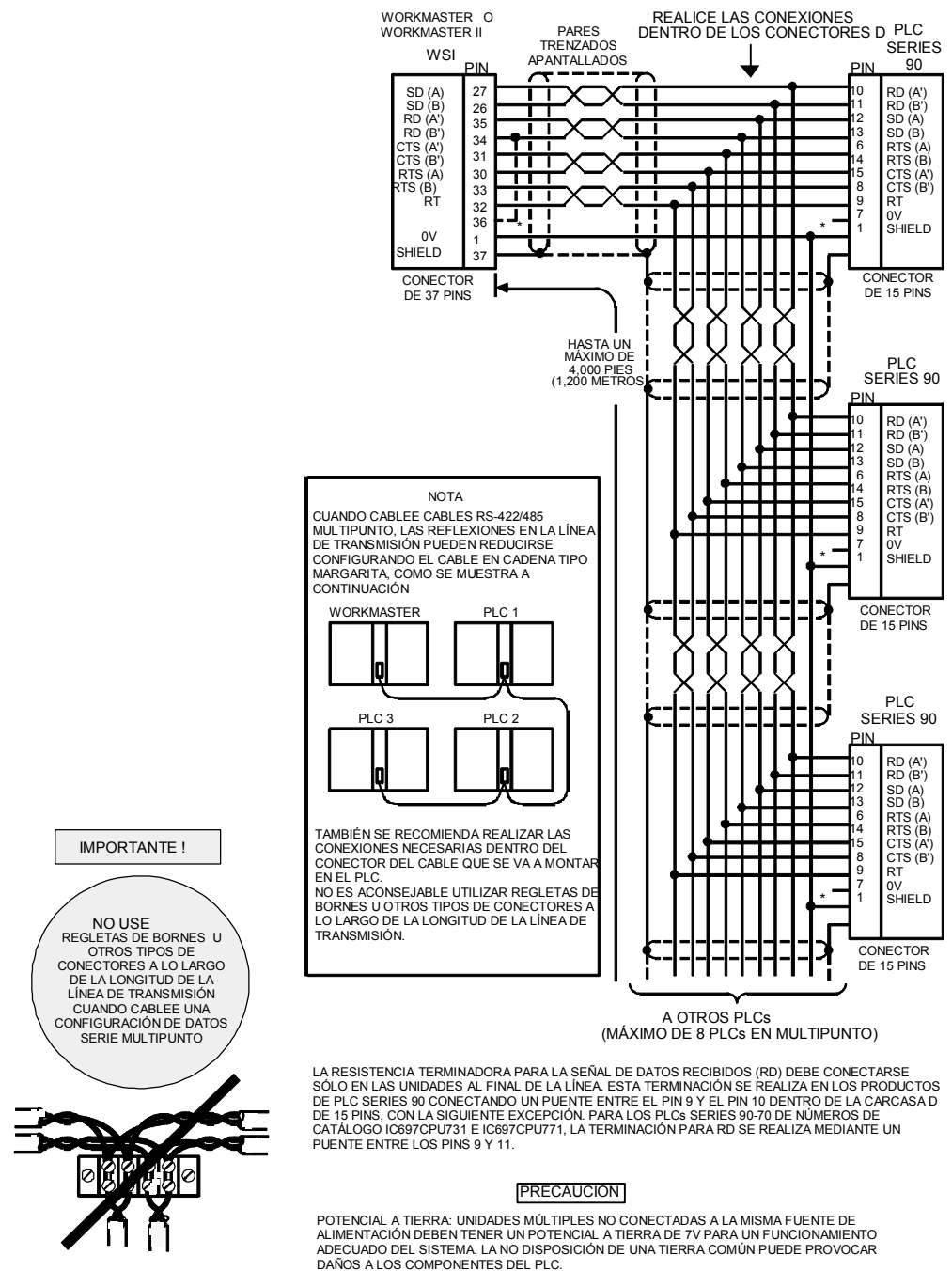


Figura 10-4. PLC Series 90 a programador en configuración de datos serie multipunto de 8 hilos

## IC690CBL701

### Cable de PCM, ADC, CMM a Workmaster (PC-XT)

**Nota:** Este cable fue diseñado para usarlo con ordenadores más antiguos como los tipos PC o XT y probablemente no se utilizará en nuevos proyectos.

#### Función del cable

Este cable proporciona conexiones de señales RS-232 entre el puerto RS-232 en un módulo PCM, ADC ó CMM y un puerto serie en un ordenador Workmaster o IBM-XT u ordenador personal equivalente.

#### Especificaciones de los cables

<b>Longitud del cable</b>	10 pies (3 metros)
<b>Conectores</b> <b>Lado PCM/ADC/CMM</b> <b>Lado del programador</b>	Tipo D subminiatura macho de 25 pins, AMP 205208-1, o equivalente Tipo D subminiatura macho de 9 pins, AMP 205203-1, o equivalente
<b>Sujetacables</b> <b>25 pins</b> <b>9 pins</b>	AMP 207908-7 o equivalente AMP 207908-1 o equivalente
<b>Tipo de cable</b>	Seis conductores, totalmente apantallados, no pareados, AWG #24 (.21 mm <sup>2</sup> ), Belden 9536 o equivalente

#### Diagrama del cableado

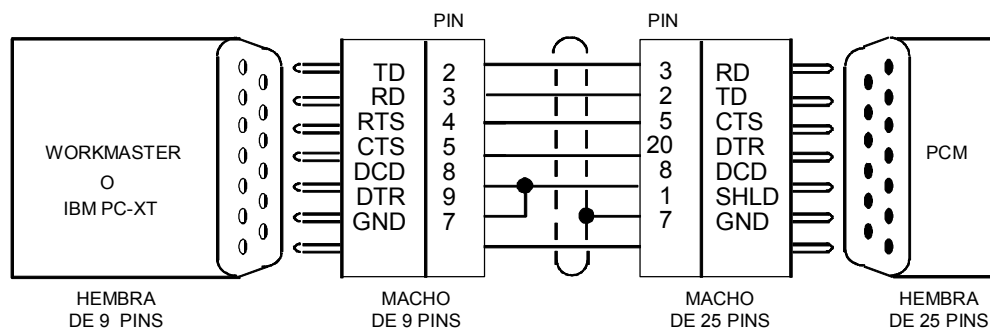


Figura 10-5. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster o PC-XT

#### Nota

Aunque los cables IC690CBL701 y 702 sean idénticos en apariencia (excepto por la etiqueta del número de catálogo), las conexiones internas de los pins son diferentes.



## Instalación del cable del PCM al programador

### Precaución

La placa base del PLC Series 90-30 que contiene el PCM, ADC o CMM y las conexiones a tierra del programador *debe tener el mismo potencial a tierra*. Un cableado incorrecto puede ocasionar daños al programador o al módulo.

- Seleccione el cable Y (IC693CBL305 o IC693CBL304).
- Conecte el conector hembra de 9 pins del cable IC690CBL701 al conector macho RS-232 (puerto serie) en el dispositivo de programación seleccionado.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable al conector del Puerto 1 en el cable Y.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable Y al conector hembra en la parte frontal de módulo PCM, ADC o CMM.

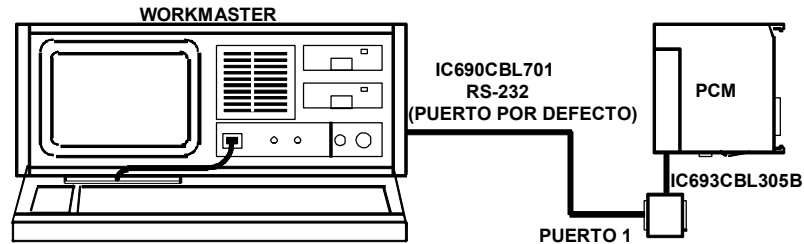


Figura 10-6. PCM a ordenador Workmaster u ordenador personal PC-XT

## IC690CBL702

### Cable de PC-AT a PCM, ADC, CMM

#### Función del cable

Este cable proporciona conexiones de señales RS-232 entre el puerto RS-232 en un módulo PCM, ADC o CMM y un puerto serie en un IBM PC-AT u ordenador personal equivalente.

#### Especificaciones de los cables

<b>Longitud del cable</b>	10 pies (3 metros)
<b>Conectores</b> <b>Lado PCM/ADC/CMM</b> <b>Lado del programador</b>	Tipo D subminiatura macho de 25 pins, AMP 205208-1, o equivalente Tipo D subminiatura macho de 9 pins, AMP 205203-1, o equivalente
<b>Sujetacables</b> <b>25 pins</b> <b>9 pins</b>	AMP 207908-7 o equivalente AMP 207908-1 o equivalente
<b>Tipo de cable</b>	Seis conductores, totalmente apantallados, no pareados, AWG #24 (.21 mm <sup>2</sup> ), Belden 9536 o equivalente

#### Diagrama del cableado

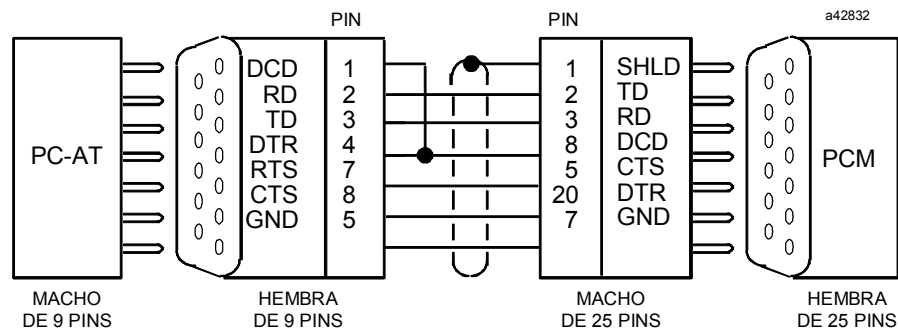


Figura 10-7. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster o PC-AT

#### Nota

Aunque los cables IC690CBL701 y 702 sean idénticos en apariencia (excepto por la etiqueta del número de catálogo), las conexiones internas de los pins son diferentes.

## Instalación del cable del PCM al programador

### Precaución

**La placa base del PLC Series 90-30 que contiene el PCM, ADC o CMM y las conexiones a tierra del programador *debe tener el mismo potencial a tierra.* Un cableado incorrecto puede ocasionar daños al programador o al módulo.**

- Seleccione el cable Y (IC693CBL305 o IC693CBL304).
- Conecte el conector hembra de 9 pins del cable IC690CBL702 al conector macho RS-232 (puerto serie) en el dispositivo de programación seleccionado.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable al conector del Puerto 1 en el cable Y.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable Y al conector hembra en la parte frontal de módulo PCM, ADC o CMM.

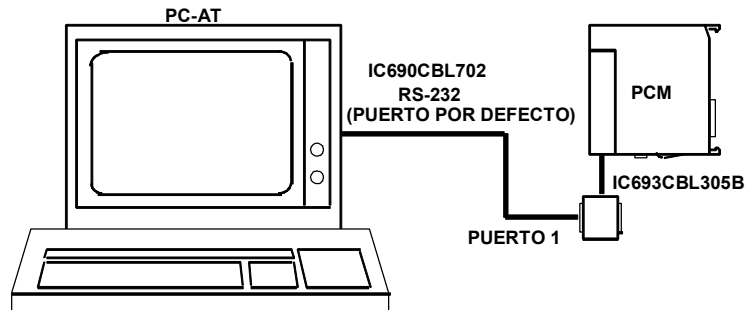


Figura 10-8. PCM a ordenador personal PC-AT

## IC690CBL705

### Cable de Workmaster II (PS/2) a PCM, ADC, CMM

#### Función del cable

Este cable proporciona conexiones de señales RTS-232 entre el puerto RS-232 en un módulo PCM, ADC ó CMM y un puerto serie en un ordenador Workmaster II o un sistema personal 2 (PS/2) IBM-XT u ordenador personal equivalente.22

#### Especificaciones de los cables

<b>Longitud del cable</b>	10 pies (3 metros)
<b>Conectores</b> <b>Lado PCM/ADC/CMM</b> <b>Lado del programador</b>	Tipo D subminiatura macho de 25 pins, AMP 205208-1, o equivalente Tipo D subminiatura hembra de 25 pins, AMP 205207-1, o equivalente
<b>Sujetacables</b> <b>25 pins</b>	AMP 207908-7 o equivalente
<b>Tipo de cable</b>	Seis conductores, totalmente apantallados, no pareados, AWG #24 (.21 mm <sup>2</sup> ), Belden 9536 o equivalente

#### Diagrama del cableado

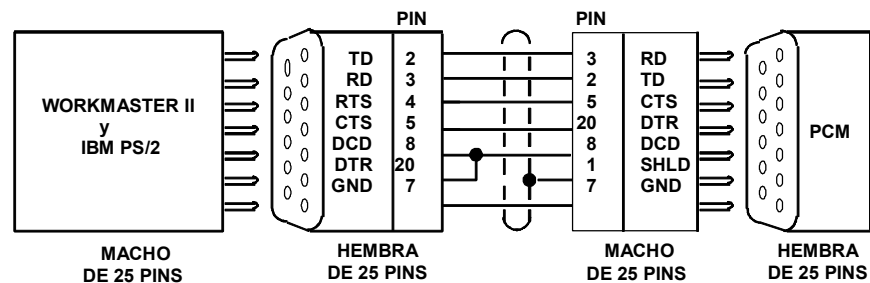


Figura 10-9. Cable serie de PCM, ADC o CMM a Workmaster II o PS/2

## Instalación del cable del PCM al programador

### Precaución

La placa base del PLC Series 90-30 que contiene el PCM, ADC o CMM y las conexiones a tierra del programador *debe tener el mismo potencial a tierra*. Un cableado incorrecto puede ocasionar daños al programador o al módulo.

- Seleccione el cable Y (IC693CBL305 o IC693CBL304).
- Conecte el conector hembra de 25 pins del cable IC690CBL705 al conector macho RS-232 (puerto serie) en el dispositivo de programación seleccionado.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable al conector del Puerto 1 en el cable Y.
- Conecte el conector macho de 25 pins del cable Y al conector hembra en la parte frontal de módulo PCM, ADC o CMM.

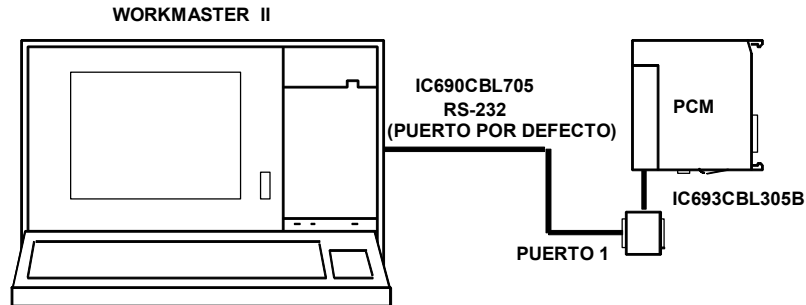


Figura 10-10. PCM a ordenador Workmaster II o PS/2

## IC690CBL714A Cable multipunto

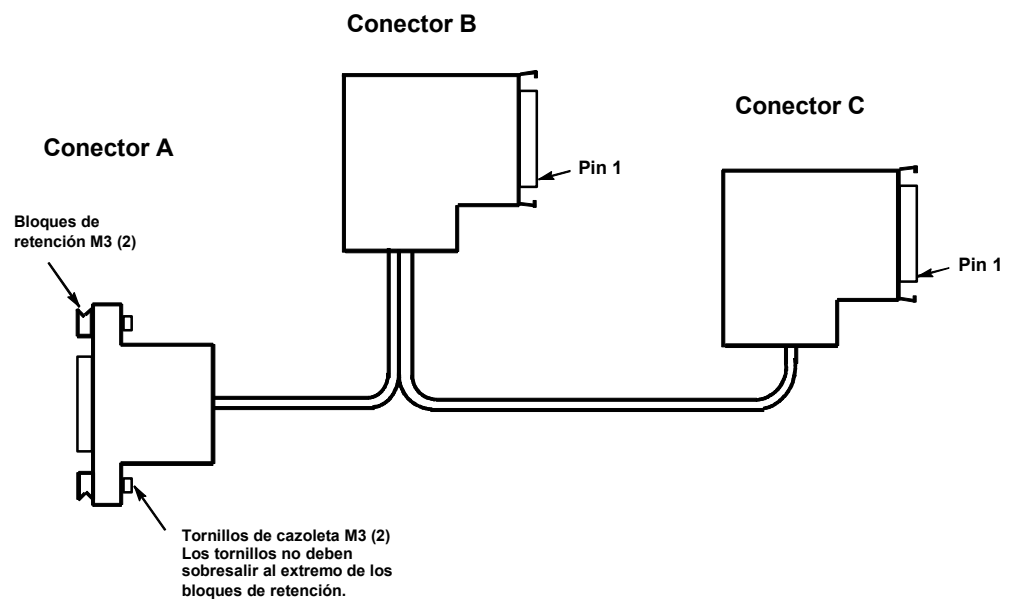
### Finalidad

Este cable tiene diversas aplicaciones posibles con los productos de las Series 90:

- Para interconectar PLCs Series 90-30 o PLCs Series 90-30 redundantes en una configuración multipunto
- Para interconectar PLCs Series 90-30 y módulos APM en una configuración multipunto con un único ordenador personal (programador). Esto permite la programación y localización de fallos del PLC y del APM sin retirar los cables de conexión.
- Para interconectar PLCs Series 90-70 o PLCs Series 90-70 redundantes en una configuración multipunto

### Especificaciones

- **Conector A:** Conector hembra de 15 pines DB15F con bloques de retención M3.
- **Conectores B y C:** Conector macho en ángulo recto de 15 pines DB15M, con abrazaderas de resorte.
- **Conductor:** El cable consta de tres pares de conductores de calibre 22 trenzados individualmente apantallados. Belden #8777 o equivalente.
- **Puentes:** Todos los puentes están confeccionados con conductores individuales del tipo #22 AWG (UL1061).
- **Longitud:** La longitud desde la parte posterior del conector A a la entrada del conector B es de 6" (+/- 0.5"). La longitud desde la parte posterior del conector C a la entrada del conector B es de 40" (+/- 1.0").



## Diagrama de conexiones del cable multipunto IC690CBL714A

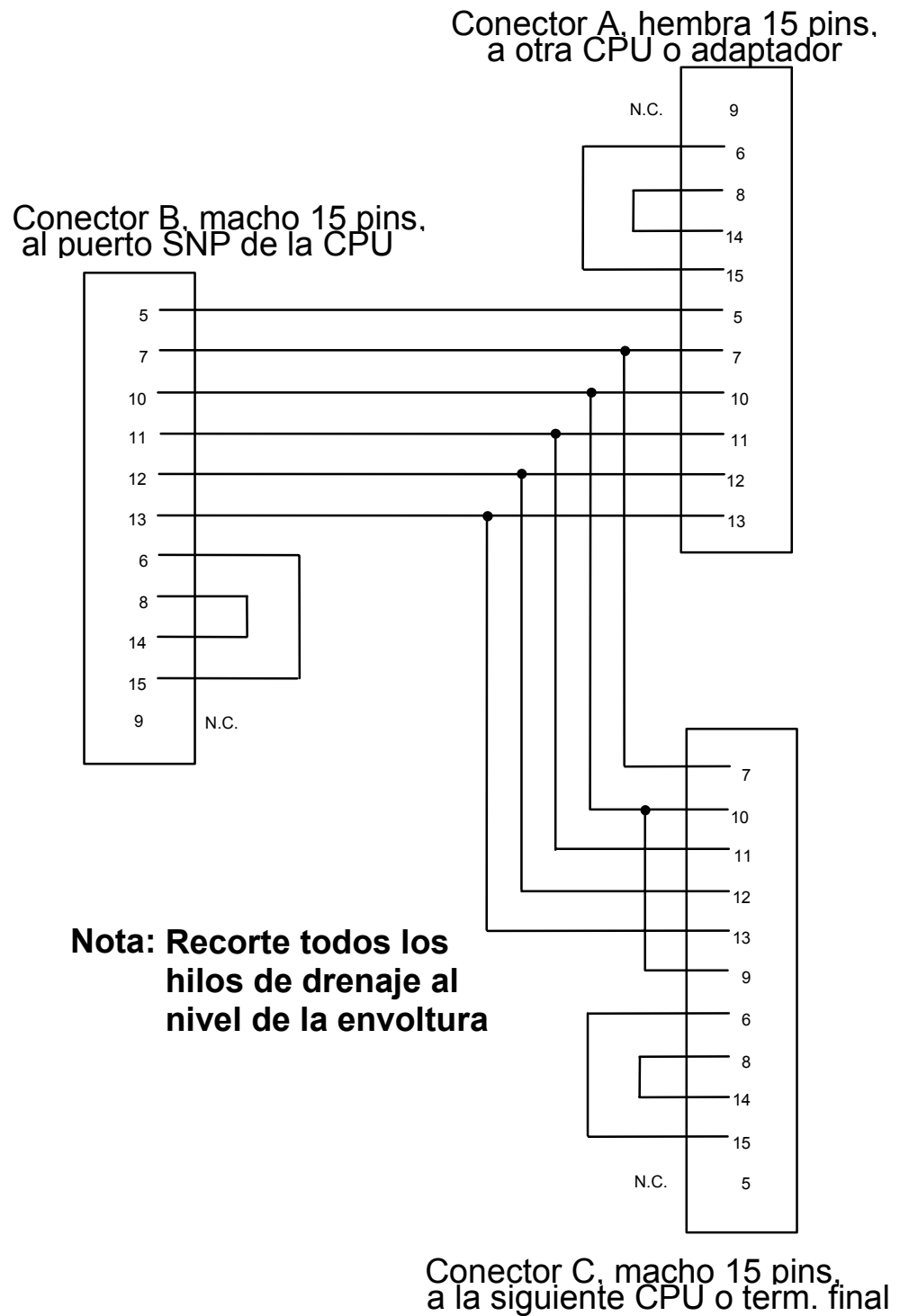


Figura 10-11. Diagrama de conexiones para el cable multipunto IC690CBL714A

### Diagramas de conexiones para el cable IC690CBL714A

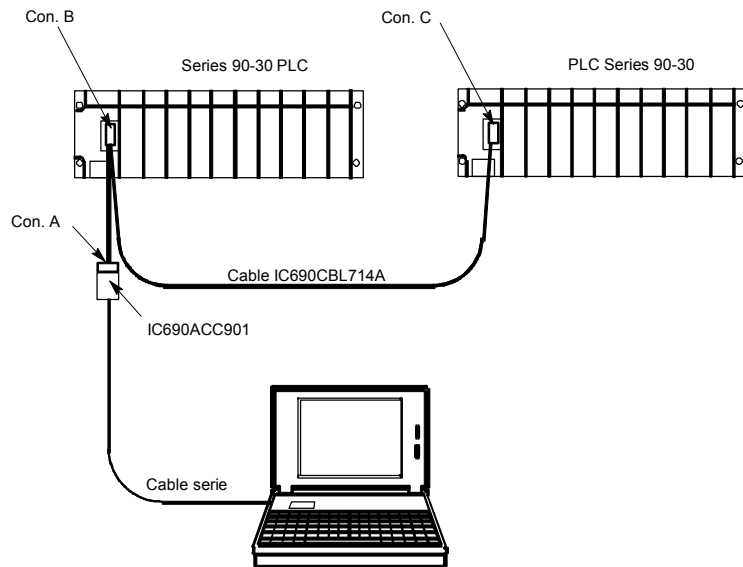


Figura 10-12. Disposición multipunto para un sistema redundante Series 90-30

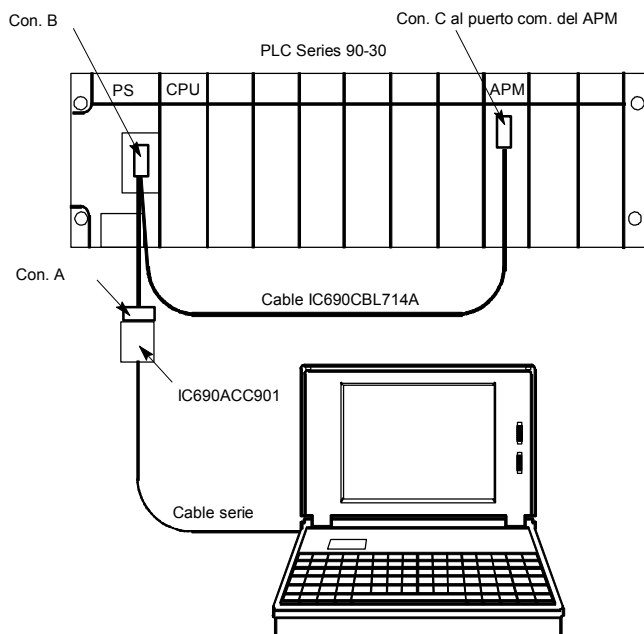


Figura 10-13. Conexión de una CPU y APM al programador con el cable IC690CBL714A



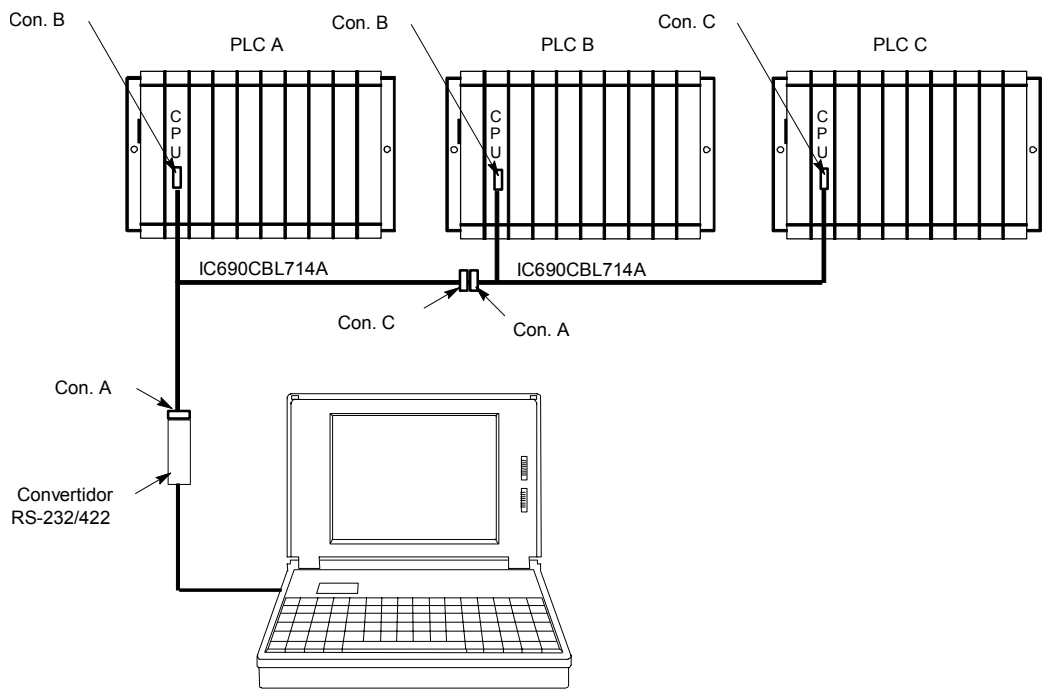


Figura 10-14. Disposición multipunto para un sistema redundante TMR Series 90-70

## IC693CBL300/301/302/312/313/314

### Cables de expansión de bus de E/S

(Incluye instrucciones para confeccionar cables de longitud de usuario)

#### Descripción

Los cables de expansión del bus de E/S (IC693CBL300, 301, 312, 313, 314), denominados “cables Y”, tienen un conector D simple macho de 25 pins en un extremo y un conector D doble (un macho y una hembra) de 25 pins en el otro extremo como se muestra en la parte (A) de la figura. El cable de 50 pies (15m) (IC693CBL302) posee un único conector macho en el extremo de la placa base de CPU y un conector macho de terminación única en el extremo de la placa base de expansión. El cable de 3 pies (IC693CBL300) puede utilizarse también como cable adaptador Y para simplificar la confección de los cables a medida de usuario (véase la sección “Sugerencias de aplicaciones de los cables” más adelante en este capítulo).

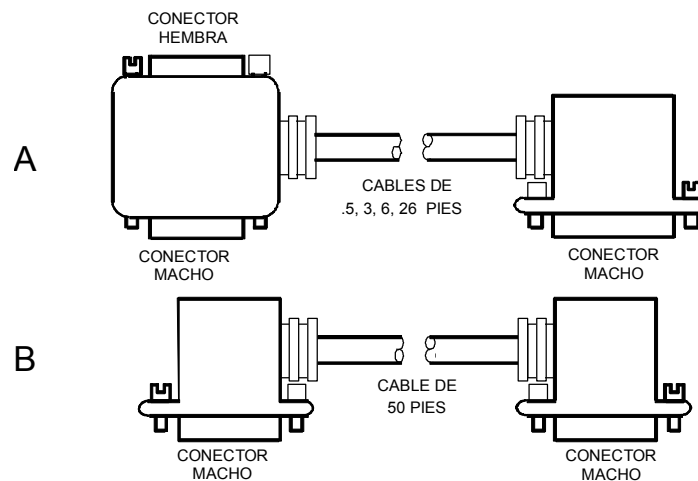


Figura 10-15. Detalle de los cables de expansión del bus de E/S

#### Longitudes de cable

IC693CBL300	3 pies (1 metro), <i>pantalla continua</i>
IC693CBL301	6 pies (2 metros), <i>pantalla continua</i>
IC693CBL302 o IC693CBL314	50 pies (15 metros), <i>pantalla continua</i>
IC693CBL312	0.5 pies (0.15 metros), <i>pantalla continua</i>
IC693CBL313	25 pies (8 metros), <i>pantalla continua</i>

#### Función de los cables

Los cables de expansión del bus de E/S se utilizan para extender el bus de E/S a placas base de expansión o remotas en un sistema de E/S Series 90-30 cuando se necesitan slots de E/S adicionales o se requieren placas base a determinada distancia de la placa base de CPU. Los cables

de expansión del bus de E/S precableados pueden utilizarse para conectar tanto placas base de expansión, como remotas. En el caso de que la longitud requerida no esté disponible en un cable estándar, deberá confeccionarse un cable a medida de usuario (véase la sección “Confección de cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario” para instrucciones detalladas).

## Conexión de los cables

- Conecte el conector macho simple al conector hembra de 25 pins en el lado derecho de la placa base de CPU.
- Conecte el conector macho del extremo del cable del conector doble al conector hembra de 25 pins de la primera placa base de expansión.
- Conecte el conector hembra de 25 pins no utilizado del extremo del cable correspondiente al conector doble a cualquiera de los conectores macho simples del segundo cable de expansión de bus de E/S para continuar la cadena de expansión del bus de E/S, o a un terminador macho del bus de E/S si se trata del último cable de la cadena de expansión.

## Notas importantes sobre los cables de expansión del bus de E/S

1. El número máximo de cables que puede incluirse en un sistema de expansión de E/S es siete, y la longitud de cable total máxima entre la placa base de CPU y la última placa base de expansión es de 50 pies (15 metros). La longitud de cable total máxima entre la placa base de CPU y la última placa base remota es de 700 pies (213 metros). La no observancia de estas longitudes de cable máximas puede ocasionar un funcionamiento errático del PLC.
2. Las CPUs 350 - 374 soportan un máximo de siete cables de expansión de E/S. Las CPUs 331 - 341 soportan un máximo de cuatro cables de expansión de E/S.
3. El cable de expansión de bus de E/S de 50 pies (15 metros) (IC693CBL302), que posee un conector macho en cada extremo, tiene las resistencias terminadoras de bus de E/S dentro del conector final del cable. Si se utiliza este cable, *no deberá instalar un bloque terminador separado*.

### Precaución

**Los cables de expansión del bus de E/S NO deberán conectarse o desconectarse con la alimentación aplicada a la(s) placa(s) base de expansión de E/S. Podría causar un funcionamiento inesperado del PLC.**

## Sugerencias de aplicación de cables

En general, es recomendable utilizar cables estándar preconfeccionados de fábrica, en los casos en que sea posible, para ahorrar tiempo y evitar errores de cableado.

## Utilización de cables estándar

- Para la conexión entre placas base (entre una placa base de CPU y una de expansión, entre dos placas base de expansión o entre dos placas base remotas) en el mismo armario cuando las longitudes estándar (0.5, 1, 2, 8 ó 15 metros) satisfacen los requisitos.
- Como puente en Y para cables punto a punto confeccionados por el usuario (IC693CBL300 se utiliza frecuentemente con este fin). Esta combinación ahorra tiempo ya que el cable punto a punto puede confeccionarse con mucha mayor rapidez que un cable Y. La Figura 10-23 muestra un ejemplo de ello.

## Utilización de cables confeccionados por el usuario

- Cuando necesite una longitud de cable no disponible entre los tamaños estándar.
- Cuando el cable deba instalarse a través de un conducto no lo suficientemente grande para que entre el conector de un cable estándar.

## Confección de cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario

Esta sección le proporciona los detalles necesarios para crear cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario.

### Dos tipos de cables confeccionados por el usuario

Los dos tipos son los siguientes:

- Punto a punto** - estos cables tienen un conector macho simple en un extremo y un conector hembra simple en el otro extremo. Se utilizan normalmente con el IC693CBL300 que provee la conexión Y. Esta combinación ahorra tiempo ya que el cable punto a punto puede confeccionarse con mucha mayor rapidez que un cable Y.
- Y** - estos cables tienen un conector macho simple en un extremo y dos conectores (uno macho y uno hembra) en el otro extremo.

### Componentes necesarios para confeccionar cables de expansión de bus de E/S de longitud de usuario

**Nota:** el conector especial Y de dos cabezas utilizado en los cables Y estándar no está disponible como componente separado.

Elemento	Descripción
Cable:	Belden 8107 sólo (ningún sustituto): Cable informático, pantalla integral de lámina/malla, de pares trenzados 30 volt/80°C (176°F) 24 AWG (.22 mm <sup>2</sup> ) cobre estañado, trenzado de 7 x 32 Velocidad de propagación = 70% * Impedancia nominal = 100Ω
Conector macho de 25 pins:	Conector macho crimpado = Amp 207464-1; Pin = Amp 66506-9 Conector macho soldable = Amp 747912-2
Conector hembra de 25 pins	Conector hembra crimpado = Amp 207463-2; Pin = Amp 66504-9 Conector hembra soldable = Amp 747913-2
Carcasa del conector:	Juego – Amp 745833-5: Plástico metalizado (plástico con níquel sobre cobre) ** Anillo para crimpar – Amp 745508-1, ferrulas de anillo partido

\* = Información crítica

\*\* Los números de pieza de proveedor enumerados para cables confeccionados por el usuario se facilitan sólo como referencia y no insinúan o implican que sean los preferidos. Puede emplearse cualquier pieza que cumpla idéntica especificación.

## Asignación de pins para el puerto de expansión

La siguiente tabla lista las asignaciones de los pins del puerto de expansión necesarias cuando se confeccionen cable remotos. Todas las conexiones entre los cables son punto a punto, es decir, el pin 2 de un extremo con el 2 del extremo opuesto, el pin 3 con el pin 3, etc.

Tabla 10-2. Asignación de pins para el puerto de expansión

Número de pin	Nombre de señal	Función
16	DIODT	Positivo datos serie E/S
17	DIODT/	Negativo datos serie E/S
24	DIOCLK	Positivo reloj serie E/S
25	DIOCLK/	Negativo reloj serie E/S
20	DRSEL	Positivo selección remota
21	DRSEL/	Negativo selección remota
12	DRPERR	Positivo error de paridad
13	DRPERR/	Negativo error de paridad
8	DRMRUN	Positivo ejecución remota
9	DRMRUN/	Negativo ejecución remota
2	DFRAME	Positivo trama ciclo
3	DFRAME/	Negativo trama ciclo
1	FGND	Tierra para pantalla del cable
7	0V	Tierra de la lógica

## Terminación del bus de expansión de E/S

Cuando dos o más placas base se interconectan en un sistema de expansión, el bus de expansión de E/S debe tener una terminación apropiada. El bus de E/S *debe estar terminado* en la última placa base del sistema de expansión. Cada par de señales termina con resistencias de 120 ohmios, 1/4 de vatio, cableadas entre los pins correspondientes, del siguiente modo (véase también la tabla superior):

pins 16 – 17; 24 – 25; 20 – 21; 12 – 13; 8 – 9; 2 – 3

La terminación de bus de E/S puede realizarse por uno de los siguientes métodos:

- Instalando un *terminador macho de bus*, número de catálogo IC693ACC307, en la última placa base de expansión (placa base de expansión local o placa base remota) del sistema. El terminador macho lleva un paquete de resistencias montadas físicamente dentro de un conector. El terminador macho del bus de E/S se suministra junto con cada placa base; sólo la última placa base de la cadena de expansión puede tener instalado el terminador macho de bus de E/S. Los terminadores macho de bus de E/S pueden tirarse o guardarse como recambios.
- Si un sistema de expansión dispone de sólo una placa base de expansión, el bus de E/S puede terminarse instalando como último cable el cable de expansión de E/S de 50 pies (15 metros), número de catálogo IC693CBL302 o IC693CBL314. Estos cables tienen las resistencias terminadoras instaladas en el extremo que va conectado al conector de la placa base de expansión.
- Puede confeccionar también un cable de longitud a medida con resistencias terminadoras cableadas a los pins correspondientes para la instalación al final del bus.

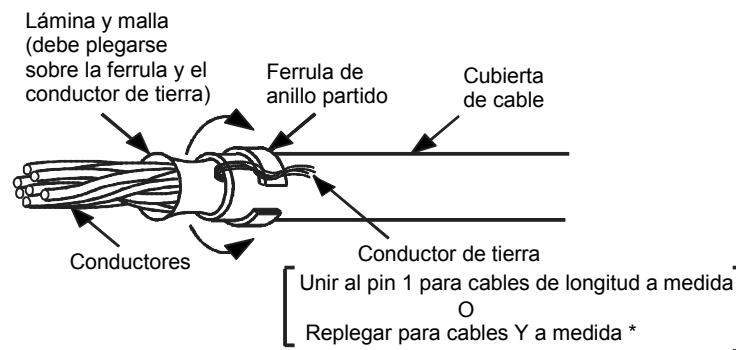
## Tratamiento de la pantalla

Todos los cables de GE Fanuc producidos en fábrica disponen de una pantalla *continua*, o del 100%. Esto significa que la pantalla mallada del cable está conectada a la carcasa metálica del conector en torno a todo el perímetro del conector. Esto proporciona una trayectoria de baja impedancia a masa para cualquier energía de perturbaciones que se acople a la pantalla del cable.

Para cables de longitudes a medida fabricados según la Figura 10-18, se logra una inmunidad óptima a interferencias cuando se utiliza una cubierta de conector metalizada que hace contacto con el apantallamiento mallado y de lámina del cable y con la carcasa del conector en el extremo terminador.

### Nota

*No es suficiente* soldar sólo el conductor de drenaje a la carcasa del conector. Es preciso que la pantalla del cable sea continua a lo largo de todo el cable, incluidas las terminaciones. La figura inferior muestra el método recomendado para replegar la pantalla mallada antes de insertar el cable en una cubierta metalizada.



\* Véase "Aviso a los usuarios de las versiones iniciales de placas base remotas" para la descripción de la conexión del cable de drenaje al pin 1.

### Figura 10-16. Cómo se utilizan ferrulas de anillo partido para pantalla de cable de lámina y mallada

Para aplicaciones industriales típicas, todos los cables de placas base de expansión y remotas pueden confeccionarse con cubiertas con armazón de plástico y deben cablearse como se muestra en la Figura 10-19. En cualquier caso, el pin 1 debe cablearse en ambos extremos del cable de longitud a medida y deben respetarse las recomendaciones enumeradas a continuación para el tratamiento de los cables Y en las placas base remotas (IC693CHS392/399).

Cuando se utilicen cables apantallados al 100%, todas las placas base locales (de CPU y de expansión) del sistema deben referenciarse sólidamente al mismo punto de tierra o, de lo contrario, si se produce una diferencia de potencial entre las placas base, la transmisión de señales podría sufrir perturbaciones.

## Aviso a los usuarios de las versiones iniciales de placas base remotas

En las versiones iniciales de placas base remotas, IC693CHS393E (y anteriores) y IC693CHS399D (y anteriores), debe retirarse el pin 1 del cable correspondiente en el punto en que el cable queda enchufado en la placa base. Esto significa que cuando se utilice un cable Y confeccionado en fábrica, tal como IC693CBL300, debe separar el pin 1 del extremo macho en que va enchufada la

placa base remota antes de utilizarlo con una de estas placas base. *Los cables Y confeccionados a medida para estas placas deben confeccionarse siguiendo la Figura 10-20.*

Las placas base remotas IC693CHS393F (y posteriores) y IC693CHS399E (y posteriores) presentan una modificación dentro de la placa base que elimina la necesidad de retirar el pin 1 del cable homólogo. Cuando se utilice un cable Y de fábrica con estas placas base, **no** es necesario retirar el pin 1 del cable. Los cables Y a medida para estas placas base pueden confeccionarse utilizando bien la Figura 10-20 o bien la Figura 10-21. La Figura 10-21 muestra cómo está confeccionado el cable Y estándar (de fábrica).

Retirando el pin 1 de los cables Y de usuario confeccionados para versiones anteriores de las placas base remotas, la referencia de señal del pin 7 (0V) se origina en la placa base principal (de CPU). En estas versiones iniciales de las placas base remotas, el pin 1 estaba unido al pin 7 (0V) y además presentaba un acoplamiento AC a masa remota. Cuando estas placas base se utilizan combinadas con cables Y apantallados al 100%, la referencia del pin 7 (0V) presentará incorrectamente un acoplamiento DC a la masa remota a través de la carcasa del conector D subminiatura, la cual presenta un acoplamiento DC a la masa remota.

En las placas base remotas IC693CHS393F (y posteriores) y IC693CHS399E (y posteriores), la señal de pantalla del pin 1 presenta un acoplamiento DC a masa remota y *no* está unido al pin 7 (0V). Esto permite una mejor inmunidad a interferencias al establecer una buena pantalla continua del cable, permitiendo, no obstante, que la referencia de señal en el pin 7 (0V) se origine en la placa base de CPU sin tener que retirar el pin 1 de ningún cable confeccionado en fábrica o a medida. La carcasa del conector D subminiatura sigue presentando un acoplamiento DC a masa remota.

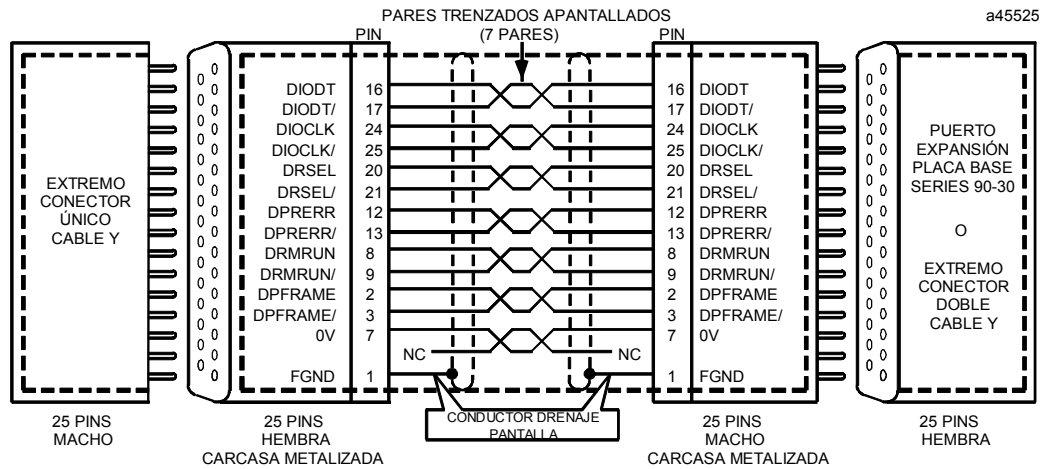
## Confección de un cable apantallado al 100%

Ejecute los pasos siguientes para confeccionar un cable apantallado al 100%:

1. Pele aproximadamente 5/8 de pulgada de aislamiento del cable a medida para dejar la pantalla al descubierto.
2. Retire el pin 1 macho de cualquier conector que pueda enchufarse directamente en una placa base remota de versión antigua (IC693CHS393E, IC693CHS399D, o anterior).
3. Coloque una ferrula de anillo partido sobre el aislamiento del cable (Figura 10-17).
4. Repliegue la pantalla sobre la parte superior del aislamiento del cable y la ferrula.
5. Coloque el collar de la caperuza metálica sobre la parte superior de la pantalla replegada y asegure firmemente la caperuza.
6. Compruebe la continuidad del cable entre las carcasas de ambos conectores. Conecte un ohmetro entre las carcasas y doble el cable en los dos extremos. Si la caperuza metalizada del conector no hace buen contacto con la pantalla del cable en cualquiera de ambos extremos, la conexión mostrará una continuidad intermitente en el ohmetro.
7. Enchufe el cable con caperuza metálica en un conector de puerto de expansión de la placa base remota o en un cable Y de GE Fanuc y apriete firmemente ambos tornillos. La instalación y fijación de los tornillos conectará eléctricamente la pantalla a la tierra de la placa base remota, la cual a su vez debe conectarse a tierra, como se indica en el capítulo “Instalación”, en la sección “Puesta a tierra de seguridad de la placa base.”

## Diagramas de cableado

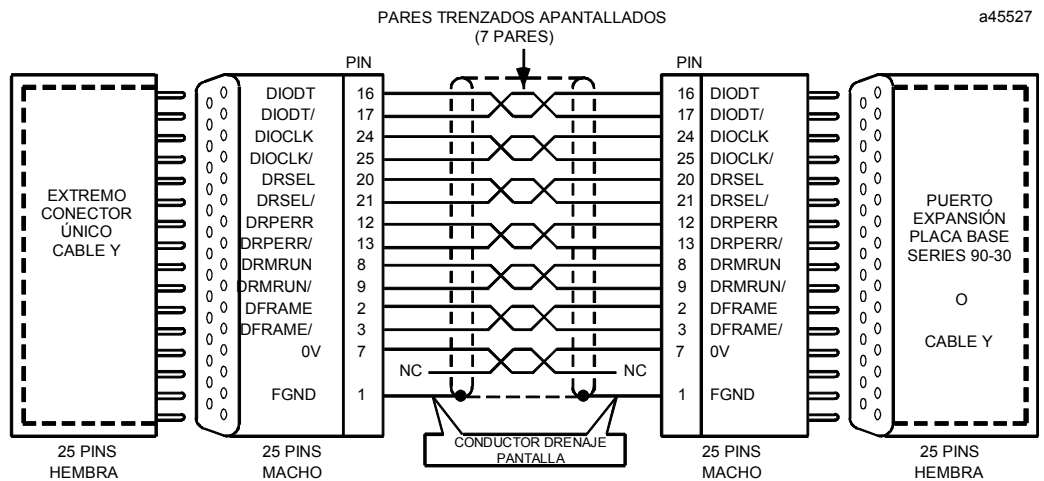
Los siguientes diagramas de cableado muestran la configuración de las conexiones para los cables de un sistema de expansión de E/S. Se muestran los diagramas de cableado para cables punto a punto y para cables Y.



**NOTA:**

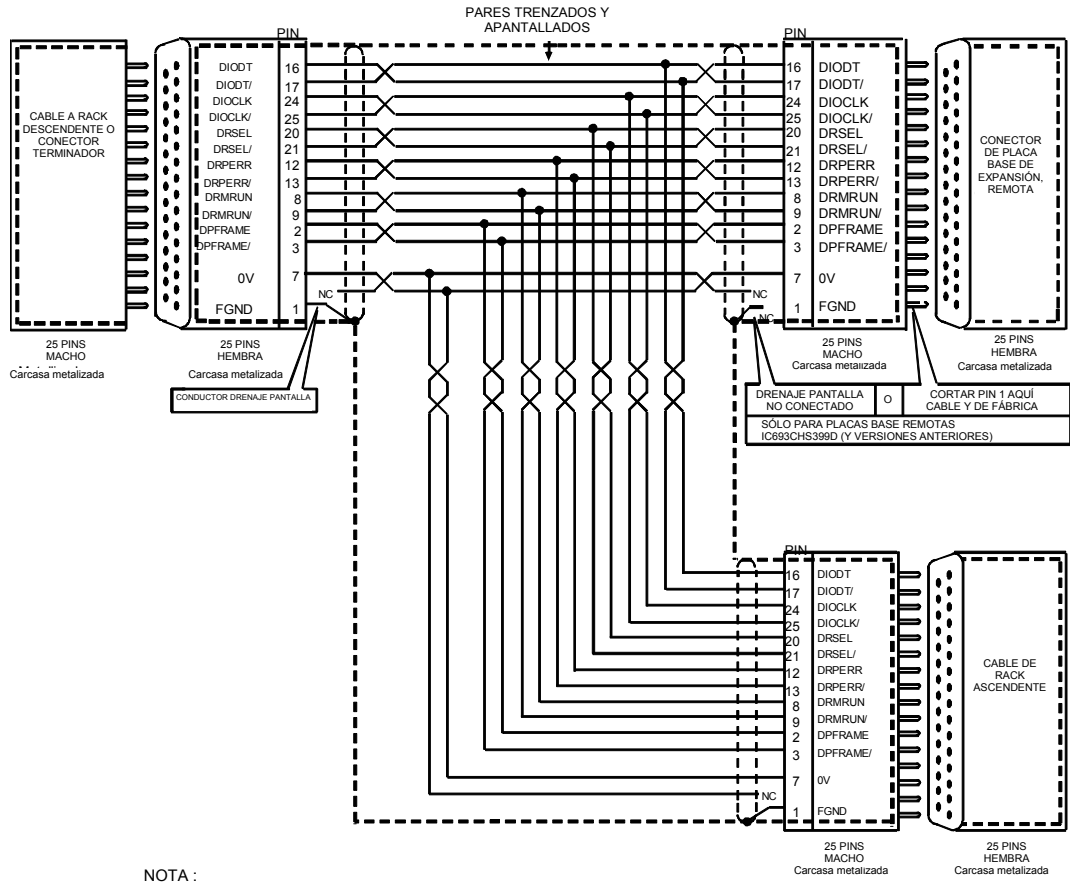
La línea a trazos en negrita muestra el apantallado continuo (100%) cuando se enchufan los conectores de carcasa metalizada uno dentro de otro.

**Figura 10-17. Cableado punto a punto para cables a medida con pantalla continua**



**Figura 10-18. Cableado punto a punto para aplicaciones que requieran menos inmunidad a interferencias**



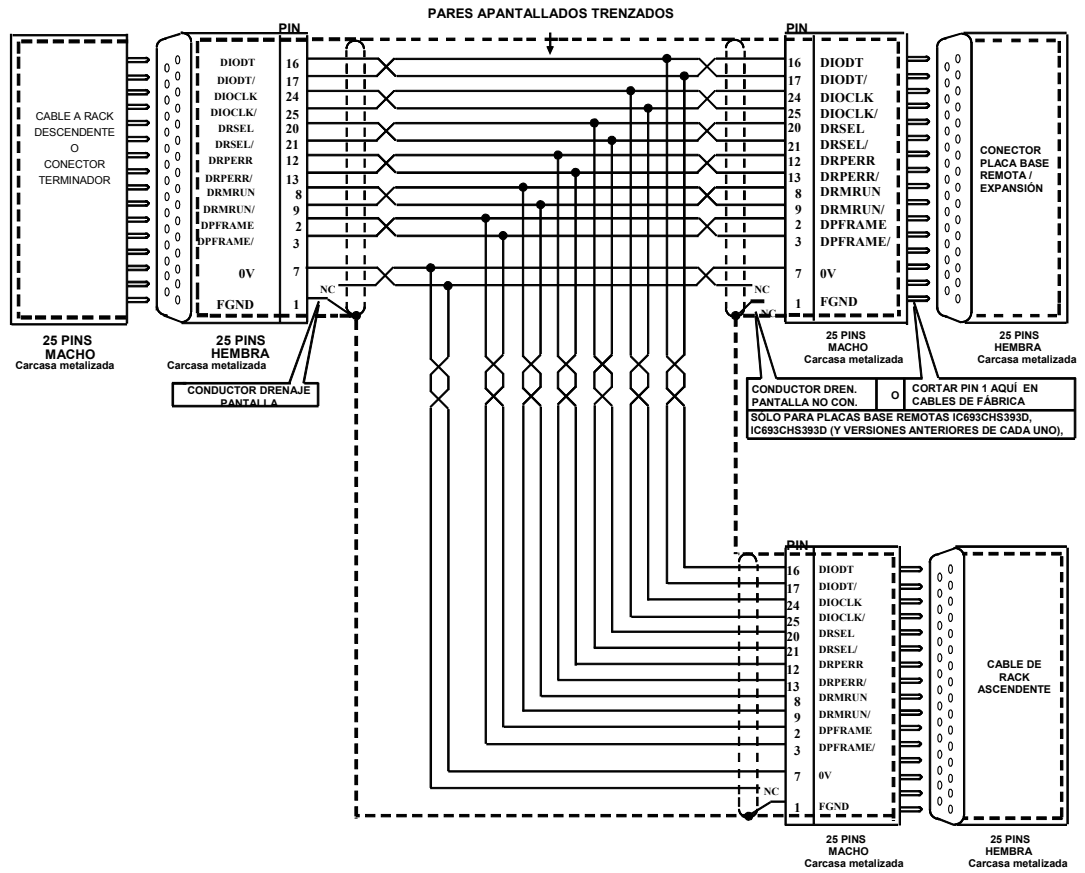


NOTA :  
La línea a trazos en negrita muestra el apantallado continuo (100%) cuando se enchufan los conectores de carcasa metálica uno dentro de otro

**Figura 10-19. Versiones anteriores de cableado para cables Y a medida para placa base remota**

**Nota:** En las placas base remotas, IC693CHS393E (y anteriores) y IC693CHS399D (y anteriores), debe retirarse el pin 1 del cable correspondiente en el punto en que el cable queda enchufado en la placa base. Esto significa que cuando se utilice un cable Y confeccionado en fábrica, IC693CBL300, debe separar el pin 1 del extremo macho en que va enchufada la placa base remota antes de utilizarlo con una de estas placas base. Los cables Y confeccionados a medida para estas placas deben confeccionarse siguiendo la Figura 10-20. Véase la sección “Aviso a los usuarios de las versiones iniciales de placas base remotas” para más detalles.

Las placas base remotas IC693CHS393F (y posteriores) y IC693CHS399E (y posteriores) presentan una modificación dentro de la placa base que elimina la necesidad de retirar el pin 1 del cable homólogo. Cuando se utilice un cable Y de fábrica con estas placas base, **no** es necesario retirar el pin 1 del cable. Los cables Y a medida para estas placas base pueden confeccionarse utilizando bien la Figura 10-20 o bien la Figura 10-21. La Figura 10-21 muestra cómo está confeccionado el cable Y de fábrica.



**NOTA:**  
La línea discontinua en negrita muestra el apantallamiento continuo (100%) que se establece al enchufar los conectores con carcasa metalizada uno dentro de otro.

Figura 10-20. Actual diagrama de cableado para cables Y a medida para placas base remotas (IC693CHS393/399)

## Ejemplos de aplicación

### Conexiones de los cables del sistema de expansión

El siguiente ejemplo muestra las conexiones de los cables en un sistema que cuenta con placas base de expansión, pero no de placas base remotas.

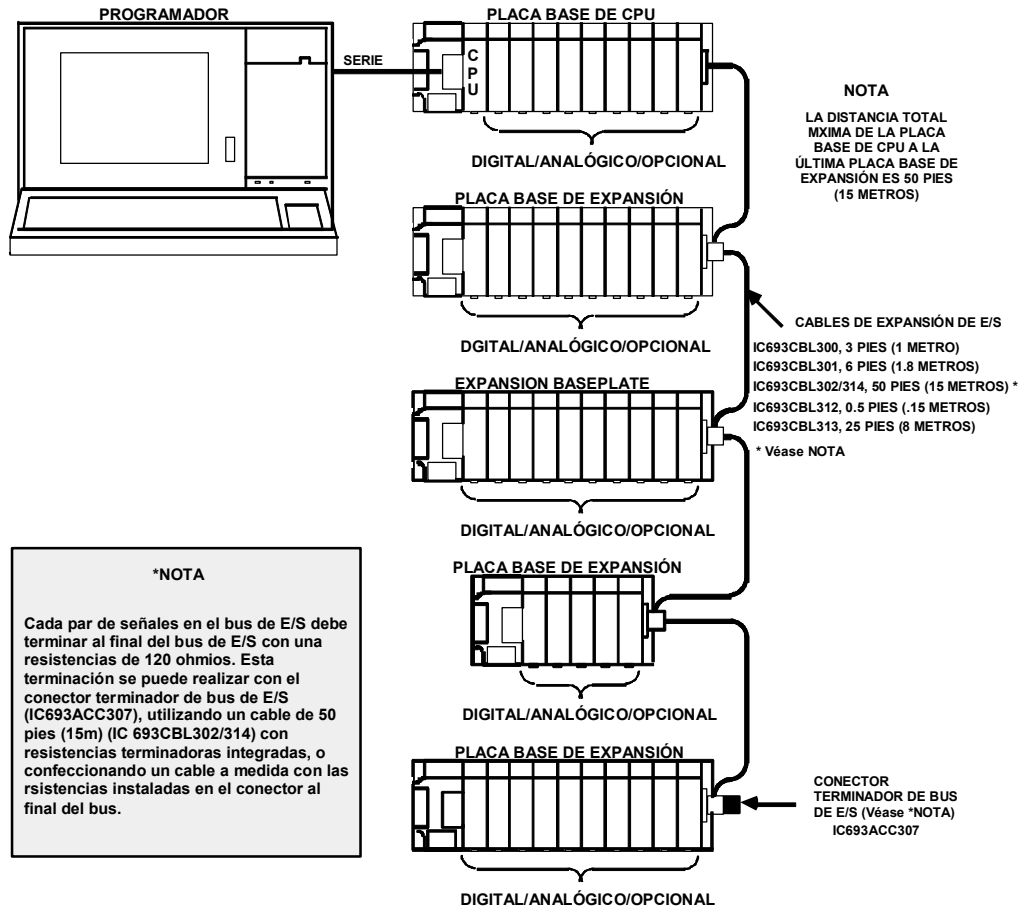


Figura 10-21. Ejemplo de conexión de placas base de expansión

### Ejemplo de conexión de cables en un sistema de expansión y remoto

El siguiente ejemplo muestra las conexiones de los cables en un sistema que incluye tanto placas base de expansión, como remotas. Un sistema puede incluir una combinación de placas base de expansión y remotas en tanto que se cumplan los requisitos de distancia y cables.

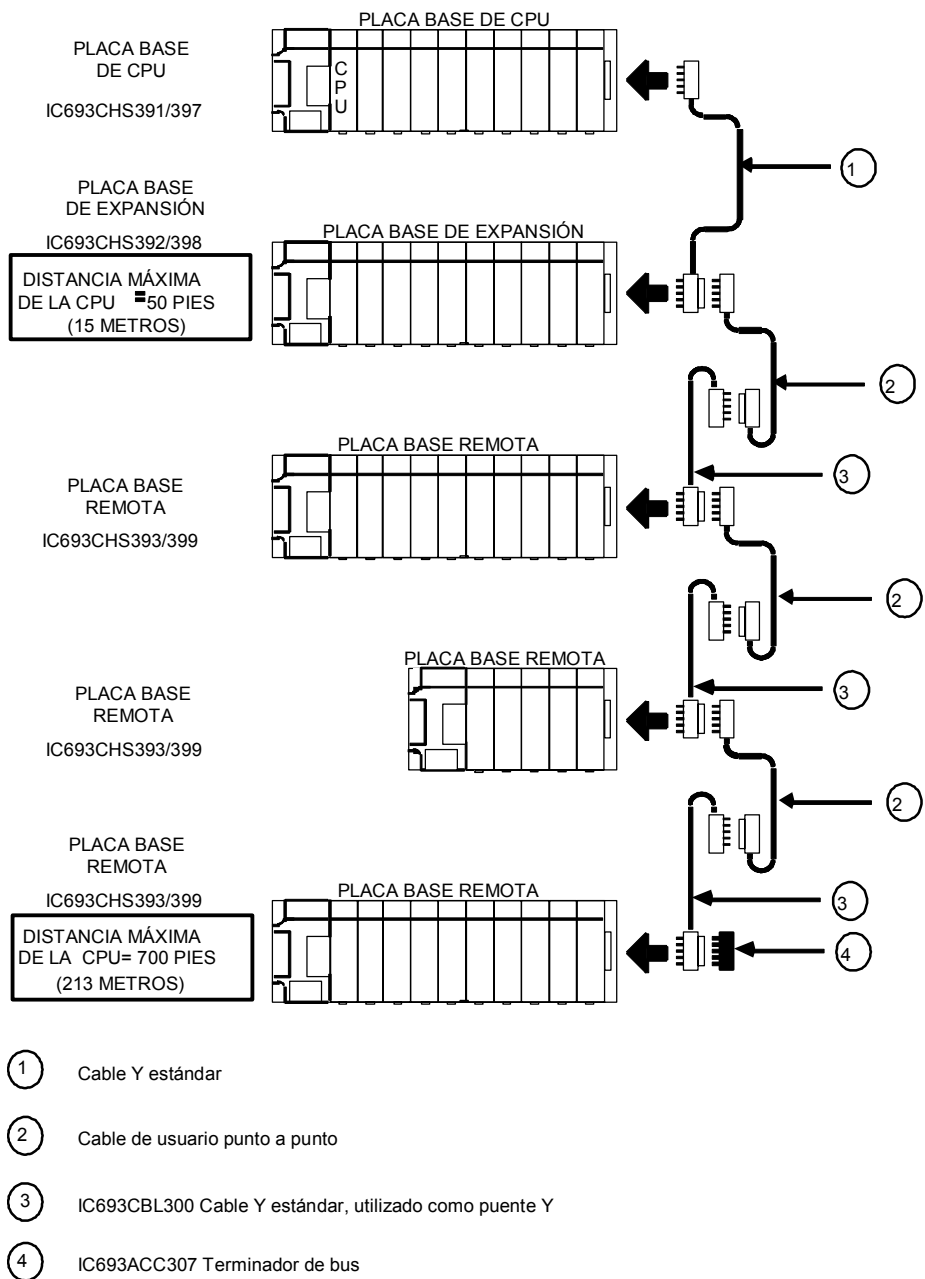


Figura 10-22. Ejemplo de conexión de placas base de expansión y remotas

## IC693CBL303

### Cable del programador portátil (HHP) al convertidor (IC690ACC900)

#### Función del cable

El cable del programador portátil (HHP) proporciona las conexiones que permiten al programador portátil y al PLC comunicarse. Este cable proporciona también las conexiones para la alimentación del HHP, y una señal que indica al PLC que el HHP está conectado al puerto serie del PLC. Además puede utilizarse para conectar el puerto serie RS-485 en el PLC al convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 (IC690ACC900).

#### Especificaciones de los cables

El cable precableado (IC693CBL303) tiene una longitud de 6 pies (2 metros). Si se requiere un cable de longitud diferente para la conexión al convertidor, consulte la siguiente información sobre las especificaciones y el cableado.

Dicha información es esencial si pretende confeccionar su propio cable. Los tipos de cables recomendados para este cable están listados a continuación y dependen de la longitud del cable.

Especificaciones para el cable precableado IC693CBL303

Elemento	Descripción
<b>Conectores</b> Conector igual en ambos extremos	Tipo D subminiatura macho de 15 pins, Canon DA15S (soldable)
<b>Caperuza</b>	Carcasa del conector AMP 207470-1
<b>Juego del hardware</b>	Juego AMP 207871-1 incluye 2 tornillos de rosca métrica y 2 estribos de tornillo
<b>Tipo de cable</b>	Belden 9508: AWG #24 (.22 mm <sup>2</sup> )
<b>Longitud del cable</b>	6 pies (2 metros)

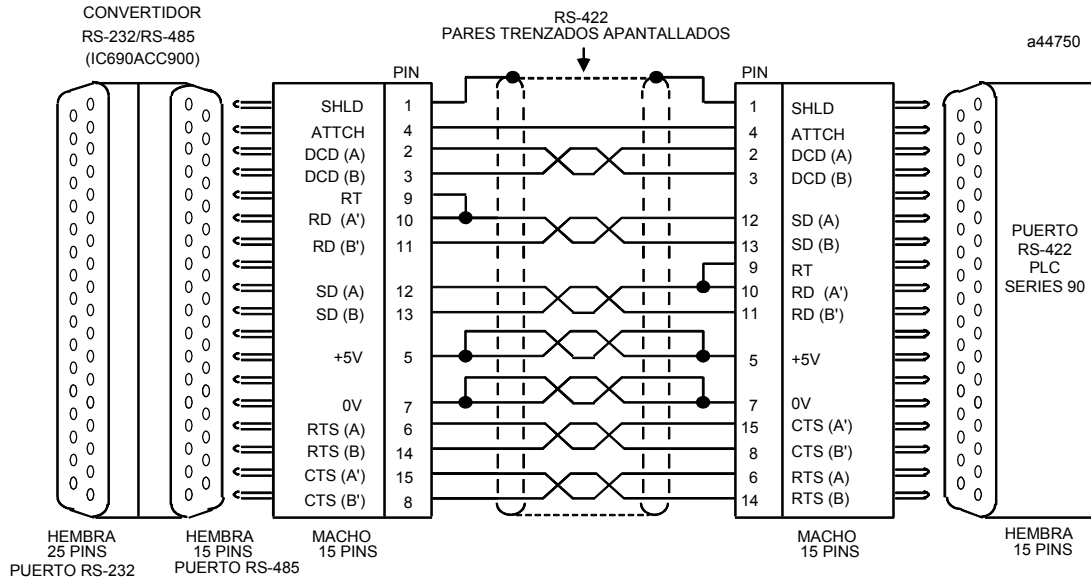
Tipos de conductores para cables a medida

Longitud del cable	Tamaño del conductor	Número de catálogo
30 pies (10m) >30 (10m) pies a 980 pies (300m)	22 (.36 mm <sup>2</sup> ) 22 (.36 mm <sup>2</sup> )	Belden 9309 Igual que para 30 pies. Además, la alimentación de la lógica de +5 VDC para el convertidor no puede ser suministrada por el PLC. Debe ser suministrada por una fuente de alimentación externa conectada a los pins +5V y SG pins en el extremo del convertidor del conector. El pin +5V en el conector del PLC no debe conectarse al cable. Las conexiones de +5V y SG de la fuente de alimentación deben aislarse de la conexión a tierra de su propia línea de potencia. Asegúrese de que no existe conexión entre la alimentación externa y el PLC, excepto la conexión del cable SG.

1. Los números de catálogo se mencionan sólo a modo de sugerencia. Cualquier cable que tenga las mismas características eléctricas es igualmente aceptable. Se recomienda encarecidamente el uso de cables trenzados. Debido que a veces resulta difícil encontrar un cable con el número deseado de pares trenzados (el Belden 9309 tiene un par extra), puede darse que tenga un cable con pares extra.
2. Una longitud de cable mayor entre el PLC y el convertidor aumenta la posibilidad de acoplamiento de interferencias en los datos y circuitos de alimentación de la lógica del convertidor dentro del cable. El cable deberá ser lo más corto posible en entornos con ruidos. En casos extremos, deberán adoptarse medidas adicionales de protección contra interferencias, como cables con pantalla doble.

## Diagrama del cableado

El siguiente diagrama de cableado corresponde al cable IC693CBL303 y a los cables confeccionados a medida.



NOTA: LOS PINS 9 Y 10 ESTÁN PUENTEADOS EN AMBOS EXTREMOS DEL CABLE PARA CONECTAR LAS RESISTENCIAS TERMINADORAS PARA LA SEÑAL RD QUE ESTÁ DENTRO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL PLC.

Figura 10-23. Conexiones de cableado para IC693CBL303 y cables a medida de usuario

## Conexión del cable

- Acople el conector D macho de 15 pines al conector del puerto serie en la fuente de alimentación del PLC en la placa base de CPU.
- Acople el conector D del otro extremo en el conector correspondiente del HHP. Estas conexiones se muestran en la siguiente figura.

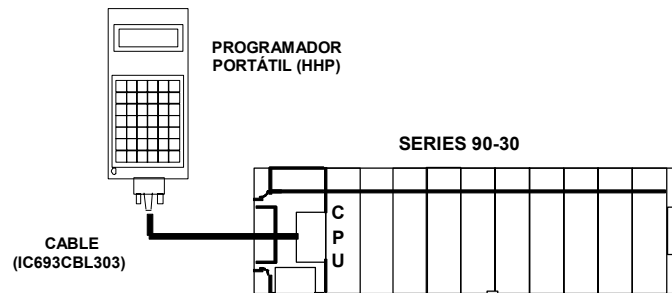


Figura 10-24. Conexión del cable del programador portátil (HHP) al PLC Series 90-30

## IC693CBL304/305

### Cables (Y) de expansión del puerto para PCM, ADC y CMM

#### Función del cable

Un cable Y (IC693CBL304 para PCM300; IC693CBL305 para PCM301/311, ADC311, CMM311, AD693CMM301 y SLP300) se suministra junto con cada módulo PCM, ADC y CMM. El cable Y se utiliza para separar dos puertos disponibles en un conector físico simple; el cable separa las señales RS-232 de las RS-485. Además, el cable Y posibilita que los cables utilizados con el PMC Series 90-70 sean completamente compatibles con el PMC Series 90-30. El cable Y y las conexiones se muestran más abajo y en la página siguiente.

Cada cable Y tiene 1 pie de longitud y tiene un conector macho en ángulo recto en un extremo que conecta con el módulo PCM. El otro extremo tiene un conector hembra doble, con un conector para el puerto 1 y el otro para el puerto 2.

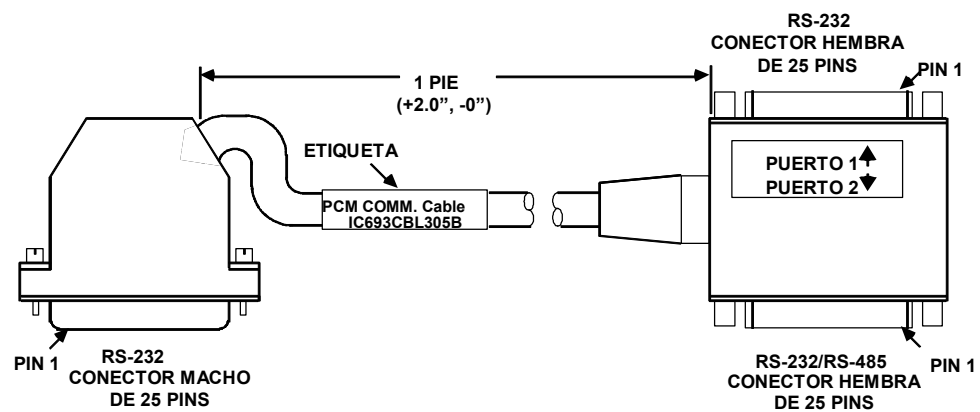


Figura 10-25. Cable Y

#### Especificaciones de los cables

<b>Longitud del cable</b>	1 pie (0.3 metros)
<b>Conector macho de 25 pines</b>	Conector macho crimpado = Amp 207464-1; Pin = Amp 66506-9 Conector macho soldable = Amp 747912-2
<b>Conector hembra de 25 pines</b>	Conector hembra crimpado = Amp 207463-2; Pin = Amp 66504-9 Conector hembra soldable = Amp 747913-2
<b>Carcasa del conector</b>	Juego – Amp 207908-7; Carcasa separada = Amp 207345-1; Retenedor de tornillo macho = Amp 205980-1
<b>Tipo de cable</b>	Cable de 27 conductores, 28 AWG (.09 mm <sup>2</sup> ), con pantalla total extra flexible

## Información del cableado

La siguiente figura muestra la configuración de pins para cada uno de los conectores del cable Y.

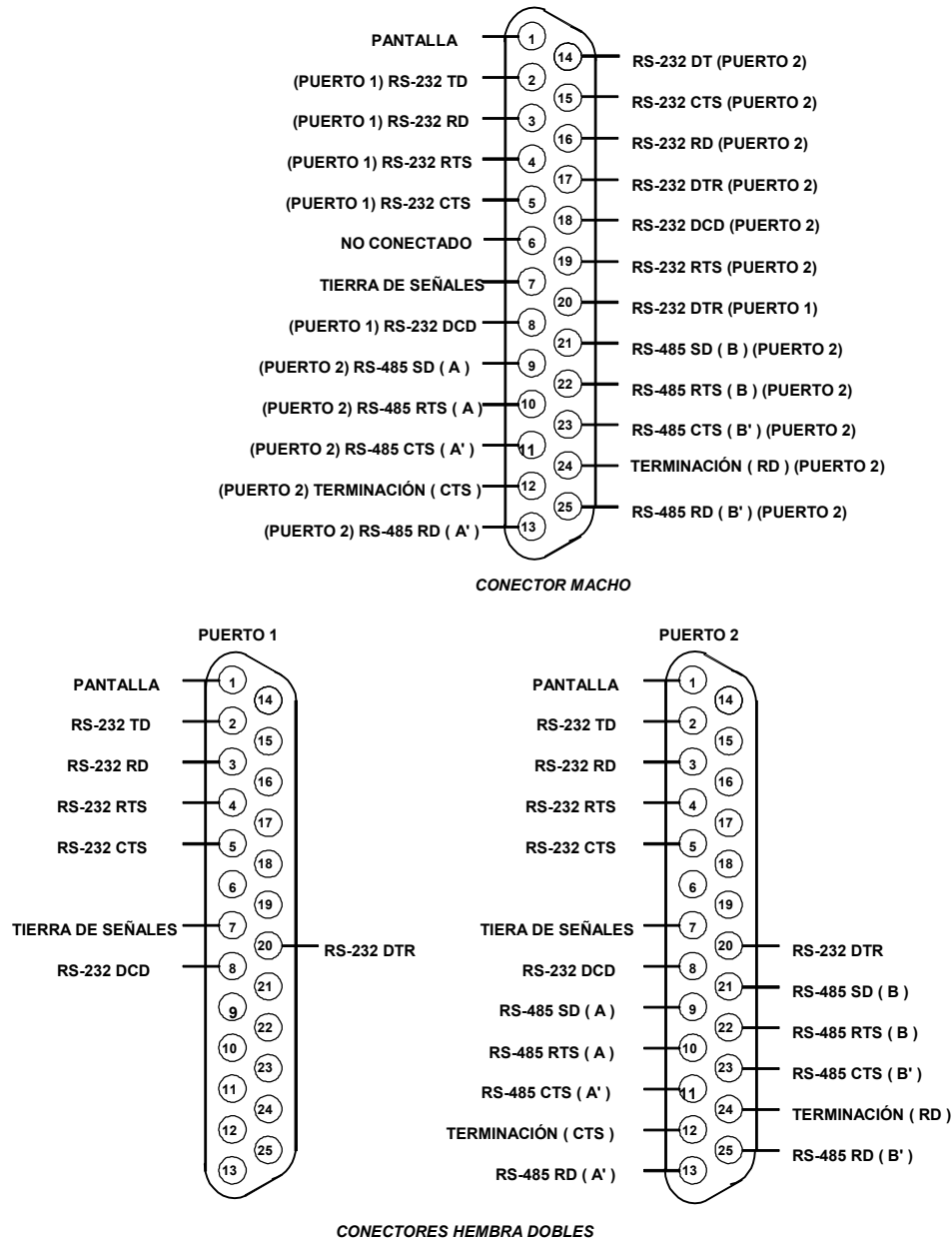


Figura 10-26. Conexiones del cable Y

El cable Y tiene 1 pie de longitud y tiene un conector macho en ángulo recto en un extremo que conecta con el módulo PCM. El otro extremo tiene un conector hembra doble, con un conector para el puerto 1 y el otro para el puerto 2.



---

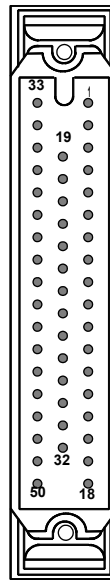
Para poder utilizar un cable RS-232 en el puerto 2 del PLC Series 90-30, deberá bien confeccionarse un cable especial según la asignación de pins mostrada más arriba, o bien utilizar un cable Y. El cable Y permite utilizar cables estándar de las Series 90-70 (IC690CBL701/702/705) para el PCM o ADC. Cuando instale un módulo CMM, utilice el cable Y junto con cables que haya preparado según las indicaciones del Capítulo 8 del GFK-0582, el *Manual de Comunicaciones serie del PLC Series*.

## IC693CBL306/307 Cables de extensión (50 pins) para módulos de 32 puntos

### Función del cable

Este cable se utiliza con módulos de alta densidad de 32 puntos que tienen un conector Honda macho de 50 pins montado en la parte frontal del módulo. Los cables de extensión tienen un conector macho de 50 pins en un extremo y un conector hembra de 50 pins en el otro. Este cable proporciona la conexión del módulo al conector montado en un conjunto de bloque de bornes montado en guía DIN. Este cable está cableado pin a pin (es decir, pin 1 a pin 1, pin 2 a pin 2, etc.). Los módulos que utilizan estos cables son: IC693MDL652, IC693MDL653, IC693MDL750 y IC693MDL751.

El conector en el módulo está orientado con la ranura hacia la parte superior del módulo con el pin 1 en la parte superior de la hilera derecha de pins, cuando se observa de frente, como se muestra a continuación:



### Especificaciones de los cables

<b>Longitud de cable</b> IC693CBL306 IC693CBL307	3 pies (1 metro), 6 pies (2 metros)
<b>Conectores</b>	Honda hembra de 50 pins en el extremo que conecta al conector macho del módulo. Conector macho de 50 pins en el extremo que conecta al conjunto interfaz del conector.

Se recomienda el uso de un bloque de bornes para conectar el cableado de campo de los módulos de E/S de alta densidad de 50 pins. El uso de una interfaz de conector proporciona un método adecuado de terminación del cableado de campo en los módulos.

Weidmuller Electrical y Electronic Connection Systems fabrican un apropiado conjunto de bloque de bornes RS-MR 50 B, número de catálogo 912263 (conector Honda hembra). Un ejemplo de la utilización de un cable IC693CBL306 ó 307 para conectar un módulo de E/S de 32 puntos a uno de estos bloques de bornes se muestra en la siguiente figura.

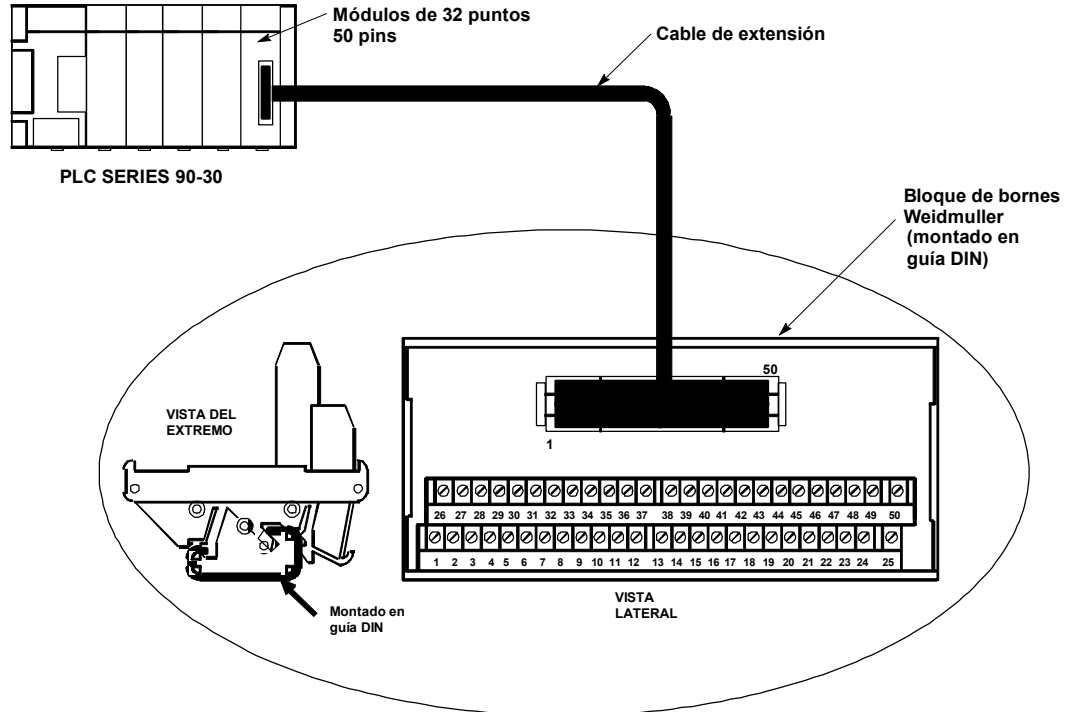


Figura 10-27. Cable de módulo de E/S de 32 puntos a conjunto de bloque de bornes Weidmuller

## IC693CBL308/309

### Cable de E/S (50 pins) para módulos de 32 puntos

#### Función del cable

Este cable se utiliza con módulos de alta densidad de 32 puntos que tienen un conector Honda de 50 pins montado en la parte frontal del módulo. Los módulos que utilizan estos cables son: IC693MDL652, IC693MDL653, IC693MDL750 y IC693MDL751.

Los cables de E/S tienen un conector hembra en un extremo, y conductores pelados y estañados en el otro extremo. Cada uno de estos conductores pelados y estañados tiene una etiqueta adherida al mismo para facilitar su identificación. Los números de estas etiquetas corresponden al número de pin del conector en el extremo opuesto.

#### Especificaciones

<b>Longitud del cable</b> IC693CBL308 IC693CBL309	3 pies (1 metro), 6 pies (2 metros)
<b>Conectores</b>	Honda hembra de 50 pins en el extremo que conecta al conector macho del módulo. El extremo opuesto tiene conductores pelados y estañados, provistos de una etiqueta, para la conexión al conjunto de interfaz del conector

#### Información del cableado

Tabla 10-3. Lista de conductores para cables de E/S de 32 puntos

Nº de pin conector	Código de color	Nº de etiqueta del extremo libre	Nº de pin del conector	Código de color	Nº de etiqueta extremo libre
1	negro	1	26	blanco/negro/violeta	26
2	marrón	2	27	blanco/negro/gris	27
3	rojo	3	28	blanco/marrón/rojo	28
4	naranja	4	29	blanco/marrón/naranja	29
5	amarillo	5	30	blanco/marrón/amarillo	30
6	verde	6	31	blanco/marrón/verde	31
7	azul	7	32	blanco/marrón/azul	32
8	violeta	8	33	blanco/marrón/violeta	33
9	gris	9	34	blanco/marrón/gris	34
10	blanco	10	35	blanco/rojo/naranja	35
11	blanco/negro	11	36	blanco/rojo/amarillo	36
12	blanco/marrón	12	37	blanco/rojo/verde	37
13	blanco/rojo	13	38	blanco/rojo/azul	38
14	blanco/naranja	14	39	blanco/rojo/violeta	39
15	blanco/amarillo	15	40	blanco/rojo/gris	40

Nº de pin conector	Código de color	Nº de etiqueta del extremo libre	Nº de pin del conector	Código de color	Nº de etiqueta extremo libre
16	blanco/verde	16	41	blanco/naranja/amarillo	41
17	blanco/azul	17	42	blanco/naranja/verde	42
18	blanco/violeta	18	43	blanco/naranja/azul	43
19	blanco/gris	19	44	blanco/naranja/violeta	44
20	blanco/negro/marrón	20	45	blanco/naranja/gris	45
21	blanco/negro/rojo	21	46	blanco/amarillo/verde	46
22	blanco/negro/naranja	22	47	blanco/amarillo/azul	47
23	blanco/negro/amarillo	23	48	blanco/amarillo/violeta	48
24	blanco/negro/verde	24	49	blanco/amarillo/gris	49
25	blanco/negro/azul	25	50	blanco/verde/azul	50

## IC693CBL310

### Cable de interfaz de E/S (24 pins) para módulos de 32 puntos

**Nota:** Este cable está obsoleto. Utilice el IC693CBL327 y IC693CBL328. Véanse las hojas de datos de estos cables para más detalles. Los nuevos cables tienen conectores en ángulo recto para reducir el espacio requerido frente al PLC.

#### Función del cable

Este cable precableado de 10' (3 metros) se utilizaba con todos los módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) de las Series 90-30 que usaban un conector de E/S de usuario Fujitsu de 24 pins. Cada uno de estos módulos tiene dos de dichos conectores montados uno al lado del otro. Los cables de interfaz de E/S tienen un conector hembra de 24 pins en un extremo para la conexión con el módulo, y conductores pelados y estañados en el otro extremo. Los números de catálogo para módulos de 32 puntos que tienen conectores de 24 pins son: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 y IC693MDL753.

Las conexiones a los circuitos de entrada del módulo se realizan desde los dispositivos de entrada de usuario a dos conectores macho (tipo pin) de 24 pins (Fujitsu FCN-365P024-AU) montados en el frente del módulo. El conector montado en la parte derecha del módulo (vista frontal) interconecta con los grupos A y B; el conector en la parte izquierda del módulo interconecta con los grupos C y D. Si se precisa un cable de diferente longitud para la conexión a estos módulos, puede confeccionar su propio cable (la información sobre cómo confeccionar su propio cable se encuentra en la hoja de datos del cable IC693CBL315).

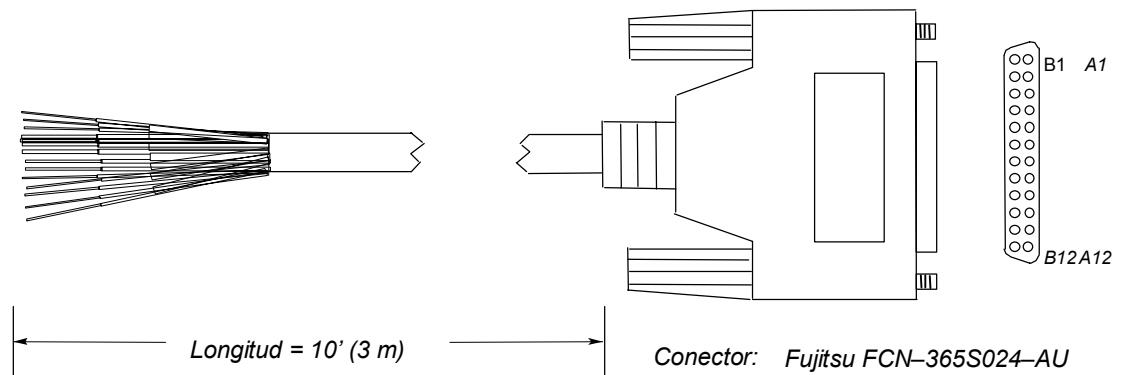
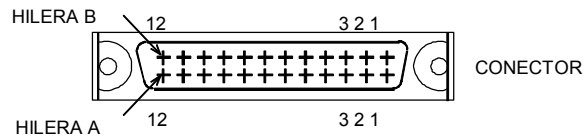


Figura 10-28. Cable IC693CBL310

Tabla 10-4. Lista de conductores para conectores de 24 pins

Número de pin	Par #	Código de color del conductor	Número de pin	Par #	Código de color del conductor
A1	1	NEGRO	B1	7	AZUL
A2	1	BLANCO	B2	7	BLANCO
A3	2	MARRÓN	B3	8	VIOLETA
A4	2	BLANCO	B4	8	BLANCO
A5	3	ROJO	B5	9	GRIS
A6	3	BLANCO	B6	9	BLANCO
A7	4	NARANJA	B7	10	MARRÓN
A8	4	BLANCO	B8	10	NEGRO
A9	5	AMARILLO	B9	11	ROJO
A10	5	BLANCO	B10	11	NEGRO
A11	6	VERDE	B11	12	NARANJA
A12	6	BLANCO	B12	12	NEGRO



### NOTA

Cada par de conductores debe agruparse mediante un revestimiento termocontraído para su identificación. Por ejemplo, debe ponerse un trozo de revestimiento alrededor del par NEGRO y BLANCO (Par #1), que conecta los pines A1 y A2, etc.

## Información de sustitución/obsolescencia

- Este cable quedó obsoleto y fue sustituido por el cable IC693CBL315 (ahora también en desuso). La única diferencia entre estos dos cables está en el código de color de los conductores.
- Cuando el cable IC693CBL315 quedó fuera de uso, lo sustituyeron los cables IC693CBL327 y IC693CBL328. Los cables IC693CBL310/315 tienen conectores rectos. Los cables IC693CBL327/328 tienen conectores en ángulo recto. El ángulo recto requiere menor profundidad en la parte frontal del PLC, permitiendo al usuario utilizar una envolvente de menor tamaño para ciertas aplicaciones.
- En este capítulo encontrará las hojas de datos para los cables IC693CBL315 y IC693CBL327/328.

### Profundidad del conector para el cable IC693CBL310

La figura siguiente muestra el espacio requerido frente al PLC para conectar este cable a un módulo. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá ser la suficiente para albergar a este conector.

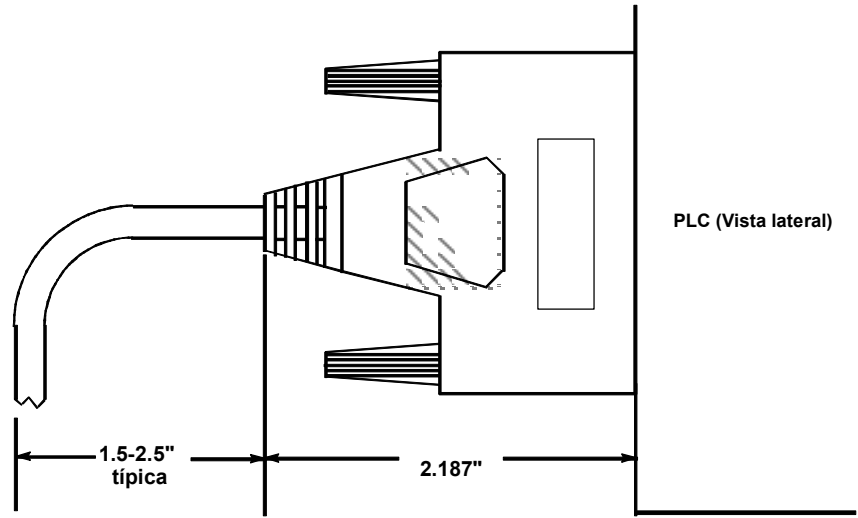


Figura 10-29. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC



## IC693CBL311/317/319/320

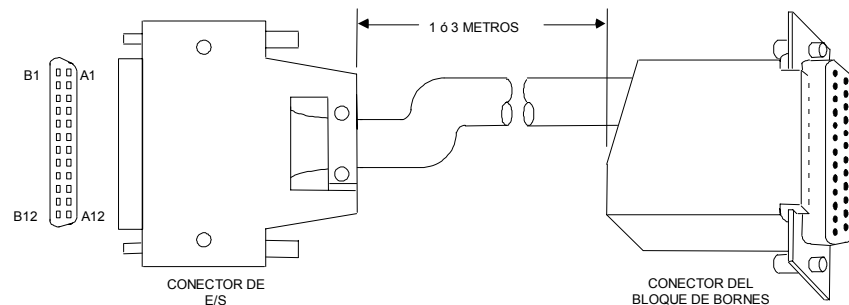
### Cables de interfaz de E/S para módulos Power Mate APM

#### Función del cable

El conjunto de cable de interfaz de E/S se compone de un conector de E/S de 24 pins, un cable y un conector de bloque de bornes tipo D de 25 pins. Este cable se utiliza para conectar los módulos Power Mate (IC693APU301 y IC693APU302) a accionamientos y máquinas. Existen dos conectores machos de 24 pins montados en la parte frontal de cada Power Mate APM. Dos de estos cables de interfaz de E/S se requieren para las conexiones hacia y desde el accionamiento y la máquina. El de número de catálogo IC693CBL311 tiene 10 pies (3 metros) de longitud y el de número de catálogo IC693CBL319 3 pies (1 metro). La lista de los códigos de los conductores para estos cables está contenida en la Tabla H-4.

Un conjunto de cable de E/S similar al IC693CBL311 y IC693CBL319, pero con el conductor de drenaje de pantalla desconectado del pin B12 y sacado fuera de la cubierta del cable a través de un acoplamiento flexible de 8", está también disponible en dos longitudes. El de número de catálogo IC693CBL317 tiene 10 pies (3 metros) de longitud y el de número de catálogo IC693CBL320 3 pies (1 metro). *Este cable mejora la inmunidad a interferencias del Power Mate APM.* La lista de los códigos de los conductores para estos cables está contenida en la Tabla H10-5.

Para facilitar el cableado al accionamiento y a la máquina, cada conector del módulo está normalmente conectado mediante un cable corto (el cable de interfaz de E/S) a un bloque de bornes. El cable que va del conector de E/S a un bloque de bornes externo puede acortarse para adaptarse a las necesidades de su instalación. Véanse los manuales GFK-0840 (modo estándar) o GFK-0781 (modo seguidor) para detalles acerca de los bloques de bornes de APM.



\* Cable para IC693CBL311/319 en la figura. Los cables IC693CBL317/320 tienen un conductor externo de 8" conectado al drenaje de pantalla.

Figura 10-30. Especificaciones del cable del conector de E/S

#### Especificaciones

Longitud del cable	10 pies (3 metros) y 3 pies (1 metro)
Conector	Hembra de 24 pins, Fujitsu n° de referencia FCN-363J024 (tipo crimpado).

## Información del cableado

Debe adquirir los correspondientes conectores hembras de 24 pins (tipo enchufe) (que se acoplan con el conector de E/S en el panel frontal del APM). Este conector está disponible con el número de catálogo IC693ACC317. Este conector posee un conector hembra de ojal soldado y forma parte del juego de accesorios. De modo opcional, están disponibles otros tipos de conectores de 24 pins (para diferentes conexiones físicas).

Los números de catálogo para estos conectores y las piezas asociadas están listadas en la siguiente tabla. La lista incluye números de catálogo para tres tipos de conectores: pin soldado, pin crimpado y cable de cinta. *Cada juego de accesorios contiene suficientes componentes (conectores D, contraccarcasas, pins de contacto, etc.) para montar diez cables de terminación única del tipo especificado en cada juego.*

**Tabla 10-5. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins**

GE Fanuc N° de catálogo	Proveedor N° de catálogo	Descripción
IC693ACC316 (Tipo de ojal soldado)	FCN-361J024-AU	Conector hembra de ojal soldado
	FCN-360C024-B	Contraccarcasa (para encima)
IC693ACC317 (Tipo crimpado)	FCN-363J024	Conector hembra de conductor crimpado
	FCN-363J-AU	Pin crimpado (para encima, se necesitan 24)
	FCN-360C024-B	Contraccarcasa (para encima)
IC693ACC318 (Tipo cinta o IDC)	FCN-367J024-AUF	Conector hembra IDC (cinta), tapa cerrada
	FCN-367J024-AUH	Conector hembra IDC (cinta), tapa abierta

**Nota:** Los conductores de los cables son 12 pares trenzados, #24 AWG (0.22mm<sup>2</sup>).

Se necesitan herramientas adicionales de Fujitsu para ensamblar debidamente los conectores de tipo de contacto crimpado y de cable de cinta. *Los conectores de ojal soldado (como se suministran en IC693ACC316) no requieren herramientas especiales.*

Conectores de contacto crimpado (como se suministran en IC693ACC317) precisan:

Herramienta de crimpado manual	FCN-363T-T005/H
Herramienta de extracción de contacto	FCN-360T-T001/H

Conectores del cable de cinta (como se suministran en IC693ACC318) precisan:

Cortacable	FCN-707T-T001/H
Prensa de mano	FCN-707T-T101/H
Placa posicionadora	FCN-367T-T012/H

Estas herramientas deberán pedirse a un distribuidor de Fujitsu autorizado. Tres de los principales distribuidores de conectores Fujitsu de los Estados Unidos son Marshall en (800)522-0084, Milgray en (800)MILGRAY y Vantage en (800)843-0707. Si ninguno de estos distribuidores suministra en su área, póngase en contacto con Fujitsu Microelectronics en San Jose, California, EE.UU., en el teléfono (408) 922-9000 o el fax (408) 954-0616 para más información. Es aconsejable solicitar toda la herramienta necesaria para los conectores con la suficiente antelación para poder satisfacer sus condiciones de montaje. Estas herramientas no se encuentran normalmente en almacén y pueden conllevar plazos de entrega considerables. Si necesita más información al respecto, póngase en contacto con GE Fanuc a través de la Hotline de PLC en 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) ó 804-978-6036.

Las siguientes tablas proporcionan información del cableado para los cables de interfaz de E/S:

**Tabla 10-6. Codificación de los conductores de cables de E/S para IC693CBL311 y IC693CBL319**

<b>Conector de E/S Número de pin</b>	<b>Conductor del cable</b>	<b>Conector de 25 pins Número de borne*</b>
sin conexión	Conductor 1 Par 1	25
A1	Conductor 2 Par 1	12
B1	<b>Conductor 1 Par 2</b>	<b>24</b>
<b>A2</b>	<b>Conductor 2 Par 2</b>	<b>11</b>
B2	Conductor 1 Par 3	23
A3	Conductor 2 Par 3	10
<b>B3</b>	<b>Conductor 1 Par 4</b>	<b>22</b>
<b>A4</b>	<b>Conductor 2 Par 4</b>	<b>9</b>
B4	Conductor 1 Par 5	15
A5	Conductor 2 Par 5	2
<b>B5</b>	<b>Conductor 1 Par 6</b>	<b>14</b>
<b>A6</b>	<b>Conductor 2 Par 6</b>	<b>1</b>
B6	Conductor 1 Par 7	16
A7	Conductor 2 Par 7	3
<b>B7</b>	<b>Conductor 1 Par 8</b>	<b>17</b>
<b>A8</b>	<b>Conductor 2 Par 8</b>	<b>4</b>
B8	Conductor 1 Par 9	21
A9	Conductor 2 Par 9	8
<b>B9</b>	<b>Conductor 1 Par 10</b>	<b>20</b>
<b>A10</b>	<b>Conductor 2 Par 10</b>	<b>7</b>
B10	Conductor 1 Par 11	19
A11	Conductor 2 Par 11	6
<b>B11</b>	<b>Conductor 1 Par 12</b>	<b>18</b>
<b>A12</b>	<b>Conductor 2 Par 12</b>	<b>5</b>
B12	Conductor de drenaje (pantalla)	13

\* Igual al número de borne del bloque de bornes. Véanse los manuales GFK-0840 (modo estándar) o GFK-0781 (modo seguidor) para detalles acerca del bloque de bornes.

Tabla 10-7. Codificación de los conductores de cables de E/S para IC693CBL317 y IC693CBL320

Conector de E/S Número de pin	Código de color del conductor del cable	Conector de 25 pins Número de borne <sup>1</sup>
sin conexión	Conductor 1 Par 1 (marrón /negro)	25
A1	Conductor 2 Par 1 (marrón)	12
B1	<b>Conductor 1 Par 2 (rojo/negro)</b>	<b>24</b>
A2	<b>Conductor 2 Par 2 (rojo)</b>	<b>11</b>
B2	Conductor 1 Par 3 (naranja/negro)	23
A3	Conductor 2 Par 3 (naranja)	10
B3	<b>Conductor 1 Par 4 (amarillo/negro)</b>	<b>22</b>
A4	<b>Conductor 2 Par 4 (amarillo)</b>	<b>9</b>
B4	Conductor 1 Par 5 (verde/negro)	15
A5	Conductor 2 Par 5 (verde)	2
B5	<b>Conductor 1 Par 6 (azul/negro)</b>	<b>14</b>
A6	<b>Conductor 2 Par 6 (azul)</b>	<b>1</b>
B6	Conductor 1 Par 7 (violeta/negro)	16
A7	Conductor 2 Par 7 (violeta)	3
B7	<b>Conductor 1 Par 8 (blanco/negro)</b>	<b>17</b>
A8	<b>Conductor 2 Par 8 (blanco)</b>	<b>4</b>
B8	Conductor 1 Par 9 (gris/negro)	21
A9	Conductor 2 Par 9 (gris)	8
B9	<b>Conductor 1 Par 10 (rosa/negro)</b>	<b>20</b>
A10	<b>Conductor 2 Par 10 (rosa)</b>	<b>7</b>
B10	Conductor 1 Par 11 (azul claro/negro)	19
A11	Conductor 2 Par 11 (azul claro)	6
B11	<b>Conductor 1 Par 12 (verde claro/negro)</b>	<b>18</b>
A12	<b>Conductor 2 Par 12 (verde claro)</b>	<b>5</b>
Terminal de anillo externo	Conductor de drenaje (pantalla) <sup>2</sup>	13

<sup>1</sup> Igual al número de borne del bloque de bornes.

<sup>2</sup> 16 conductores de señales, verdes con líneas amarillas. 8" de longitud (desde la parte posterior del conector), termina con un terminal de anillo #10.

## IC693CBL315

### Cable de interfaz de E/S (24 pins) para módulos de 32 puntos

**Nota:** Este cable quedó fuera de uso a fines de 1998. Fue sustituido por dos cables: IC693CBL327 y IC693CBL328. Véanse las hojas de datos de estos cables para más detalles. Los cables de repuesto tienen conectores en ángulo recto para reducir el espacio requerido frente al PLC.

#### Función del cable

Este cable precableado está disponible para su utilización con todos módulos de E/S de alta densidad (32 puntos) de las Series 90-30 que utilizan un conector de E/S de usuario de 24 pins. Cada uno de estos módulos tiene dos de dichos conectores montados uno al lado del otro. Los cables de interfaz de E/S tienen un conector de 24 pins en un extremo para la conexión con el módulo, y conductores pelados y estañados en el otro extremo. Los números de catálogo para módulos de 32 puntos que tienen conectores de 24 pins son: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 y IC693MDL753.

Las conexiones a los circuitos de entrada se realizan desde los dispositivos de entrada de usuario a dos conectores macho (tipo pin) de 24 pins (Fujitsu FCN-365P024-AU) montados en el frente del módulo. El conector montado en la parte derecha del módulo (vista frontal) interconecta con los grupos A y B; el conector en la parte izquierda del módulo interconecta con los grupos C y D. Si se precisa un cable de longitud diferente para la conexión a estos módulos, puede confeccionar su propio cable.

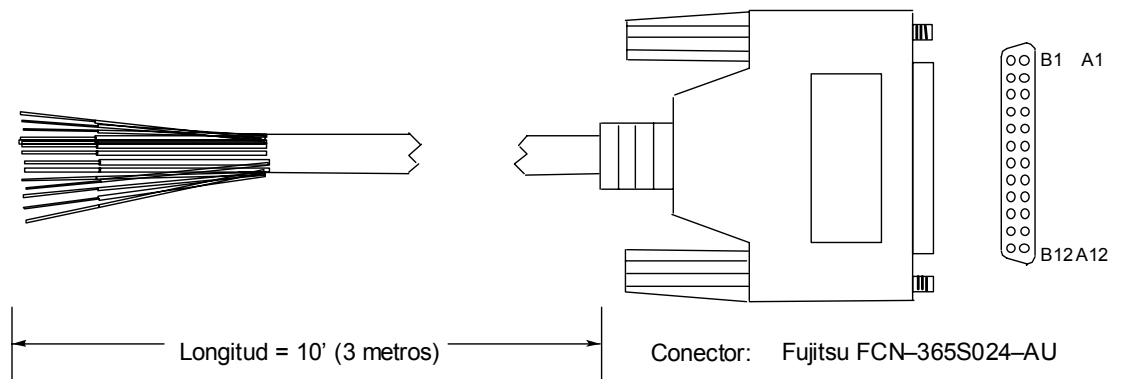


Figura 10-31. Cable IC693CBL315

#### Confección de cables de longitud a medida para conectores de 24 pins

Los cables que conectan los dispositivos de campo pueden confeccionarse con la longitud que requieran las diferentes aplicaciones. Deberá adquirir el correspondiente conector hembra (tipo enchufe) de 24 pins. El juego del conector de 24 pins puede pedirse como juego de accesorios de GE Fanuc. Los números de catálogo para estos conectores y las piezas asociadas están listadas en la siguiente tabla. La lista incluye números de catálogo para tres tipos de conectores: pin soldado,

pin crimpado y cable de cinta. *Cada juego de accesorios contiene suficientes componentes (conectores D, contracarcasas, pins de contacto, etc.) para montar diez cables de terminación única del tipo especificado en cada juego.*

**Tabla 10-8. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins**

GE Fanuc N° de catálogo	Proveedor N° de catálogo	Descripción
IC693ACC316 (Tipo de ojal soldado)	FCN-361J024-AU	Conector hembra de ojal soldado
	FCN-360C024-B	Contracarcasa (para encima)
IC693ACC317 (Tipo crimpado)	FCN-363J024	Conector hembra de conductor crimpado
	FCN-363J-AU	Pin crimpado (para encima, se necesitan 24)
	FCN-360C024-B	Contracarcasa (para encima)
IC693ACC318 (Tipo cinta o IDC)	FCN-367J024-AUF	Conector hembra IDC (cinta), tapa cerrada
	FCN-367J024-AUH	Conector hembra IDC (cinta), tapa abierta

Se necesitan herramientas adicionales de Fujitsu para ensamblar debidamente los conectores de tipo de contacto crimpado y de cable de cinta. *Los conectores de ojal soldado (como se suministran en IC693ACC316) no requieren herramientas especiales.*

*Conectores de contacto crimpado (como se suministran en IC693ACC317) precisan:*

Herramienta de crimpado manual    FCN-363T-T005/H  
Herramienta de extracción de contacto    FCN-360T-T001/H

*Conectores del cable de cinta (como se suministran en IC693ACC318) precisan:*

Cortacable    FCN-707T-T001/H  
Prensa de mano    FCN-707T-T101/H  
Placa posicionadora    FCN-367T-T012/H

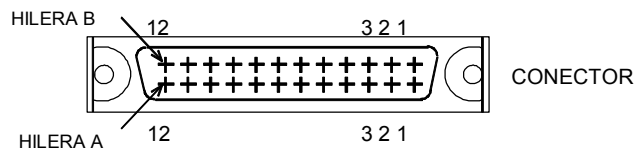
Estas herramientas deberán pedirse a un distribuidor de Fujitsu autorizado. Tres de los principales distribuidores de conectores Fujitsu de los Estados Unidos son Marshall en (800)522-0084, Milgray en (800)MILGRAY y Vantage en (800)843-0707. Si ninguno de estos distribuidores suministra en su área, póngase en contacto con Fujitsu Microelectronics en San Jose, California, EE.UU., en el teléfono (408) 922-9000 o el fax (408) 954-0616 para más información.

Es aconsejable solicitar toda la herramienta necesaria para los conectores con la suficiente antelación para poder satisfacer sus condiciones de montaje. Estas herramientas no se encuentran normalmente en almacén y pueden conllevar plazos de entrega considerables. Si necesita más información al respecto, póngase en contacto con GE Fanuc a través de la Hotline de Asistencia Técnica de PLC en 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) ó 804-978-6036.

Las conexiones de los pins con los códigos de color se muestran en la siguiente tabla. Los cables tienen 12 pares trenzados; el tamaño del conductor es #24 AWG (0.22mm<sup>2</sup>).

Tabla 10-9. Lista de conductores para conectores de 24 pins

Número de pin	Par #	Código de color del conductor	Número de pin	Par #	Código de color del conductor
A1	1	MARRÓN	B1	7	VIOLETA
A2	1	MARRÓN /NEGRO	B2	7	VIOLETA/NEGRO
A3	2	<b>ROJO</b>	B3	8	<b>BLANCO</b>
A4	2	<b>ROJO/NEGRO</b>	B4	8	<b>BLANCO/NEGRO</b>
A5	3	NARANJA	B5	9	GRIS
A6	3	NARANJA/NEGRO	B6	9	GRIS/NEGRO
A7	4	<b>AMARILLO</b>	B7	10	<b>ROSA</b>
A8	4	<b>AMARILLO/NEGRO</b>	B8	10	<b>ROSA/NEGRO</b>
A9	5	VERDE OSCURO	B9	11	AZUL CLARO
A10	5	VERDE OSCURO/NEGRO	B10	11	AZUL CLARO/NEGRO
A11	6	<b>AZUL OSCURO</b>	B11	12	<b>VERDE CLARO</b>
A12	6	<b>AZUL OSCURO/NEGRO</b>	B12	12	<b>VERDE CLARO/NEGRO</b>



### NOTA

Cada par de conductores tiene un conductor de color sólido y un conductor del mismo color con trazo negro. Por ejemplo, el Par 1 tiene un conductor marrón sólido junto con un conductor marrón con trazo negro.

## Información de sustitución/obsolescencia

- El cable IC693CBL315 (ahora también en desuso) sustituyó al cable IC693CBL310 cuando éste quedó obsoleto. La única diferencia entre estos dos cables está en el código de color de los conductores.
- Cuando el cable IC693CBL315 quedó fuera de uso, lo sustituyeron los cables IC693CBL327 y IC693CBL328. Los cables IC693CBL310/315 tienen conectores rectos. Los cables IC693CBL327/328 tienen conectores en ángulo recto. El ángulo recto requiere menor profundidad en la parte frontal del PLC, permitiendo al usuario utilizar una envolvente de menor tamaño para determinadas aplicaciones.

### Profundidad del conector para IC693CBL315

La figura siguiente muestra el espacio requerido frente al PLC para conectar este cable a un módulo. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá ser la suficiente para poder alojar a este conector.

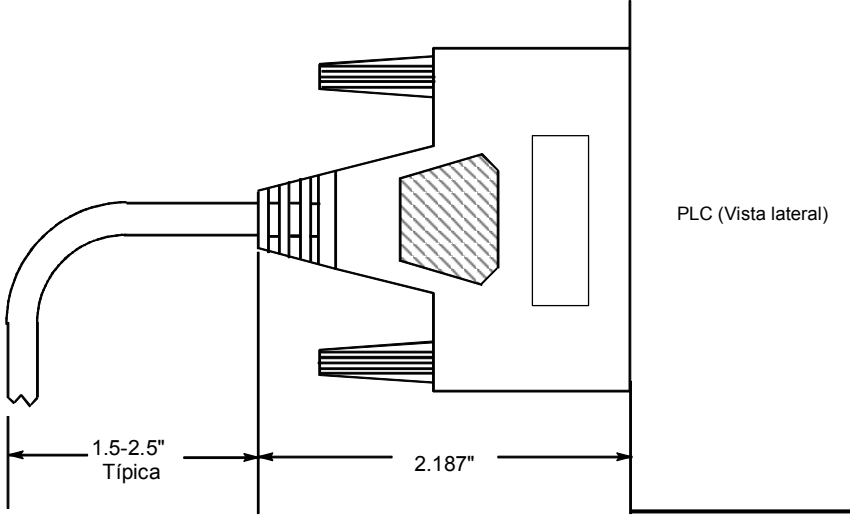


Figura 10-32. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC



## IC693CBL316

### Cable serie, con carcasa D de 9 pins, al conector RJ-11

#### Descripción

El cable IC693CBL316 es un cable apantallado de 3 pies (1 metro) de longitud, con un conector de carcasa D de 9 pins en un extremo y un conector RJ-11 de 6 pins en el otro. Este cable se conoce también como “cable de administrador de estación.” Dicho cable puede interconectar puertos RS-232 sin necesidad de utilizar un convertidor.

#### Aplicaciones típicas

- Conecta un puerto serie de 9 pins del ordenador personal al puerto serie RJ-11 del panel frontal de las CPUs 351, 352 y 363 con fines de programación, configuración, actualización del firmware y monitorización.
- Conecta un puerto serie de 9 pins del PC al puerto del administrador de estación en un módulo Ethernet IC693CMM321, un módulo de CPU IC693CPU364 o IC693CPU374.
- Conecta un puerto serie de 9 pins del ordenador personal al puerto COMM RJ-11 de un módulo IC693DSM302 para cargar programas de movimiento (1 – 10) y firmware.
- Conecta un puerto serie de 9 pins del ordenador personal al puerto COMM RJ-11 de un módulo IC693DSM314 para cargar firmware (los programas de movimiento para este módulo se cargan a través del panel posterior del PLC).

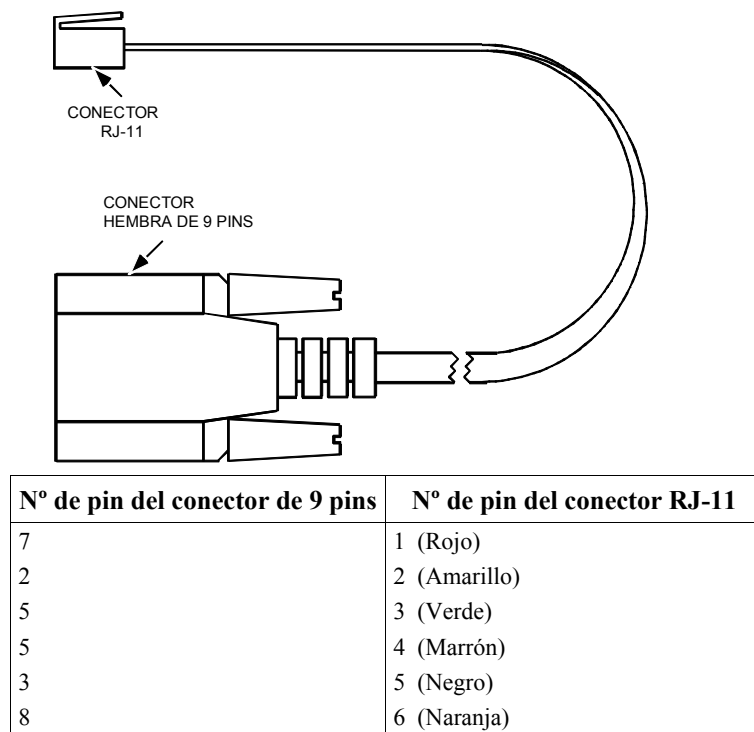


Figura 10-33. Ilustración del cable IC693CBL316A y pins del conector

## IC693CBL321/322/323

### Conector del panel frontal de E/S al conector de bloque de bornes, 24 pins

**Nota:** Estos cables quedaron fuera de uso a fines de 1998. Fueron sustituidos por seis cables: IC693CBL329, IC693CBL330, IC693CBL331, IC693CBL332, IC693CBL333 y IC693CBL334. Véanse las hojas de datos de estos cables para más detalles. Los cables de repuesto tienen conectores en ángulo recto para reducir el espacio requerido frente al PLC.

#### Función del cable

Estos cables se utilizan con módulos de E/S de 16 puntos que están equipados con un adaptador de panel frontal de E/S TBQC. Cada cable tiene un conector hembra recto de 24 pins en cada extremo. Cada cable proporciona la conexión del módulo al conector montado en un conjunto de bloque de bornes. Estos cables se encuentran cableados pin a pin (es decir, pin A1 a pin A1, pin A2 a pin A2, etc.). Se requiere un conjunto de panel frontal de E/S (número de catálogo IC693ACC334) que encaja en el módulo en el lugar del conjunto de bloque de bornes de 20 pins estándar del módulo. Están disponibles cinco diferentes bloques de bornes para posibilitar que una gran variedad de módulos de E/S puedan usar este accesorio (véase el Anexo H para más detalles acerca de los conjuntos TBQC).

#### Especificaciones de los cables

Elemento	Descripción
<b>Longitud del cable*</b> IC693CBL321 IC693CBL322 IC693CBL323	3 pies (1 metro), 6 pies (2 metros) 1.5 pies (0.5 metros)
<b>Tipo de cable</b>	12 pares trenzados con pantalla integral de poliéster de aluminio y conductor de drenaje #24 AWG .
<b>Conectores hembra de 24 pins (2):</b>	Equivalente a Fujitsu FCN-363J024, o equivalente.

\* La longitud del cable se mide desde la parte posterior de la carcasa del conector como se muestra en la figura de la página siguiente.

El conector en el panel frontal de E/S está orientado como se muestra a continuación, con las hileras etiquetadas A1—A12 y B1—B12. A1 y B1 están en la parte superior del panel frontal del módulo.

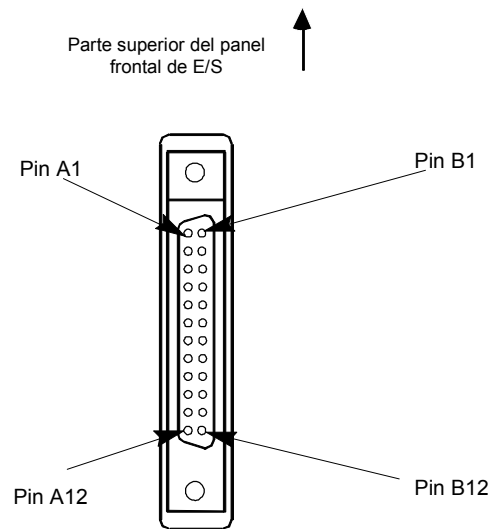
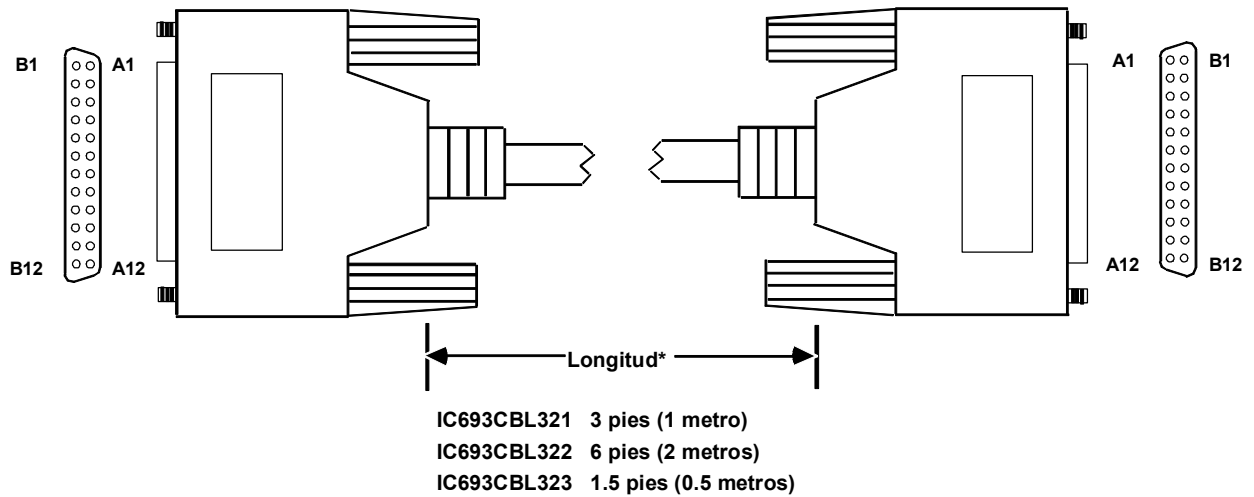


Figura 10-34. Orientación del conector en el panel frontal de E/S



\* La longitud se mide desde la parte posterior de las carcasas de los conectores como muestra la figura

Figura 10-35. Cable del panel frontal de E/S al bloque de bornes

## Profundidad del conector

La figura siguiente muestra el espacio requerido frente al PLC para conectar este cable a un módulo. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá disponer del espacio suficiente para poder alojar a este conector.

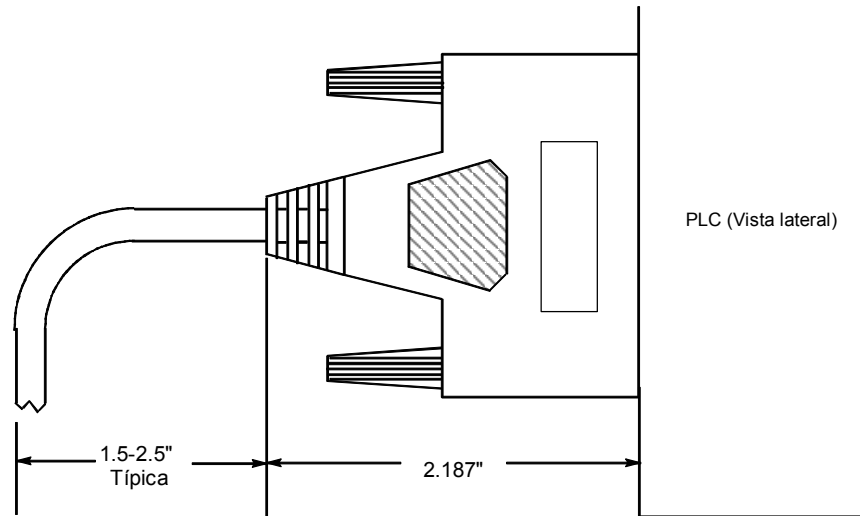


Figura 10-36. Dimensiones de la profundidad del conector frente al PLC

## IC693CBL327/328

### Cables de interfaz de E/S con conector de 24 pins en ángulo recto

**Nota:** Estos cables sustituyen al cable de interfaz de E/S en desuso IC693CBL315. Estos nuevos cables tienen conectores en ángulo recto para reducir el espacio requerido frente al PLC. Y utilizan la misma configuración de pins que los cables fuera de uso.

#### Descripción

Cada uno de estos cables dispone de un conector en ángulo recto de 24 pins en un extremo, y un conjunto de hilos pelados en el otro extremo. Estos dos cables son idénticos a excepción de la orientación opuesta de los conectores. La diferencia en la orientación de los conectores de los cables tiene por objeto que éstos coincidan con la orientación de los conectores opuestos del tipo de conector doble de los módulos de E/S de 32 puntos.

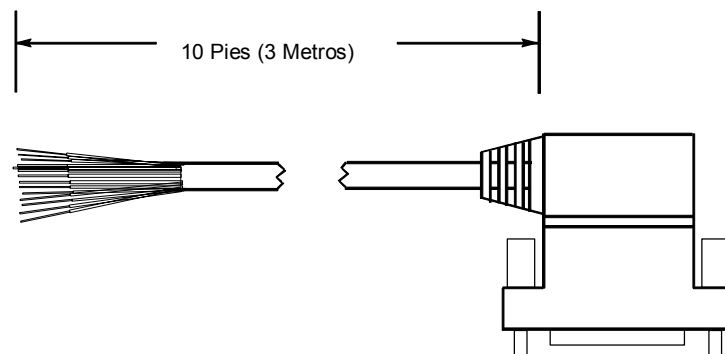


Figura 10-37. Cables C693CBL327/328

#### Nota

Cada conductor de estos cables de 24 conductores tiene una intensidad nominal de 1.2 Amps. Si estos cables se utilizan con un módulo de salida de 16 puntos que tenga una intensidad nominal de salida superior, deberá utilizar un valor menor de 1.2 para la intensidad de carga nominal máxima. Si posee dispositivos de campo que requieren más de 1.2 Amps, no utilice el conjunto TBQC. En su lugar utilice la placa de bornes estándar.

#### Aplicaciones

Estos cables se utilizan con los módulos de E/S de las Series 90-30 que tienen el conector de E/S de usuario de 24 pins de Fujitsu. Existen dos categorías de dichos módulos.

- **Módulos de 32 puntos** con dos conectores de 24 pins (IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 y IC693MDL753). El cable IC693CBL327 es para el conector de la parte izquierda del módulo (vista frontal), y el cable IC693CBL328 es para el conector de la parte derecha del módulo. El conector de la parte derecha del módulo interconecta con los grupos de circuitos de E/S A y B; el conector de la parte izquierda del módulo interconecta con los

grupos C y D. Véase en el Capítulo 7, “Módulos de entrada y salida” un esquema de dichos módulos. Véase el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, para más detalles acerca de estos módulos.

- **Módulos de 16 puntos** que están equipados con el adaptador del panel frontal de E/S TBQC. Véase en el Anexo H más información acerca del TBQC (Bloque de bornes de conexión rápida). Utilice el cable de la derecha IC693CBL328 para esta aplicación.

Si necesita un cable de diferente longitud, puede confeccionar su propio cable, pero actualmente sólo se encuentran disponibles juegos de conectores rectos. Véase “Confección de cables a medida” más adelante.

## Especificaciones

<b>Longitud del cable</b>	10 pies (3 metros)
<b>Conector</b>	Fujitsu FCN-365S024-AU

### Profundidad del conector para cables IC693CBL327/328

La siguiente figura muestra que estos cables se encuentran a una distancia de 2" de la parte frontal de los módulos a los que están conectados. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá posibilitar la profundidad de 2" que este conector necesita.

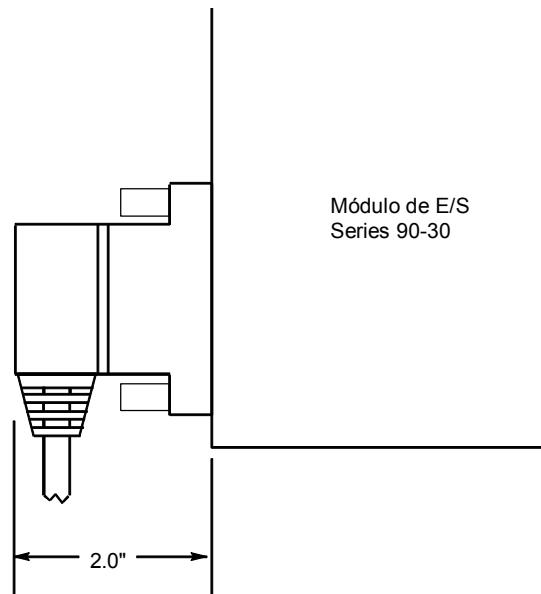


Figura 10-38. Dimensión de la profundidad del conector para IC693CBL327/328

## Confección de cables de longitud a medida para conectores de 24 pins

Los cables que conectan los dispositivos de campo pueden confeccionarse con la longitud que requieran las diferentes aplicaciones. Deberá adquirir el correspondiente conector hembra (tipo enchufe) de 24 pins. El juego del conector de 24 pins puede pedirse como juego de accesorios de GE Fanuc. Los números de catálogo para estos conectores y las piezas asociadas están listadas en la siguiente tabla. La lista incluye números de catálogo para tres tipos de conectores: pin soldado, pin crimpado y cable de cinta. *Cada juego de accesorios contiene suficientes componentes (conectores D, contracarcasas, pins de contacto, etc.) para montar diez cables de terminación única del tipo especificado en cada juego.*

**Tabla 10-10. Números de catálogo para los juegos de conectores de 24 pins**

GE Fanuc N° de catálogo	Proveedor N° de catálogo	Descripción
IC693ACC316 (Tipo de ojal soldado)	FCN-361J024-AU	Conector hembra de ojal soldado
	FCN-360C024-B	Contracarcasa (para encima)
IC693ACC317 (Tipo crimpado)	FCN-363J024	Conector hembra de conductor crimpado
	FCN-363J-AU	Pin crimpado (para encima, se necesitan 24)
	FCN-360C024-B	Contracarcasa (para encima)
IC693ACC318 (Tipo cinta o IDC)	FCN-367J024-AUF	Conector hembra IDC (cinta), tapa cerrada
	FCN-367J024-AUH	Conector hembra IDC (cinta), tapa abierta

Se necesitan herramientas adicionales de Fujitsu para ensamblar debidamente los conectores de tipo de contacto crimpado y de cable de cinta. *Los conectores de ojal soldado (como se suministran en IC693ACC316) no requieren herramientas especiales.*

*Conectores de contacto crimpado (como se suministran en IC693ACC317) precisan:*

Herramienta de crimpado manual	FCN-363T-T005/H
Herramienta de extracción de contacto	FCN-360T-T001/H

*Conectores del cable de cinta (como se suministran en IC693ACC318) precisan:*

Cortacable	FCN-707T-T001/H
Prensa de mano	FCN-707T-T101/H
Placa posicionadora	FCN-367T-T012/H

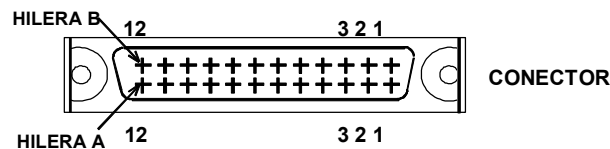
Estas herramientas deberán pedirse a un distribuidor de Fujitsu autorizado. Tres de los principales distribuidores de conectores Fujitsu de los Estados Unidos son Marshall en (800)522-0084, Milgray en (800)MILGRAY y Vantage en (800)843-0707. Si ninguno de estos distribuidores suministra en su área, póngase en contacto con Fujitsu Microelectronics en San Jose, California, EE.UU., en el teléfono (408) 922-9000 o el fax (408) 954-0616 para más información.

Es aconsejable solicitar toda la herramienta necesaria para los conectores con la suficiente antelación para poder satisfacer sus condiciones de montaje. Estas herramientas no se encuentran normalmente en almacén y pueden conllevar plazos de entrega considerables. Si necesita más información al respecto, póngase en contacto con GE Fanuc a través de la Hotline de Asistencia Técnica de PLC en 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682) ó 804-978-6036.

Las conexiones de los pins con los códigos de color se muestran en la siguiente tabla. Los cables tienen 12 pares trenzados; el tamaño del conductor es #24 AWG (0.22mm<sup>2</sup>).

Tabla 10-11. Lista de conductores para conectores de 24 pins

Número de pin	Par #	Código de color del conductor	Número de pin	Par #	Código de color del conductor
A1	1	MARRÓN	B1	7	VIOLETA
A2	1	MARRÓN /NEGRO	B2	7	VIOLETA/NEGRO
A3	2	ROJO	B3	8	BLANCO
A4	2	ROJO/NEGRO	B4	8	BLANCO/NEGRO
A5	3	NARANJA	B5	9	GRIS
A6	3	NARANJA/NEGRO	B6	9	GRIS/NEGRO
A7	4	AMARILLO	B7	10	ROSA
A8	4	AMARILLO/NEGRO	B8	10	ROSA/NEGRO
A9	5	VERDE OSCURO	B9	11	AZUL CLARO
A10	5	VERDE OSCURO/NEGRO	B10	11	AZUL CLARO/NEGRO
A11	6	AZUL OSCURO	B11	12	VERDE CLARO
A12	6	AZUL OSCURO/NEGRO	B12	12	VERDE CLARO/NEGRO



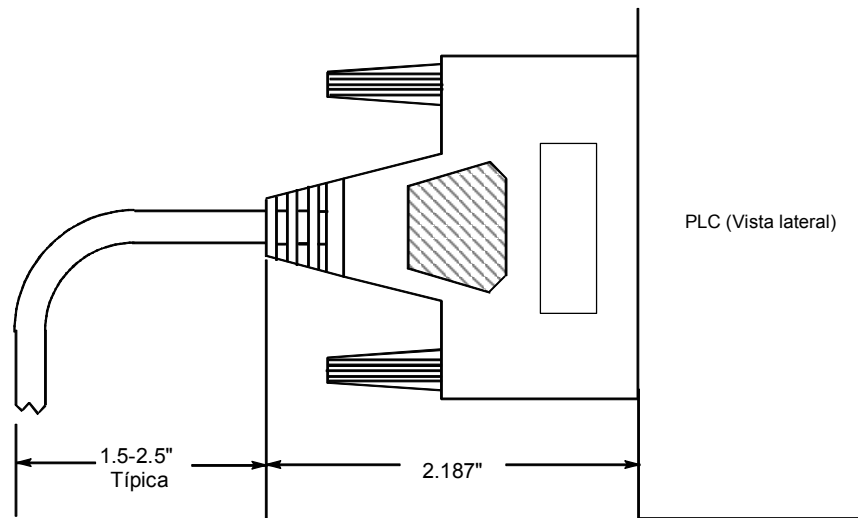
### NOTA

Cada par de conductores tiene un conductor de color sólido y un conductor del mismo color con trazo negro. Por ejemplo, el Par 1 tiene un conductor marrón sólido junto con un conductor marrón con trazo negro.

### Profundidad del conector para cables de usuario

Debido a que los cables de longitud a medida confeccionados por el usuario utilizan un conector recto, necesitan más espacio en el frente del PLC que el ocupado por un cable de fábrica, que tiene un conector en ángulo recto. La figura siguiente muestra el espacio requerido frente al PLC para conectar este cable a un módulo. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá disponer del espacio suficiente para poder alojar a este conector.





**Figura 10-39. Dimensiones para la profundidad del conector en el frente del PLC para cables a medida**

### Usos posibles de estos cables (de fábrica o a medida)

- La conexión desde los conectores de 24 pins de un módulo de 32 puntos a un bloque/regleta de bornes de usuario o directamente a dispositivos de campo de E/S (interruptores, indicadores luminosos, etc.).
- La conexión desde un conector de 24 pins de un módulo de 16 puntos que dispone de un adaptador de panel frontal de E/S TBQC a un bloque/regleta de bornes de usuario o directamente a dispositivos de campo de E/S (interruptores, indicadores luminosos, etc.). Utilice el cable de la derecha IC693CBL328 para esta aplicación. Véase en el Anexo H más información acerca de las opciones del TBQC (Bloque de bornes de conexión rápida).
- La conexión desde los conectores de 24 pins de un módulo de 32 puntos a través de un conducto al bloque de bornes de conexión rápida TBQC. Esto puede realizarse acoplando uno de los conectores de 24 pins opcionales al extremo descubierto tras tirar del cable a través del conducto. Véase la sección “Confección de cables de longitud de usuario” para más información sobre las opciones de los conectores. Véase en el Anexo H más información acerca de las opciones del TBQC (Bloque de bornes de conexión rápida).
- La conexión desde el conector en un módulo de 16 puntos que dispone de un adaptador de panel frontal de E/S TBQC a través de un conducto a un bloque de bornes TBQC. Esto puede realizarse acoplando uno de los conectores de 24 pins opcionales al extremo descubierto tras tirar del cable a través del conducto. Utilice el cable de la derecha IC693CBL328 para esta aplicación. Véase la sección “Confección de cables de longitud de usuario” para más información sobre las opciones de los conectores. Véase en el Anexo H más información acerca de las opciones del TBQC (Bloque de bornes de conexión rápida).

## Cables IC693CBL329/330/331/332/333/334

### Conector de 24 pins de panel frontal de E/S al conector del bloque de bornes

**Nota:** Estos cables sustituyen a los cables en desuso IC693CBL321/322/323. Los cables fuera de uso tenían conectores rectos. Los cables en sustitución de los mismos tienen conectores en ángulo recto para reducir el espacio requerido frente al PLC. Utilizan la misma configuración de pins que los cables fuera de uso.

### Descripción

Todos estos cables tienen un conector de 24 pins en ángulo recto en cada extremo. Son idénticos a excepción de la orientación del conector (tipos de lado izquierdo y lado derecho) y de la longitud del cable. La diferencia en la orientación del conector tiene por objeto permitir su acoplamiento al conector doble de los módulos de E/S de 32 puntos. Estos cables se encuentran cableados pin a pin (es decir, pin A1 a pin A1, pin A2 a pin A2, etc.). Cables similares están disponibles con una longitud de 3 metros, que disponen de un conector en ángulo recto en un extremo y conductores pelados en el otro (véase la hoja de datos de los cables IC693CBL327/328 para más información).

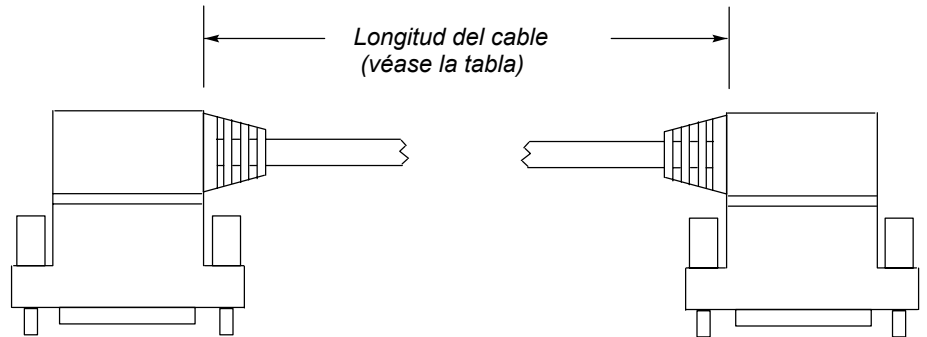


Figura 10-40. Cables IC693CBL329/330/331/332/333/334

### Nota

Cada conductor de estos cables de 24 conductores tiene una intensidad nominal de 1.2 Amps. Si estos cables se utilizan con un módulo de salida de 16 puntos que tenga una intensidad nominal de salida superior, deberá utilizar un valor menor de 1.2 para la intensidad de carga nominal máxima. Si posee dispositivos de campo que requieren más de 1.2 Amps, no utilice el conjunto TBQC. En su lugar utilice la placa de bornes estándar.

Tabla 10-12. Tabla de referencias cruzadas del cable de TBQC

N° de catálogo del cable	Descripción y longitud del cable	Sustituye al cable obsoleto de número
IC693CBL329	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 1.0 metro	IC693CBL321
IC693CBL330	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 1.0 metro	IC693CBL321
IC693CBL331	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 2.0 metros	IC693CBL322
IC693CBL332	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 2.0 metros	IC693CBL322
IC693CBL333	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 0.5 metros	IC693CBL323
IC693CBL334	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 0.5 metros	IC693CBL323
<b>Juegos de cables</b>		
IC693CBK002	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL329 (lado izquierdo) y IC693CBL330 (lado derecho)	
IC693CBK003	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL331 (lado izquierdo) y IC693CBL332 (lado derecho)	
IC693CBK004	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL333 (lado izquierdo) y IC693CBL334 (lado derecho)	

## Profundidad del conector

La siguiente figura muestra que el conector del cable queda a una distancia de 2" del frente de los módulos Series 90-30 a los que está conectado. La profundidad del armario en el que el PLC está montado deberá posibilitar la profundidad de 2" que este conector necesita.

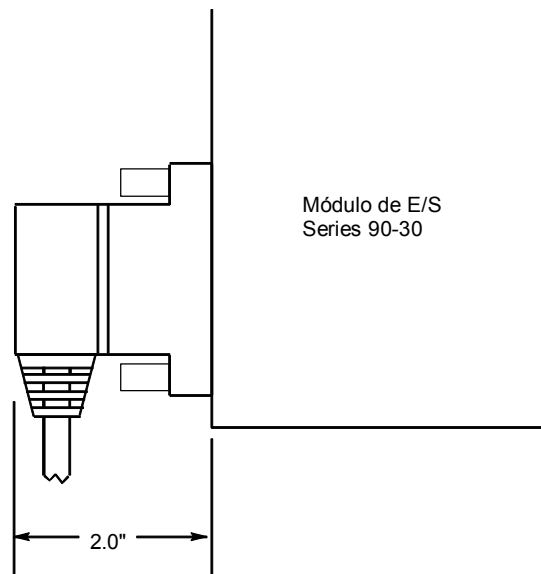


Figura 10-41. Dimensión de la profundidad del conector

## Aplicaciones

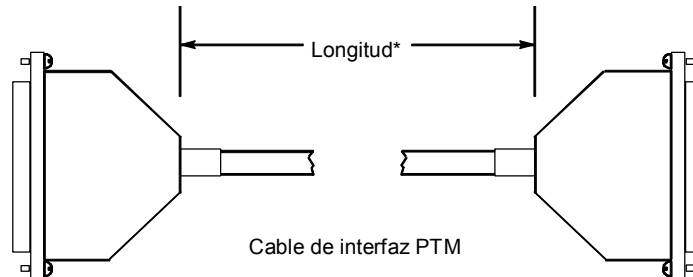
Estos conectan los módulos de E/S Series 90-30 que utilizan el conector de E/S de 24 pins Fujitsu al bloque de bornes de conexión rápida (TBQC). Existen dos categorías de dichos módulos.

- **Módulos de 32 puntos** con dos conectores de 24 pins: IC693MDL654, IC693MDL655, IC693MDL752 y IC693MDL753. Los cables IC693CBL329/331/333 son para el conector del lado izquierdo de los módulos (vista frontal), y los cables IC693CBL330/332/334 son para el conector del lado derecho de los módulos. El conector de la parte derecha del módulo interconecta con los grupos de circuitos de E/S A y B; el conector de la parte izquierda del módulo interconecta con los grupos C y D. El otro extremo de los cables conecta al bloque de bornes TBQC IC693ACC337. Véase el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, para más detalles acerca de estos módulos. Véase el Anexo H para información acerca de los componentes del TBQC.
- **Módulos de 16 puntos** que están equipados con el adaptador del panel frontal de E/S TBQC. Use los cables del lado derecho IC693CBL330/332/334 para esta aplicación. Véase en el Anexo H más información acerca de los componentes del TBQC (Bloque de bornes de conexión rápida).

## IC693CBL340/341 Cables de interfaz de PTM

Estos cables conectan el módulo de procesamiento del PTM con la tarjeta de interfaz del PTM. La única diferencia entre estos cables está en su longitud:

- IC693CBL340 tiene 19" (0.5 metros) de longitud
- IC693CBL341 tiene 39" (1 metro) de longitud



\*La longitud del cable IC693CBL340 es 19" (0.50 metros)

\*La longitud del cable IC693CBL341 es 39" (1 metro)

Figura 10-42. Cables de interfaz de PTM IC693CBL340/341

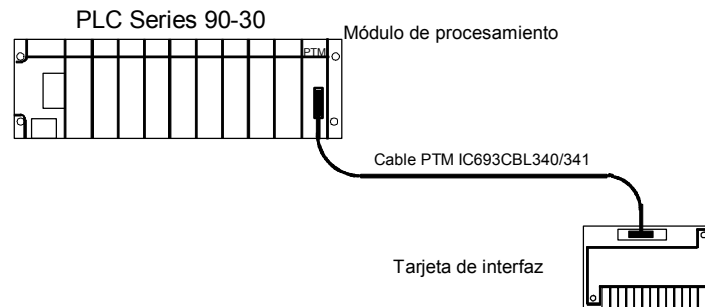


Figura 10-43. Montaje de los componentes del PTM y cable de conexión

### Aviso

La tarjeta de interfaz PTM está conectada a tensiones peligrosas. Antes de la instalación, comprobación y localización de fallos de esta tarjeta, deberá consultar las instrucciones completas de este manual. El incumplimiento de las pautas expuestas en el manual del usuario del PTM puede ocasionar lesiones personales, daños al equipo o ambos.

## Información para pedidos de los productos PTM

El módulo de procesamiento y su tarjeta de interfaz se consideran componentes adaptados de un conjunto. Por tanto, no se venden por separado. Los dos cables, sin embargo, pueden pedirse separadamente. Hay cuatro números de catálogo en la línea de producto del PTM:

- IC693PTM100 – Contiene el módulo de procesamiento, su correspondiente tarjeta de interfaz y el cable de interfaz de 19” (0.5 metros).
- IC693PTM101 – Contiene el módulo de procesamiento, su correspondiente tarjeta de interfaz y el cable de interfaz de 39” (1 metro).
- IC693CBL340 - Cable de interfaz de 19” (0.5 metros).
- IC693CBL341 - Cable de interfaz de 39” (1 metro).

## Comprobación de los cables IC693CBL340/341

La siguiente información se proporciona con el único propósito de localización de fallos (realizando pruebas de continuidad del cable). Estos cables tienen conexiones directas (el pin 1 conecta con el pin 1, el pin 2 conecta con el pin 2, etc.), aunque algunos pins carecen de conexiones. Un extremo se conecta a un conector de plástico DB25 macho. El otro extremo se conecta a un conector de plástico DB25 hembra. El cable es del tipo de par trenzado, conectado para minimizar interferencias y cruces entre señales.

### Aviso

**Estos cables van conectados a una tarjeta de circuito en la que existen tensiones peligrosas. Estos cables se han fabricado cuidadosamente para asegurar la seguridad del usuario y del equipo asociado. Por tanto, le aconsejamos utilizar solamente cables de fábrica.**

Nº de pin del conector (cualquier extremo)	Nombre de señal y función
1	VG+, conductor positivo del generador de tensión
2	IN+, conductor positivo neutro de corriente
3	VA+, conductor positivo tensión fase A
4	IA+, conductor positivo corriente fase A
5	Sin conexión
6	VB+, conductor positivo tensión fase B
7	IB+, conductor positivo corriente fase B
8	VC+, conductor positivo tensión fase C
9	IC+, conductor positivo corriente fase C
10	Pantalla del cable
11	Sin conexión
12	Tierra de la carcasa
13	Sin conexión
14	VG-, conductor negativo generador de tensión
15	IN-, conductor negativo neutro de corriente
16	VA-, conductor negativo tensión fase A
17	IA-, conductor negativo corriente fase A
18	Sin conexión
19	VB-, conductor negativo tensión fase B
20	IB-, conductor negativo corriente fase B
21	VC-, conductor negativo tensión fase C
22	IC-, conductor negativo corriente fase C
23	Sin conexión
24	Sin conexión
25	Tierra de la carcasa

## Documentación

GFK-1734, *Manual del usuario del Módulo transductor de potencia del PLC Series 90-30*

# Capítulo 11

## Productos de hardware del programador

### Productos descritos en este capítulo

La siguiente tabla enumera los productos de hardware del programador que son tratados en este capítulo. Algunos de ellos no se encuentran ya disponibles, pero son de todos modos documentados para aquellos usuarios que todavía los utilicen.

Número de catálogo	Descripción	Comentario
IC640WMI310	Tarjeta interfaz de estación de trabajo (WSI)	Para Workmaster o IBM PC y compatibles.
IC640WMI320	Tarjeta interfaz de estación de trabajo (WSI)	Para Workmaster II o IBM PS/2 y compatibles.
IC690ACC900	Convertidor de RS-422/485 a RS-232	No está ya disponible. Use el miniconvertidor IC690ACC901.
IC690ACC901	Miniconvertidor	Convierte RS-422/485 a RS-232.
IC693PRG300	Programador portátil (HHP)	Se utiliza para configurar y programar los PLCs Series 90-30 (excepto para CPU374).
IC693ACC303	Tarjeta de memoria para HHP	Se enchufa en el HHP. Se utiliza para el almacenamiento de ficheros.
IC693PIF301	Tarjeta interfaz de ordenador personal	Se instala en el PC. Permite al PC controlar las E/S del PLC.
IC693PIF400	Tarjeta interfaz de ordenador personal	Más potente que el IC693PIF301.
IC655CCM590 (IC630CCM390)	Repetidor/convertidor aislado (también conocido como "Brick")	No está ya disponible. Utilice el aislador de puerto IC690ACC903.
IC690ACC903	Aislador de puerto	Proporciona aislamiento al puerto serie del PLC.



## IC640WMI310/320 Tarjetas de interfaz de estación de trabajo (WSI)

La tarjeta de interfaz de estación de trabajo (WSI) proporciona una interfaz serie RS-485 entre el PLC Series 90-30 y un programador compatible con PC en el que opere el software Logimaster 90-30/20/Micro. La tarjeta está disponible en dos versiones.

- IC640WMI310 (sólo para operación serie) para Workmaster o IBM PC XT o AT u ordenadores personales compatibles.
- IC647WMI320 (sólo para operación serie) para Workmaster II o IBM PS/2 u ordenadores personales compatibles.

La tarjeta WSI puede pedirse como componente de un paquete con el software de programación Logimaster 90-30/20/Micro. Cuando se efectúa el pedido de un ordenador Workmaster II como dispositivo programador, la tarjeta WSI viene instalada de fábrica. La WSI reside en un slot de longitud total del ordenador. El ordenador puede ser un Workmaster, Workmaster II, ordenador industrial Cimstar o un ordenador personal compatible con PC.

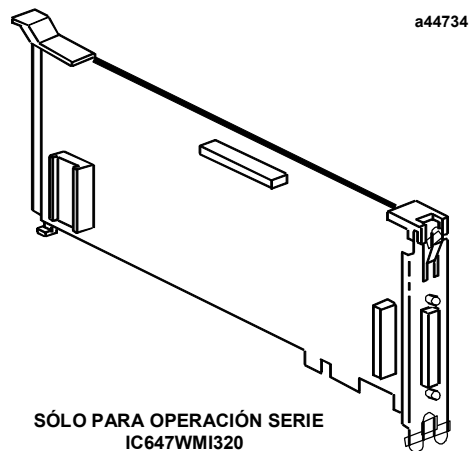


Figura 11-1. Tarjeta WSI para el ordenador Workmaster II

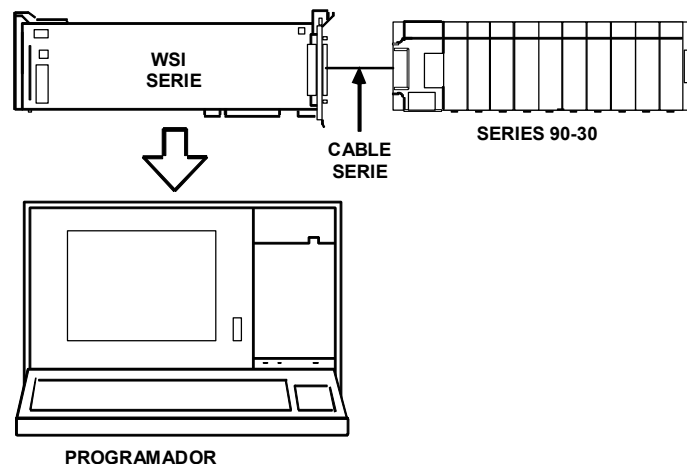


Figura 11-2. Ubicación de WSI en un PLC Series II 90-30

## Sustitución de los ordenadores Workmaster

Los ordenadores Workmaster y Workmaster II no se encuentran ya disponibles. Sin embargo, las tarjetas de interfaz de estación de trabajo (WSI) siguen vendiéndose como soporte para aquellos usuarios que todavía utilizan Workmaster y sus productos asociados. Actualmente GE Fanuc vende ordenadores de programación/paquetes de software para entornos industriales que constituyen sustitutos actualizados de los ordenadores Workmaster. Para más detalles, póngase en contacto con la Hotline de GE Fanuc en 1-800-GE FANUC (1-800-433-2682), o para llamar desde el extranjero marque directamente 804-978-6036.

## IC690ACC900 Convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232

**Este producto no está ya disponible. La información que se ofrece en este manual tiene por objeto facilitar la documentación a aquellos que todavía usan este producto.**

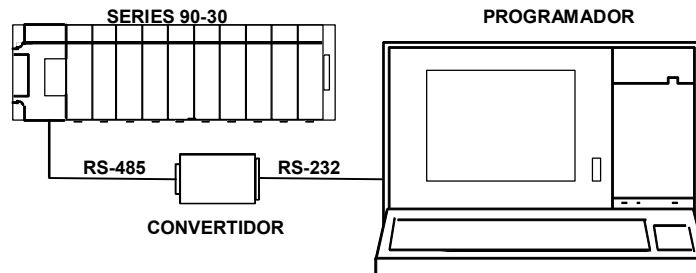
### Nota

**GE Fanuc ofrece el juego de miniconvertidor IC690ACC901, documentado en la siguiente sección de este capítulo, como sustituto para el convertidor IC690ACC900.**

Este convertidor le permite conectar un puerto serie RS-232 estándar, como el que se encuentra en un ordenador compatible con PC, a los puertos RS-422/RS-485 en el PLC Series 90-30.

Si se utiliza un ordenador Workmaster II, este convertidor elimina la necesidad de disponer de la tarjeta WSI.

Este convertidor es un dispositivo pequeño y autónomo que sólo requiere un cable de conexión al puerto RS-422/RS-485 de las Series 90-30 en un extremo y un cable de conexión al puerto RS-232 en el extremo opuesto.



**Figura 11-3. Ejemplo de conexión del convertidor IC690ACC900**

El convertidor opera por medio de una fuente de +5 VDC, que es suministrada desde el bus de +5 VDC del panel posterior del PLC a través del cable de conexión. Las asignaciones de los pins para las conexiones del cable requerido para la conexión RS-232 son compatibles con los cables serie compatibles con PCM (IC690CBL701, PCM a Workmaster; IC690CBL705, PCM a Workmaster II; e IC690CBL702, PCM a PC-AT). La conexión RS-422/RS-485 en el puerto serie de las Series 90-30 en la fuente de alimentación puede realizarse con un cable disponible (el mismo cable que se utiliza con el programador portátil, HHP, IC693CBL303).

Los tres cables compatibles con PCM (IC690CBL701/702/705) tienen una longitud de 10 pies (3 metros), y el cable compatible con el HHP (IC693CBL303) tiene una longitud de 6 pies (2 metros).

Para aquellos usuarios que deseen confeccionar sus propios cables, en el Capítulo 8, “Cables”, de este manual encontrarán las asignaciones de los pins y los tipos de cables recomendados para los dos cables que requiere el convertidor. Consulte el Anexo B para información más detallada sobre el convertidor.

El aislador de puerto IC690ACC903 está disponible para aplicaciones que requieren un aislamiento a tierra o para distancias de conexión de hasta 4.000 pies. Encontrará información más detallada en el Anexo E.

## IC690ACC901 Juego del miniconvertidor

El juego del miniconvertidor se compone de un miniconvertidor de RS-422 (SNP) a RS-232, un cable de extensión serie de 6 pies (2 metros) y un adaptador de 9 pins a 25 pins. El conector del puerto SNP de 15 pins del miniconvertidor se enchufa directamente en el conector del puerto serie de la fuente de alimentación de la CPU Series 90-30, Series 90-70 ó Series 90-20. El conector al puerto RS-232 de 9 pins en el miniconvertidor se conecta a un dispositivo compatible con RS-232.

Cuando se utiliza con un IBM PC-AT u ordenador compatible, un extremo del cable de extensión se enchufa en el conector de 9 pins del puerto serie del miniconvertidor, el otro extremo se enchufa en el puerto serie de 9 pins del ordenador. El adaptador (suministrado con el juego) es necesario para adaptar el conector del puerto serie de 9 pins en el miniconvertidor al conector del puerto serie de 25 pins en el ordenador Workmaster II de GE Fanuc, o en un ordenador personal IBM PC-XT o PS/2. El ordenador Workmaster de GE Fanuc requiere un adaptador adicional (*no suministrado en el juego - póngase en contacto con su distribuidor de PLC de GE Fanuc local*) para utilizarlo con el miniconvertidor.

El miniconvertidor se muestra en la siguiente figura. Encontrará más información sobre el miniconvertidor en el Anexo D.

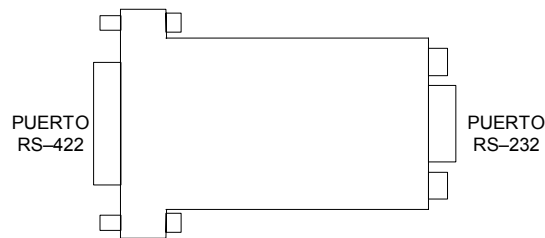


Figura 11-4. IC690ACC901 Adaptador del puerto SNP Series 90 al RS-232

## IC693PRG300 Programador portátil (HHP)

Algunos modelos de los PLCs Series 90-30 pueden programarse con el programador portátil (HHP) de GE Fanuc. El HHP utiliza el lenguaje de lista de sentencias. Con el HHP puede desarrollar, depurar y monitorizar programas de lógica, monitorizar tablas de datos y configurar el PLC y los parámetros de E/S.

### Nota

El programa de la lógica de usuario en las CPUs Series 90-30 modelo 350 y superiores no puede visualizarse o editarse con el programador portátil (HHP). Con estas CPUs deberá utilizar el software de programación Logicmaster 90-30, Control, VersaPro o Logic Developer-PLC.

El HHP se conecta al puerto serie de la CPU a través de un conector tipo D de 15 pins en la fuente de alimentación del PLC Series 90-30 en la placa base de CPU. La conexión física se realiza a través de un cable (IC693CBL303) de 6 pies (2 metros) de longitud. Este cable proporciona también las conexiones de alimentación al HHP, y transmite una señal que indica al PLC que un HHP está conectado. El HHP puede ser conectado o desconectado mientras el PLC está conectado. El HHP no precisa configuración de parámetros de comunicaciones para poder comunicarse con el PLC. Esto lo hace útil para localizar problemas en las comunicaciones entre un PC y el PLC.

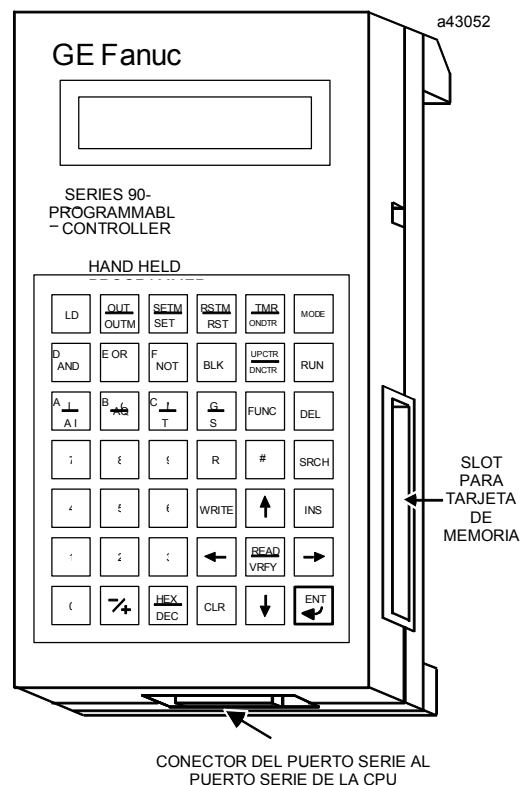


Figura 11-5. Programador portátil (HHP) para el PLC Series 90-30

## Características del HHP

El HHP tiene un teclado de tipo hermético con respuesta táctil y 42 teclas, dispuestas en una matriz de seis filas por siete columnas. Dispone de una pantalla de LCD de dos líneas con 16 caracteres cada una.

### Tarjeta de memoria para HHP (IC693ACC303)

El HHP dispone de un slot para una tarjeta de memoria extraíble, que posibilita el almacenamiento no volátil y fuera de línea de programas y su recuperación. La tarjeta de memoria sólo puede utilizarse con CPUs modelos 311 hasta 341. Las CPUs 350 y superiores no soportan ni el HHP y la tarjeta de memoria. La tarjeta de memoria se introduce en un conector al través del slot en la parte inferior derecha del HHP (véase la figura anterior).

### Modos de operación del HHP

La funcionalidad del HHP se divide básicamente en cuatro modos de operación que se seleccionan mediante una determinada secuencia de teclas del teclado.

#### **Modo programa:**

Le permite crear, modificar, monitorizar y depurar la lógica de lista de sentencias. Este modo permite también leer, escribir y verificar funciones con la tarjeta de memoria, EEPROM o memoria Flash.

#### **Modo protección:**

Proporciona un modo de controlar el acceso a (protección de ) ciertas funciones del PLC, incluida la lógica del programa, datos de referencia e información de la configuración. El uso de esta función es opcional; sin embargo, es útil dado que le permite proteger partes del sistema del PLC contra modificaciones accidentales o deliberadas. La protección viene dada por cuatro niveles de contraseñas asignadas por el usuario.

#### **Modo datos:**

Le permite visualizar y, opcionalmente, modificar valores en varias tablas de referencias. Se pueden seleccionar diversos formatos de visualización en los que se pueden ver los siguientes datos: binarios, hexadecimales, decimales con signo y temporizador/contador.

#### **Modo configuración:**

Le permite definir los tipos de módulos de E/S instalados en el PLC. Puede también asignar direcciones de módulos de E/S a esos módulos. Esta función es práctica ya que le permite escribir y comprobar los programas de lógica utilizando referencias digitales asignadas a módulos de E/S que no están todavía instalados. En este modo, puede también configurar datos de CPU, tales como reloj de tiempo real, comprobación de bobinas y características del HHP, tales como la tecla de conectado o desconectado.

## Documentación

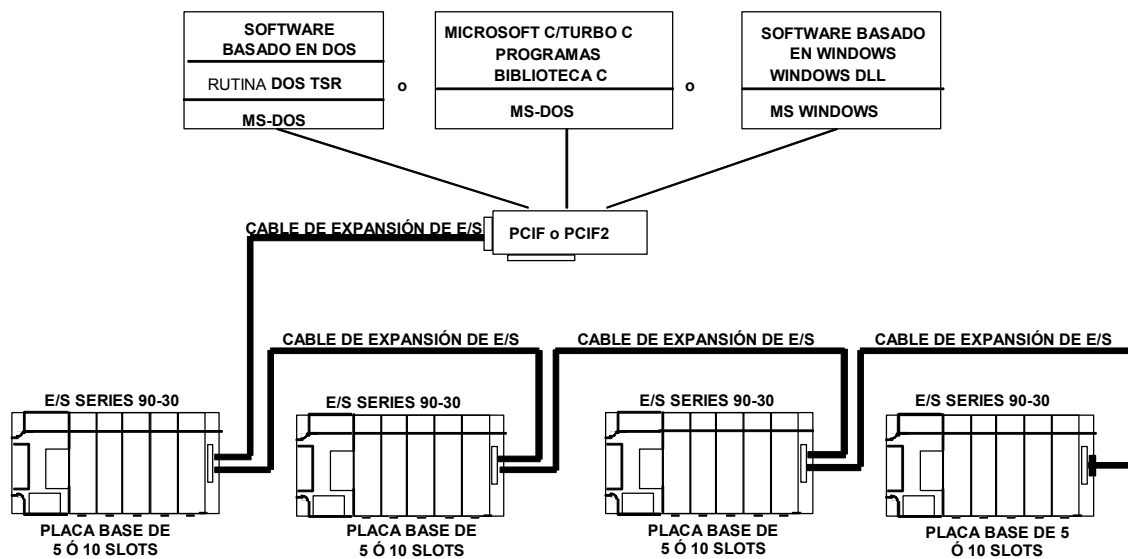
Para información más detallada sobre el programador portátil (HHP), remítase al GFK-0402, el *Manual del usuario del Programador portátil Series 90-30/20/Micro*.

## IC693PIF301/400 Tarjetas de interfaz de ordenador personal (PCIF)

Estas dos tarjetas de interfaz de ordenador personal (PCIF y PCIF2) proporcionan un método alternativo para controlar las E/S de las Series 90-30. Cualquiera de las dos puede utilizarse en lugar de una CPU de PLC Series 90-30. Estas tarjetas compatibles con ISA pueden instalarse en cualquier ordenador de bus IBM-PC/AT ISA. Las tarjetas se implementan utilizando software de lenguaje de ordenador (por ejemplo, C) o software de control de PC.

**Tabla 11-1. Tabla de comparación de tarjetas de interfaz de ordenador personal**

ELEMENTO	PCIF	PCIF2
Número de catálogo	IC693PIF301	IC693PIF400
Cantidad de E/S controladas	1.280 bytes	25.886 bytes
Número de racks Series 90-30 controlados	Hasta cuatro racks de expansión o remotos	Hasta siete racks de expansión o remotos
Requisitos del slot	IBM-PC/AT ISA, 8 bits, medio tamaño	IBM-PC/AT ISA, 16 bits, tamaño total
Documentación	GFK-0889 (IPI)	GFK-1540 (hoja de datos)



**Figura 11-6. Ejemplo de una interfaz PCIF a las E/S Series 90-30**

Las dos tarjetas PCIF tienen un conector de expansión de E/S de 25 pins que conecta con las placas base de expansión y remotas de las Series 90-30 (véase el capítulo “Placas base”) a través del cableado de expansión de E/S. Los racks remotos pueden estar situados hasta a 700 pies (213 metros) y los racks de expansión hasta a 50 pies (15 metros) del ordenador personal. Varios cables de expansión de E/S precableados están disponibles de GE Fanuc. De modo alternativo pueden también confeccionarse cables a medida. Consulte en el capítulo “Cables” de este manual la información referente a los cables de expansión de E/S estándar y de usuario.

Estas tarjetas proporcionan también conexiones a un contacto de salida por relé RUN interno supervisado por watchdog. Este contacto está cerrado en condiciones de funcionamiento normal,

pero se abre si el ordenador o el software de aplicación fallan, lo cual lo hace útil para la interconexión con circuitos de seguridad externos.

Estas tarjetas soportan todos los módulos de E/S digitales y analógicos de las Series 90-30 (excepto los módulos analógicos de 16 canales). También soportan gran variedad de módulos *inteligentes* de Horner Electric, Inc.

El producto de software *Interfaz de lenguaje C*, disponible de Horner Electric, opera tanto con Borland Turbo C como con Microsoft C. El código fuente para esta interfaz está disponible de Horner Electric (número de catálogo HE693SRC844).

### **Documentación**

La documentación para estas tarjetas está anotada en la tabla superior. Documentación adicional del usuario puede obtenerse de Horner Electric, Inc.

## **IC655CCM590 Repetidor/convertidor aislado**

**Este producto no está ya disponible. La información que se ofrece en este manual tiene por objeto facilitar la documentación a aquellos que todavía usan este producto.** Este producto tuvo un número de catálogo anterior, IC630CCM390, y se conoce también por el nombre el “Brick.” Encontrará más detalles en el Anexo C.

### **Nota**

**En la mayoría de las aplicaciones, el aislador de puerto más reciente IC690ACC903 puede utilizarse en lugar del repetidor/convertidor aislado IC655CCM590.**

## **IC690ACC903 Aislador de puerto**

Este producto fue creado para dar respuesta a la necesidad que surgió al quedar el repetidor/convertidor aislado IC655CCM590 fuera de uso. Proporciona un aislamiento de 500 voltios entre los puertos RS-485 conectados. Puede utilizarse en aplicaciones simples o multipunto, y admite una distancia de cable de 4.000 pies (1.219 metros). Es de menor tamaño que el IC655CCM590. Para más detalles sobre este producto consulte el Anexo D.

## Introducción

Este capítulo no pretende abarcar todos los posibles aspectos del diseño de un sistema de las Series 90-30, pero le ofrece las pautas básicas de selección de los productos y le orienta en la búsqueda de la información necesaria.

### Paso 1: Planificación del sistema

La planificación es una parte importante del diseño del sistema. Cuanto mejor se planifique el sistema, tanto menores serán los problemas que puedan surgir en la instalación y puesta en marcha del mismo. A continuación se exponen algunos puntos básicos de interés en la planificación del sistema:

- **Expectativas.** Si se trata de un sistema nuevo, ¿cuál es su objetivo? Si se está reequipando un sistema ya existente, ¿qué es lo que realiza actualmente y qué se desea conseguir tras el reequipamiento?
- **Especificaciones (preferiblemente por escrito).** Incluyen información medioambiental, velocidad, precisión, repetibilidad, tamaño, conformidad con las normas, restricciones de los costes, requisitos de tiempo, etc.
- **Documentación.** Si está reequipando un sistema ya existente, puede remitirse a la documentación del mismo (diagramas, esquemas, etc.). Si se carece de documentación, tal vez pueda obtenerse una copia del fabricante. Se puede obtener información adicional consultando a los operadores del equipo y a los técnicos de mantenimiento. En el caso de un nuevo diseño, existen probablemente esquemas mecánicos o del proceso referentes al equipo.

### Paso 2: Determinación de los requisitos de E/S

Este paso viene a continuación ya que la elección de otros componentes de las Series 90-30 está en función del número de puntos de E/S requeridos. Especialmente el número de módulos necesarios y su ubicación determinan el tipo y el número de placas base que se precisan y constituyen también un factor determinante en la elección de la CPU. Observe que existen restricciones en cuanto al número máximo de ciertos tipos de módulos (de E/S analógicas y opcionales) que pueden admitirse en un sistema de PLC. Véase la tabla “Número máximo de módulos por sistema” para más datos.



- Para comenzar, determine cuántos puntos de E/S, tanto analógicos como digitales, necesita su sistema. Si está reequipando un sistema ya existente, utilice los diagramas correspondientes al mismo. Si está diseñando un nuevo sistema, utilice los esquemas mecánicos o especificaciones para determinar cuántas entradas y salidas necesita. Haga una lista de las entradas y salidas necesarias, separándolas en cuatro tipos: entradas digitales, salidas digitales, entradas analógicas y salidas analógicas. Si existe algún requisito especial, como respuesta rápida, etc., anótelos en la página correspondiente. Asimismo, si su sistema incluye partes que se encuentran separadas de otras partes, precisando racks de expansión o remotos, cree una lista separada para cada emplazamiento.
- Una vez haya finalizado las listas de E/S, determine cuántos módulos de E/S necesita de cada tipo. Aunque el capítulo “Módulos de E/S” de este manual contiene breves descripciones, es recomendable consultar el GFK-0898, *Manual del usuario de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para una información más completa.

### Factores adicionales de selección de módulos de E/S

- **Requisitos de tensión/corriente** - Con los módulos de E/S de las Series 90-30 se puede satisfacer una amplia variedad de requisitos de tensión y corriente de funcionamiento.
- **Lógica positiva o negativa** - Se puede seleccionar el tipo correspondiente para satisfacer requisitos de señales de fuente o sumidero. Véase el *Manual de Especificaciones del módulo de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, para más detalles.
- **Requisitos de aislamiento** - Se pueden seleccionar módulos de E/S digitales y de salida por relé aislados para satisfacer requisitos de aislamiento.
- **Requisitos de contactos de hardware** - Se pueden utilizar módulos de salida por relé.
- **Coste** - La selección de determinados módulos puede posibilitar una reducción del número de racks requeridos por el sistema. Por ejemplo, los módulos de E/S digitales de 32 puntos pueden ocupar menos espacio que los módulos de menor densidad.
- **Estandarización** - En ocasiones una empresa estandariza determinados tipos de módulos para simplificar los cursos de formación o el almacenamiento de piezas de repuesto.
- **Tiempo de respuesta e inmunidad a interferencias** - En general, se alcanza una mayor velocidad de respuesta a costa de perder inmunidad a interferencias. Por tanto, si la alta velocidad no es un requisito, sería preferible seleccionar un módulo de E/S más lento, que posee una mayor inmunidad a interferencias. Sin embargo, todos los módulos de E/S, independientemente de su valor del tiempo de respuesta, tienen un nivel razonable de inmunidad a interferencias. Observe que el módulo opcional Procesador de E/S IC693APU305, con un tiempo de actualización de 500µs, puede procesar señales de E/S que son demasiado rápidas para que la CPU pueda procesarlas directamente (véase el GFK-1028, *Manual del usuario del Módulo procesador de E/S Series 90-30*).

### Paso 3: Selección de módulos opcionales

Existen varios requisitos de aplicación que determinan la selección de módulos opcionales. Sin embargo, observe que existen restricciones en cuanto al número máximo de ciertos tipos de módulos (de E/S analógicas y opcionales) que pueden admitirse en un sistema de PLC. Véase la tabla “Número máximo de módulos por sistema” para más datos.

- **Interconexión con un protocolo o estándar determinado** - CCM, Ethernet, FIP, Genius, RTU, SNP, etc.
- **Interconexión con controles de CNC de GE Fanuc** - Utilice los módulos I/O Link IC693BEM320 y IC693BEM321.
- **Distancia** - Los módulos de control Genius pueden comunicar a distancias de hasta 7.500 pies (2.286 metros). Las comunicaciones serie que utilizan el estándar RS-485 pueden cubrir una distancia de hasta 4.000 pies (1.219 metros). Las redes FIP están estimadas para 1.640 pies (500 metros). Los módulos con puertos serie que se comunican a través de módems o líneas telefónicas o enlaces por satélite pueden cubrir distancias ilimitadas.
- **Entradas de alta velocidad** - El contador de alta velocidad IC693APU300 puede utilizarse con encoders para contar trenes de impulsos de alta velocidad. El módulo procesador de E/S IC693APU305 es un módulo inteligente que puede satisfacer requisitos de entradas y salida de alta velocidad independientemente de la exploración del PLC.
- **Necesidades de movimiento** - Los módulos de control de movimiento IC693APM301/302, IC693DSM302 y IC693DSM314 operan con los controles de servomotores y otros dispositivos de movimiento. El módulo contador de alta velocidad IC693APU300 cuenta impulsos de alta velocidad de encoders para utilizarlos en la medición de datos relativos al movimiento.
- **Control de la temperatura** - El módulo de control de temperatura (TCM) IC693TCM302 posee entradas de termopar y salidas de PWM.
- **Funciones ampliadas** - En los casos en que existen dos o más opciones de módulos opcionales para una determinada aplicación, frecuentemente el requisito de una función ampliada o adicional determina la elección de una u otra. Por ejemplo, existen dos opciones para Ethernet, la IC693CMM321 y la IC693CPU364, pero sólo la IC693CPU364 posee la capacidad de Datos Globales de Ethernet (EGD).
- **Necesidad de E/S remotas o distribuidas** - Una solución de E/S distribuidas es la utilización de Bloques Genius de GE Fanuc, que puede montarse en el punto en que debe ser aplicado y conectarse con el módulo controlador de bus Genius (GBC) del PLC a través de un cable de par trenzado. El GBC es el único módulo de las Series 90-30 que puede controlar bloques Genius. Otros módulos (GCM, GCM+) pueden leer datos de entrada emitidos por los bloques Genius, pero no pueden enviarles comandos. En la selección de la correspondiente unidad de interfaz de bus (BIU), puede utilizar las E/S distribuidas de control de campo de GE Fanuc para la interconexión con los buses WorldFIP, Profibus y Genius de las Series 90-30.
- **Lógica de estados** - Estos productos permiten una “programación de lenguaje natural” como alternativa a la lógica de contactos. Esto facilita la creación, documentación y edición de programas para aquellos que carezcan de experiencia en la programación de lógica de contactos. Las industrias a las que se les exige por ley una documentación exhaustiva de los cambios en su sistema encuentran especialmente práctica la lógica de estados.
- **Coste** – En el caso en que cualquiera de dos módulos satisfaga indistintamente los requisitos, la elección puede hacerse considerando los costes.
- **Eficacia** - Una mayor velocidad de transferencia de datos es frecuentemente el factor que determina el módulo opcional a utilizar. Por ejemplo, el módulo de comunicaciones Genius avanzado IC693CMM302 puede transmitir y recibir una cantidad de datos muy superior al módulo de comunicaciones Genius IC693CMM301, y transfiere datos a la CPU del PLC a mayor velocidad. En el Anexo A del GFK-0695 encontrará una tabla comparativa de estos dos módulos.

- **Estandarización** - En ocasiones una empresa estandariza determinados tipos de módulos para simplificar los cursos de formación o el almacenamiento de piezas de repuesto.
- **Requisitos de visualización** - Existen diversas opciones disponibles para la interconexión con dispositivos de interfaz hombre-máquina (HMI) de GE Fanuc. Para más detalles, consulte la página web de GE Fanuc, <http://www.gefanuc.com/>
- **Soluciones de terceros** - Muchas soluciones de automatización se crean combinando productos de GE Fanuc con productos de otras firmas. Ejemplos de módulos de las Series 90-30 que combinan firmas son Profibus, DeviceNet, SDS, LonWorks, Interbus-S, RTU/Modbus, ASCII Basic, RTD y Millivolt/Strain Gauge Input. Para más información póngase en contacto con su distribuidor GE Fanuc, o consulte en la página Web de GE Fanuc la información referente a productos de terceros.

## Paso 4: Selección de la CPU

Una vez que haya determinado el número y el tipo de módulos de E/S y opcionales que necesita, puede seleccionar la CPU. Muchos de los factores a considerar en la selección de los módulos opcionales, tales como eficacia, coste, estandarización, etc. hay que tenerlos en cuenta cuando se selecciona la CPU. Detalles sobre las capacidades de la CPU se encuentran en el capítulo “CPUs”.

- **Número de módulos requeridos por el sistema** - Las CPUs integradas vienen en placas base de tamaños de 5 slots o 10 slots y no soportan placas base de expansión o remotas. Por tanto, si un sistema sólo requiere unos pocos módulos, ésta podría ser una opción. Pero si se requieren más de 10 módulos, deberá seleccionar una CPU modular. Las CPUs CPU331-341 soportan hasta un total de 5 placas base, y las CPUs CPU350-364 soportan hasta un total de 8 placas base. Si requiere un total de más de 49 módulos de E/S y opcionales tendrá que utilizar una CPU del grupo CPU350-364.
- **Módulos con restricciones de cantidad** - Muchos módulos poseen restricciones en cuanto al número que puede ser usado en un sistema. Este número varía también con la CPU. Por ejemplo, en el caso de un módulo de salidas analógicas de 8 canales, el número máximo por sistema es:
  - 4 si se usa una CPU 311, 313 ó 323
  - 8 si se usa una CPU 331, 340 ó 341
  - 79 si se usa una CPU 360-364

Véase la sección “Número máximo de módulos por sistema” para más datos.

- **Tipos de módulos opcionales** - Los módulos PCM, ADC, CMM y SLP sólo pueden funcionar en placas base de CPU modular. El uso de estos módulos descarta, por tanto, la utilización de CPUs integradas (311, 313, 323). Véase la sección “Ubicación de los módulos en los racks del PLC” para más información.
- **Eficacia** - Como se ha expuesto en el capítulo “CPUs”, las CPUs CPU350 - 364 utilizan un microprocesador más potente que las CPUs de numeración inferior. Para aplicaciones en las que se requiera mayor potencia, una de dichas CPUs sería una buena opción. Para aplicaciones de matemática intensiva, la CPU352, con su coprocesador matemático integrado, ofrece los mejores resultados. Para aplicaciones Ethernet, la CPU364 con su interfaz Ethernet integrada, proporciona una mayor eficacia que los módulos de CPU y Ethernet separados. Esto es debido a que los módulos separados deben comunicarse a través del panel posterior del PLC, que es más lento que la trayectoria interna de la CPU364. Por razones similares, cuando

se utilizan comunicaciones serie, las CPUs 351, 352 y 363 (que utilizan los puertos 1 y 2) actúan más rápidamente que la combinación de un módulo de comunicaciones serie (IC693CMM311) y una CPU separados.

- **Funciones ampliadas** - La IC693CPU364 tiene una interfaz Ethernet integrada que elimina la necesidad de un módulo Ethernet separado. Esto ahorraría un slot del PLC. Cada una de las CPU351, CPU352 y CPU353 tienen dos puertos serie integrados adicionales que eliminan la necesidad de un módulo opcional de comunicaciones serie separado. Las CPUs 350-364 tienen funciones y capacidades extra, de las carecen las otras CPUs como matemática de coma flotante, registro de sucesos secuenciales y un interruptor de llave para protección de la memoria. Además, las CPUs 351-364 tienen un tamaño de memoria total mayor, así como memoria analógica y de registros configurable.
- **Requisitos de memoria** - Las CPU351-364 tiene una memoria analógica y de registros configurable. Esto contribuye a que satisfagan las necesidades de los módulos opcionales que requieren este tipo de memoria y de programas de usuario que precisan grandes cantidades de memoria analógica y de registros. La CPU360 no posee memoria configurable y tiene un tamaño de memoria básica menor que las CPU351-364. Las CPU360-364 tienen Flash PROM estándar para el almacenamiento de datos de usuario. No está disponible en algunas de las demás CPUs. Véase la tabla “Firmware de CPU y configuraciones PROM” en el capítulo “CPUs” para más detalles.
- **Expansión y actualización** - Las CPUs integradas no soportan racks de expansión o remotos y no permiten cambiar el tipo de CPU. Por tanto, disponen de opciones limitadas para la expansión o actualización. Las CPUs modulares pueden ser actualizadas para conseguir CPUs más potentes. El tipo de CPU modular determina si un sistema puede tener un total de 5 u 8 placas base, lo cual puede tener una influencia directa en la capacidad de expansión futura de un sistema. Por ejemplo, si sólo necesita un total de 49 módulos de E/S y opcionales, puede utilizar una de las CPU331-341. Sin embargo, con ello habrá alcanzado el límite máximo de módulos y no podrá añadir ninguno más al sistema sin cambiar la CPU. Si usa, en cambio, una de las CPU360-364, puede añadir con posterioridad hasta 30 módulos más manteniendo la misma CPU.
- **Coste** - Si algunos de los factores como la eficacia o las funciones ampliadas no son puntos determinantes, puede aplicarse una de las CPUs de coste reducido. No obstante, en ocasiones la adquisición de una CPU de mayor precio con funciones ampliadas puede resultar más económica que una CPU de menor precio y un módulo opcional adicional para disponer de la función requerida. Además del coste directo de los módulos, usando la CPU simple se dispone de un slot más del PLC, lo cual puede contribuir a evitar la necesidad, y el coste, de otra placa base, fuente de alimentación, cable de expansión de bus de E/S, etc. Dado que los precios están sujetos a cambios, no es de utilidad ofrecer ejemplos al respecto. Consulte a su distribuidor la información actual de los precios.
- **Requisitos de visualización** - La CPU351, CPU352, CPU363 y CMM311 tienen puertos serie que frecuentemente se utilizan para la comunicación con HMI o dispositivos de interfaz de operador (OI).
- **Requisitos del reloj calendario (TOD)** - Las CPUs integradas no disponen del mismo, las CPUs modulares sí.
- **Límite de tamaño del sistema** - Si se aproxima al número máximo de módulos de su sistema, puede utilizar módulos que tengan funciones dobles para conservar slots del rack. Por ejemplo, la CPU364 tiene la CPU y capacidad de comunicaciones Ethernet en un módulo. Las CPUs 351, 352 y 363 tiene la CPU y la capacidad de comunicaciones serie en un módulo. Existen módulos de combinación de E/S analógicas y digitales que proporcionan un número

limitado de entradas y de salidas en un módulo. Además, los módulos de E/S digitales de 32 puntos conservan slots del rack en comparación de los módulos de E/S de baja densidad (16 puntos o menos). Se pueden también utilizar bloques Genius o E/S distribuidas de control de campo si se necesitan E/S adicionales, ya que éstas no requieren ningún slot del PLC; se comunican con el PLC a través del bus de comunicaciones.

- **Protección contra cambios no autorizados.** Las CPUs 360—364 tienen interruptores de llave que pueden ser cerrados para evitar que se realicen cambios no autorizados en el PLC. Las CPUs 311—341 no disponen de interruptor de llave. Sin embargo, todas las CPUs cuentan con protección por contraseña para el programa de aplicación.

## Paso 5: Selección de las placas base

Los requisitos correspondientes a los pasos anteriores determinarán en gran parte qué placa base se debe seleccionar. Consulte el capítulo “Placas base” para detalles adicionales.

- **Placa base de CPU integrada** - Si las selecciones previas determinan el uso de una CPU integrada, cuenta con tres opciones. La CPU311 y CPU313 son del tamaño de 5 slots y la CPU323 de 10 slots. La CPU311 tiene 6K Bytes de memoria y la CPU313 tiene 12K Bytes.
- **Placa base de CPU modular** - Si necesita una CPU modular, deberá utilizar una placa base de CPU modular. Sólo puede haber una placa base de CPU por sistema. Existen dos tipos, de 5 slots y de 10 slots. Si sólo necesita el tamaño de 5 slots, deberá considerar si los slots extra que el tamaño de 10 slots le proporciona son de interés para posibilitar una futura expansión. Por otro lado, el tamaño de 5 slots requiere menos espacio.
- **Placas base de expansión y remotas** - También disponibles en tamaños de 5 y 10 slots. En general, lo mejor es utilizar placas base de expansión, allí donde sea posible, en lugar de placas base remotas, debido a que las primeras permiten una mayor velocidad. En los casos en que se requieran cables de más de 50 pies, se deben utilizar placas base remotas. Si sólo necesita el tamaño de 5 slots, deberá considerar si los slots extra que el tamaño de 10 slots le proporciona son de interés para posibilitar una futura expansión. Se deberá sopesar este factor frente al hecho de que el tamaño de 5 slots requiere menos espacio y cuesta menos.
- **Tamaño físico** - Para emplazamientos con espacio limitado, una o más placas base de 5 slots constituyen una buena opción. Véase el capítulo “Placas base” para las dimensiones y requisitos de espacio de las placas base.
- **Número de módulos necesarios** - El número de módulos necesarios en cada emplazamiento determinará el tamaño de los racks que se precisan. Se pueden elegir racks pequeños (5 slots), si es posible, para ahorrar costes y espacio. Sin embargo, como se ha mencionado, un rack mayor (10 slots) con slots no ocupados posibilita futuras expansiones.

## Paso 6: Selección de la fuente de alimentación

Los siguientes factores condicionan la selección de la fuente de alimentación. Véase el capítulo “Fuentes de alimentación” para detalles adicionales.

- **Capacidad de potencia** - Todas las fuentes de alimentación de las Series 90-30 tienen tres salidas individuales: +5VDC, +24VDC (relé) y +24VDC (aislada). A pesar de que todas estas fuentes de alimentación tienen una potencia nominal total máxima de 30 vatios, la potencia de la salida de +5VDC varía con la fuente de alimentación, como se muestra en la siguiente tabla. Para aplicaciones que requieran una sobrecarga de la fuente de alimentación de +5VDC, elija una fuente de alimentación de “salida alta”: IC693PWR330 o IC693PWR331.
- **Tensión de entrada** - Como puede verse en la siguiente tabla, las opciones de tensión de entrada nominal son 24VDC, 48VDC, 120VAC, 125VDC y 240VAC.

**Tabla 12-1. Tabla comparativa de las fuentes de alimentación**

Número de catálogo	Capacidad de carga	Entrada nominal	Capacidades de salida (tensión/potencia *)		
			+5 VDC	+24 VDC aislada	+24 VDC relé
IC693PWR321	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR330	30 vatios	100 a 240 VAC o 125 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR322	30 vatios	24 ó 48 VDC	+5 VDC 15 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios
IC693PWR331	30 vatios	24 VDC	+5 VDC 30 vatios	+24 VDC aislada 20 vatios	+24 VDC relé 15 vatios

\* El total de todas las salidas combinadas no puede exceder 30 vatios.

## Reducción del número de módulos del PLC mediante otros productos de GE Fanuc

Si las limitaciones del tamaño del sistema (se necesitan más de 79 módulos) son un problema en un sistema que utiliza racks remotos, una posible solución puede ser el uso de bloques Genius, Control de campo o productos Versamax de GE Fanuc. Estos dispositivos de E/S distribuidas puede utilizarse en algunos casos para emplazamientos remotos en lugar de racks remotos, y no se suman al número de módulos de las Series 90-30.

### Bloques Genius

Son bloques de E/S distribuidas inteligentes que van montados en panel en el lugar de utilización. Se comunican con un módulo controlador de bus Genius (GBC) en el PLC a través de un cable apantallado de par trenzado. No se incluyen en el número de módulos del PLC, pero si requieren asignación de la memoria de E/S. Un único módulo GBC en un rack de PLC puede controlar hasta 31 bloques Genius. Los bloques Genius pueden ser del tipo de E/S digitales y analógicas, contador de alta velocidad, RTD e interfaz de termopar. Para más información sobre los bloques Genius, véase el GEK-90486-1, *Manual del usuario de Comunicaciones y sistema de E/S Genius*, y el GEK-90486-2, *Manual del usuario de Bloques Genius de E/S digitales y analógicas*.

### Control de campo

Son unidades de E/S distribuidas inteligentes que van montadas en el lugar de utilización en una guía DIN de 35mm x 7.5mm. Pueden comunicarse a través de buses Genius, FIP o Profibus. No se incluyen en el número de módulos del PLC, pero si requieren asignación de la memoria de E/S. Una unidad de control de campo consta de una unidad de interfaz de bus (BIU) para la conexión con el bus correspondiente, de uno a ocho módulos de E/S y del cableado. Los módulos de E/S están disponibles en los tipos digital, analógico y RTD. También está disponible un módulo procesador lógico (MFP). Para más información sobre el control de campo, véase la siguiente documentación:

- GFK-0826, *E/S distribuidas de control de campo y Módulos de E/S de sistema de control Manual del usuario*
- GFK-0825, *Unidad de interfaz de bus Genius de control de campo Manual del usuario*
- GFK-1175, *Unidad de interfaz de bus FIP de control de campo Manual del usuario*
- GFK-1291, *Unidad de interfaz de bus Profibus de control de campo Manual del usuario*

### VersaMax

Los módulos de E/S VersaMax pueden utilizarse como E/S distribuidas, comunicándose con el PLC Series 90-30 a través de uno de los tres siguientes tipos de buses: Genius, Profibus o Device Net. Este dispositivo requiere un módulo opcional para el tipo de bus deseado en el PLC Series 90-30, así como el correspondiente módulo de interfaz de red en el sistema VersaMax. Consulte el *Manual del usuario de los Módulos, fuentes de alimentación y soportes VersaMax* GFK-1504 para más información acerca de los productos VersaMax.

## Seguridad en el diseño

Un buen diseño no sólo debe funcionar debida y eficazmente, sino que además debe **proteger al personal y al equipo de daños**. Aunque algunas de las directrices básicas relativas a la seguridad se encuentran en el capítulo “Instalación” de este manual, no es posible cubrir todos los aspectos posibles de la misma debido a la diversidad de aplicaciones posibles. Además, no sería factible exponer en este manual todos los códigos y regulaciones posibles aplicables a cada zona o tipo de equipo. **A usted le corresponde la responsabilidad final de consultar las normas de seguridad correspondientes a su localidad, o al tipo concreto de equipo que está diseñando, y de asegurarse de que su diseño cumple dichas normas.** En los Estados Unidos, se ha adoptado el Código Eléctrico Nacional (NEC) en numerosas localidades. La reglamentación de los organismos de Seguridad laboral y Salud (OSHA) de los Estados Unidos contiene una extensa normativa aplicable al equipamiento industrial en este país. Si no existen normativas locales, se deberá seguir la normativa NEC y OSHA al diseñar el sistema, además de la información contenida en este manual. La reglamentación OSHA puede consultarse online en [www.osha.gov](http://www.osha.gov). A continuación se resumen algunas de las cuestiones básicas relativas a la seguridad:

### Protección contra electrocución

Se deberá realizar un cableado adecuado, que incluya el cumplimiento de las medidas de puesta tierra y protección de circuitos. Tome precauciones para evitar que el personal entre accidentalmente en contacto con tensiones peligrosas. Asimismo, deberá evitarse que personal no autorizado tenga acceso a armarios y paneles de alta tensión. Los circuitos de entrecierre se utilizan a menudo con este fin.

### Prevención contra incendios

Las directrices de las reglamentaciones NEC y OSHA protegen contra incendios, especialmente contra aquellos ocasionados por un diseño eléctrico defectuoso.

### Protección contra peligros mecánicos

El personal deberá protegerse contra peligros mecánicos, tales como mecanismos en movimiento, como portadores o mesas divisoras o puntos de sujeción mecánica. El uso de accesos de enclavamientos de seguridad, cortinas de luz, interruptores mallados de seguridad, pulsadores manuales dobles, barreras físicas (protecciones), etc. pueden servir a este propósito. Véase la correspondiente sección de la reglamentación OSHA para más detalles.

### Protección contra averías eléctricas

En caso de fallo de un componente del sistema, el diseño deberá ser “seguro en caso de fallo”, es decir, un diseño en el que el fallo no conlleve peligro para la seguridad, tal como un estado incontrolado o la desactivación de los circuitos de parada de emergencia. El circuito de parada de emergencia, al igual que otros circuitos de seguridad, deberá constar de componentes cableados que tiendan a fallar de modo inocuo.



Por ejemplo, en un circuito de relé de control maestro (MCR), utilice interruptores de botón de parada de emergencia y enclavamientos cableados en serie y normalmente cerrados para controlar un relé de control maestro electromecánico (véase la siguiente figura). Este relé debe desactivar directamente reóstatos de motor, circuitos de salida del PLC, etc. Este tipo de circuito tiende a averiarse “abierto,” lo cual desactiva el equipo. Por ejemplo, si un conductor se rompe o un contacto se desgasta, el circuito se abre y el MCR se omite. Si los dispositivos de estado sólido se averían, tienden a fallar “cortocircuitado”, lo que en el caso de circuitos de salida del PLC provocará que el dispositivo controlado se conecte o permanezca conectado.

En el circuito inferior, el MCR es un relé electromecánico. Se activa mediante la aplicación de alimentación a su bobina de solenoide, que magnéticamente pone los contactos en sus estados activados. Cuando se retira la energía, los contactos vuelven a sus estados normales de reposo desprendiendo un resorte mecánico. Cuando se pulsa el botón Reset, y si los cuatro interruptores E-Stop y Acceso están cerrados, el relé de control maestro MCR recibirá energía y se “cerrará” en el estado activado mediante su contacto MCR en paralelo con el botón Reset. Su otro contacto MCR aplica energía al reóstato del motor y a los circuitos de salida del PLC. Si cualquiera de los interruptores E-Stop o Acceso se abre, o si se rompe un conductor de este circuito, o si la bobina MCR está defectuosa, MCR se desactivará y abrirá el circuito a los reóstatos de motor y circuitos de salida del PLC.

Como se muestra, los circuitos de alimentación principal y entrada del PLC no están controlados por el MCR, ya que no controlan directamente ninguna salida. Es recomendable mantener estos circuitos con energía, ya que esto permite al PLC continuar recogiendo datos, registrando información de fallos y controlando las comunicaciones, incluso si las salidas de su módulo de salida están desactivadas por el MCR.

Si se desea conseguir un margen adicional de seguridad, pueden utilizarse dos relés MCR. Sus bobinas pueden cablearse en paralelo, sus contactos normalmente abiertos cableados en serie y sus contactos normalmente cerrados cableados en paralelo. Esto podría prevenir contra la posibilidad de un “contacto soldado” en un relé de control maestro MCR simple.

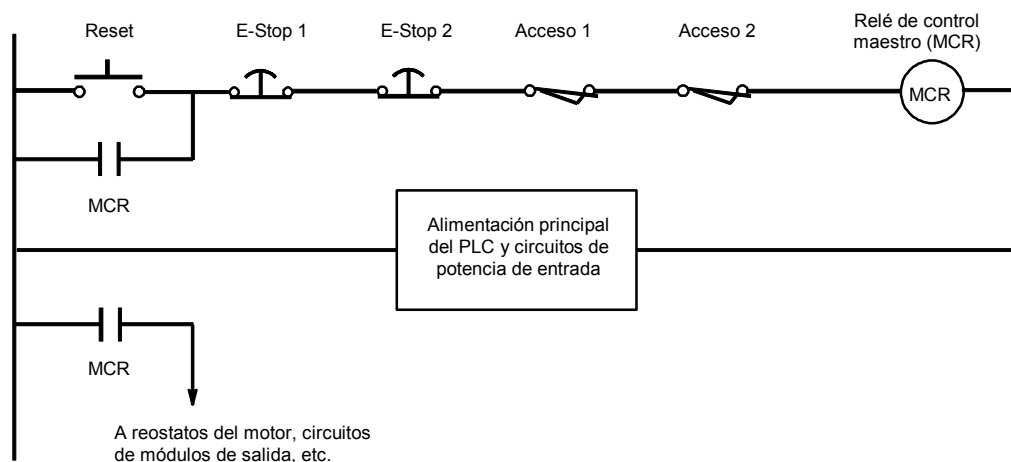


Figura 12-1. Ejemplo de circuito MCR cableado

## Protección contra cambios de diseño u overrides

Sólo personal autorizado podrá realizar cambios que puedan afectar a la seguridad del funcionamiento del equipo. Para prevenir un uso indebido pueden utilizarse contraseñas y circuitos de exclusión. Algunas CPUs Series 90-30 disponen de interruptores de llave para proteger contra cambios en el programa (véase el capítulo “CPUs” para detalles acerca del interruptor de llave).

## Documentación sobre seguridad

- **Documentación del programa del PLC.** Una documentación completa le ayudará a usted y a otros que puedan trabajar con el equipo a recordar y entender cómo funcionan los circuitos y funciones de seguridad. (En algunas industrias, la reglamentación correspondiente puede requerir este tipo de documentación.) El software de programación del PLC proporciona una extensa documentación.
- Por ejemplo, puede crear alias como “PSTOP,” descripciones como “Bobina de parada de programa” y comentarios como “Esta bobina se utiliza para parar el ciclo del programa, pero no desconecta la alimentación del circuito hidráulico principal. Sin embargo, si el operador abre la puerta de seguridad, el acceso del enclavamiento de seguridad se abrirá y desconectará la bomba hidráulica.” Estos alias, descripciones y comentarios pasan a formar parte del programa del PLC y pueden ser visualizados con el correspondiente software. Como alternativa a la programación de lógica de contactos, el lenguaje de programación de lógica de estados facilita la documentación del diseño del programa del PLC, debido a que utiliza expresiones del “Lenguaje natural” en lugar de los símbolos de la lógica de contactos.
- **Los impresos eléctricos y mecánicos** deben contener anotaciones relativas a la seguridad.
- **Instrucciones por escrito de funcionamiento y mantenimiento,** así como formación deberá ser suministrada a operadores y personal de mantenimiento. Las mismas deberán considerar las cuestiones de seguridad que correspondan.

## Protección contra el funcionamiento no autorizado

Con este fin se utilizan frecuentemente interruptores de llave y contraseñas.

## Etiquetado, protección e iluminación

- **Etiquetado.** Los dispositivos de operador, como pulsadores, interruptores o botones en pantalla (software) deberán estar claramente identificados según su función.
- **Protección.** Los dispositivos de operador deberán protegerse, en los casos en que sea posible, para evitar que sean activados accidentalmente. Pulsadores con rebaje o pulsadores con anillos de protección alrededor pueden evitar que sean pulsados si una herramienta se deja o cae encima de los mismos. El montaje vertical de las superficies que contengan pulsadores puede también ayudar a evitar este problema.
- **Iluminación.** Los niveles de iluminación en el área de trabajo deberán ser adecuados para que todas las etiquetas puedan verse con claridad.

## Accesibilidad del equipo

El equipo deberá instalarse de modo que deje a los operadores espacio suficiente para que desempeñen sus tareas con seguridad. Igualmente, deberá preverse suficiente espacio para que el personal de mantenimiento tenga un acceso seguro a paneles eléctricos, cuadros de control, etc. Estos espacios mínimos están especificados en los requisitos NEC y OSHA.

## Número de módulos por PLC Series 90-30

La siguiente tabla lista el número máximo de cada tipo de módulos de E/S y opcionales que se puede instalar en un PLC Series 90-30. El número de módulos que puede instalarse en un sistema depende de diversos factores, que incluyen las referencias disponibles para cada modelo de CPU, la corriente nominal para cada módulo que se va a instalar en el sistema y otros módulos instalados. Antes de instalar módulos en una placa base asegúrese que la corriente nominal total de dichos módulos no excede la potencia nominal de la fuente de alimentación.

**Tabla 12-2. Número máximo de módulos por sistema**

Tipo de módulo	CPU Modelo 311/313/323	CPU Modelo 331/340/341	CPU Modelo 350 - 364
Entradas y salidas, digitales	5 (placa base 5 slots) 10 (placa base 10 slots)	49 (331/340/341)	79
Módulo de entradas, analógicas , 4 canales	5 (placa base 5 slots) 8 (placa base 10 slots)	40	64
Módulo de entradas, analógicas , 16 canales	4	8 (Modelo 331) 12 (Modelo 340/341)	51
Módulo de salidas (tensión), analógicas, 2 canales	5 (placa base 5 slots) 6 (placa base 10 slots)	16 (Modelo 331) 30 (Modelo 340/341)	48
Módulo de salidas (corriente), analógicas, 2 canales	3 (placa base 5 slots) 3 (placa base 10 slots)	15 (Modelo 331) 15 (Modelo 340/341)	24
Módulo de salidas, analógicas , 8 canales	4	8 (Modelo 331) 32 (Modelo 340/341)	79
Módulo combinación entradas/salidas, anal. 4 canales de entrada/2 canales de salida	5 (placa base 5 slots) 10 (placa base 10 slots)	21 (Modelo 331/40/341)	79
Módulo coprocesador programable (PCM)	N/D	4	4
Módulo coprocesador para display alfanumérico (ADC)	N/D	4	4
Módulo de control de comunicaciones	N/D	9	9
Módulo procesador de lógica de estados	N/D	<i>Consulte la Guía del usuario de Lógica de estados, GFK-0726.</i>	
Módulo de comunicaciones Genius (1)	1	1	1
Módulo de com. Genius avanzado (1)	2	2	2
Contador de alta velocidad	4 (placa base 5/10 slots)	8 (Modelo 331) 32 (Modelo 340/341)	79
Módulo de interfaz I/O link	5 (placa base 5/10 slots)	49	79
Módulo procesador de E/S	2 (placa base 5 slots) 4 (placa base 10 slots)	8 (Modelo 331) 16 (Modelo 340/341)	64
Controlador de bus Genius (2)	8	8	8
Módulo de interfaz Ethernet	<i>Consulte el Manual del usuario de Comunicaciones Ethernet TCP/IP Series 90-30, GFK-1084 para detalles.</i>		
Módulo Motion Mate APM300	<i>Consulte los Manuales del usuario Motion Mate APM300, GFK-0840 o GFK-0781 para detalles.</i>		
Módulo Motion Mate DSM302	<i>Consulte el Manual del usuario Motion Mate DSM302, GFK-1464 , para detalles.</i>		
Módulo Motion Mate DSM314	<i>Consulte el Manual del usuario Motion Mate DSM314, GFK-1742 , para detalles.</i>		
Módulo de control de temperatura	<i>Consulte el Manual del usuario Control de temperatura, GFK-1466 , para detalles.</i>		
Módulo transductor de potencia	<i>Consulte el Manual del usuario Módulo transductor de potencia, GFK-1734, para detalles.</i>		

(1) El módulo de comunicaciones Genius avanzado y el módulo de comunicaciones Genius no pueden instalarse en la misma placa base de PLC; sin embargo, ambos módulos pueden estar presentes en el mismo bus.

(2) Remítase al GFK-1034, *Manual del usuario Controlador de bus Genius Series 90-30* para detalles.

## Cálculo de la carga de la fuente de alimentación

La carga de la fuente de alimentación en una placa base de PLC Series 90-30 es la suma de las cargas internas y externas colocadas en la misma por todos los componentes de hardware en la placa base (panel posterior, módulos, etc.), así como las cargas externas conectadas a la fuente de alimentación de + 24 VDC aislada. El uso de la salida de la fuente de alimentación de +24 Volt aislada es opcional; sin embargo, esta salida puede utilizarse para accionar un número limitado de dispositivos de entrada. La potencia nominal de salida total máxima de las fuentes de alimentación es de 30 vatios; sin embargo, las salidas individuales de +5VDC pueden ser de 15 ó 30 vatios, dependiendo del número de catálogo de la fuente de alimentación. Véase la Tabla 12-1, “Tabla comparativa de las características de las fuentes de alimentación”, para más detalles.

### Requisitos de carga para los componentes del hardware

La siguiente tabla muestra la carga DC requerida por cada módulo y componentes del hardware. Todos los valores están en miliamperios (excepto donde se indique otra unidad). Los valores de la corriente nominal de los módulos de entrada y salida se toman con todas las entradas y salidas activadas. En la tabla se listan tres tensiones:

- +5 VDC proporciona la alimentación principal para el funcionamiento de la mayoría de los circuitos internos
- +24 VDC potencia de relé proporciona la alimentación para los circuitos que accionan los relés en los módulos de relé
- +24 VDC aislada proporciona la alimentación a diversos circuitos de entrada (sólo módulos de entrada), y algunos circuitos externos conectados a los bornes de salida de 24 VDC del bloque de bornes de la fuente de alimentación.

Observe que los valores listados en la siguiente tabla representan los requisitos máximos (caso más desfavorable), no los requisitos típicos.

**Tabla 12-3. Requisitos de carga (en miliamperios)**

Número de catálogo	Descripción	+5 VDC	Alimentación de relés +24 VDC	+24 VDC aislada
AD693SLP300	Módulo procesador de lógica de estados	425	–	–
IC693ACC300	Simulador de entradas, 8/16 puntos	120	–	–
IC693ACC307	Conector terminador del bus de expansión	72	–	–
IC690ACC900	Convertidor RS-422/RS-485 a RS-232	170	–	–
IC690ACC901	RS-422 (SNP) a RS-232, Juego de miniconvertidor (versión A) (versión B o posterior)	150 100	– –	– –
IC693ADC311	Módulo coprocesador para display alfanumérico (ADC)	400	–	–
IC693ALG220	Entradas analógicas, tensión, 4 canales	27	–	98
IC693ALG221	Entradas analógicas, corriente, 4 canales	25	–	100
IC693ALG222	Entradas analógicas, tensión, alta densidad (16 canales)	112	–	41
IC693ALG223	Entradas analógicas, corriente, alta densidad (16 canales)	120	–	–
IC693ALG390	Salidas analógicas, tensión, 2 canales	32	–	120
IC693ALG391	Salidas analógicas, corriente, 2 canales	30	–	215
IC693ALG392	Salidas analógicas corriente/tensión, 8 canales	110	–	–
IC693ALG442	Analógicas corriente/tensión combinación 4 canales entrada/2 canales salida	95	–	129

Número de catálogo	Descripción	+5 VDC	Alimentación de relés +24 VDC	+24 VDC aislada
IC693APU300	Contador de alta velocidad	250	–	–
IC693APU301	Motion Mate APM300, 1 eje	800	–	–
IC693APU302	Motion Mate APM300, 2 ejes	800	–	–
IC693APU305	Módulo procesador de E/S	360	–	–
IC693BEM320	Módulo de interfaz I/O Link (esclavo)	205	–	–
IC693BEM321	Módulo maestro de interfaz I/O Link (sin adaptador óptico) (con adaptador óptico)	415 615	–	–
IC693BEM330	Explorador de E/S remotas FIP	609	–	–
IC693BEM331	Controlador de bus Genius	300	–	–
IC693BEM340	Controlador de bus FIP Bus (máximo) (típico)	1.2A 800		
IC693CHS391	Placa base de CPU modular de 10 slots	250	–	–
IC693CHS392	Placa base de expansión de 10 slots	150	–	–
IC693CHS393	Placa base remota de 10 slots	460	–	–
IC693CHS397	Placa base de CPU modular de 5 slots	270	–	–
IC693CHS398	Placa base de expansión de 5 slots	170	–	–
IC693CHS399	Placa base remota de 5 slots	480	–	–
IC693CMM301	Módulo de comunicaciones Genius	200	–	–
IC693CMM302	Módulo de comunicaciones Genius avanzado	300	–	–
IC693CMM311	Módulo de control de comunicaciones	400	–	–
IC693CMM321	Módulo de interfaz Ethernet	750	–	–
IC693CPU311	Placa base de CPU integrada de 5 slots Series 90-30	410	–	–
IC693CPU313	Placa base de CPU integrada de 5 slots Series 90-30	430	–	–
IC693CPU323	Placa base de CPU integrada de 10 slots Series 90-30	430	–	–
IC693CPU331	CPU (Modelo 331)	350	–	–
IC693CPU340	CPU (Modelo 340)	490	–	–
IC693CPU341	CPU (Modelo 341)	490	–	–
IC693CPU350	CPU (Modelo 350)	670 **		
IC693CPU351	CPU (Modelo 351)	890 **		
IC693CPU352	CPU (Modelo 352)	910 **		
IC693CPU360	CPU (Modelo 360)	670 **		
IC693CPU363	CPU (Modelo 363)	890 **		
IC693CPU364	CPU (Modelo 364)	1.51A**		
IC693CSE313	Placa base CPU de lógica de estados, 5 slots	430	–	–
IC693CSE323	Placa base CPU de lógica de estados, 10 slots	430	–	–
IC693CSE340	Módulo de CPU de lógica de estados	490	–	–
IC693DSM302/314	Módulo Motion Mate DSM302 o DSM314	800 1300 con encoder ext.	–	–
IC693MAR590	Salida de relé, entrada 120 VAC, 8 entradas/8 salidas	80	70	–
IC693MDL230	Entrada aislada 120 VAC, 8 puntos	60	–	–
IC693MDL231	Entrada aislada 240 VAC, 8 puntos	60	–	–
IC693MDL240	Entrada 120 VAC, 16 puntos	90	–	–
IC693MDL241	Lógica positiva/negativa 24 VAC/DC, 16 puntos	80	–	125
IC693MDL310	Salida 120 VAC, 0.5A, 12 puntos	210	–	–
IC693MDL330	Salida 120/240 VAC, 1A, 8 puntos	160	–	–
IC693MDL340	Salida 120 VAC, 0.5A, 16 puntos	315	–	–
IC693MDL390	Salida aislada 120/240 VAC, 2A, 5 puntos	110	–	–
IC693MDL630	Entrada lógica positiva 24 VDC, 8 puntos	2.5	–	60
IC693MDL632	Entrada lógica positiva/negativa 125 VAC/DC, 8 puntos	40	–	–
IC693MDL633	Entrada lógica negativa 24 VDC, 8 puntos	5	–	60

Número de catálogo	Descripción	+5 VDC	Alimentación de relés +24 VDC	+24 VDC aislada
IC693MDL634	Entrada lógica positiva/negativa 24 VAC/DC, 8 puntos	80	–	125
IC693MDL640	Entrada lógica positiva 24 VDC, 16 puntos	5	–	120
IC693MDL641	Entrada lógica negativa 24 VDC, 16 puntos	5	–	120
IC693MDL643	Entrada lógica positiva 24 VDC, FAST, 16 puntos	5	–	120
IC693MDL644	Entrada lógica negativa 24 VDC, FAST, 16 puntos	5	–	120
IC693MDL645	Entrada lógica positiva/negativa 24 VAC/DC, 16 puntos	80	–	125
IC693MDL646	Entrada lógica pos./neg. 24 VAC/DC, FAST, 16 puntos	80	–	125
IC693MDL652	Entrada lógica positiva/negativa 24 VAC/DC, 32 puntos	5	–	–
IC693MDL653	Entrada lógica pos./neg. 24 VAC/DC, FAST, 32 puntos	5	–	–
IC693MDL654	Lógica positiva/negativa (TTL) 5/12 VDC, 32 puntos	195/440*	–	–
IC693MDL655	Entrada positiva/negativa 24 VDC, 32 puntos	195	–	224
IC693MDL730	Salida lógica positiva 12/24 VDC, 2A, 8 puntos	55	–	–
IC693MDL731	Salida lógica negativa 12/24 VDC, 2A, 8 puntos	55	–	–
IC693MDL732	Salida lógica positiva 12/24 VDC, 0.5A, 8 puntos	50	–	–
IC693MDL733	Salida lógica negativa 12/24 VDC, 0.5A, 8 puntos	50	–	–
IC693MDL734	Salida lógica positiva/negativa 125 VAC/DC, 6 puntos	90	–	–
IC693MDL740	Salida lógica positiva 12/24 VDC, 0.5A, 16 puntos	110	–	–
IC693MDL741	Salida lógica negativa 12/24 VDC, 0.5A, 16 puntos	110	–	–
IC693MDL742	Salida lógica positiva ESCP 12/24 VDC, 1A, 16 puntos	130	–	–
IC693MDL750	Salida lógica negativa 12/24 VDC, 32 puntos	21	–	–
IC693MDL751	Salida lógica positiva 12/24 VDC, 32 puntos	21	–	–
IC693MDL752	Lógica negativa (TTL) 5/24 VDC, 0.5A, 32 puntos	260	–	–
IC693MDL753	Salida lógica positiva 12/24 VDC, 0.5A, 32 puntos	260	–	–
IC693MDL930	Salida de relé, N.O., 4A aislada, 8 puntos	6	70	–
IC693MDL931	Salida de relé, N.C. y Form C, 8A aislada, 8 puntos	6	110	–
IC693MDL940	Salida por relé, N.O., 2A, 16 puntos	7	135	–
IC693MDR390	Salida por relé, entrada 24 VDC, 8 entradas/8 salidas	80	70	–
IC693PCM300	Módulo coprocesador programable, 65K	425	–	–
IC693PCM301	Módulo coprocesador programable, 85K	425	–	–
IC693PCM311	Módulo coprocesador programable, 380K	400	–	–
IC693PRG300	Programador portátil (HHP)	170	–	–
IC693PTM100	Módulo transductor de potencia	400	–	–
IC693TCM302	Módulo de control de temperatura	150	–	–

\* Consulte las especificaciones de los módulos en GFK-0898, Manual de Especificaciones de los módulos de E/S Series 90-30 para más detalles.

\*\* Observe que las CPUs modelos 350-364 no soportan la versión A (IC690ACC901A) del microconvertidor.

## Ejemplos del cálculo de la carga de la fuente de alimentación

A continuación se ofrecen ejemplos de los cálculos para determinar la carga total colocada en la fuente de alimentación de un PLC Series 90-30 por el hardware del PLC Series 90-30. Todos los valores de la corriente están expresados en miliamperios. Observe que a pesar de que cada salida tiene un valor de 15 ó 20 vatios (con excepción de la salida +5 VDC para la fuente de alimentación de alta capacidad que tiene un valor de 30 vatios), la salida combinada total no puede exceder los 30 vatios. La potencia requerida por los circuitos externos conectados a los bornes de la SALIDA 24 VDC en el bloque de bornes de la fuente de alimentación deberá sumarse al cálculo.

**Ejemplo 1:** CPU integrada, Modelo 323 (placa base de 10 slots) Series 90-30

Componente	+5V	+24V aislada	+24V relé
IC693CPU323 Placa base de CPU integrada	430		
IC693PRG300 Programador portátil (HHP)	170		
IC693ALG390 Salida analógica	32	120	
IC693ALG220 Entrada analógica	27	98	
IC693APU300 Contador alta velocidad	190		
Entrada 24 VDC (16 puntos)	5	120	
IC693MDL340 Módulo de entrada	5	120	
IC693MDL740 Módulo de salida	110		
IC693MDL240 Módulo de entrada	90		
IC693MDL310 Módulo de salida	210		
IC693MDL940 Mód. salida relé	7		135
IC693MDL930 Mód. salida relé	6		70
Total (miliamperios) (Vatios)	1281 6.41	458 10.99	205 4.92
Total Vatios = 22.32			

**Ejemplo 2:** CPU modular, Modelo 351 (placa base de 10 slots) Series 90-30

Componente	+5V	+24V aislada	+24V relé
IC693CHS391 Placa base CPU modular	250		
IC693CPU351 Módulo de CPU	890		
IC690ACC901 Juego miniconvertidor	100		
IC693PCM301 Módulo PCM	425		
IC693ALG390 Salida analógica	32	120	
IC693ALG220 Entrada analógica	27	98	
IC693APU300 Contador alta velocidad	190		
IC693MDL340 Módulo de entrada	5	120	
IC693MDL740 Módulo de salida	110		
IC693MDL240 Módulo de entrada	90		
IC693MDL310 Módulo de salida	210		
IC693MDL940 Mód. salida relé	7		135
Total (miliamperios) (Vatios)	2336 11.68	338 8.11	135 3.24
Total Vatios = 23.03			



## Cálculo del tiempo de exploración (barrido)

El tiempo de exploración o de barrido es el tiempo en el que la CPU del PLC realiza todas sus tareas una vez. La contribución al tiempo de exploración es la cantidad de tiempo añadido a la exploración del PLC por el software y los componentes de hardware del sistema. Para sistemas que puedan ser sensibles al tiempo, este factor deberá formar parte de las especificaciones del diseño. Con el fin de evitar problemas de temporización, deberá calcularse el tiempo de exploración teórico, de modo que se puedan diseñar soluciones apropiadas en el sistema con antelación.

### Principales factores de diseño que afectan al tiempo de exploración

- Tamaño del programa de contactos
- Tipo de CPU. Algunas CPUs tienen mayores velocidades de reloj y arquitectura que otras.
- Tipos de instrucciones usadas en el programa de contactos
- Número de módulos
- Tipos de módulos. Algunos módulos, tales como varios módulos opcionales, tienen un impacto mucho mayor que otros, como los módulos de E/S digitales.
- Ubicación de los módulos. Se refiere al tipo de rack (CPU, expansión o remoto) en el que están instalados.
- Conexiones a otros dispositivos como una HMI, o a otros sistemas a través de módulos de comunicaciones o puertos.
- Tipos de cables. El tipo de cable puede tener un impacto importante en el tiempo de exploración, especialmente en la conexión de racks remotos o en las comunicaciones a grandes distancias. El tiempo de transmisión de datos debe minimizarse para asegurar la correcta temporización del sistema y sus márgenes. Los tipos de cables sugeridos para la expansión del bus de E/S y los cables de comunicaciones están documentados en el capítulo "Cables".  
**Cualquier desviación de los tipos de cables con respecto a los recomendados podría ocasionar un funcionamiento errático o incorrecto del sistema.**

### Dónde encontrar información sobre el tiempo de exploración

Para información más detallada sobre los cálculos del tiempo de exploración, consulte el Capítulo "Cálculo del tiempo de exploración" del manual GFK-0467, *Manual de referencia del Conjunto de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30/20/Micro*.

## Cálculo de la disipación de calor del PLC

La cantidad de calor disipado por un PLC montado en una envolvente puede ser un factor importante en la determinación del tamaño de envolvente que necesita el sistema. Esto es debido a que la envolvente tiene que ser capaz de disipar adecuadamente el calor generado por todos los componentes montados en su interior, de modo que ninguno sufra sobrecalentamiento. La disipación de calor del PLC es también un factor a considerar en la evaluación de las opciones de refrigeración para la envolvente, como ventiladores o acondicionadores de aire. Los fabricantes de envolventes consideran normalmente la disipación de calor de la envolvente como un factor en sus directrices de selección de envolventes. Las instrucciones para el cálculo de la disipación de calor del PLC Series 90-30 se encuentran en el Anexo F, “Disipación de calor de las Series 90-30.”

## Directrices para el diseño del sistema

Dadas las diferencias existentes entre los diferentes sistemas, no es posible tratar de exponer todos los posibles diseños. Por tanto, en esta sección le ofreceremos directrices orientativas a modo de ejemplo que pretenden ayudarle a diseñar su sistema.

### Las ventajas de un buen diseño: seguro, fiable y accesible

El diseño de su sistema guarda una estrecha relación con la fiabilidad de su funcionamiento, la facilidad de instalación, su aspecto y la facilidad y **seguridad** del mantenimiento:

- **Seguridad y mantenimiento** - Un buen diseño contribuye a **minimizar la posibilidad de electrocución del personal que trabaja con el sistema**. Permite un fácil acceso a la unidad a los técnicos de mantenimiento para realizar medidas, cargar software, extraer y reemplazar módulos, etc. También simplifica el cableado y la localización de los componentes en el diagnóstico de fallos.
- **Fiabilidad** -Un diseño adecuado fomenta la disipación de calor y ayuda a eliminar las interferencias eléctricas del sistema. El exceso de calor y las interferencias son las principales causas de los fallos de los componentes electrónicos.
- **Eficacia en la instalación** - Un buen diseño permite disponer del espacio suficiente para montar y cablear la unidad. Esto ahorra tiempo y molestias.
- **Aspecto** - Un diseño claro y ordenado crea en los demás una impresión favorable del sistema. Les transmite que ha sido un sistema cuidadosamente planificado.

### Ubicación de los racks del PLC y requisitos de espacio

La siguiente lista le proporciona las pautas para la ubicación de los racks del PLC. Un ejemplo de diseño puede verse en la figura “Ejemplo de diseño de un PLC Series 90-30” más adelante en este capítulo.

- Sitúe los racks del PLC alejados de otros componentes que generen mucho calor, como transformadores, fuentes de alimentación o resistores de potencia.

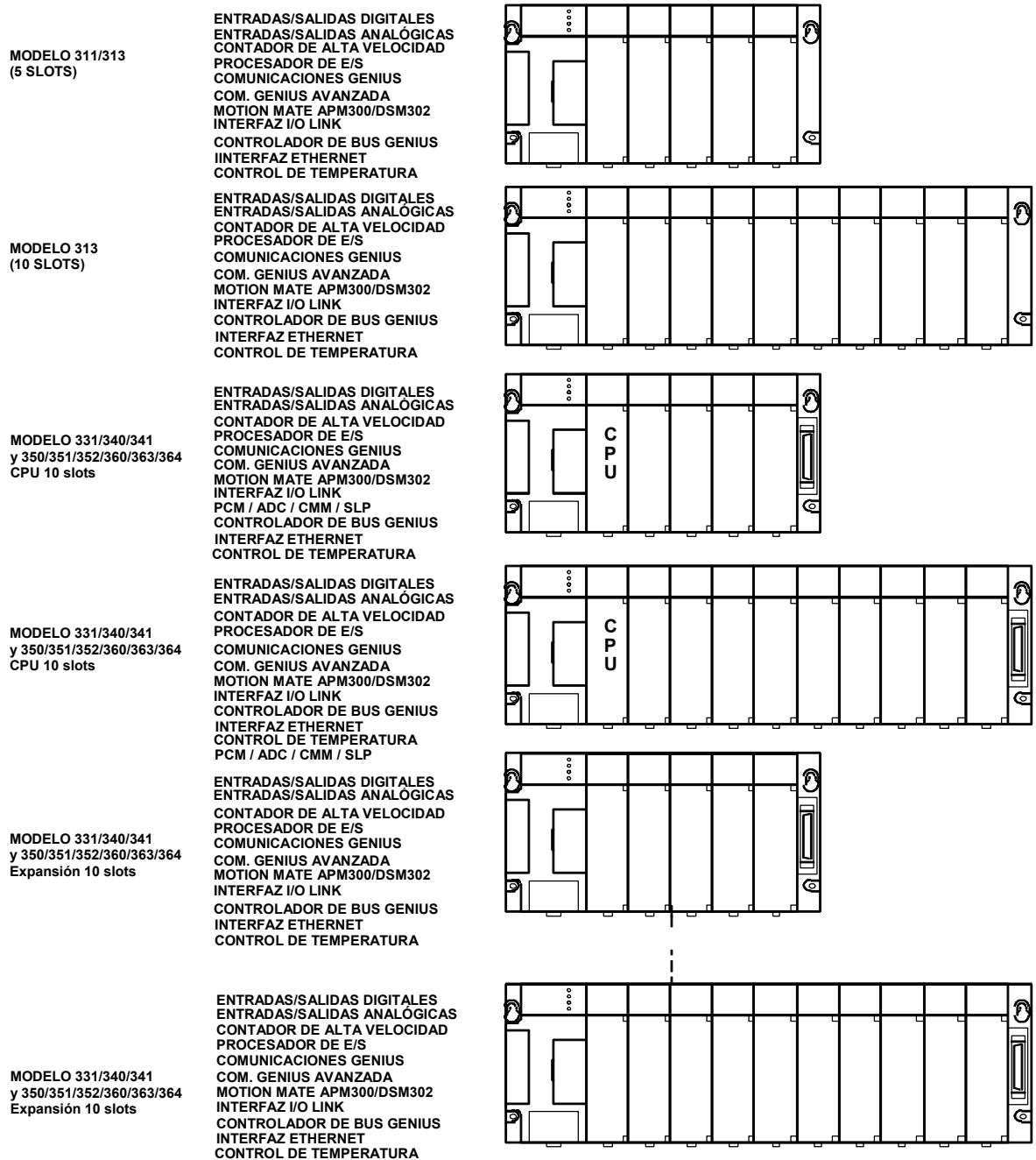
- Sitúe los racks del PLC alejados de componentes que generen interferencias eléctricas como relés y contactos.
- Sitúe los racks del PLC alejados de componentes y cableado de alta tensión como interruptores automáticos y disyuntores de fusibles, transformadores, cableado del motor, etc. Esto no sólo reduce las interferencias eléctricas, sino que aumenta la seguridad del personal que trabaja en el PLC.
- Sitúe los racks del PLC a un nivel adecuado que permita a los técnicos un acceso razonable para el mantenimiento del sistema.
- Canalice los conductores de entrada sensibles aparte de los conductores que crean interferencias como los de salidas digitales y cableado AC. Esto se facilita agrupando los módulos de E/S de modo que los módulos de salida se mantengan separados de los módulos de entrada sensibles.
- Cada rack del PLC requiere un espacio de 4" en cada uno de sus cuatro lados (6" en el extremo derecho si se utilizan cables de expansión de bus de E/S) para asegurar una adecuada ventilación/refrigeración. Véase el capítulo "Placas base" para las dimensiones y requisitos de espacio de las placas base.

## Ubicación de los módulos en los racks del PLC

Existen diversos factores a tener en cuenta cuando se planifiquen los racks del PLC.

- **Restricciones de posición** - Aunque la mayoría de los módulos pueden colocarse en cualquier tipo de placa base, algunos de los módulos opcionales (PCM, ADC, CMM, SLP) sólo funcionan en una placa base de CPU. La siguiente figura muestra donde pueden situarse los módulos en el sistema.
- **Capacidad de la fuente de alimentación** - Debido a que algunos módulos requieren mayor potencia que otros, es posible sobrecargar la fuente de alimentación colocando muchos de estos módulos en un rack. Por tanto, antes de finalizar la planificación del rack deberá calcular la carga de la fuente de alimentación para asegurarse de no sobrecargarla. Véase la sección "Cálculo de la carga de la fuente de alimentación."
- **Reducción de interferencias** - Agrupe los módulos de E/S de modo que los módulos de salida estén separados de los módulos de entrada sensibles. Esto permite mantener el cableado que genera interferencias separado del cableado sensible, como ya se ha recomendado anteriormente.

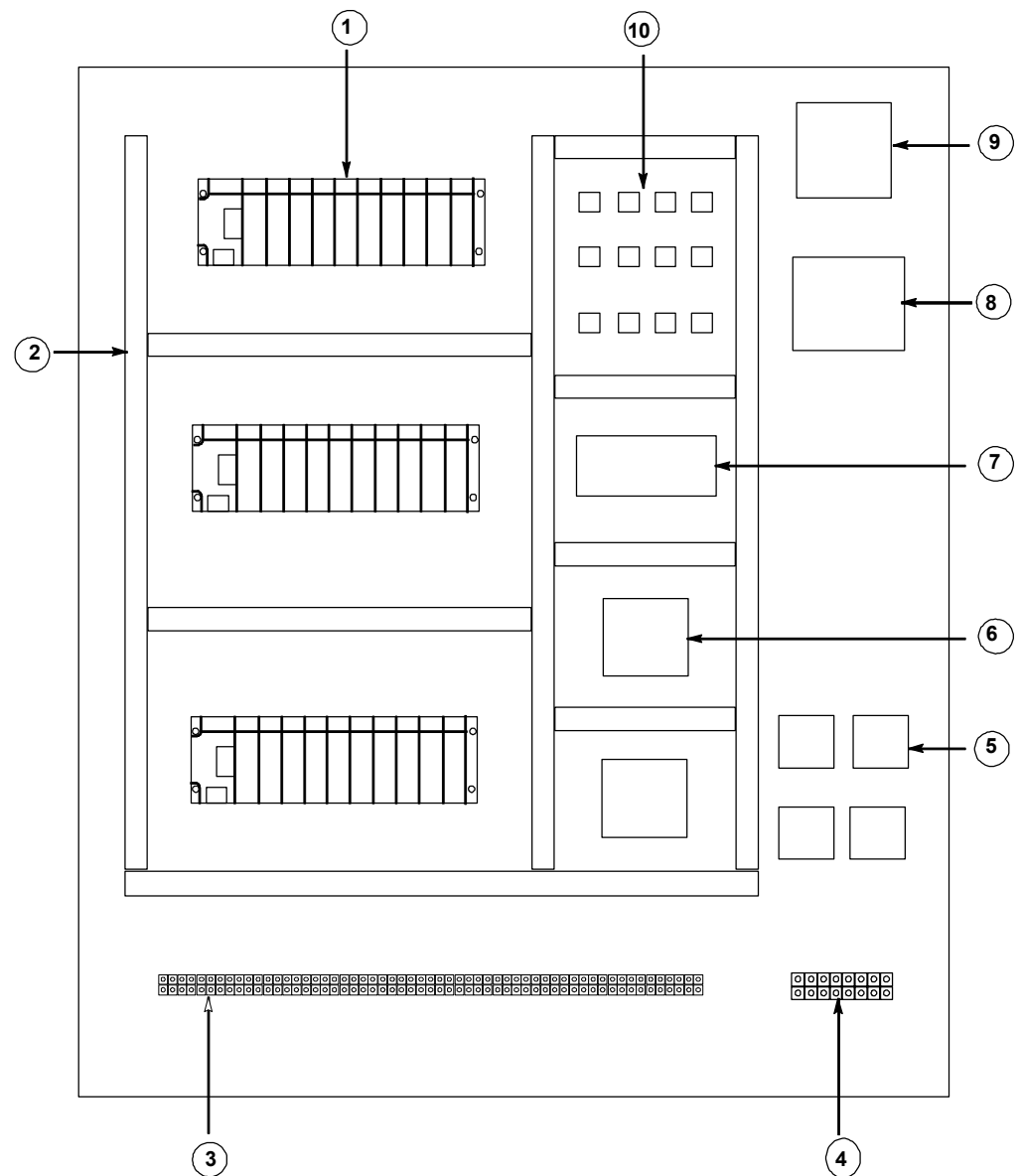
## Posiciones permitidas de los módulos



\* Para la ubicación de los módulos FIP en las placas base, consulte el manual de usuario correspondiente al módulo FIP.

Figura 12-2. Posiciones permitidas de los módulos

## Ejemplo de diseño del PLC Series 90-30



**Figura 12-3. Ejemplo de diseño del PLC Series 90-30**

1. PLC Series 90-30, rack de 10 slots
2. Conducto de cables
3. Bloque de bornes para conexión de dispositivos de campo
4. Bloque de bornes para conexión del motor
5. Reóstatos del motor
6. Tarjeta de circuito
7. Fuente de alimentación
8. Transformador de control
9. Disyuntor de fusible o interruptor automático
10. Relés de control

## Posición de montaje del PLC

La capacidad de carga de la fuente de alimentación depende de la posición de montaje de la placa base y de la temperatura ambiente.

### Orientación de montaje vertical recomendada

La capacidad de carga con la placa base montada verticalmente en un panel es:

- 100% a 60°C (140°F)

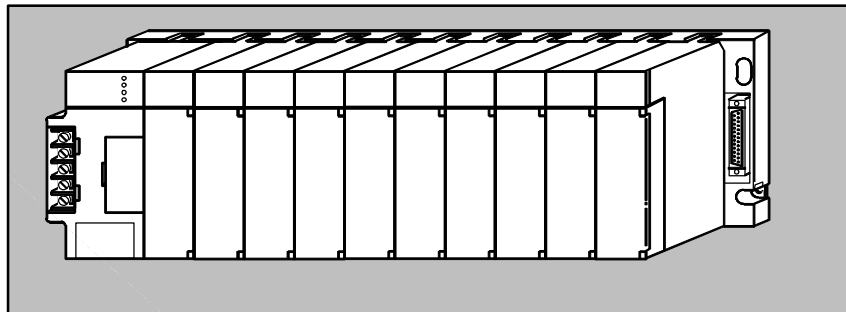


Figura 12-4. Orientación de montaje del PLC recomendada

### Orientación de montaje horizontal con reducción de potencia

Las capacidades de carga de la fuente de alimentación con la placa base montada horizontalmente son:

- Temperatura a 25°C (77°F) – plena carga
- Temperatura a 60°C (140°F) – 50% de plena carga

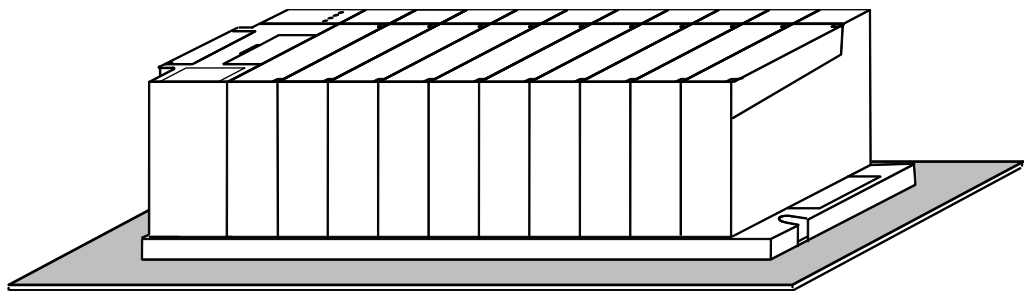


Figura 12-5. Orientación de montaje del PLC con reducción de potencia

## Localización de fallos del hardware de las Series 90-30

### Indicadores luminosos (LEDs) y placa de bornes

La siguiente figura muestra la correspondencia de los indicadores LED con los puntos de conexión del circuito en la placa de bornes de un módulo de E/S. Los bloques de la placa de bornes están numerados comenzando desde arriba, donde el primer borne de la hilera izquierda lleva el número 1 y el primer borne de la hilera derecha lleva el número 2. Los números se alternan entre las hileras, de modo que los números pares quedan en la hilera derecha y los impares en la izquierda, como puede verse en el diagrama del circuito en la parte posterior de la tapa abisagrada.

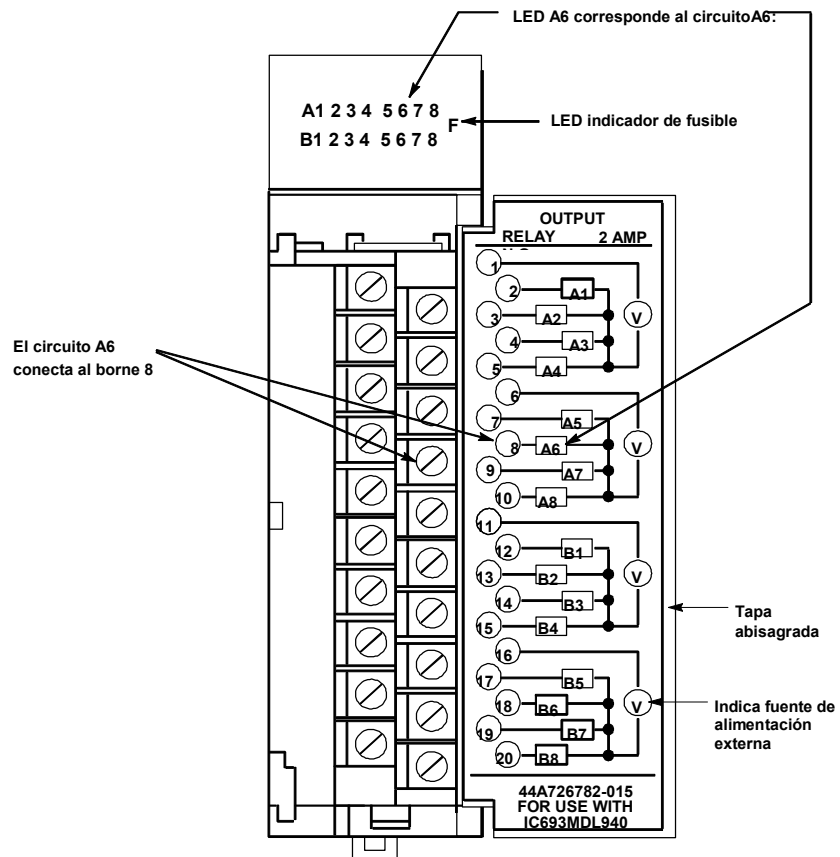


Figura 13-1. Correspondencia de los indicadores luminosos y las conexiones de la placa de bornes

## Indicadores LED del módulo

### Indicadores LED del módulo de entrada

Cuando un dispositivo de entrada digital se cierra, el LED de entrada correspondiente deberá iluminarse para indicar que la señal ha llegado al módulo. Si el indicador no se ENCIENDE, puede realizarse una comprobación de tensión en la placa o bloque de bornes del módulo:

- Si la tensión en el borne es correcta, puede comprobarse el bit de entrada correspondiente en el PLC con el software de programación. Si el software indica que el bit de entrada está en la lógica 1, el circuito de LEDs del módulo está defectuoso.
- Si el nivel de tensión presente en el borne no es correcto, puede realizarse una comprobación en el dispositivo de campo de entrada para determinar si el dispositivo o el cableado de interconexión están defectuosos.

Si ninguna de las entradas de un módulo de entrada funciona, puede ser debido a que la fuente de alimentación de entrada (campo) externa esté defectuosa, no esté conectada o no esté interconectada debidamente. (Los dispositivos de entrada y salida reciben alimentación de una fuente de alimentación externa, no del interior del módulo). Los módulos de entrada no tienen fusible, de modo que el LED indicador de fusible de la figura anterior no corresponde a éstos.

### Indicadores LED del módulo de salida

Cuando la dirección de una salida digital (%Q) se activa en el programa de contactos, el LED de salida correspondiente se iluminará para indicar que la señal ha alcanzado el módulo.

- Si el indicador no se ENCIENDE, el módulo puede estar defectuoso o el indicador LED puede no funcionar.
- Si el indicador se enciende pero el dispositivo de salida no funciona, puede realizarse una comprobación de tensión en la placa o bloque de bornes del módulo. Si el nivel de tensión presente es correcto, deberá comprobarse el dispositivo de salida o el cableado.

Si ninguna de las salidas de un módulo de salida funciona, puede ser debido a que la fuente de alimentación de salida (campo) externa esté defectuosa, no esté conectada o no esté interconectada debidamente. (Los dispositivos de entrada y salida reciben alimentación de una fuente de alimentación externa, no del interior del módulo). Si el módulo de salida pertenece al tipo con fusibles integrados (algunos disponen en su lugar de protección electrónica contra cortocircuito), el LED indicador de fusible (identificado como "F"), mostrado en la figura anterior, se iluminará si el fusible se funde.

### Indicadores LED de la fuente de alimentación

Las fuentes de alimentación tienen cuatro indicadores LED. Sus funciones se explican en el capítulo "Fuentes de alimentación".

### Indicadores LED de la CPU

Existen diversas disposiciones de LEDs en las diferentes CPUs. Estas se encuentran expuestas en el capítulo "CPUs".



### **Indicadores LED de los módulos opcionales**

Existen numerosas disposiciones de LEDs en los diferentes módulos opcionales. El capítulo “Módulos opcionales” contiene información al respecto. Asimismo en la sección “Documentación” de cada módulo se le indica donde puede encontrar información adicional. También el Anexo G contiene una referencia cruzada de número de catálogo y documentación correspondiente.

## Localización de fallos del software de programación

Encontrará información detallada sobre los siguientes puntos en el GFK-0467, *Manual de referencia del Juego de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30/20/Micro*, y el GFK-0466, *Manual del usuario del Software de programación Series 90-30/20/Micro*.

### Pantallas de contactos

Los contactos, conexiones y bobinas visualizados en las pantallas de contactos que están ACTIVADOS (pasan energía) se visualizan con un brillo más intenso, permitiendo la identificación de las señales a través del programa. Las direcciones que corresponden a señales de entrada (%I y %AI) y salida (%Q y %AQ) físicas pueden comprobarse con respecto a indicadores de estado, tensiones, etc. para verificar que el hardware funciona debidamente.

### Pantallas de configuración

Normalmente la siguiente información está disponible en la documentación del sistema. Sin embargo, en caso contrario, las pantallas de configuración pueden utilizarse para determinar:

- Si la configuración del software coincide con el hardware actual. En ocasiones, durante la localización de fallos, se instala un módulo por error en un slot incorrecto. Esto generará un fallo en una de las dos tablas de fallos. La configuración correcta puede determinarse mediante las pantallas de configuración.
- Las direcciones de la memoria que un módulo determinado está utilizando.

### Tablas de fallos

Existen dos tablas de fallos, la “Tabla de fallos del PLC” y la “Tabla de fallos de E/S.” Las tablas de fallos pueden visualizarse mediante el software de programación del PLC. Estas tablas de fallos no notifican fallos como un interruptor límite defectuoso, pero sí fallos del sistema como:

- Pérdida o falta de módulos, discordancia en la configuración del sistema.
- Fallo del hardware de la CPU, batería baja
- Fallo del software del PLC, fallo de la suma de comprobación del programa, no existencia de programa de usuario, fallos de memoria del PLC.

### Referencias de estados del sistema

Estas referencias digitales (%S, %SA, %SB y %SC) pueden visualizarse en la tabla de referencias (estado) del sistema, o bien en pantalla si se utiliza en el programa de contactos, para determinar el estado de diversas condiciones y fallos. Por ejemplo, el bit %SC0009 se activa si se registra un fallo en cualquiera de las tablas de fallos. Otro ejemplo es que el bit %SA0011 se activará si la batería para protección de datos de la memoria de la CPU está baja. El *Manual de referencia del Juego de instrucciones de la CPU del PLC Series 90-30*, GFK-0467, incluye una “Tabla de referencias de estados del sistema.”

## Tablas de referencias

Existen dos tipos de tablas de referencias, estándar y mixta. Estas tablas muestran grupos de direcciones de memoria y sus estados. Para direcciones digitales, el estado se mostrará como de lógica 1 o lógica 0. Para direcciones analógicas y de registro se mostrarán los valores. Las tablas estándar muestran sólo un tipo de dirección de memoria, como todas las de los bits %I. Las tablas de referencias mixtas son creadas por el usuario, quien selecciona que direcciones deben aparecer en las tablas. Estas tablas mixtas pueden contener referencias digitales, analógicas y de registro en una misma tabla. Esto las hace útiles para reunir numerosas direcciones relacionadas en una pantalla, donde todas ellas pueden ser visualizadas o monitorizadas al mismo tiempo. Esto supone un ahorro de tiempo en comparación con la búsqueda a través de las pantallas de la lógica de contactos para encontrar dichas direcciones.

## Función de override

**Esta función debe ser utilizada con precaución para asegurar la seguridad del personal y del equipo. Normalmente, la máquina no deberá encontrarse en un ciclo, y todas las condiciones deberán ser tales que el dispositivo de salida pueda ser conectado sin ocasionar daño alguno.** Este método puede utilizarse para comprobar un circuito de salida desde la pantalla de contactos hasta el dispositivo que está siendo controlado. Por ejemplo, cuando se fuerza y conmuta una salida %Q al estado ACTIVADO, el relé, solenoide u otros dispositivos que están siendo controlados deberán activarse o captar. En caso negativo, se puede comprobar el indicador luminoso del módulo de salida, después puede comprobarse la tensión en la placa de bornes del módulo, la regleta de bornes del sistema, la regleta de bornes de la maquinaria, las conexiones del solenoide o relé, etc. hasta encontrar la causa del fallo.

## Instrucciones registro de sucesos secuenciales (SER) y DOIO

Estas instrucciones pueden configurarse para captar el estado de direcciones digitales determinadas al recibir una señal de activación. Pueden utilizarse para monitorizar y capturar datos sobre ciertas partes del programa, incluso cuando está inatendido. Pueden ser útiles para localizar la causa de un problema intermitente. Por ejemplo, un contacto en una cadena de contactos que pasa energía a una bobina puede, de vez en cuando abrirse momentáneamente e interrumpir su funcionamiento normal. Sin embargo, cuando el personal de mantenimiento intenta localizar el problema, todos estos contactos responden correctamente. Por medio de las instrucciones SER o DOIO, se puede capturar el estado de todos estos contactos en unos milisegundos del tiempo en el que se produce el fallo, y el contacto que se abre mostrará un estado de lógica 0 en el momento de la captura.

## Sustitución de módulos

Los módulos no contienen interruptores de configuración. Los slots de cada placa base (rack) se configuran (mediante el software de configuración) para alojar a un tipo de módulo determinado (número de catálogo). La información de la configuración se almacena en la memoria de la CPU. Por tanto, cuando se sustituye un módulo, no necesita realizar ninguna configuración del hardware en el mismo módulo. Sin embargo, deberá asegurarse de que instala el tipo de módulo correcto para ese determinado slot.

Tenga en cuenta que algunos módulos “inteligentes”, como la CPU, PCM, APM o DSM302, pueden contener programas de aplicación que deben ser recargados tras instalar el módulo. Para estos módulos, asegúrese de conservar copias actualizadas de los programas de aplicación para el caso de que deba instalarlos de nuevo.

Para módulos de E/S con placas de bornes, no necesita volver a cablear una nueva placa de bornes al sustituir el módulo. Si la placa de bornes anterior no está defectuosa, puede extraerse del módulo antiguo y reinstalarse en el nuevo sin retirar el cableado. Los procedimientos de extracción e instalación de módulos y placas de bornes se encuentran en el Capítulo 2.

## Reparación de los productos de las Series 90-30

Los productos de las Series 90-30 no se consideran, en su mayor parte, reparables in situ. La principal excepción la constituyen los módulos que tienen fusibles reemplazables. La sección siguiente, “Lista de fusibles de los módulos,” identifica dichos módulos y sus correspondientes fusibles.

GE Fanuc le ofrece un servicio de reparación/garantía a través de su distribuidor local. Póngase en contacto con su distribuidor para más detalles.

## Lista de fusibles de los módulos

**Aviso**

Sustituya el fusible sólo por uno de tipo y tamaño adecuado. El uso de un fusible incorrecto podría causar daños al personal, al equipo o a ambos.

Tabla 13-1. Lista de fusibles para los módulos de las Series 90-30

Número de catálogo del módulo	Tipo de módulo	Corriente nominal	Cantidad en el módulo	Nº de pieza de fusible de GE Fanuc	Otras firmas y números de pieza
IC693CPU364	Módulo de CPU con interfaz Ethernet integrada	1A	1	44A725214-001	Littlefuse – R454 001
IC693DVM300	Accionamiento de válvula digital	1A 2A	1 4	N/D N/D	Bussman – GDB-1A Littlefuse – 239002
IC693MDL310	120 VAC, 0.5A	3A	2	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL330	120/240 VAC, 1A	5A	2	44A724627-114 (1)	Bussman – GDC-5 Bussman S506-5
IC693MDL340	120 VAC, 0.5A	3A	2	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL390	120/240 VAC, 2A	3A	5	44A724627-111 (1)	Bussman – GMC-3 Littlefuse – 239003
IC693MDL730	Lógica positiva 12/24 VDC, 2A	5A	2	259A9578P16 (1)	Bussman – AGC-5 Littlefuse – 312005
IC693MDL731	Lógica negativa 12/24 VDC, 2A	5A	2	259A9578P16 (1)	Bussman, AGC-5 Littlefuse – 312005
IC693PWR321 y IC693PWR330	Entrada 120/240 VAC o 125 VDC, fuente de alimentación 30 vatios	2A	1	44A724627-109 (2)	Bussman – 215-002 (GDC-2 o GMC-2) Littlefuse – 239-002
IC693PWR322	Entrada 24/48 VDC, fuente de alimentación 30 vatios	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693PWR328	Entrada 48 VDC fuente de alimentación 30 vatios	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693PWR331	Entrada 24 VDC fuente de alimentación 30 vatios	5A	1	44A724627-114 (2)	Bussman – MDL-5 Littlefuse – 313005
IC693TCM302	Módulo de control de temperatura	2A	1	N/A	Littlefuse – 273002

(1) Montado en clip. Accesible retirando la tarjeta de circuito de la carcasa del módulo.

(2) Fusible de línea. Montado en clip – accesible retirando la parte frontal del módulo.

## Piezas de repuesto

Dos juegos (IC693ACC319 y IC693ACC320) proporcionan piezas mecánicas de repuesto para los módulos de las Series 90-30. Uno de ellos cubre E/S, CPU, PCM y otros módulos; el otro es para los módulos de fuente de alimentación. Estos juegos proporcionan piezas como palancas del módulo, tapas frontales, carcasas, etc. La siguiente tabla describe el contenido de cada juego.

**Tabla 13-2. Piezas de repuesto**

<b>Piezas de repuesto</b>	<b>Contenido</b>
<b>IC693ACC319:</b> Juego de repuestos para módulos E/S, CPU y PCM	(cant. 10) Palanca carcasa E/S, CPU, PCM (cant. 10) Caperuza pasadores resortes (cant. 2) Tapa frontal módulo PCM (cant. 2) Protector de lente PCM (cant. 2) Carcasa módulo CPU
<b>IC693ACC320:</b> Juego de repuestos para fuentes de alimentación	(cant. 2) Palanca fuente de alimentación (cant. 2) Pasador de resorte para palanca fuente de alimentación (cant. 2) Resorte para palanca fuente de alimentación (cant. 2) Protector de lente fuente de alimentación (cant. 2) Tapa bornes fuente de alimentación
<b>IC693ACC301 (véase Nota)</b> Batería para protección de datos	(cant. 2) Batería para protección de datos para módulos CPU y PCM
<b>Fusibles</b>	Véase la tabla “Lista de fusibles para módulos de las Series 90-30” en este capítulo.
<b>Módulos</b>	Tal vez desee disponer de módulos de repuesto. Muchos sistemas poseen más de uno de un número de catálogo determinado, como módulos de fuentes de alimentación (cada rack tiene una) y de E/S. En estos casos, uno de cada tipo servirá como recambio para varios módulos.
<b>IC693ACC311</b> Placa de bornes extraíble	(cant. 6) Placas de bornes extraíbles utilizadas en numerosos módulos de E/S y algunos módulos opcionales.
<b>44A736756-G01</b> Juego de llaves de CPU (CPU350 – 364)	El juego contiene tres pares (6 llaves). La misma llave sirve para todas estas CPUs.

Nota: Las baterías IC693ACC301 tienen una vida en reposo de 5 años (véanse en el Capítulo 6 las instrucciones para leer los códigos de fechas de las baterías). Periódicamente, deberán retirarse las baterías caducadas del almacén y eliminarlas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de las mismas.

## Sugerencias de mantenimiento preventivo

Mantenimiento preventivo del PLC Series 90-30		
Nº de elemento	Descripción	Recomendación
1	Puesta a tierra de seguridad y sistema eléctrico	Compruebe con frecuencia para asegurarse de que las conexiones de la puesta a tierra de seguridad son firmes y que los cables y conductos eléctricos son firmes y están en buen estado.
2	Batería para protección de la memoria de CPU	Sustitúyala anualmente o como corresponda a su aplicación.* Consulte en el Capítulo 5 las instrucciones sobre cómo evitar perder el contenido de la memoria al sustituir la batería.
3	Batería de protección de módulos opcionales	Sustitúyala anualmente. Consulte el manual del usuario para instrucciones adicionales. Consulte en el Capítulo 5 las instrucciones sobre cómo evitar perder el contenido de la memoria al sustituir la batería.
4	Ventilación	Si utiliza un ventilador dentro de una envolvente, asegúrese de que funciona debidamente. Mantenga los dedos alejados de ventiladores en movimiento. Limpie o sustituya el filtro de aire de ventilación, si lo hay, por lo menos una vez al mes.
5	Fijación mecánica	Con la alimentación DESCONECTADA, asegúrese de que los módulos encajan firmemente en sus enchufes y que las conexiones de los cables son seguras. Para instalaciones de baja vibración, realícelo anualmente. Para instalaciones de alta vibración, compruébelo al menos una vez al trimestre.
6	Envolvente	Compruébela anualmente. Con la alimentación DESCONECTADA, saque del interior de la envolvente manuales, impresos u otro material suelto que pueda ser causa de cortocircuitos o pueda obstaculizar la ventilación, o bien sea inflamable. Aspire suavemente el polvo y la suciedad acumulada sobre los componentes. Use un aspirador y no aire comprimido para ello.
7	Copia de seguridad del programa	Haga una copia de seguridad inicialmente tras la creación de cualquier programa de aplicación, como programa de lógica de contactos, programas de movimiento, etc. Después, siempre que se modifique un programa, se deberá hacer por lo menos una (es mejor varias) nueva copia de seguridad. Conserve las copias antiguas (claramente identificadas) por un periodo razonable de tiempo, por si necesita recurrir al antiguo diseño.  Documente cada copia de seguridad señalando a qué equipo está destinada, fecha de creación o modificación, número de versión (si existe) y el nombre del autor.  Conserve la copia original en lugar seguro. Ponga copias a disposición de los responsables del mantenimiento del equipo.

\*Véase “Factores que afectan a la vida de la batería” en el Capítulo 5.

## Cómo obtener ayuda e información adicional

Existen diferentes modos de obtener ayuda e información adicional:

### Página Web de GE Fanuc

Existe una gran cantidad de información en la sección de Soporte Técnico de la página Web de GE Fanuc. Secciones como Documentación técnica, Notas de aplicación, Historial de revisiones, Preguntas más frecuentes y Boletines de servicio de campo, pueden contener exactamente la información que necesita. Puede acceder a esta página en:

<http://www.gefanuc.com/support/>

### Sistema de contacto por fax (Fax Link)

Este sistema le permite la opción de recibir documentos de ayuda técnica a través de su fax. Para utilizar este sistema siga los siguientes pasos:

- Llame a Fax Link en el número (804) 978-5824 mediante un teléfono de llamada por teclas (los teléfonos de marcación por disco no sirven para esta aplicación).
- Siga las instrucciones para tener una lista maestra (denominada “Documento 1”) de los documentos de Fax Link que se reciben por fax. Una lista maestra de Fax está también disponible en la página Web de GE Fanuc en la sección de Soporte Técnico (véase la sección anterior “Página Web de GE Fanuc”).
- Seleccione los documentos deseados de la lista maestra, después llame a Fax Link y especifique los números de los documentos que desea recibir por fax. Se pueden pedir hasta tres documentos por llamada.

### Números de teléfono de GE Fanuc

Si desea hablar con un técnico de asistencia de GE Fanuc, llame al número correspondiente de la siguiente lista.

Lugar	Número de teléfono
Norte América, Canadá, México (Hotline de Soporte Técnico)	Cobro revertido: 800 GE Fanuc Llamada directa: 804 978-6036
Latino América (para México, véase arriba)	Llamada directa: 804 978-6036
Francia, Alemania, Luxemburgo, Suiza y el Reino Unido	Cobro revertido: 00800 433 268 23
Italia	Cobro revertido: 16 77 80 596
Otros países europeos	+352 727 979 309
Asia / Pacífico – Singapur	65 566 4918
India	91 80 552 0107



Este anexo describe el puerto serie, convertidor y cables que se utilizan para conectar los PLCs Series 90 para el protocolo (SNP) Series 90. Dicha información se incluye como referencia para aquellos usuarios que tengan aplicaciones que requieren longitudes de cable diferentes a las de los cables suministrados de fábrica.

Este anexo contiene la siguiente información:

- Interfaz de comunicaciones
- Especificaciones de cables y conectores
- Configuración del puerto serie
- Convertidor RS-232/RS-485 (N° de catálogo IC690ACC900)
- Diagramas de cables serie
  - Conexiones punto a punto
  - Conexiones multipunto

## Interfaz RS-422

La familia de productos del PLC Series 90 es compatible con las especificaciones EIA RS-422. Los controladores y receptores RS-422 se utilizan para establecer comunicaciones entre diversos componentes del sistema combinando múltiples controladores/receptores en un único cable con cinco pares trenzados. La longitud del cable entre el maestro y los esclavos no puede superar 4.000 pies (1.219 metros). Se puede configurar un sistema multipunto de ocho controladores y receptores. La tensión de modo común máxima entre cada toma adicional es la estándar de RS-422 de +7 Volts a -7 Volts. La salida del controlador debe tener una capacidad de 2 V mínimo en 100 ohmios. La impedancia de salida del controlador debe ser al menos de 120 K ohmios en estado de alta impedancia. La resistencia de entrada del receptor es 12 K ohmios o superior. La sensibilidad del receptor es de 200 milivoltios.

### Precaución

**Asegúrese de que se cumplen las especificaciones de la tensión de modo común. Las condiciones de modo común que exceden las especificadas darán como resultado errores en la transmisión y/o causarán daños a los componentes del PLC Serie 90. Si se sobrepasa la especificación de tensión de modo común, debe utilizarse un aislador de puerto como el IC690ACC903. Véase el Anexo E para más detalles acerca de este aislador de puerto.**

## Especificaciones de cables y conectores

La conexión de los cables representa una de las principales causas de los fallos en las comunicaciones. Para un funcionamiento óptimo realice las instalaciones de los cables siguiendo las indicaciones de las piezas de conector recomendadas y las especificaciones.

**Tabla A-1. Especificaciones de cables y conectores**

Elemento	Descripción
Conectores adecuados:	<p>PLC Series 90: Puerto serie (RS-422) con hardware métrico                      Conector: Tipo D subminiatura macho de 15 pins, Cannon DA15S (soldable) Caperuza: Carcasa de conector AMP 207470-1                      Juego de hardware: Juego AMP 207871-1 incluye 2 tornillos de rosca métrica y 2 estribos de tornillo</p>
	<p>Workmaster II: Puerto serie (RS-232) con conector RS-232 estándar                      Conector: Tipo D subminiatura hembra de 25 pins, Cannon DB25S (soldable) con caperuza DB110963-3 o equivalente (conector RS-232 estándar)</p>
	<p>Workmaster: Puerto serie (RS-232) con conector RS-232 estándar                      Conector: Tipo D subminiatura hembra de 9 pins, Cannon DB9S (soldable) con caperuza DE110963-1 o equivalente (conector RS-232 estándar)</p>
	<p>IBM-AT/XT: Puerto serie (RS-232) con conector RS-232 estándar                      Conector: Tipo D subminiatura hembra de 9 pins, Cannon DB9S (soldable) con caperuza DE110963-31 o equivalente (conector RS-232 estándar)</p>
	<p>Convertidor RS-232/RS-485: un conector macho de 15 pins y uno macho de 25 pins                      El conector macho de 15 pins requiere hardware métrico (mismo conector, caperuza y hardware que para el PLC Series 90, listado arriba)                      Tipo D subminiatura macho de 25 pins, Cannon DB25S (soldable) con caperuza DB110963-3 o equivalente (conector RS-232 estándar)</p>
Cable:	<p>Grado informático, 24 AWG (.22 mm<sup>2</sup>), mínimo con pantalla integral                      Números de catálogo: Belden 9505, Belden 9306, Belden 9832                      Estos cables permiten un funcionamiento aceptable para velocidades de datos de hasta 9.2 Kbps como sigue:                      RS-232: 50 pies (15 metros) de longitud máxima de cable                      RS-422/RS-422: 4000 pies (1200 metros) de longitud máxima No debe exceder la especificación máxima de modo común de RS-422 de +7V a -7V. Se puede utilizar aislamiento para reducir o eliminar tensiones de modo común.                      Para distancias inferiores a 50 pies (15 metros), se puede utilizar prácticamente cualquier cable de par trenzado o par trenzado apantallado, siempre que los pares de conductores estén correctamente conectados.                      Cuando se utilice RS-422/RS-422, los pares trenzados deberán corresponderse de modo que ambas señales de emisión conformen un par trenzado y ambas señales de recepción conformen el otro par trenzado. De no ser así, las interferencias resultantes de la desadaptación afectarán a la eficacia de las comunicaciones del sistema.                      Cuando se canalicen cables de comunicación en el exterior, pueden utilizarse dispositivos de supresión de perturbaciones para reducir la posibilidad de daños debidos a relámpagos o descargas estáticas.  <i>Se deberá prestar máxima atención a que todos los dispositivos conectados tengan un punto común de puesta a tierra.                      El incumplimiento de esta medida podría ocasionar daños al equipo.</i></p>

## Puerto serie del PLC Series 90

El puerto serie del PLC Series 90 es compatible con RS-422. Es necesario un convertidor RS-232 a RS-422 para la interconexión de sistemas que proporcionan interfaces compatibles con RS-232. El puerto serie RS-422 del PLC Series 90 proporciona la conexión física para la comunicación SNP. Este puerto es un conector tipo D hembra de 15 pins situado en:

- PLC Series 90-70 y Series 90-20 - Módulo de CPU
- PLC Series 90-30 - Fuente de alimentación

La Figura A-1 muestra la orientación del puerto serie y el esquema del conector para los tipos de PLC Series 90. (La orientación del conector en la CPU Series 90-20 está girada 90° respecto al conector de las Series 90-30 con el pin 1 en la parte superior derecha.) La Tabla A-2 muestra la numeración de los pins y la asignación de señales correspondientes a ambos PLCs.

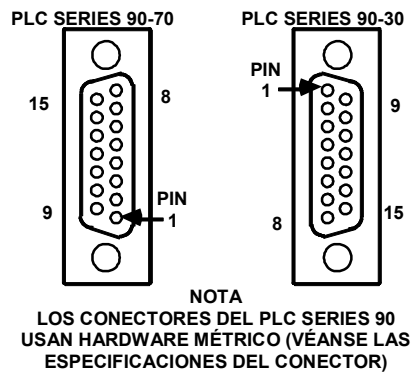


Figura A-1. PLC Series 90, Configuración del conector del puerto serie RS-422

**Tabla A-2. PLC Series 90, Asignación de pins del puerto serie RS-422**

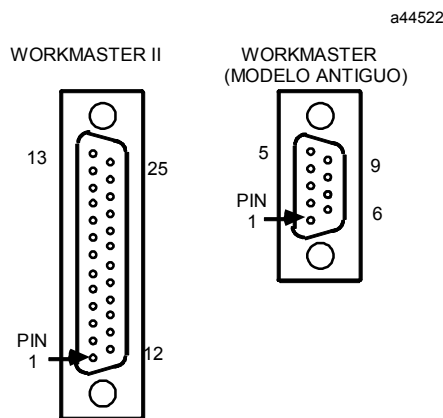
Número de pin	Nombre de señal	Descripción
1	Pantalla	
2		Sin conexión
3		Sin conexión
4	ATCH *	Señal de acoplamiento del programador portátil (HHP)
5	+5V *	+5V alimentación para: HHP y el convertidor RS-232/485
6	RTS (A)	Petición para transmitir
7	Tierra de señales	Tierra de señales, OV
8	CTS (B')	Autorización para transmitir
9	RT *	Resistencia terminadora para RD **
10	RD (A')	Recepción de datos
11	RD (B')	Recepción de datos
12	SD (A)	Transmisión de datos
13	SD (B)	Transmisión de datos
14	RTS (B)	Petición para transmitir
15	CTS (A')	Autorización para transmitir

- \* Señales disponibles en el conector pero no están incluidas en la especificación de RS-422. SD (Transmisión de datos) y RD (Recepción de datos) son iguales a TXD y RXD (utilizadas en el PLC Series Six). (A) y (B) son iguales a - y +. A y B indican salidas, y A' y B' indican entradas.
- \*\* La resistencia terminadora para la señal recepción de datos (RD) debe conectarse únicamente al final de las líneas. Esta terminación se realiza en los productos de PLC Series 90 conectando un puente entre los pins 9 y 10 dentro de la carcasa D de 15 pins con la siguiente excepción: Para los PLCs Series 90-70 con números de catálogo IC697CPU731J y IC697CPU771G y anteriores, la terminación para RD en el PLC se realiza mediante un puente entre los pins 9 y 11.

## Puerto serie Workmaster

El puerto serie RS-232 del ordenador industrial Workmaster, es un conector de tipo D macho de 25 pins, y en el modelo anterior de Workmaster es un conector macho de 9 pins.

La Figura A-2 muestra el esquema del conector del puerto serie para ambos ordenadores. La Tabla A-3 muestra la numeración de los pins y la asignación de señales para ambos tipos de conectores.



**Figura A-2. Workmaster Configuración del conector del puerto serie RS-232**

Tabla A-3. Workmaster Asignación de pins del puerto serie RS-232

Workmaster II (conector de 25 pins)			Workmaster (conector de 9 pins)		
N° de pin	Señal	Descripción	N° de pin	Señal	Descripción
1		NC	1		NC
2	TD	Transmisión de datos	2	TD	Transmisión de datos
3	RD	Recepción de datos	3	RD	Recepción de datos
4	RTS	Petición para transmitir	4	RTS	Petición para transmitir
5	CTS	Autorización para transmitir	5	CTS	Autorización para transmitir
6		NC	6		NC
7	GND	Tierra de señales	7	GND	Tierra de señales, 0V
8	DCD	Detección de portadora datos	8	DCD	Detección de portadora datos
9,10		NC	9	DTR	Terminal de datos listo
11		Unido a línea 20			
12-19		NC			
20	DTR	Terminal de datos listo			
21		NC			
22		Indicar acceso			
23-25		NC			

NC = No Conectado

Para más información sobre el puerto serie del ordenador industrial Workmaster remítase a los siguientes manuales:

*GFK-0401 Guía de operación de la Unidad de programación del PLC Workmaster II*

*GEK-25373 Guía de operación del Centro de información de control programable Workmaster*

## Puerto serie IBM-AT/XT

El puerto serie RS-232 de IBM-AT, IBM-XT u ordenador compatible, es un conector de tipo D macho de 9 pins como se muestra en la siguiente figura.

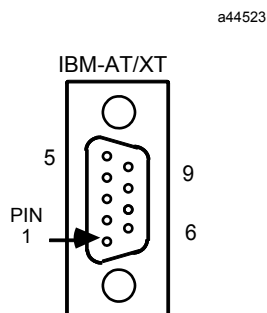


Figura A-3. Puerto serie IBM-AT/XT

**Tabla A-4. Configuración de pins del puerto serie IBM-AT/XT**

<b>IBM-AT N° de pin</b>	<b>Señal</b>	<b>Descripción</b>	<b>IBM-AT N° de pin</b>	<b>Señal</b>	<b>Descripción</b>
1	DCD	Detección de portadora datos	1		NC
2	RD	Recepción de datos	2	TD	Transmisión de datos
3	TD	Transmisión de datos	3	RD	Recepción de datos
4	DTR	Terminal de datos listo	4	RTS	Petición para transmitir
5	GND	Tierra de señales	5	CTS	Autorización para transmitir
6		NC	6		NC
7	RTS	Petición para transmitir	7	GND	Tierra de señales
8	CTS	Autorización para transmitir	8	DCD	Detección de portadora datos
9		NC	9	DTR	Terminal de datos listo

NC = No Conectado

## **Convertidor RS-232/RS-485**

### **IC690ACC901 Juego del miniconvertidor**

Este juego se compone de un miniconvertidor de RS-422 a RS-232, un cable serie de 6 pies (2 metros) y un conector convertidor de puerto serie de 9 pins a 25 pins. Este producto está documentado en el Anexo D. Este convertidor ha sustituido al convertidor IC690ACC900 anterior, más grande y fuera de uso.

### **IC690ACC900 Convertidor fuera de uso**

El convertidor obsoleto RS-232/RS-485 (IC690ACC900) convierte comunicaciones RS-232 a RS-422/RS-485. El convertidor tiene un puerto de tipo D hembra de 15 pins y un puerto de tipo D hembra de 25 pins.

Este producto no está ya disponible. Sustitúyalo por el miniconvertidor IC690ACC901. La información referente a este convertidor está incluida en este manual para facilitar la referencia y localización de fallos.

Encontrará más información sobre el convertidor en el Anexo D. Ejemplos de diagramas de cables serie, que incluyen el convertidor, se han incluido al final de este anexo.

## Diagramas de cables serie

Esta sección sólo describe algunas de las numerosas y diversas conexiones punto a punto o multipunto (multitoma) del puerto serie para los PLCs Series 90.

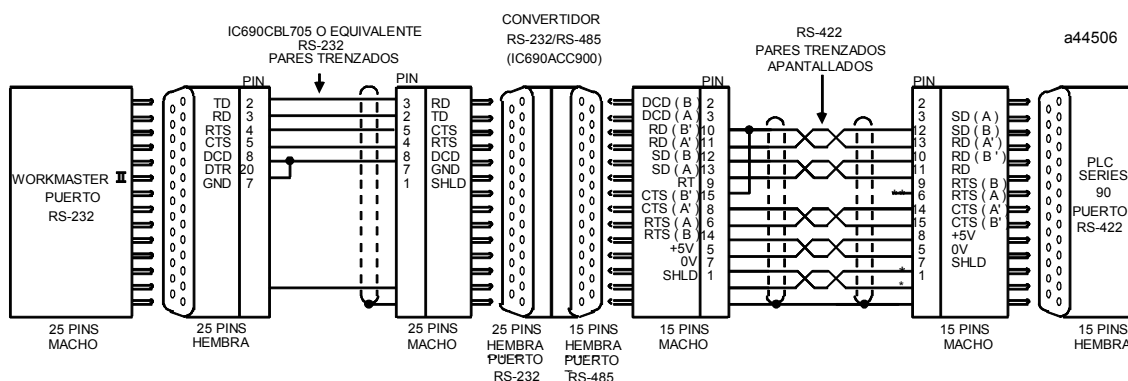
En la configuración punto a punto, sólo pueden conectarse dos dispositivos a la misma línea de comunicaciones. La línea de comunicación puede conectarse directamente mediante RS-232 (50 pies, 15 metros máximo) o RS-485 (4000 pies, 1200 metros máximo). Para distancias mayores pueden utilizarse módems.

### Nota

El conector del cable para el puerto serie de los PLCs Series 90-70 y Series 90-30 debe ser un conector en ángulo recto con objeto de que la puerta abisagrada del módulo pueda cerrarse debidamente. Consulte la Tabla A-1 Especificación del conector/cable.

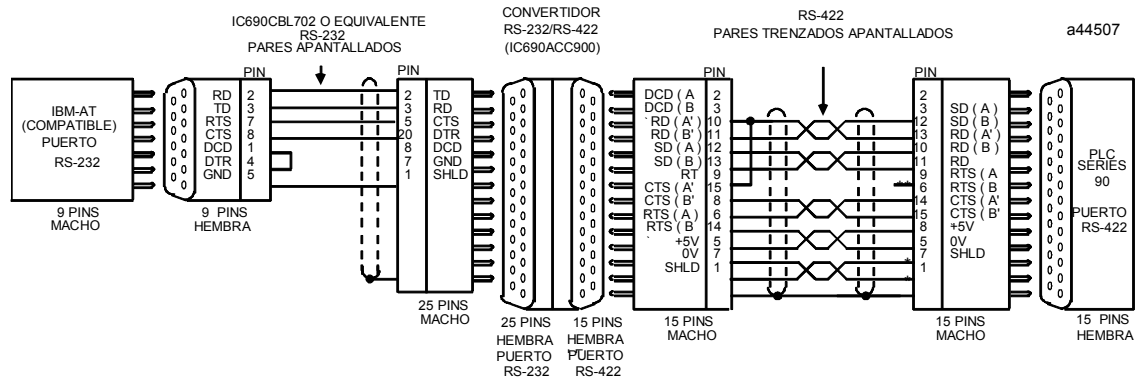
## Conexiones punto a punto RS-232

Las tres figuras siguientes ilustran la conexión punto a punto RS-232 típica con los PLCs Series 90.



- \* LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA CONEXIÓN PUNTO A PUNTO SOLO A 10 PIES (3 METROS); LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DEL CONVERTIDOR MAS ALLÁ DE 10 PIES (3 METROS) Y PARA CONEXIÓN MULTIPUNTO DEBE SER UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN EXTERNA.
- \*\* LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE EN LAS UNIDADES SOLO AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUEBTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC607CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUEBTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

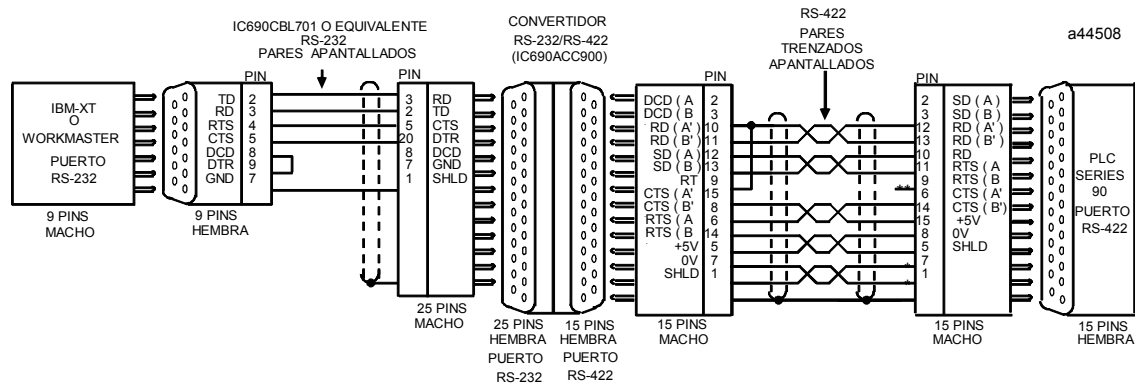




\* LA FUENTE DE ALIMENTACION PARA LA CONEXION PUNTO A PUNTO SOLO A 10 PIES (3 METROS). LA FUENTE DE ALIMENTACION DEL CONVERTIDOR MAS ALLA DE 10 PIES (3 METROS) Y PARA LA CONEXION MULTIPUNTO DEBE SER UNA FUENTE DE ALIMENTACION EXTERNA.

\*\* LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

Figura A-4. Ordenador personal IBM-AT (compatibles) a PLCs Series 90



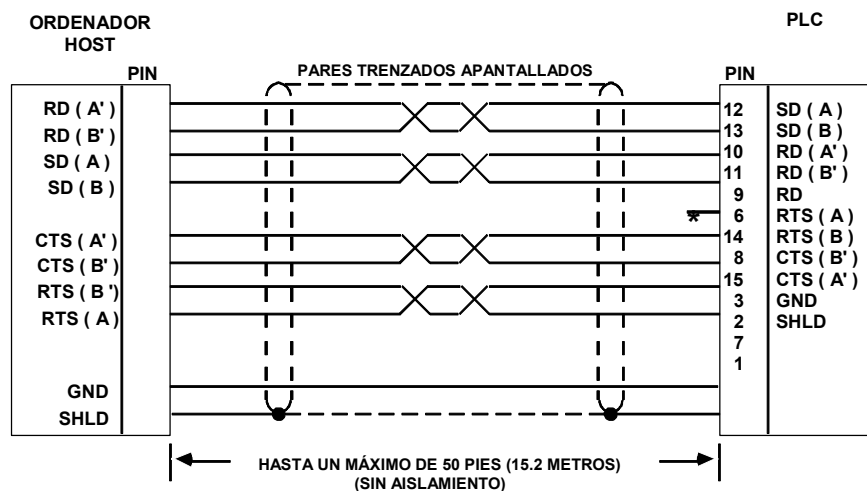
\* LA FUENTE DE ALIMENTACION PARA LA CONEXION PUNTO A PUNTO SOLO A 10 PIES (3 METROS). LA FUENTE DE ALIMENTACION DEL CONVERTIDOR MAS ALLA DE 10 PIES (3 METROS) Y PARA LA CONEXION MULTIPUNTO DEBE SER UNA FUENTE DE ALIMENTACION EXTERNA.

\*\* LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

Figura A-5. Ordenador personal Workmaster o IBM-XT (compatibles) a PLCs Series 90

## Conexión punto a punto de RS-422

Si su dispositivo host está equipado con una tarjeta RS-422, puede conectar directamente a los PLCs Series 90 como se ilustra en la Figura A-6.



\* LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

Figura A-6. Conexión host a PLC RS-422 típica con handshaking

## Conexiones multipunto

En una configuración multipunto, el dispositivo host se configura como maestro y uno o más PLCs se configuran como esclavos. Este método puede utilizarse cuando la distancia máxima entre el maestro y los esclavos no excede 4000 pies (1200 metros). Esta cifra parte del supuesto de unos cables de buena calidad y un entorno con un nivel *moderado* de interferencias. Con RS-422 se pueden conectar un máximo de 8 esclavos en una configuración de *margarita o daisy chain* o multipunto. La línea RS-422 debe incluir handshaking y utilizar los tipos de conductores especificados en la sección “Especificación de cables y conectores”.

Las siguientes ilustraciones muestran el diagrama y los requisitos de cableado para conectar un Workmaster II o IBM-PS/2, Workmaster, IBM-AT/XT u ordenador compatible a los PLCs Series 90 en una configuración de datos serie multipunto de 8 conductores.

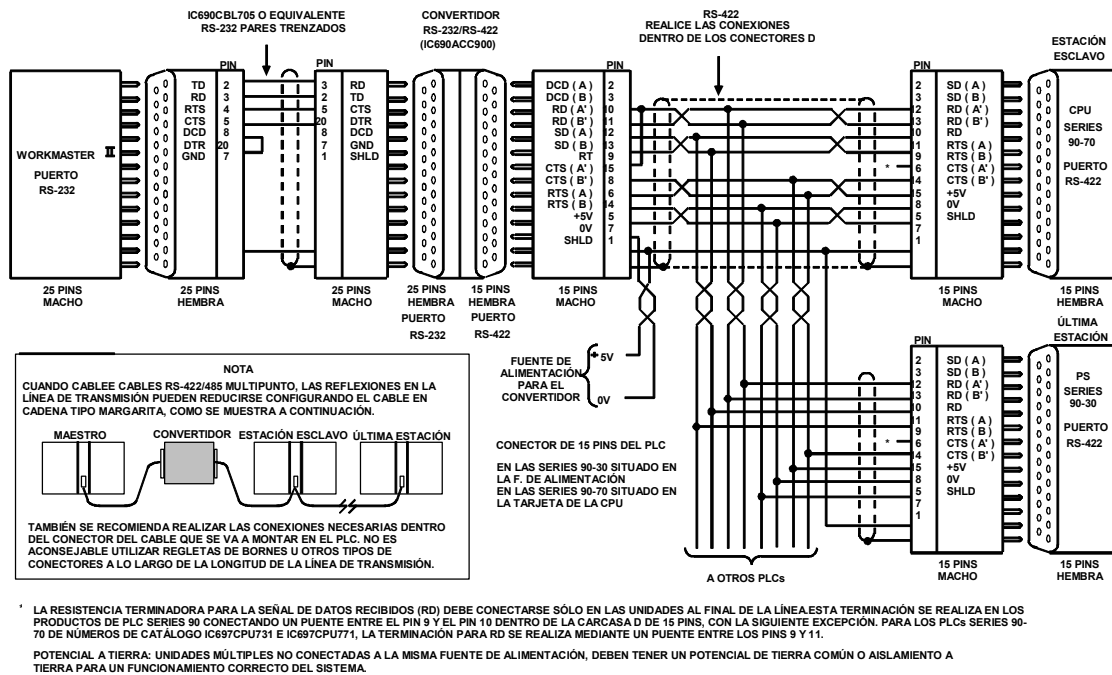
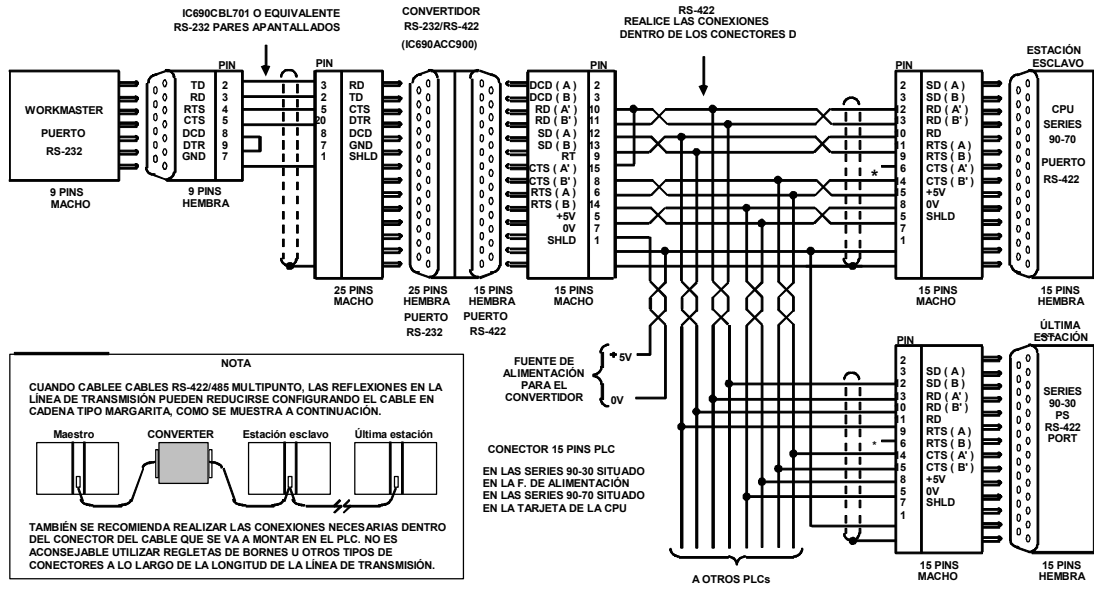


Figura A-7. Conexión multipunto Workmaster II/PLC Series 90

**Nota**

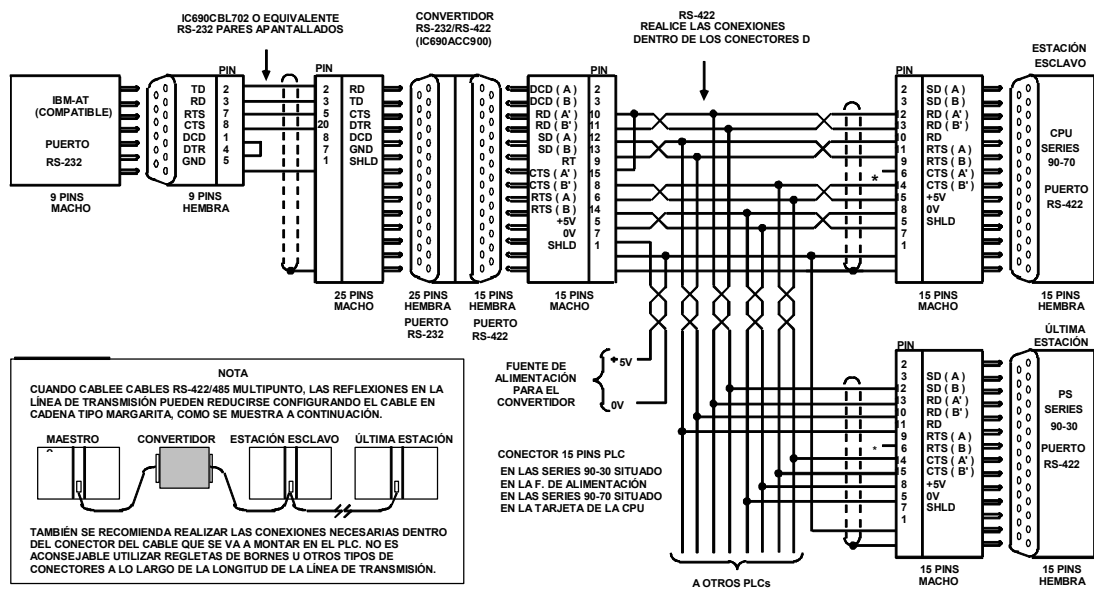
El conector al puerto serie del PLC en el PLC Series 90-70 debe ser un conector en ángulo recto a fin de que la puerta abisagrada del módulo pueda cerrar debidamente. Consulte la Tabla A-1 “Especificación del conector/cable”.



1 LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATALOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

POTENCIAL A TIERRA: UNIDADES MÚLTIPLES NO CONECTADAS A LA MISMA FUENTE DE ALIMENTACIÓN, DEBEN TENER UN POTENCIAL DE TIERRA COMÚN O AISLAMIENTO A TIERRA PARA UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO DEL SISTEMA.

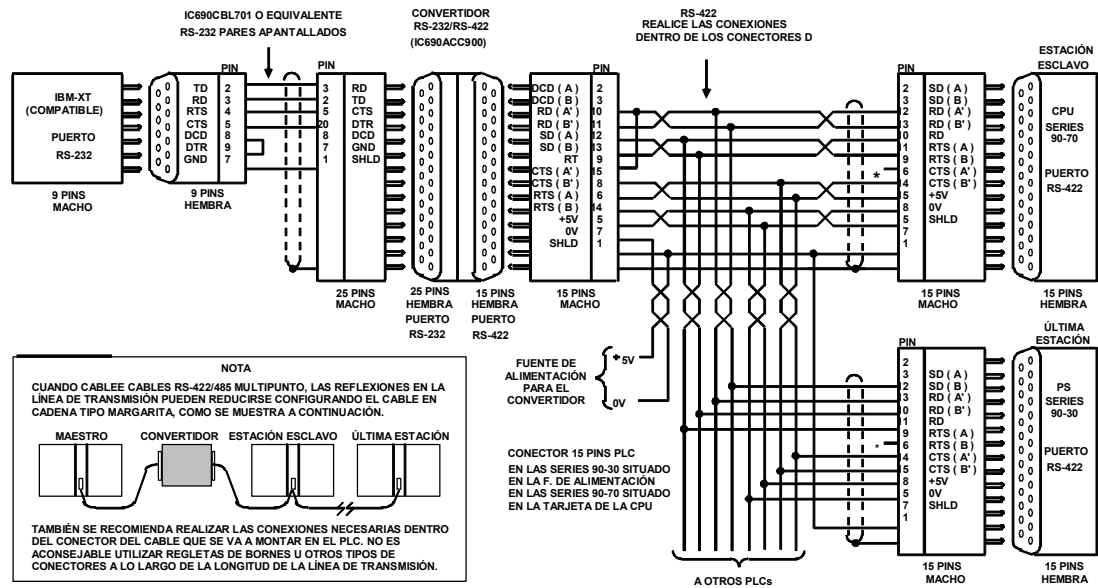
Figura A-8. Conexión multipunto Workmaster/PLC Series 90



1 LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATALOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

POTENCIAL A TIERRA: UNIDADES MÚLTIPLES NO CONECTADAS A LA MISMA FUENTE DE ALIMENTACIÓN, DEBEN TENER UN POTENCIAL DE TIERRA COMÚN O AISLAMIENTO A TIERRA PARA UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO DEL SISTEMA.

Figura A-9. Conexión multipunto IBM-AT/PLC Series 90



† LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70 DE NÚMEROS DE CATALOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

POTENCIAL A TIERRA: UNIDADES MÚLTIPLES NO CONECTADAS A LA MISMA FUENTE DE ALIMENTACIÓN, DEBEN TENER UN POTENCIAL DE TIERRA COMÚN O AISLAMIENTO A TIERRA PARA UN FUNCIONAMIENTO CORRECTO DEL SISTEMA.

Figura A-10. Conexión multipunto IBM-XT/PLC Series 90

**Nota:** Este producto no está ya disponible. Este anexo tiene como fin servir de referencia a aquellos que todavía usan este convertidor. Recomendamos el IC690ACC901 como sustituto para la mayoría de las aplicaciones (véase el Anexo D para más detalles).

Este anexo proporciona una descripción detallada del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 (IC690ACC900) para los controladores lógicos programables de las Series 90.

## Características

- Provee a los PLCs Series 90 de una interfaz con dispositivos que utilizan la interfaz RS-232.
- Permite la conexión al ordenador de programación sin tarjeta de interfaz de estación de trabajo (WSI).
- Fácil conexión por cable al PLC Series 90-70 o al PLC Series 90-30.
- No necesita alimentación externa; funciona con una alimentación de +5 volt DC del panel posterior del PLC Series 90.
- Unidad ligera, cómoda y autónoma.

## Funciones

El convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 proporciona una interfaz serie RS-232 para los PLCs Series 90-70 y Series 90-30, que disponen de una interfaz RS-422/RS-485 integrada.

Específicamente, proporciona una conexión serie entre un puerto serie de PLC Series 90-30 o Series 90-70 y el puerto serie en el ordenador de programación, sin necesidad de instalar una interfaz de estación de trabajo en el ordenador. El ordenador de programación puede ser un ordenador Workmaster II o IBM PS/2 u otro ordenador compatible.

## Emplazamiento en el sistema

El convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 es un dispositivo independiente que requiere dos cables para la conexión entre el PLC y el programador. Su emplazamiento sólo está limitado por la longitud de los cables de conexión como está indicado en las especificaciones de la interfaz. El cable en el extremo del PLC que conecta con el conector RS-422/RS-485 en el convertidor puede tener una longitud de 10 pies (sin fuente externa de +5 VDC) y de hasta 1000 pies (300m) con una alimentación externa de +5VDC. El cable del conector RS-232 en el convertidor al puerto serie del ordenador de programación puede tener una longitud de hasta 50 pies (15m).

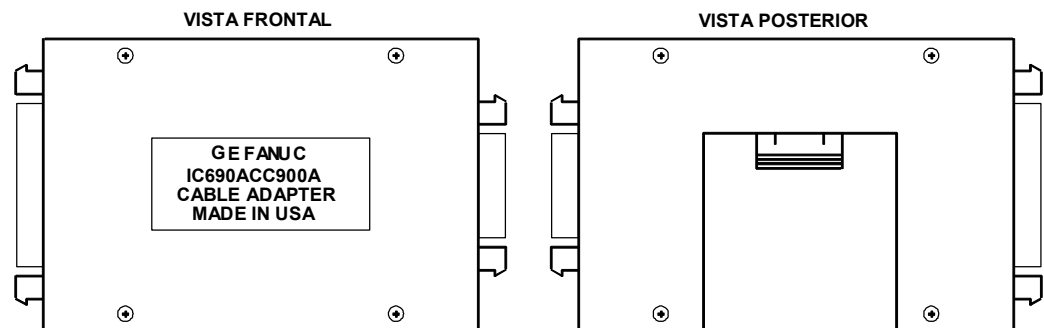


Figura B-1. Vista frontal y posterior del convertidor

## Instalación

La instalación del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232 consiste en conectar dos cables. Seleccione los cables apropiados para su instalación. Existen cables precableados (véase más abajo) disponibles de GE Fanuc, o si su aplicación requiere cables de diferentes longitudes, puede confeccionarlos a medida. Las especificaciones para la confección de cables se encuentran más adelante en este anexo.

No necesita conectar una fuente de alimentación externa al convertidor para un cable de longitud de 10 pies, o inferior, ya que las conexiones necesarias de la alimentación de +5 VDC y la tierra de señales se derivan del bus del panel posterior del PLC a través del cable que conecta con el PLC Series 90-30 ó 90-70.

1. Seleccione uno de los tres cables compatibles con RS-232 (10 pies de longitud) que conectará el puerto serie RS-232 del programador (u otro dispositivo serie) al puerto RS-232 en el convertidor. Los números de catálogo de estos cables son: IC690CBL701 (utilícelo con el ordenador industrial Workmaster, o IBM PC-XT o un ordenador personal compatible), IC690CBL702 (utilícelo con IBM PC-AT o un ordenador personal compatible) y IC690CBL705 (utilícelo con el ordenador industrial Workmaster II, o IBM PS/2 o un ordenador personal compatible).
2. Está disponible un cable estándar de 6 pies (compatible con HHP) para conectar el puerto RS-422/RS-485 en el convertidor con el puerto RS-485 en el PLC de las Series 90-30 o Series 90-70. El número de catálogo para este cable es IC693CBL303.

La instalación de estos cables deberá realizarse con el PLC desconectado.

- Conecte el conector macho de 25 pins del cable de 10 pies al conector hembra de 25 pins en el convertidor.
- Conecte el conector hembra (9 pins o 25 pins) del lado opuesto de este cable al conector RS-232 macho (puerto serie) en el dispositivo de programación (u otro dispositivo serie) seleccionado. Si confecciona su propio cable, use un conector que sea compatible con su dispositivo serie.
- Observe que los dos extremos del cable compatible con RS-422/RS-485 de 6 pies son iguales; un conector macho de 15 pins está acoplado en ambos extremos. Conecte un extremo de este cable al conector hembra de 15 pins en el conector RS-422/RS-485 del convertidor.
- Conecte el otro extremo de este cable al conector hembra de 15 pins, que interconecta con el puerto serie compatible con RS-485 en el PLC de las Series 90-30 o Series 90-70. Para el PLC Series 90-30, para acceder a este conector se debe abrir la puerta abisagrada en la fuente de alimentación. El conector del puerto serie para el PLC Series 90-70 se encuentra en el módulos de CPU, y se accede al mismo abriendo la puerta abisagrada del módulo.

## Descripción del cable

La conexión serie con el PLC Series 90-70 (véase la Figura B-1) se hace al conector del puerto serie compatible con RS-422/RS-485, situado en la parte inferior del módulo de CPU detrás de la puerta abisagrada, por medio de un cable de interfaz serie de 6 pies (2 metros), IC693CBL303. La información sobre el cableado y los cables y conectores recomendados se facilita para aquellos que deseen confeccionar su propio cable a medida.

La conexión serie con el PLC Series 90-30 se hace al conector del puerto serie compatible con RS-485, situado detrás de la puerta abisagrada en la parte frontal derecha de la fuente de alimentación, por medio del mismo cable de interfaz serie de 6 pies, IC693CBL303, o equivalente (Figura B-2).

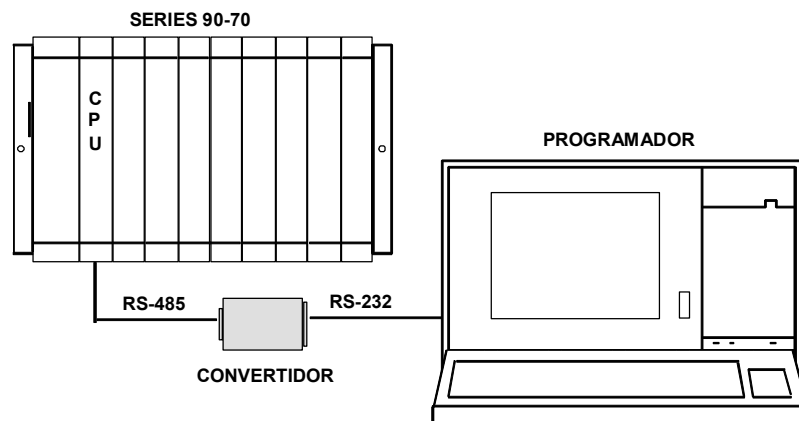


Figura B-2. Configuración típica con el PLC Series 90-70



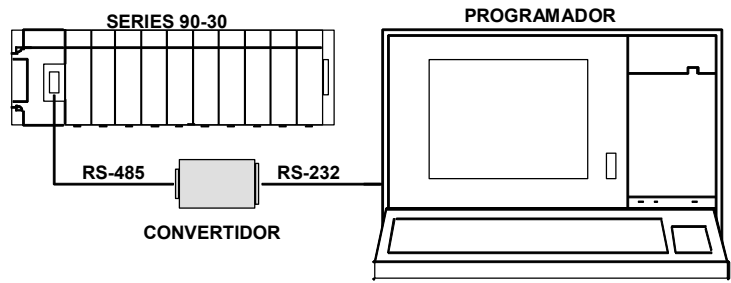


Figura B-3. Configuración típica con el PLC Series 90-30

## Asignación de pins de la interfaz RS-232

A continuación se lista la asignación de pins y definición de señales para la interfaz RS-232.

Tabla B-1. Interfaz RS-232 para el convertidor

Pin	Nombre de señal	Función	E/S
1	Pantalla	Pantalla del cable	-
2	SD	Datos transmitidos	S
3	RD	Datos recibidos	E
4	RTS	Petición para transmitir	S
5	CTS	Autorización para transmitir	E
6	-	Sin conexión	-
7	SG	Tierra de señales	-
8	DCD	Detección de portadora datos	E
9/19	-	Sin conexión	-
20	DTR	Terminal de datos listo	S
21 hasta 25.	-	Sin conexión	-

## Asignación de pins de la interfaz RS-422/RS-485

A continuación se lista la asignación de pins y definición de señales para la interfaz RS-422/RS-485.

**Tabla B-2. Interfaz RS-422/RS-485 para el convertidor**

Pin	Nombre de señal	Función	E/S
1	Pantalla del cable		
2	DCD(A)	Detección de portadora datos diferencial	S
3	DCD(B)	Detección de portadora datos diferencial	S
4	ATCH/	Acoplamiento (usado con el HHP)	N/D
5	+5 VDC	Alimentación de la lógica	E
6	RTS ( A )	Petición para transmitir diferencial	S
7	SG	Tierra de señales, 0V	E
8	CTS(B')	Autorización para transmitir diferencial	E
9	RT	Resistencia terminadora	N/D
10	RD(A')	Recepción de datos diferencial	E
11	RD(B')	Recepción de datos diferencial	E
12	SD ( A )	Transmisión de datos diferencial	S
13	SD ( B )	Transmisión de datos diferencial	S
14	RTS ( B )	Petición para transmitir diferencial	S
15	CTS(A')	Autorización para transmitir diferencial	E

## Diagrama de lógica

La siguiente figura muestra el diagrama de lógica para el convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232.

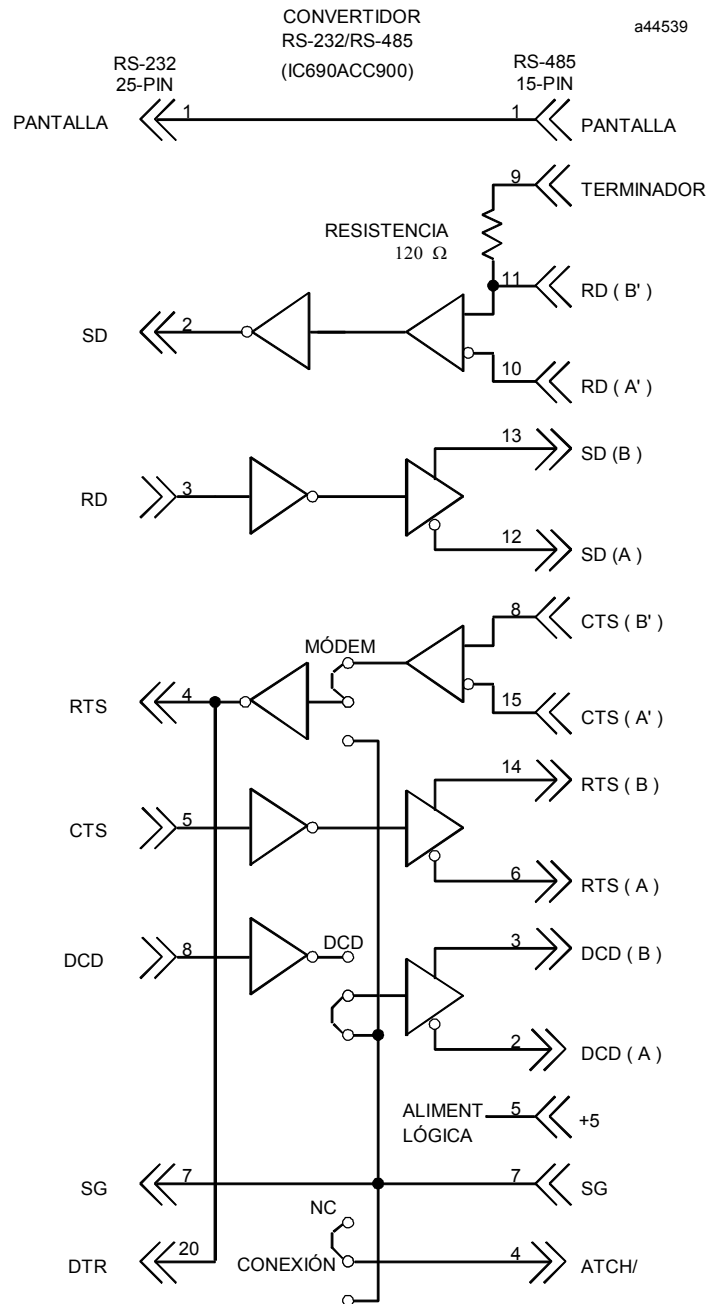


Figura B-4. Diagrama de lógica del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232

# Configuración del puente

Existen tres posiciones posibles para colocar el puente a elección del usuario. Cada posición del puente tiene tres pins, como se muestra en la siguiente figura. A estas posiciones del puente identificadas como JP2, JP3 y JP4, se accede retirando la tapa cuadrada de plástico de la parte superior del convertidor. La configuración puede cambiarse según sea necesario retirando cuidadosamente uno o más puentes con un par de alicates de punta de aguja y colocándolo en el par de pins que se desee.

Consulte la descripción de las posiciones de puente seleccionables en la tabla siguiente y coloque el puente en el par de pins que desee. Los números de pins son 1, 2 y 3. Las posiciones por defecto del puente están indicadas mediante un rectángulo alrededor de los pins que se van a puentear en cada posición. Los números de pin por defecto son 1 y 2.

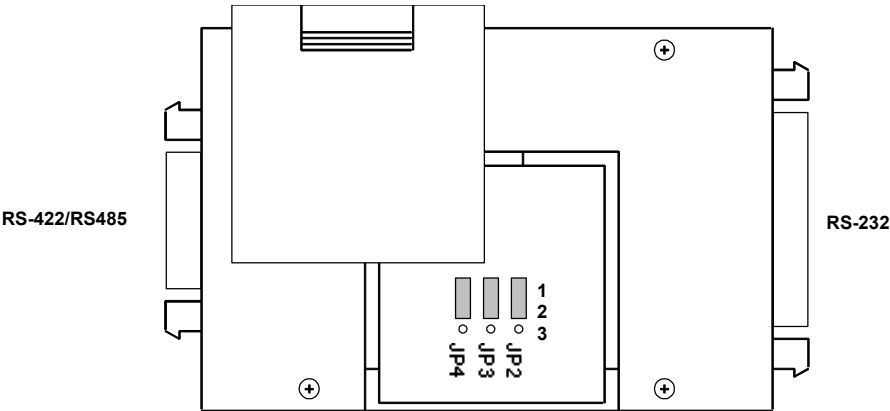


Figura B-5. Posición de los puentes para opciones de usuario

**Tabla B-3. Configuración del puente del convertidor de RS-422/RS-485 a RS-232**

<b>Puente</b>	<b>Etiqueta</b>	<b>Posición del puente</b>	<b>Descripción*</b>
JP2	DCD	1 2 3	La posición por defecto 1 y 2 se utiliza cuando el dispositivo que se comunica con el PLC no transmite la señal de detección de portadora (DCD). JP2 fuerza la señal DCD activa en el puerto RS-485.
		1 2 3	Utilice las posiciones 2 y 3 de puente si el dispositivo transmite la señal de detección de portadora. Esto permite al dispositivo de programación controlar DCD.
JP3	MODEM	1 2 3	La posición por defecto 1 y 2 se utiliza cuando un módem acoplado no requiere la señal autorización para transmitir (CTS). Esto permite al dispositivo de programación controlar la señal RTS.
		1 2 3	Las posiciones de puente 2 y 3 cuando el módem acoplado requiere la señal CTS (la mayoría de los módems requieren esta señal). Fuerza RTS a estar continuamente activa.
JP4	ATTACH	1 2 3	La posición por defecto 1 y 2 se utiliza para la mayoría de las aplicaciones que comunican con el PLC a través de un dispositivo de programación serie.
		1 2 3	Las posiciones de puente 2 y 3 se utilizan si el dispositivo que comunica con el PLC intenta emular el protocolo HHP.

\*Consulte la documentación de su dispositivo serie para los requisitos de las señales.

## Ejemplo de configuraciones de cables

En el Anexo C se encuentran ejemplos de las configuraciones de cables requeridas cuando se usa el convertidor. La siguiente tabla muestra las especificaciones para el convertidor.

**Tabla B-4. Especificaciones para el convertidor IC690ACC900**

<b>Requisitos de alimentación</b> <b>Tensión</b> <b>Corriente</b> <b>Cables de interfaz RS-422/RS-485:</b> <b>Máxima longitud de cable</b> <b>Tipo de cable*</b> <b>6 pies (2m)</b> <b>30 pies (10m) **</b> <b>≥30 pies, hasta 1000 pies (300m) ]</b> <b>Tipo de conector</b> <b>Cable de interfaz RS-232:</b> <b>Máxima longitud de cable</b> <b>Hasta 50 pies (15m)</b> <b>Tipo de conector</b>	5 voltios DC, +5% 170 mA, ±5% 1000 pies (300m) Tipo de cable Belden 9508, AWG #24 (0.22 mm <sup>2</sup> ) Tipo de cable Belden 9309, AWG #22 (0.36 mm <sup>2</sup> ) El mismo cable que para 30 pies. Tipo D subminiatura macho de 15 pins (ambos extremos) 50 pies (15m) Tipo D subminiatura hembra de 25 pins (extremo del convertidor), Tipo D subminiatura hembra de 9 pins, 15 pins o 25 pins (dependiendo del tipo de conector en su dispositivo serie) (extremo del dispositivo de programación)
--	---

\* Los números de catálogo se mencionan sólo a modo de sugerencia. Cualquier cable que tenga las mismas características eléctricas es igualmente aceptable. Se recomienda encarecidamente el uso de cables trenzados. Debido que a veces resulta difícil encontrar un cable con el número deseado de pares trenzados (el Belden 9309 tiene un par extra), puede darse que tenga un cable con pares extra.

\*\* Para distancias superiores a 10 pies, la fuente de +5 volt DC de alimentación de la lógica debe suministrarse externamente conectando una fuente de alimentación externa a las conexiones de +5V y SG (0V) en el extremo del cable correspondiente al convertidor. ***El pin +5V en el extremo del cable correspondiente al conector del PLC no debe conectarse al cable.*** Las conexiones de +5V y SG de la fuente de alimentación externa deben aislarse de la conexión a tierra de su propia línea de potencia. Asegúrese de que no existe conexión entre la alimentación externa y el PLC, excepto la conexión del cable SG.

**Nota:** Este producto ya no está disponible. Este anexo tiene como fin servir de referencia a aquellos que todavía usan este convertidor. Ha sido sustituido por el de número de catálogo IC690ACC903 (véase el Anexo E para más detalles).

Este anexo describe cómo utilizar el *Repetidor/convertidor aislado* (IC655CCM590) con los PLCs Series 90. Se tratan los siguientes puntos.

- Descripción del repetidor/convertidor aislado
- Configuraciones del sistema
- Diagramas de cables

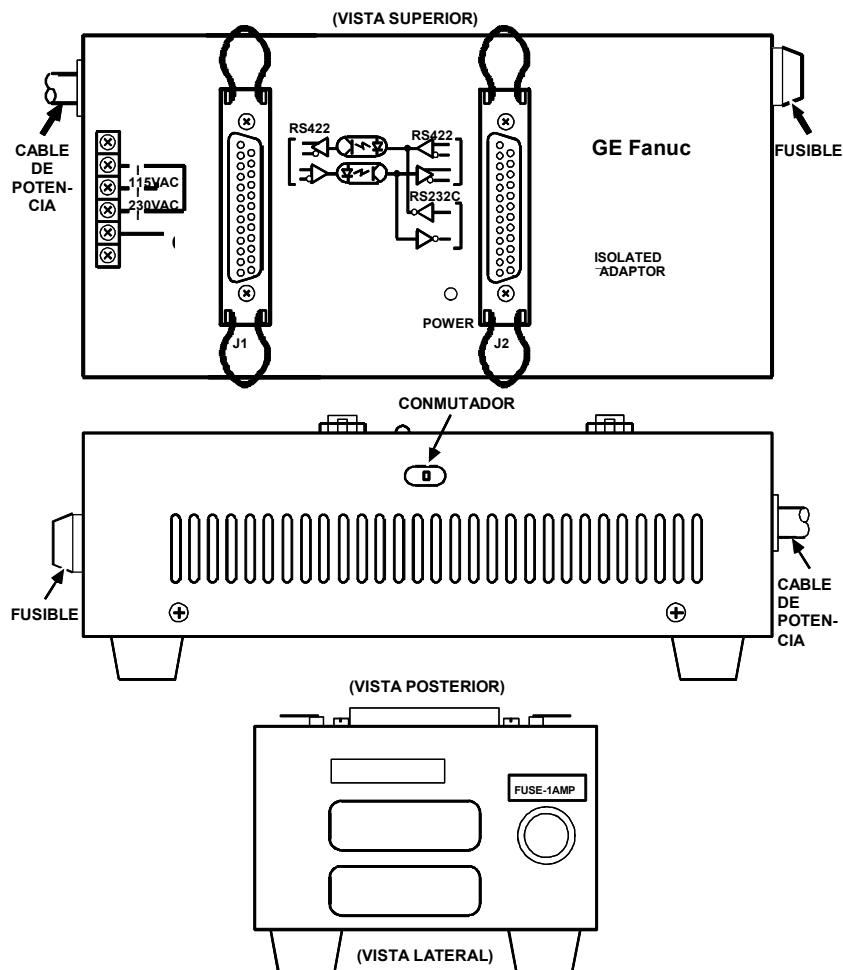
**Nota:** El número de catálogo para el repetidor/convertidor aislado era anteriormente IC630CCM390.

## Descripción del repetidor/convertidor aislado

El repetidor/convertidor aislado (IC655CCM590) puede ser utilizado para lo siguiente:

- Para proporcionar aislamiento de tierra en los casos en que no se pueda establecer una tierra común entre los componentes.
- Para reforzar señales RS-422 en distancias mayores y mayor número de tomas.
- Para convertir señales de RS-232 a RS-422 o de RS-422 a RS-232.

La figura de la siguiente página muestra el aspecto de la unidad y dónde se encuentran las características más importantes de la misma.



**Figura C-1. Repetidor/convertidor aislado**

A continuación se describen los elementos del repetidor/convertidor aislado de interés para el usuario.

- Dos conectores de tipo D hembra de 25 pins (dos conectores de tipo D macho de 25 pins (soldable), se incluyen para el cableado de usuario.)
- Bloque de bornes de 4 posiciones para conexión (interna) de alimentación de 115/230 VAC.
- Protección de potencia de 1 Amp por fusible
- LED indicador de alimentación CONECTADA (verde).
- Un conmutador de tres posiciones, encajado en la parte posterior de la unidad, se ajusta según las configuraciones del sistema, mostradas más adelante en este anexo.



## Diagrama de lógica del repetidor/convertidor aislado

La figura inferior proporciona un esquema del funcionamiento de la unidad. Observe el conmutador de tres posiciones para controlar los transmisores del puerto J1. Este conmutador es tratado en la sección *Configuraciones del sistema* más adelante en este anexo.

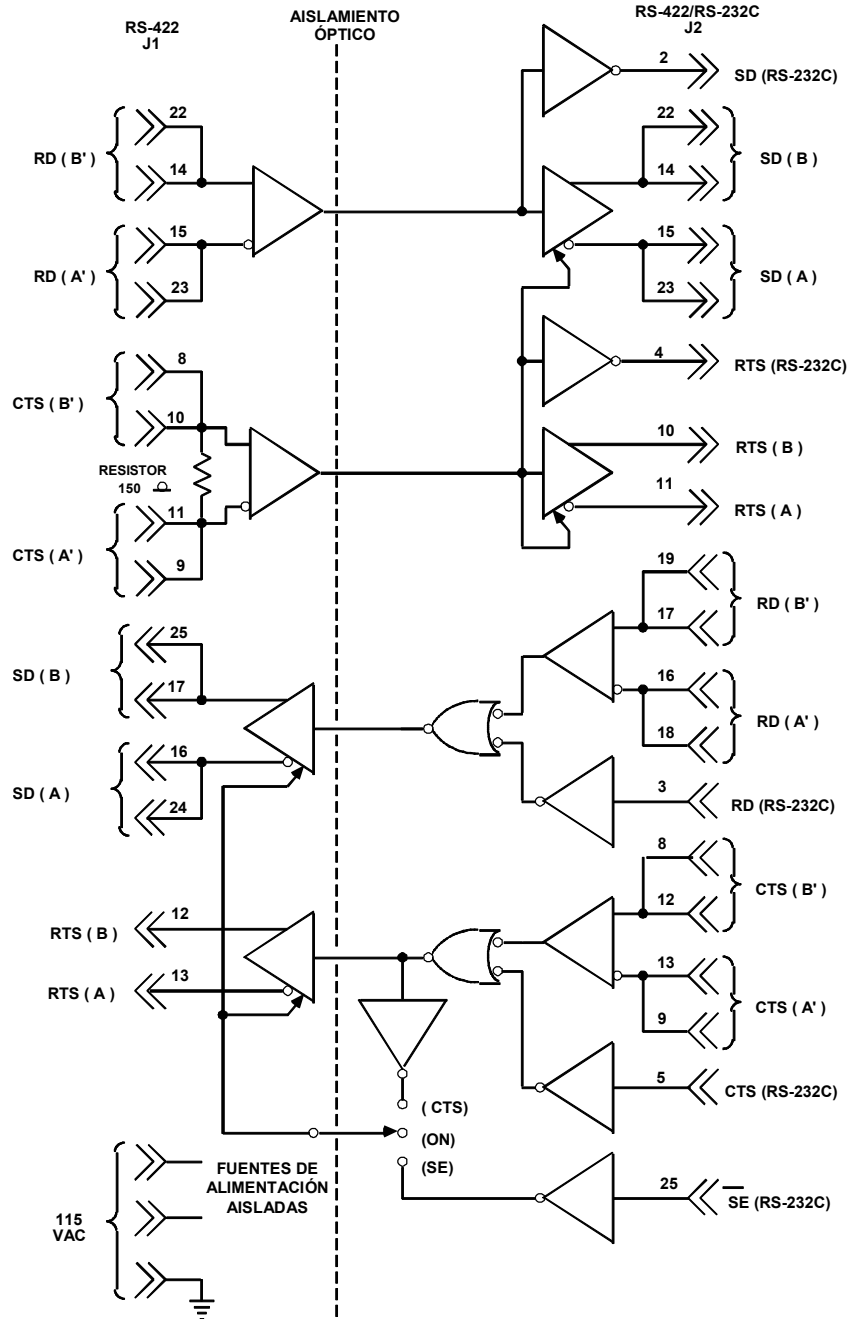


Figura C-2. Diagrama de lógica del repetidor aislado RS-422/convertidor RS-232

**Nota:** Todas las entradas están derivadas al estado inactivo. Las entradas desconectadas producirán un estado binario 1 (DESCONECTADO) en la salida correspondiente.

## Asignaciones de pins para el repetidor/convertidor aislado

Tabla C-1. Asignación de pins para el repetidor/convertidor aislado

Puerto J1 RS-422 (conector hembra de 25 pins)			Puerto J2 RS-422/RS-232 (conector hembra de 25 pins)		
Pin	Señal	Descripción	Pin	Señal	Descripción
1		NC	1		NC
2		NC	2	SD	Datos transmitidos (RS-232)
3		NC	3	RD	Datos recibidos (RS-232)
4		NC	4	RTS	Petición para transmitir (RS-232)
5		NC	5	CTS	Autorización para transmitir (RS-232)
6		NC	6		NC
7	0V	Conexión a tierra	7	0V	Conexión a tierra
8	CTS(B')	Autorización para transmitir (terminación opcional)	8	CTS(B')	Autorización para transmitir (terminación opcional)
9	CTS(A')	Autorización para transmitir (terminación opcional)	9	CTS(A')	Autorización para transmitir (terminación opcional)
10	CTS(B')	Autorización para transmitir	10	RTS ( B )	Petición para transmitir
11	CTS(A')	Autorización para transmitir	11	RTS ( A )	Petición para transmitir
12	RTS ( B )	Petición para transmitir	12	CTS(B')	Autorización para transmitir
13	RTS ( A )	Petición para transmitir	13	CTS(A')	Autorización para transmitir
14	RD(B')	Datos recibidos	14	SD ( B )	Datos transmitidos
15	RD(A')	Datos recibidos	15	SD ( A )	Datos transmitidos
16	SD ( A )	Datos transmitidos	16	RD(A')	Datos recibidos
17	SD ( B )	Datos transmitidos	17	RD(B')	Datos recibidos
18		NC	18	RD(A')	Datos recibidos (terminación opcional)
19		NC	19	RD(B')	Datos recibidos (terminación opcional)
20		NC	20		NC
21		NC	21		NC
22	RD(B')	Datos recibidos	22	SD ( B )	Datos recibidos (terminación opcional)
23	RD(A')	Datos recibidos	23	SD ( A )	Datos recibidos (terminación opcional)
24	SD ( A )	Datos transmitidos	24		NC

NC=No conectado

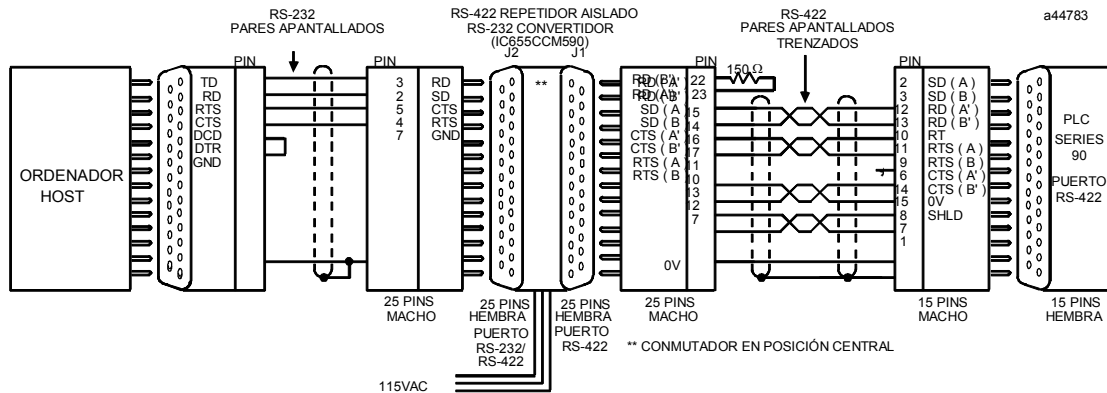
SD (Datos transmitidos) y RD (Datos recibidos) son iguales a TXD y RXD (usados en el PLC Series Six).

(A) y (B) son iguales a - y + A y B indican salidas, y A' y B' indican entradas.

### Precaución

**Las conexiones tierra de señales (el pin 7 de cada conector) deben realizarse entre el repetidor/convertidor aislado y el PLC para J1, y el repetidor/convertidor aislado y el ordenador host para J2.**

**El pin 7 del puerto J1 está conectado a la carcasa de metal del conector J1. El pin 7 del puerto J2 está conectado a la carcasa de metal del conector J2. Estas dos conexiones a tierra de señales están aisladas entre sí y de la tierra del sistema de alimentación (conductor verde del bloque de bornes). Para mantener un aislamiento adecuado, estas conexiones a tierra de señales no pueden agruparse conjuntamente.**



‡ LA RESISTENCIA TERMINADORA PARA LA SEÑAL DE DATOS RECIBIDOS (RD) DEBE CONECTARSE SÓLO EN LAS UNIDADES AL FINAL DE LA LÍNEA. ESTA TERMINACIÓN SE REALIZA EN LOS PRODUCTOS DE PLC SERIES 90 CONECTANDO UN PUENTE ENTRE EL PIN 9 Y EL PIN 10 DENTRO DE LA CARCASA D DE 15 PINS, CON LA SIGUIENTE EXCEPCIÓN. PARA LOS PLCs SERIES 90-70, DE NÚMEROS DE CATÁLOGO IC697CPU731 E IC697CPU771, LA TERMINACIÓN PARA RD SE REALIZA MEDIANTE UN PUENTE ENTRE LOS PINS 9 Y 11.

Figura C-3. Ejemplo de conexión del repetidor aislado RS-422/convertidor RS-232

## Configuraciones del sistema

Las siguientes figuras muestran diferentes modos de conectar el repetidor/convertidor aislado para convertir señales, extender el número de tomas y conseguir mayores distancias. Cualquier configuración del sistema puede reducirse a un número mínimo de cables, cada uno de los cuales cubre una parte de la configuración total del sistema. Los siguientes ejemplos de configuraciones del sistema hacen referencia a estos cables como Cables A hasta E, descritos en la sección *Diagramas de cables* más adelante en este anexo.

**Competencia descendente y ascendente.** En esta sección, configuraciones multipunto o multitoma simples se consideran aquellas en las que se utiliza un único repetidor/convertidor aislado. Las configuraciones multitoma complejas contienen una o más secciones multitoma donde un repetidor/convertidor aislado está incluido como una de las tomas. En ambas configuraciones, simples y complejas, los transmisores dirigidos de modo descendente desde el maestro pueden estar siempre conectados. No existirá competencia o contencioso en la línea de comunicación, ya que sólo un dispositivo (el maestro) transmite de modo descendente.

En configuraciones multitoma simples, no existirá contencioso cuando se transmita en modo ascendente siempre que los dispositivos tripliquen sus controladores en periodos inactivos y los activen cuando tengan datos que transmitir. Este es el caso de los CMMs de las Series 90-70 y Series 90-30.

En configuraciones multitoma complejas, sin embargo, se deberán dar pasos especiales para activar los transmisores ascendentes del repetidor/convertidor aislado.

**Activación de los transmisores ascendentes.** Para que los controladores RS-422 estén activos en el puerto J2 del repetidor/convertidor aislado, la entrada RTS en J1 debe ser verdadera. El estado de los controladores RS-422 en el puerto J1 depende de la posición del conmutador de la unidad. Cuando el conmutador está en la posición central, los transmisores del J1 se activarán siempre. Cuando el conmutador está en la posición CTS, (hacia el cable de alimentación), entonces la señal CTS RS-232 o RS-422 debe ser verdadera para activar los controladores de J1.

**Nota:** Observe la posición del conmutador en el repetidor/convertidor aislado en las siguientes configuraciones del sistema.

### Configuración multipunto simple

Esta configuración muestra cómo conectar un repetidor/convertidor aislado simple para la conversión de señales o para disponer de mayores distancias.

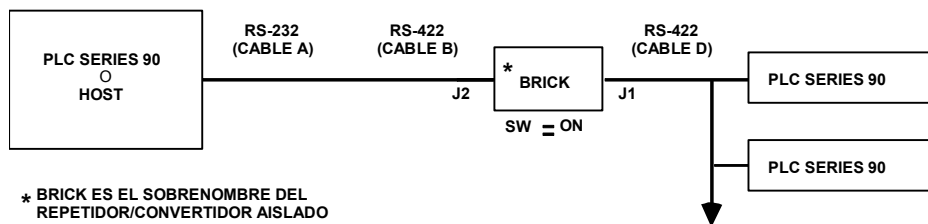


Figura C-4. Configuración de sistema simple utilizando el repetidor/convertidor aislado

### Configuración multipunto compleja

Esta configuración muestra cómo conectar múltiples repetidores/convertidores aislados para la conversión de señales, para disponer de mayores distancias y de más tomas.

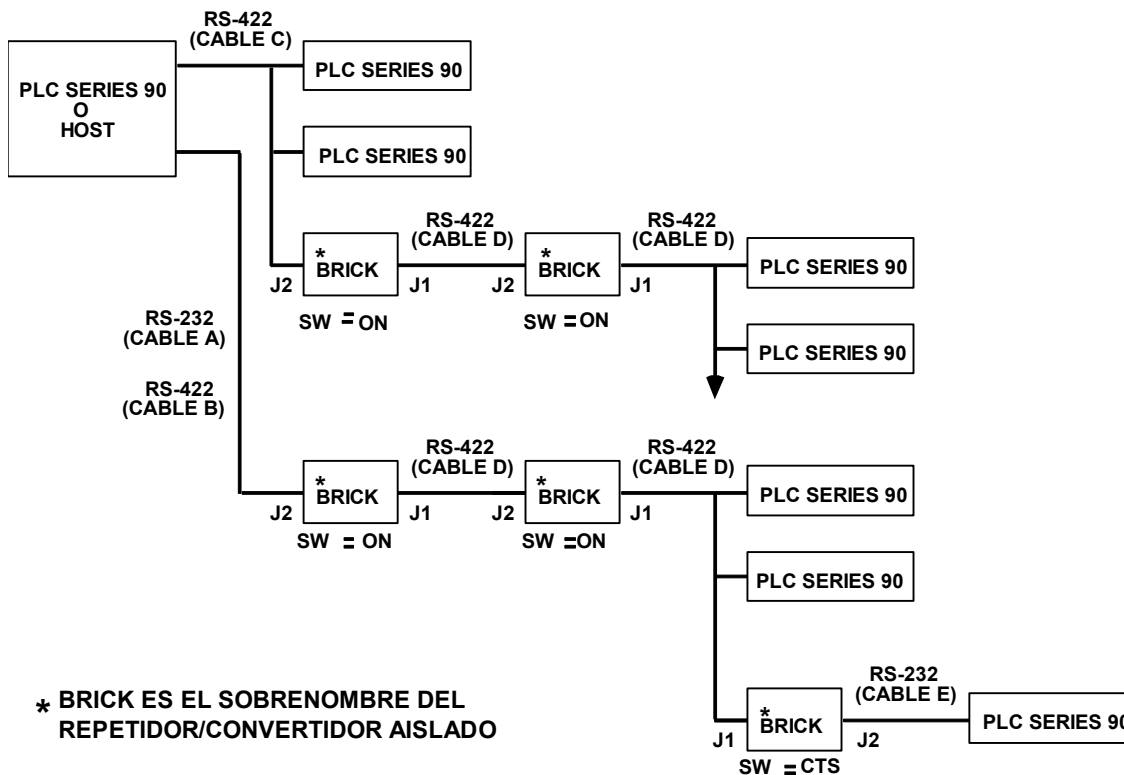


Figura C-5. Configuración de sistema compleja utilizando el repetidor/convertidor aislado

## Reglas para utilizar repetidores/convertidores en redes complejas

Cuando se diseña una red multipunto compleja que incluye PLCs y repetidores/convertidores RS-422 (bricks), deberán aplicarse las siguientes reglas:

**Regla 1:** Cuando se utilice un brick como repetidor, el puerto J2 deberá estar siempre dirigido hacia el dispositivo host y el puerto J1 deberá estar siempre dirigido de forma que esté alejado del dispositivo host. El conmutador situado a un lado del brick deberá estar siempre en la posición central (ON o CONECTADO). El único caso en que el puerto J1 se posiciona en dirección hacia el host es cuando se utiliza el brick como convertidor (RS-232) en el esclavo. El conmutador estará en la posición derecha (CTS).

**Regla 2:** Si un dispositivo CMM esclavo de las Series 90 se coloca en el sentido descendente de un brick, establezca la configuración del puerto serie del CMM como NINGÚN control de flujo con un retardo de tiempo de respuesta de módem de 10 ms (se refiere sólo a protocolos CCM, SNP y SNP-X).

**Regla 3:** No coloque más de tres bricks en un canal de comunicación simple entre el host y los dispositivos esclavos.

## Diagramas de cables

Los siguientes diagramas de cables hacen referencia a los Cables A–E de las configuraciones del sistema de las figuras anteriores. Estos diagramas muestran los principios para la construcción de sus propios cables y pueden ser modificados para adaptarse a su aplicación específica.

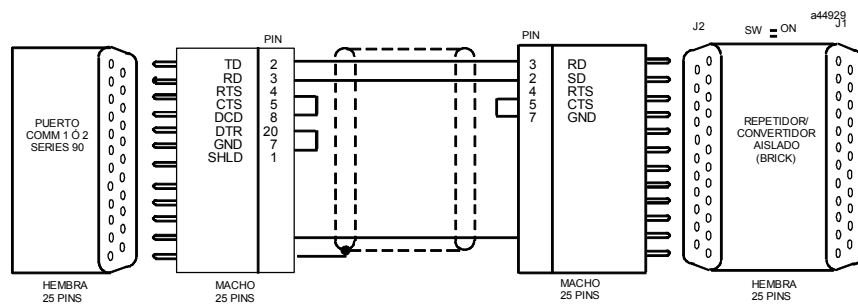
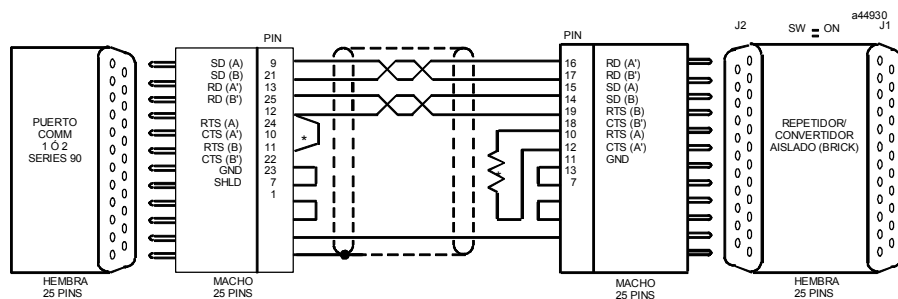


Figura C-6. Cable A; CMM RS-232 al convertidor



\* TERMINACIÓN DE LA CONEXIÓN: EN EL CMM, INSTALE UN PUEBTE PARA CONECTAR LA RESISTENCIA INTERNA DE 120 OHMIOS. EN EL REPETIDOR/CONVERTIDOR AISLADO INSTALE UNA RESISTENCIA DE 150 OHMIOS(SUMINISTRADA).

Figura C-7. Cable B; CMM RS-422 al convertidor

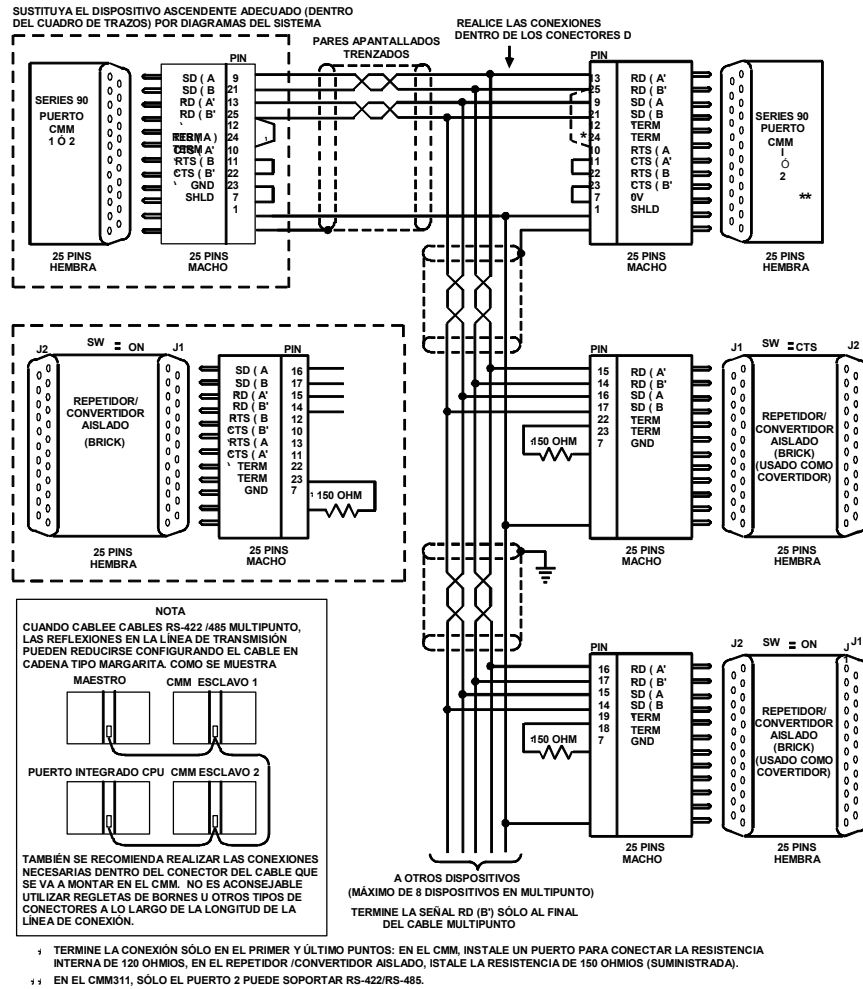


Figura C-8. Cable C; RS-422 par trenzado

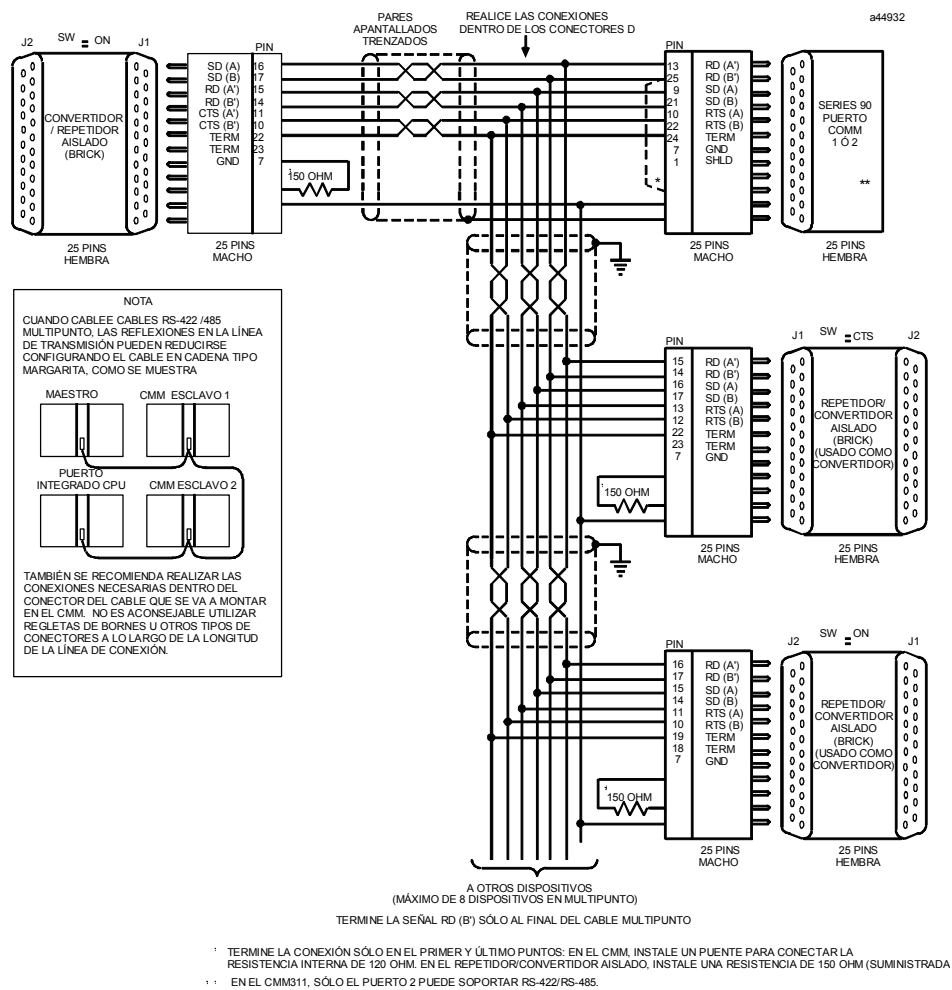


Figura C-9. Cable D; RS-422 par trenzado

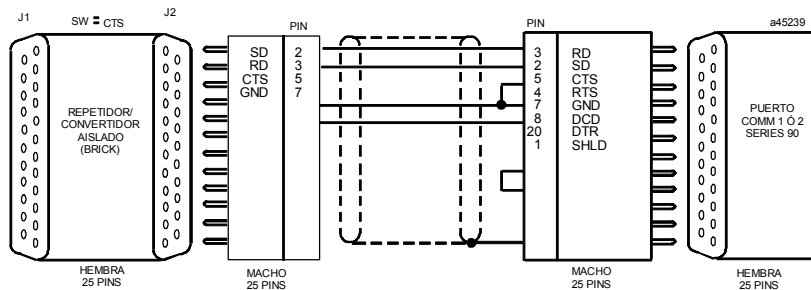
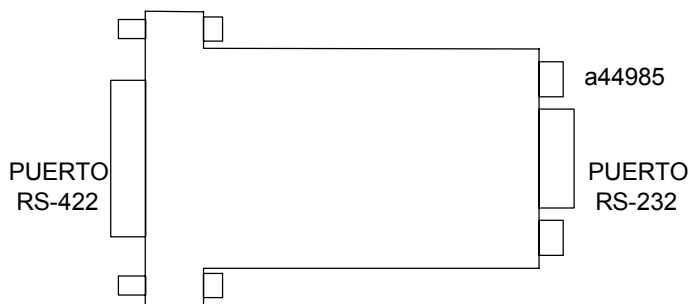


Figura C-10. Cable E; CMM RS-232 al convertidor



## Descripción del miniconvertidor

El juego de miniconvertidor (IC690ACC901) se compone de un miniconvertidor de RS-422 (SNP) a RS-232, un cable de extensión serie de 6 pies (2 metros) y un adaptador de 9 pins a 25 pins. El conector del puerto SNP de 15 pins del miniconvertidor se enchufa directamente en el conector del puerto serie de la fuente de alimentación de la CPU Series 90-30, Series 90-70 ó Series 90-20. El conector al puerto RS-232 de 9 pins en el miniconvertidor se conecta a un dispositivo compatible con RS-232.



**Figura D-1. Miniconvertidor Series 90 de SNP a RS-232**

Cuando se utiliza con un IBM PC-AT u ordenador compatible, un extremo del cable de extensión se enchufa en el conector de 9 pins del puerto serie del miniconvertidor, el otro extremo se enchufa en el puerto serie de 9 pins del ordenador. El adaptador (suministrado con el juego) es necesario para adaptar el conector del puerto serie de 9 pins en el miniconvertidor al conector del puerto serie de 25 pins en el ordenador Workmaster II de GE Fanuc, o en el ordenador personal IBM PC-XT o PS/2.

El ordenador Workmaster de GE Fanuc requiere un adaptador adicional (*no suministrado en el juego - póngase en contacto con su distribuidor de PLC de GE Fanuc local*) para utilizarlo con el miniconvertidor.

## Asignación de pins

La asignación de pins del miniconvertidor se muestra en las dos tablas siguientes. La primera tabla muestra la asignación de pins para el puerto RS-232 y la segunda para el puerto RS-422.

### Asignación de pins, puerto RS-232

La Tabla D-1 es para el puerto RS-232. La dirección del flujo de señales es respecto al miniconvertidor.

**Tabla D-1. Puerto RS-232 del miniconvertidor**

Pin	Nombre de señal	Dirección
2	SD – Datos transmitidos	Salida
3	RD – Datos recibidos	Entrada
5	GND – Tierra	n/d
7	CTS – Autorización para transmitir	Entrada
8	RTS – Petición para transmitir	Salida

Los pins han sido elegidos para permitir una conexión directa (utilizando un cable directo o cable 1 a 1 (suministrado en el juego)) al IBM PC-AT. La mayoría de los ordenadores compatibles con IBM equipados con un puerto RS-232 proporcionarán una asignación de pins compatible con la mostrada más arriba.

### Asignación de pins, puerto RS-422

La Tabla D-2 muestra la asignación de pins para el puerto serie RS-422 del miniconvertidor. La dirección del flujo de señales es también respecto al miniconvertidor.

**Tabla D-2. Puerto RS-422 del miniconvertidor**

Pin	Nombre de señal	Dirección
1	SHLD - Pantalla	n/d
5	+5 VDC - Alimentación	Entrada
6	CTS(A') - Autorización para transmitir	Entrada
7	GND – Tierra	n/d
8	RTS(B) - Petición para transmitir	Salida
9	RT - Terminación de recepción	Salida
10	SD(A) - Datos transmitidos	Salida
11	SD(B) - Datos transmitidos	Salida
12	RD(A') - Datos recibidos	Entrada
13	RD(B') - Datos recibidos	Entrada
14	CTS(B') Autorización para transmitir	Entrada
15	RTS(A) - Petición para transmitir	Salida

## Configuraciones del sistema

El miniconvertidor puede utilizarse en una configuración punto a punto como se ha descrito más arriba, o en una configuración multipunto o multitoma con el dispositivo host configurado como maestro y uno o más PLCs configurados como esclavos.

La configuración multitoma requiere un cable recto (1 a 1) del puerto RS-422 del miniconvertidor al puerto SNP del primer PLC esclavo. Otros esclavos requerirán una conexión en margarita (daisy chain) entre esclavos. Se puede conectar un máximo de ocho dispositivos en una configuración multipunto RS-422. Todos los dispositivos deben tener una tierra común. Si se requiere aislamiento a tierra, puede utilizar el repetidor/convertidor aislado de GE Fanuc (IC655CCM590) en lugar del miniconvertidor.

Cuando se utilice el miniconvertidor con una conexión a módem, puede ser necesario puentear RTS a CTS (consulte el manual del usuario del módem).

## Diagramas de cables (punto a punto)

Cuando conecte el miniconvertidor a un PC IBM u ordenadores compatibles con handshaking de hardware, deberán utilizarse las siguientes conexiones de cables.

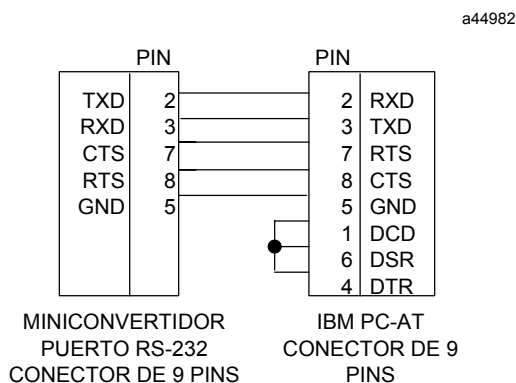


Figura D-2. Miniconvertidor a PC-AT

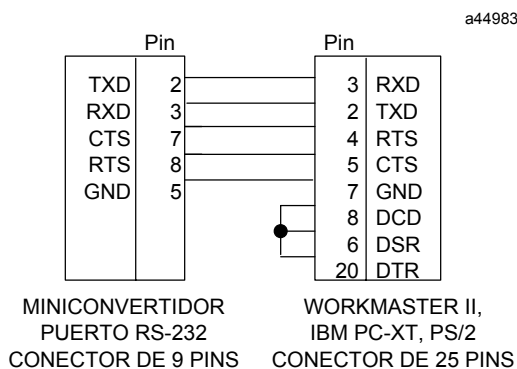
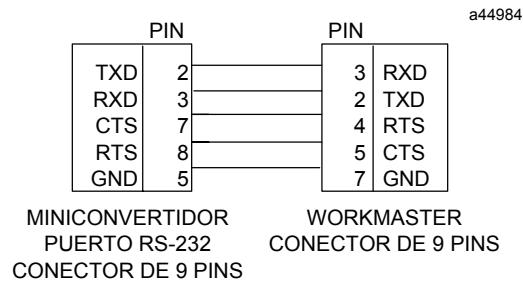


Figura D-3. Miniconvertidor a Workmaster II, PC-XT, PS/2



Nota: Se requiere un adaptador adicional

**Figura D-4. Miniconvertidor a Workmaster u ordenador PC-XT de 9 pins**

**Tabla D-3. Especificaciones del miniconvertidor**

<b>Mecánicas:</b>	
RS-422	Carcasa D macho de 15 pins para montaje directo en el puerto serie de las Series 90.
RS-232	Carcasa D macho de 9 pins para conexión al puerto serie RS-232 de un ordenador Workmaster II o PC.
<b>Eléctricas y generales:</b>	
Tensión	+5 VDC (suministrada por la f. de alimentación del PLC)
Corriente típica	Versión A (IC690ACC901A) – 150 mA Versión B (IC690ACC901B) – 100 mA
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	0 hasta 70°C (32 hasta 158°F)
<b>Velocidad en baudios</b>	38.4K baudios máximo
<b>Conformidad</b>	EIA-422 (Línea equilibrada) o EIA-423 (Línea no equilibrada)
<b>Aislamiento de tierra</b>	No provista

# Anexo E

## Aislador de puerto IC690ACC903

El aislador de puerto RS-485 IC690ACC903 sustituye al repetidor/convertidor aislado IC655CMM590 (también denominado “Brick”). El dispositivo presenta 500 voltios de aislamiento en un paquete compacto para ser utilizado con toda la línea de productos de PLC IC693, IC697 e IC200. El producto se conecta directamente a un puerto serie RS-485 o a través de un cable de extensión suministrado con el dispositivo. El cable de extensión está destinado a aquellas aplicaciones donde la conexión directa al puerto está obstaculizada por equipamiento existente alrededor o cuando no es aceptable que el dispositivo sobresalga de un módulo de PLC. El aislador de puerto puede operar tanto en modo simple, como en modo multitoma, que se selecciona mediante un conmutador deslizante en la parte superior del módulo.

El aislador de puerto proporciona las siguientes funciones:

- Cuatro canales de señales aislados ópticamente: SD, RD, RTS y CTS
- Compatibilidad eléctrica con RS-485
- Operación simple o multipunto
- Terminación de entrada compatible con estándares para canales serie
- Un convertidor 5V DC/DC para aislamiento de alimentación
- Soporta la inserción en caliente

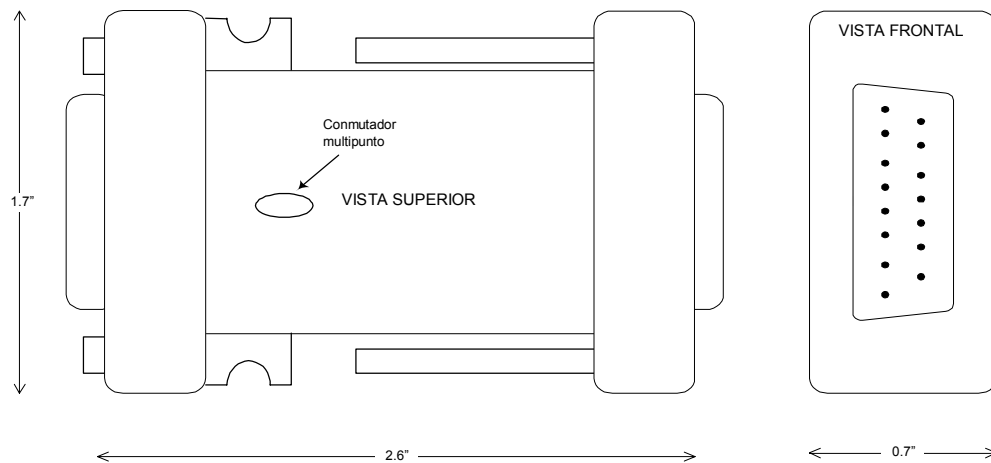


Figura E-1. Aislador de puerto RS485

## Conectores

El aislador está provisto de dos conectores, uno de tipo D macho de 15 pins (PL1) y uno de tipo D hembra de 15 pins (PL2).

**Tabla E-1. Conectores RS-485**

	Pin	Nombre de pin	Tipo de pin	Descripción
PL1	1	SHLD	-	Tierra de la carcasa
	2	NC	-	
	3	NC	-	
	4	NC	-	
	5	5V	-	+5V alimentación
	6	CTS ( A' )	Entrada	Autorización para transmitir -
	7	0V	-	Tierra de señales
	8	RTS ( B )	Salida	Peticion para transmitir+
	9	NC	-	
	10	SD ( A )	Salida	Datos transmitidos -
	11	SD ( B )	Salida	Datos transmitidos +
	12	RD ( A' )	Entrada	Datos leídos -
	13	RD ( B' )	Entrada	Datos leídos +
	14	CTS ( B' )	Entrada	Autorización para transmitir +
	15	RTS ( A )	Salida	Peticion para transmitir -

	Pin	Nombre de pin	Tipo de pin	Descripción
PL2	1	NC	-	
	2	NC	-	
	3	NC	-	
	4	NC	-	
	5	5V	-	+5V alimentación
	6	RTS ( A )	Salida	Peticion para transmitir -
	7	0V	-	Tierra de señales
	8	CTS ( B' )	Entrada	Autorización para transmitir +
	9	RT	-	Resistencia terminadora*
	10	RD ( A' )	Entrada	Datos leídos -
	11	RD ( B' )	Entrada	Datos leídos +
	12	SD ( A )	Salida	Datos transmitidos -
	13	SD ( B )	Salida	Datos transmitidos +
	14	RTS ( B )	Salida	Peticion para transmitir+
	15	CTS ( A' )	Entrada	Autorización para transmitir -

\* Use la resistencia terminadora si el aislador de puerto se utiliza en el modo puerto a puerto o al final de una configuración multipunto. Para terminar una línea RD equilibrada, coloque un puente entre el pin 9 y el pin 10.

\* A indica – y B indica +. A y B indican salidas, y A' y B' indican entradas.

# Diagrama de lógica

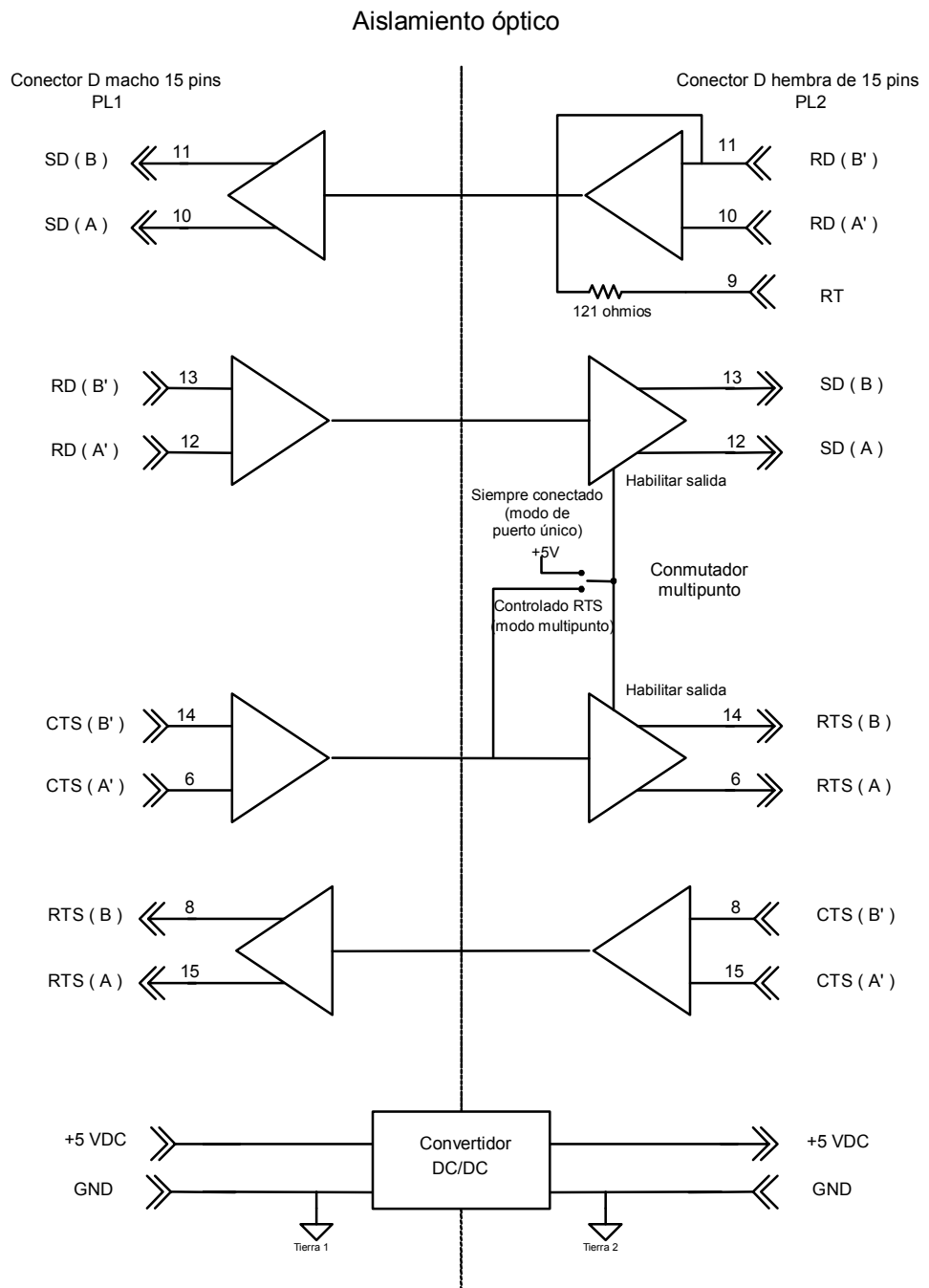


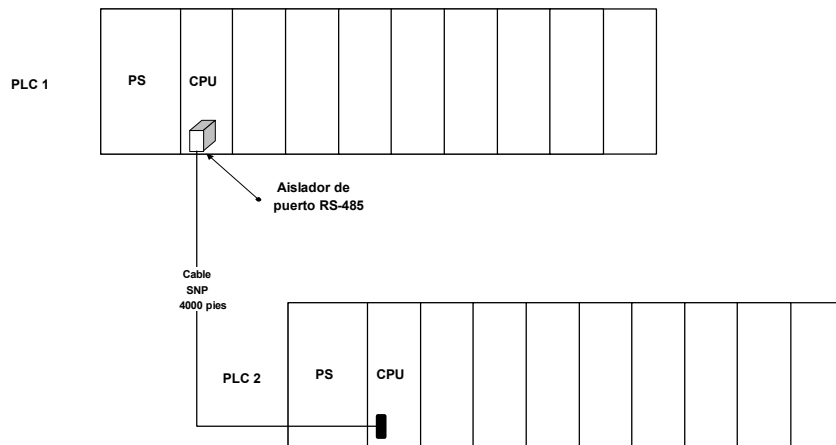
Figura E-2. Diagrama de bloques IC690ACC903

# Instalación

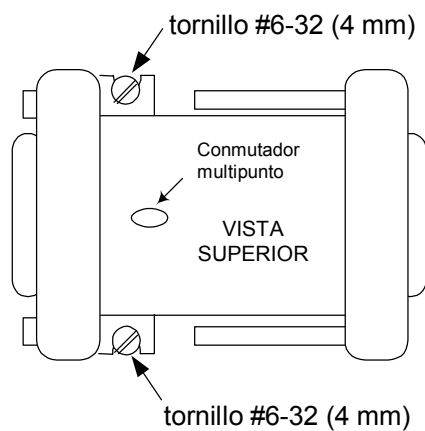
El aislador se encuentra dentro de una envoltura de plástico contorneada diseñada tanto para un acoplamiento directo al puerto serie, como para la conexión a través de un cable de extensión de 12” para aplicaciones montadas en panel. Dos tornillos de palometa M3 sujetan el dispositivo a su conector de acoplamiento. El dispositivo puede insertarse fácilmente en un canal de comunicación existente sin necesidad de hardware adicional. En la Figura E-2, se muestra el aislador conectado directamente a un módulo de CPU. De modo alternativo, el aislador puede montarse separadamente del PLC utilizando el cable de extensión suministrado. Para montarlo separadamente en un panel necesitará dos tornillos de fijación #6-32 (4 mm) (Figura E-3).

Cuando instale el aislador, apriete los tornillos del conector y los tornillos de fijación al panel (si se utiliza) según los siguientes valores de par:

Tornillos	Tipo	Par
Tornillos de palometa del conector (suministrados con el aislador)	M3	8"/lbs. (0.9 Newton-metro)
Tornillos de fijación al panel (suministrados por el usuario)	#6/32 (4 mm)	12"/lbs. (1.4 Newton-metro)



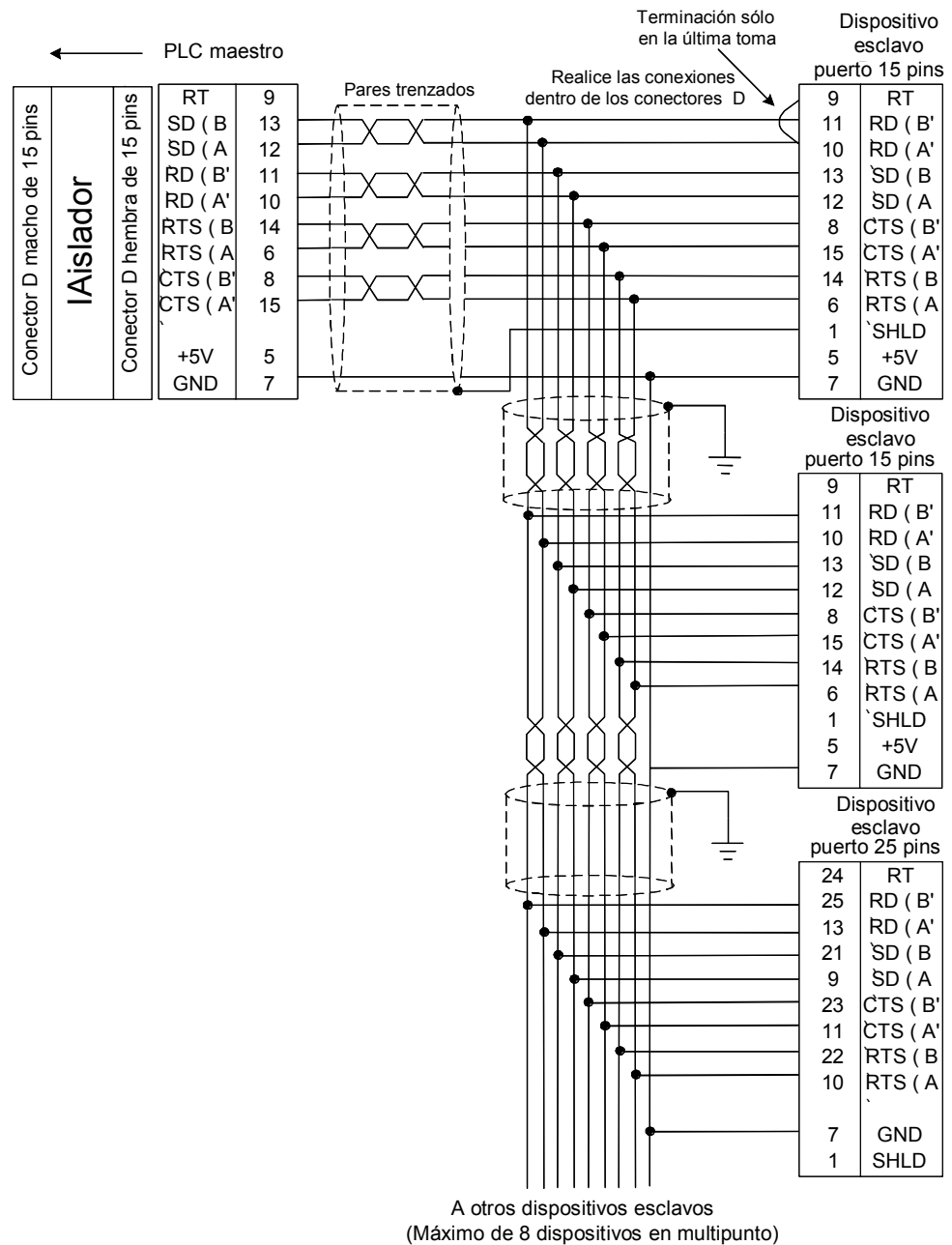
**Figura E-3. Aislador de puerto RS-485 en red del PLC**



**Figura E-4. Montaje en panel del aislador de puerto**



El aislador de puerto RS485 soporta las configuraciones puerto a puerto y multipunto (Figura E-4). Para información de instalación, remítase a la sección 3 del Manual del usuario de Comunicaciones serie (GFK-0582). Una configuración no tratada por el manual del usuario es el caso en que el aislador es alimentado por una fuente diferente del puerto host. Esta configuración se utiliza para prevenir una interrupción de las comunicaciones si el sistema host requiere un ciclo de desconexión/conexión de corriente. También sirve para prevenir un corte de corriente en un equipo que utiliza el puerto para la alimentación. Para este fin necesitará confeccionar un cable de usuario como se muestra en la Figura E-5.



**Figura E-5. Configuración multitoma conectando dispositivos con puertos de 15 pines y puertos de 25 pines**

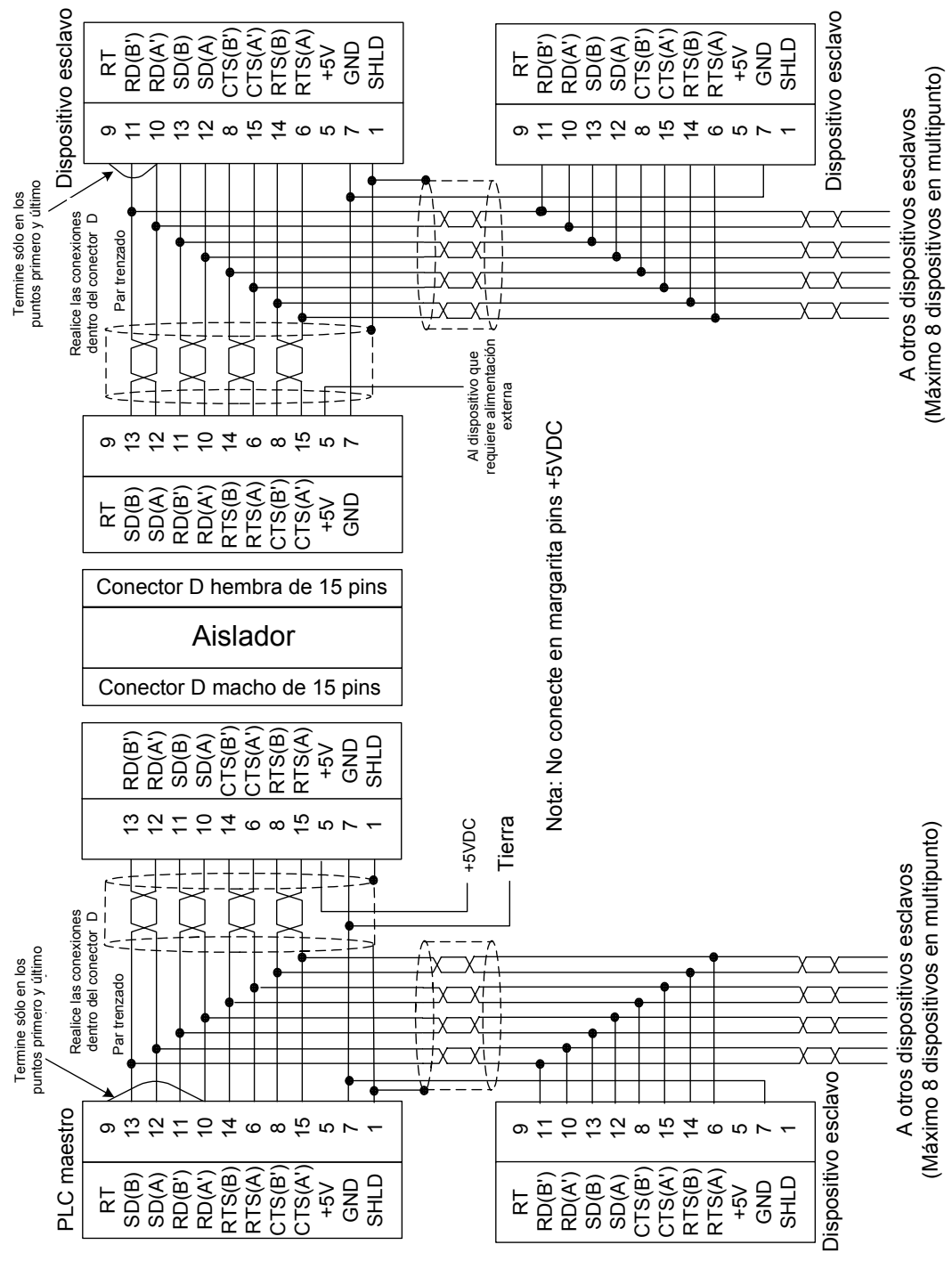


Figura E-6. Cable para suministro de alimentación externa a través del aislador de puerto

## Especificaciones

<b>Mecánicas</b>	
RS-485	Carcasa D macho de 15 pins para montaje directo a puerto serie en el controlador programable Carcasa D hembra de 15 pins para cable de comunicación
Hardware de instalación	Dos tornillos de rosca de palometa M3 para el conector. Par recomendado: 8"/lbs. (0.9 Newton-metro) Se suministran junto al aislador. Dos tornillos de rosca #6/32 (4mm) suministrados por el usuario para el montaje en panel. Par recomendado: 12"/lbs. (1.4 Newton-metro)
<b>Eléctricas</b>	
Tensión	+5VDC (suministrada por el puerto)
Corriente típica	25 mA 100 mA disponible para equipamiento externo
Aislamiento de tierra	500 Voltios
Conformidad	EIA-422/485 Línea equilibrada
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	0° - 60°C (32° - 140° F)
<b>Velocidad en baudios</b>	Las soportadas por el PLC

**Nota:** Este anexo está basado en la hoja de datos GFK-1663.

## Descripción general

Los PLCs Series 90-30 deben montarse en una envolvente protectora. La envolvente debe ser capaz de disipar debidamente el calor producido por todos los dispositivos montados en su interior. Este anexo describe cómo calcular la disipación de calor para un PLC Series 90-30. El procedimiento consiste en calcular el valor de la disipación de calor, en vatios, para cada módulo individual del PLC. Para obtener la cifra total de la disipación de calor para el PLC de deberán sumar estos valores individuales.

El procedimiento consta de los siguientes pasos:

Paso 1: Método básico para calcular la disipación del módulo	F-2
Paso 2: Cálculo para las fuentes de alimentación del PLC	F-3
Paso 3: Cálculos de salida para módulos de salida digital	F-3
Paso 4: Cálculos de entrada para módulos de entrada digital	F-4
Paso 5: Cálculo final	F-6

## Información requerida

- Además de la información contenida en este manual, necesitará consultar GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los Módulos de E/S Series 90-30*.
- Necesitará los valores de la corriente de funcionamiento para dispositivos de salida digitales conectados a los módulos de salida digital del PLC. Estos incluyen relés de control, reóstatos de motor, solenoides, indicadores piloto, etc. El fabricante de cada dispositivo publica los valores correspondientes. Si un valor exacto no está disponible para un dispositivo, puede realizar una buena aproximación obteniendo el valor a partir de un dispositivo similar en el catálogo. Estos valores también son necesarios para seleccionar los módulos de salida durante el proceso de diseño, con objeto de asegurar que no se excedan los valores máximos de los módulos.

## Procedimiento

### Paso 1: Método básico para calcular la disipación del módulo

Observe que este paso no incluye a los módulos de fuente de alimentación, a los que hace referencia el Paso 2. Los valores necesarios para el cálculo se encuentran en la tabla “Requisitos de carga” en el Capítulo 12.

Utilice la siguiente fórmula de la potencia eléctrica para los cálculos

$$\text{Potencia (en vatios)} = \text{Tensión (en voltios)} \times \text{Corriente (en amperios)}.$$

Presuponga que toda la potencia de entrada a los módulos se disipa finalmente en forma de calor. El procedimiento es:

- Busque el módulo en la tabla “Requisitos de carga para los componentes del hardware” (Capítulo 12) y obtenga los valores de corriente para cada una de las tres tensiones de fuente de alimentación listadas. La tensión está indicada al comienzo de cada columna. Todos los módulos utilizan una alimentación de 5VDC, y algunos, relativamente pocos, módulos utilizan también una o ambas fuentes de alimentación de 24VDC.
- Para un módulo determinado, calcule la disipación de energía para cada columna en la tabla que contiene un valor de corriente, multiplicando el valor de la corriente (en amperios) por la tensión para esa columna. Para módulos que utilizan más de una tensión, sume los valores de potencia calculados para obtener el total para el módulo.

#### Ejemplo 1:

La tabla “Requisitos de carga” muestra que el módulo IC693CPU352 absorbe:

- 910 mA de la alimentación de +5VDC.
- Nada de corriente de ninguna de las alimentaciones de 12VDC

Para calcular la disipación de energía, multiplique 0.910 amp. por 5 volt. La respuesta es:

- 4.55 vatios (de calor disipado por el módulo)

#### Ejemplo 2:

La tabla “Requisitos de carga” muestra que el módulo IC693MDL241 absorbe:

- 80 mA de la alimentación de +5VDC.
- 125 mA de al fuente de alimentación aislada de +24VDC

Para calcular la disipación de energía de la fuente de +5VDC:

Multiplique 0.08 amp. por 5 volt. para obtener el valor de 0.40 vatios.

Para calcular la disipación de energía de la fuente de +24VDC:

Multiplique 0.125 amp. por 24 volt. para obtener el valor de 3.0 vatios.

La suma de los dos valores arroja un resultado de la disipación de calor total de este módulo de 3.4 vatios.

## Paso 2: Cálculo para las fuentes de alimentación del PLC

Una regla básica para las fuentes de alimentación de las Series 90 es que tienen un rendimiento del 66%. Otro modo de plantear esto es que la fuente de alimentación disipa 1 vatio de potencia en forma de calor por cada 2 vatios de potencia que suministra al PLC. Por tanto, se puede calcular el requisito de potencia total para todos los módulos en el rack suministrados por una fuente de alimentación determinada utilizando el método del paso 1 anterior, dividiendo después esa cifra entre 2 para obtener el valor de la disipación en la fuente de alimentación. No puede utilizar simplemente la potencia nominal de la fuente de alimentación (como 30 vatios) para este cálculo, ya que la aplicación puede no requerir la capacidad total de la fuente de alimentación. Si utiliza la salida +24VDC de la regleta de bornes de la fuente de alimentación, deberá calcular la potencia absorbida, dividir el valor entre 2 y sumarlo al total para la fuente de alimentación. Dado que cada rack de las Series 90-30 tiene su propia fuente de alimentación, deberá realizarse el cálculo para cada uno de ellos independientemente.

## Paso 3: Cálculos de salida para módulos de salida digital

Los módulos de salida de estado sólido digitales requieren dos cálculos, uno para los circuitos de nivel de señales del módulo, que ya se ha efectuado en el Paso 1, y otro para los circuitos de salida. (El cálculo para circuitos de salida no es necesario para los módulos de salida por relé.) Dado que los dispositivos conmutadores de salida de estado sólido eliminarán una cantidad medible de tensión, se podrá calcular su disipación de energía. Observe que la potencia disipada por los circuitos de salida proviene de una fuente de potencia separada, de modo que no está incluida en la cifra usada para calcular la disipación de la fuente de alimentación del PLC en el Paso 2.

### Para calcular la disipación de energía de un circuito de salida:

- En el *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S Series 90-30*, GFK-0898, busque el valor de la caída de la tensión de salida para su módulo determinado.
- Obtenga el valor de corriente requerido para cada dispositivo (tal como relé, indicador piloto, solenoide, etc.) conectado a un punto de salida del módulo y estime su porcentaje de “tiempo de funcionamiento.” Para obtener los valores de corriente, consulte la documentación del fabricante del dispositivo o un catálogo de electrónica. El porcentaje de tiempo de funcionamiento puede ser estimado por alguien que conozca cómo funciona o cómo funcionará el equipo.
- Multiplique la caída de tensión de salida por el valor de corriente por el porcentaje de tiempo de funcionamiento estimado para obtener la disipación media de energía para esa salida.
- Repita este cálculo para todas las salidas del módulo. Para ahorrar tiempo, puede determinar si existen varias salidas con absorción de intensidad y porcentaje tiempos de funcionamiento similares, de modo que sólo precise realizar este cálculo una vez.
- Repita estos cálculos para todos los módulos de salida digital del rack.

### Ejemplo de módulos de salida digital:

El *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, contiene el siguiente dato para el módulo de salida digital de 16 puntos 120VAC, IC693MDL340:

Caída de tensión de salida: 1.5 Voltios máximo

Use este valor para todos los cálculos para este módulo.

En este ejemplo, dos de los puntos de salida del módulo de salida activan solenoides que controlan el avance y el retroceso de un cilindro hidráulico. La hoja de datos del fabricante del solenoide indica que cada solenoide absorbe 1.0 Amp. El cilindro avanza y retrocede una vez cada 60 segundos de ciclo de la máquina. Requiere 6 segundos para avanzar y 6 segundos para retroceder.

Dado que el cilindro tarda igual tiempo en avanzar que en retroceder, ambos solenoides están activados por un periodo de tiempo igual: 6 segundos de cada 60 segundos, representan el 10% del tiempo. Por tanto, dado que ambos solenoides absorben la misma intensidad y tienen el mismo tiempo de funcionamiento, un único cálculo podrá aplicarse a ambas salidas.

Use la fórmula *Disipación media de energía = Caída de tensión x Corriente absorbida (en Amps) x Porcentaje (expresado como decimal) de tiempo de funcionamiento:*

$$1.5 \times 1.0 \times 0.10 = 0.15 \text{ vatios por solenoide}$$

Multiplique entonces este resultado por 2, ya que tenemos dos solenoides idénticos:

$$0.15 \text{ vatios} \times 2 \text{ Solenoides} = 0.30 \text{ vatios en total para los dos solenoides}$$

En este mismo ejemplo, los 14 puntos de salida restantes del módulo de 16 puntos operan luces piloto en un panel de operador. Cada luz piloto requiere .05 Amps de corriente. Siete de las luces piloto están encendidas el 100% del tiempo y siete un 40% estimado.

**Para las 7 luces que están encendidas el 100% del tiempo:**

$$1.5 \times .05 \times 1.00 = 0.075 \text{ vatios por luz}$$

Multiplique entonces este valor por 7:

$$0.075 \text{ vatios} \times 7 \text{ luces} = 0.525 \text{ vatios de disipación total para las primeras 7 luces}$$

Para las 7 luces que están encendidas el 40% del tiempo:

$$1.5 \times .05 \times 0.40 = .03 \text{ vatios por luz}$$

Multiplique entonces este valor por 7:

$$0.03 \text{ vatios} \times 7 \text{ luces} = 0.21 \text{ vatios de disipación total para las otras 7 luces}$$

Sumando estos cálculos individuales se obtiene:

$$0.30 + 0.525 + 0.21 = 1.035 \text{ vatios para el cálculo de salida total del módulo}$$

## Paso 4: Cálculos de entrada para módulos de entrada digital

Un módulo de entrada digital requiere dos cálculos, uno para los circuitos de nivel de señales del módulo, que ya se ha efectuado en el Paso 1, y otro para los circuitos de entrada. Observe que la potencia disipada por los circuitos de entrada proviene de una fuente de potencia separada, de modo que no está incluida en la cifra usada para calcular la disipación de la fuente de alimentación del PLC en el Paso 2. Supondremos que toda la energía de circuito de entrada suministrada a estos módulos se disipa finalmente en forma de calor. El procedimiento es el siguiente:

- Busque el valor para la corriente de entrada en la tabla de “Especificaciones” correspondiente a su módulo de entrada en el *Manual de Especificaciones de los Módulos de E/S Series 90-30*, GFK-0898.

- Multiplique la tensión de entrada por el valor de corriente por el porcentaje de tiempo de funcionamiento estimado para obtener la disipación media de energía para esa entrada.
- Repita este cálculo para todas las entradas del módulo. Para ahorrar tiempo, puede determinar si existen varias entradas con absorción de intensidad y porcentaje tiempos de funcionamiento similares, de modo que sólo precise realizar este cálculo una vez.
- Repita estos cálculos para todos los módulos de entrada digital del rack.

### Ejemplo de módulos de entrada digital:

La tabla de “Especificaciones” para el módulo de entrada 120 VAC digital de 16 puntos, IC693MDL240, en el *Manual de Especificaciones de los Módulos de E/S del PLC Series 90-30*, GFK-0898, proporciona la siguiente información:

*Corriente de entrada: 12 mA (típica) a la tensión nominal*

Use este valor para todos los cálculos de entrada para este módulo.

En este ejemplo, ocho de los puntos del módulo de entrada se utilizan para conmutadores que, en funcionamiento normal, están conectados (cerrados) el 100% del tiempo. Incluyen los interruptores de parada de emergencia, sobrecalentamiento, presión del lubricante OK, y similares.

Use la fórmula *Disipación media de energía = Tensión de entrada x Corriente de entrada (en Amps) x Porcentaje (expresado como decimal) de tiempo de funcionamiento:*

$$120 \times .012 \times 1.0 = 1.44 \text{ vatios por entrada}$$

Multiplique entonces este resultado por 8:

$$1.44 \text{ vatios} \times 8 \text{ entradas} = 11.52 \text{ vatios en total para las 8 entradas}$$

Asimismo en este ejemplo, dos puntos de entrada de este módulo de 16 puntos son para los pulsadores de Conectar control y Arrancar bomba. En condiciones normales, estos pulsadores sólo se pulsan una vez al día durante aproximadamente un segundo, justo el tiempo necesario para arrancar el control y la bomba. Por tanto, su efecto en nuestro cálculo de energía es despreciable y supondremos una disipación de energía cero para los mismos:

$$0.0 \text{ vatios en total para 2 entradas}$$

Para las restantes seis entradas de los 16 puntos del módulo, se estima que estarán activadas una media de un 20% del tiempo. De modo que se realiza el siguiente cálculo para estas seis entradas:

Utilizando la fórmula de *Disipación media de energía = Tensión de entrada x Corriente de entrada (en Amps) x Porcentaje (expresado como decimal) de tiempo de funcionamiento:*

$$120 \times .012 \times 0.20 = 0.288 \text{ vatios por entrada}$$

Multiplique entonces este resultado por 6:

$$0.288 \text{ vatios} \times 6 \text{ entradas} = 1.728 \text{ vatios en total para las 6 entradas}$$

Por último, sumando estos cálculos individuales se obtiene:

$$11.52 + 0.0 + 1.728 = 13.248 \text{ vatios para el cálculo de la entrada total del módulo}$$



## Paso 5: Cálculo final

Una vez que se han calculado las disipaciones de energía individuales, súmelas para obtener la disipación de calor total del PLC. Observe que la placa base, los módulos de entrada analógicos y los módulos de salida analógicos no se han considerado en este procedimiento, ya que sus valores de disipación de energía son despreciables comparados con el total. Además, dado que cada rack de las Series 90-30 tiene su propia fuente de alimentación, deberá realizarse el cálculo para cada uno de ellos independientemente. La siguiente tabla resume el cálculo final:

<b>Resumen del cálculo de la disipación de calor del rack de las Series 90-30</b>		
<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor (vatios)</b>
1	Calcule los valores de disipación total para todos los módulos del rack	
2	Divida el valor obtenido en el Paso 1 entre 2 para obtener el valor de la fuente de alimentación	
3	Calcule los valores de disipación total de las salidas para todos los módulos de salida	
4	Calcule los valores de disipación total de las entradas todos los módulos de entrada	
5	Sume estos valores para obtener el valor total de la disipación del rack	

## Información adicional referente al dimensionamiento de la envolvente

El capítulo “Placas base” de este manual contiene las dimensiones del rack y las distancias de ventilación mínimas que se requieren alrededor de los mismos. El capítulo “Cables” contiene las dimensiones de las distancias necesarias para los cables que van montados en el frente de los módulos.

Anexo  
**G**

*Referencias cruzadas de números de catálogo y publicaciones*

---

---

Muchos productos de las Series 90-30 son suministrados sin manual adjunto; éste debe pedirse por separado. Este anexo pretende ayudarle a identificar la documentación correcta para su pedido y uso. Los productos se han clasificado en este anexo por categorías, como módulos de E/S analógicos, placas base, módulos de comunicaciones, etc. Estas categorías están listadas por orden alfabético. Los módulos que tienen documentación común están agrupados en un número de catálogo genérico, como IC693ALGxxx para los módulos de E/S analógicos.

Tenga en cuenta que quizás no necesite todas las publicaciones listadas para un producto determinado. La necesidad de una u otra publicación depende de su aplicación. Por ejemplo, si desea utilizar el software de programación Logicmaster para configurar y programar su PLC, no necesitará los manuales referentes a otros productos de software de programación o del programador portátil (HHP). Del mismo modo, si va a programar su módulo coprocesador programable mediante el lenguaje C, no necesitará el manual de lenguaje MegaBasic. Al final del anexo se incluye una lista de los títulos de las publicaciones.

**Abreviaturas usadas**

HHP — Programador portátil

LM90 — Logicmaster, software de configuración y programación basado en DOS

SFC — Esquema de funciones secuenciales

## Información general del sistema

<p>PLC 90-30</p>	<p>Instalación: GFK-0356                      Instalación en conformidad con las normas: GFK-1179                      Opciones de configuración:                          Configuración (HHP): GFK-0402                          Configuración (LM90): GFK-0466                          Configuración (Control): GFK-1295                          Configuración (VersaPro): GFK-1670                          Configuración (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868</p>
------------------	---

## Módulos de E/S analógicos

Número de catálogo	Tarea: Número de publicación
<p>Todos los módulos de entrada, salida analógicos y combinación (IC693ALGxxx)</p>	<p>Instalación, Configuración, Especificaciones: GFK-0898</p>

## Placas base

<p>Todas las placas base Series 90-30 (IC693CHSxxx)</p>	<p><i>Instalación: GFK-0356</i>                      Opciones de configuración:                          Configuración (HHP): GFK-0402                          Configuración (LM90): GFK-0466                          Configuración (Control): GFK-1295                          Configuración (VersaPro): GFK-1670                          Configuración (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868</p>
---	---

## Módulos de comunicaciones

IC693BEM320 Módulo de interfaz I/O Link (esclavo)	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0631
IC693BEM321 Módulo I/O link maestro	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0823
IC693BEM330 Módulo explorador de E/S remotas FIP	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1037 Publicaciones relacionadas Interconexión con las Series 90-70: GFK-1038 Manual del usuario del Programador portátil (HHP): GFK-0402 Manual del usuario del Controlador de bus FIP: GFK-1213
IC693BEM340 Módulo controlador de bus FIP	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1213 Publicaciones relacionadas Manual del usuario del Programador portátil (HHP): GFK-0402 Unidad de interfaz de bus FIP: GFK-1175 Explorador de E/S remotas FIP: GFK-1037
IC693CMM311 Módulo coprocesador de com.	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0582
IC693CMM321 Módulo Ethernet	<i>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1541</i> Opciones de programación: Administrador de estación Ethernet: GFK-1186 Juego de herramientas de comunicaciones host, C/C++: GFK-0870 Controladores de comunicaciones host, MS Windows: GFK-1026 Juego de herramientas de comunic. host, Visual Basic: GFK-1063

## Módulos de CPU, CPU311-CPU341

CPUs Series 90-30 (IC693CPU311 - IC693CPU341)	Instalación: GFK-0356 Opciones de configuración y programación: Configuración y programación (HHP): GFK-0402 Configuración (LM90): GFK-0466 Programación (LM90): GFK-0467 Programación SFC (LM90): GFK-0854 Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670 Configuración (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868
---	---

## Módulos de CPU, CPU350 - CPU374

<p>IC693CPU350 Módulo de CPU</p>	<p><i>Instalación:</i> GFK-0356</p> <p>Opciones de configuración y programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración / Programación (HHP): GFK-0402</li> <li>Configuración (Control): GFK-1295</li> <li>Programación (Control): GFK-1411</li> <li>Programación SFC (Control): GFK-1385</li> <li>Configuración (LM90): GFK-0466</li> <li>Programación (LM90): GFK-0467</li> <li>Programación SFC (LM90): GFK-0854</li> <li>Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670</li> <li>Configuración/Programación CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868</li> </ul>
<p>IC693CPU351 IC693CPU352 Módulos de CPU</p>	<p><i>Instalación:</i> GFK-0356</p> <p>Comunicaciones serie: GFK-0582</p> <p>Opciones de configuración y programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración / Programación (HHP): GFK-0402</li> <li>Configuración (Control): GFK-1295</li> <li>Programación (Control): GFK-1411</li> <li>Programación SFC (Control): GFK-1385</li> <li>Configuración (LM90): GFK-0466</li> <li>Programación (LM90): GFK-0467</li> <li>Programación SFC (LM90): GFK-0854</li> <li>Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670</li> <li>Configuración/Programación (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC: GFK-1868</li> </ul>
<p>IC693CPU360 Módulos de CPU</p>	<p><i>Instalación:</i> GFK-0356</p> <p>Opciones de configuración y programación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración / Programación (HHP): GFK-0402</li> <li>Configuración (Control): GFK-1295</li> <li>Programación (Control): GFK-1411</li> <li>Programación SFC (Control): GFK-1385</li> <li>Configuración (LM90): GFK-0466</li> <li>Programación (LM90): GFK-0467</li> <li>Programación SFC (LM90): GFK-0854</li> <li>Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670</li> <li>Configuración/Programación (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer PLC: GFK-1868</li> </ul>

<p>IC693CPU363 Módulo de CPU</p>	<p>Instalación: GFK-0356P o posterior Opciones de configuración y programación: Configuración y programación (HHP): GFK-0402 Configuración/Programación (Control): GFK-1295 Programación SFC (Control): GFK-1385 Configuración (LM90): GFK-0466 Programación (LM90): GFK-0467 Programación SFC (LM90): GFK-0854 Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670 Configuración/Programación (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868 Comunicaciones serie: GFK-0582</p>
<p>IC693CPU364 IC693CPU374 Módulo de CPU</p>	<p>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1541 Especificaciones: GFK-0356 Opciones de configuración y programación: Configuración (Control): GFK-1295 Programación (Control): GFK-1411 Programación SFC (Control): GFK-1385 Configuración (LM90): GFK-0466 Programación (LM90): GFK-0467 Programación SFC (LM90): GFK-0854 Configuración / Programación (VersaPro): GFK-1670 Configuración/Programación (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer- PLC): GFK-1868 Administrador de estación Ethernet: GFK-1186 Juego de herramientas de comunicaciones host, C/C++: GFK-0870 Controladores de comunicaciones host, MS Windows: GFK-1026 Juego de herramientas de comunicaciones host, Visual Basic: GFK-1063</p>

## Módulo controlador de válvula digital

<p>IC693DVM300</p>	<p>Instalación y Especificaciones: GFK-0356P o posterior Opciones de configuración: Este módulo no se conecta al panel posterior del PLC; por tanto, se monta en un slot no configurado.</p>
--------------------	--

## Módulos de E/S digitales

<p>Todos los módulos de entrada, salida digitales y combinación (IC693MDLxxx)</p>	<p>Instalación y Especificaciones: GFK-0898 Opciones de configuración: Configuración (HHP): GFK-0402 Configuración (LM90): GFK-0466 Configuración (Control): GFK-1295 Configuración (VersaPro): GFK-1670 Configuración (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868</p>
---	---

## Módulos Genius

IC693BEM331 Controlador de bus Genius	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1034 Publicaciones relacionadas: Manual del usuario del Sistema de E/S Genius: GEK-90486-1 Manual del usuario de Bloques Genius: GEK-90486-2
IC693CMM301 Módulo de com. Genius	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0412 Publicación relacionada: Manual del usuario del Sistema de E/S Genius: GEK-90486-1
IC693CMM302 Módulo de Com. Genius + (Avanzado)	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0695 Publicación relacionada: Manual del usuario del Sistema de E/S Genius: GEK-90486-1

## Módulos de movimiento

IC693APU300 Contador de alta velocidad	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0293
IC693APU301 IC693APU302 Módulos de posicionamiento de ejes	Instalación, Configuración, Guía del usuario: Modo estándar: GFK-0840 Modo seguidor: GFK-0781 Programación de movimiento: GFK-0664
IC693DSM302 Módulo servo digital	Instalación, Configuración, Guía del usuario (modos estándar y seguidor): GFK-1464 Programación de movimiento: GFK-0664
IC693DSM314 Módulo servo digital	Instalación, Configuración, Lógica local, Programación de movimiento, Guía del usuario (modos estándar y seguidor): GFK-1742

## Otros módulos opcionales

IC693ADC311 Módulo coprocesador alfanumérico	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0499 Opciones de programación: Programación, Software de desarrollo PCOP: GFK-0487 Manual de referencia de Sistema de display ADS: GFK-0641
IC693TCM302 Módulo de control de temperatura	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1466
IC693APU305 Módulo procesador de E/S	Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1028

<p>IC693PCM300 IC693PCM301 IC693PCM311</p> <p>Módulos coprocesadores programables</p>	<p>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0255</p> <p>Opciones de programación:</p> <p>Programación, Software de desarrollo PCOP: GFK-0487</p> <p>Programación, MegaBasic: GFK-0256</p> <p>Programación, Lenguaje C: GFK-0771</p> <p>Referencia de biblioteca Función C PCM: GFK-0772</p> <p>Guía de referencia rápida PCM: GFK-0260</p> <p>Guía de referencia rápida PCOP: GFK-0657</p> <p>Guía de referencia rápida TERMF: GFK-0655</p>
<p>IC693PTM100</p> <p>Módulo transductor de potencia (PTM)</p> <p>(No disponible hasta finales de 1999.)</p>	<p>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1734</p> <p>(No disponible hasta finales de 1999.)</p>

## Módulos de fuente de alimentación

<p>Todos los módulos de fuente de alimentación de las Series 90-30 (IC693PWRxxx)</p>	<p>Instalación: GFK-0356</p> <p>Opciones de configuración:</p> <p>Configuración (HHP): GFK-0402</p> <p>Configuración (LM90): GFK-0466</p> <p>Configuración (Control): GFK-1295</p> <p>Configuración (VersaPro): GFK-1670</p> <p>Configuración (CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer-PLC): GFK-1868</p>
--	--

## Dispositivo programador

<p>IC693PRG300</p> <p>Programador portátil (HHP)</p>	<p>Manual del usuario (utilización del HHP para configuración y programación): GFK-0402</p>
--	---

## Productos de lógica de estados

<p>IC693CSE311 IC693CSE313 IC693CSE323 IC693CSE331 IC693CSE340</p> <p><i>CPUs de lógica de estados.</i></p>	<p>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-1056</p> <p>Opciones de programación:</p> <p>Lenguaje de control inglés ECLiPS: GFK-0732</p> <p>Guía del usuario OnTOP: GFK-0747</p> <p>Manual de localización de fallos OnTOP: GFK-0750</p>
<p>AD693SLP300</p> <p>Módulo procesador de lógica de estados (SLP)</p>	<p>Instalación, Configuración, Guía del usuario: GFK-0726</p> <p>Opciones de software:</p> <p>Lenguaje de control inglés ECLiPS: GFK-0732</p> <p>Manual de localización de fallos OnTOP: GFK-0750</p>
<p>AD693CMM301</p> <p>Módulo de comunicaciones serie de lógica de estados (SCM)</p>	<p>Instalación, Configuración, Hoja de datos de información del usuario: GFK-1529</p> <p>Véase también GFK-1056</p>



## Letras indicadoras de la revisión de la publicación

Cuando una publicación de GE Fanuc es revisada, se coloca una letra al final del número de publicación. Por ejemplo, en el número de publicación GFK-0356Q, la letra Q al final indica la versión del manual. Los manuales se revisan cuando existen cambios o añadidos en los productos o líneas de productos de que trata el manual. Dado que se trata de un proceso continuo, las letras referentes a la revisión no se incluyen en este anexo, excepto en contados casos especiales. Por tanto, cuando efectúe el pedido de las publicaciones, solicite la última versión.

**Nota:** Si una publicación no contiene esa letra final (sufijo), tal como GFK-1581, quiere decir que no ha se ha efectuado ninguna revisión de la misma.

## Otras fuentes de información

- **CD GE Fanuc InfoLink PLC.** Este CD contiene una colección de los manuales de PLC de GE Fanuc para las Series 90-30, Series 90-70, Genius, VersaMax, etc.
- **Página Web de GE Fanuc.** Esta página web, en <http://www.gefanuc.com>, contiene publicaciones recientemente revisadas, historiales de revisiones de productos y un catálogo en línea.

**Nota:** La información de este anexo está basada en la hoja de datos GFK-1661.

N° de publicación	Títulos de las publicaciones de las Series 90-30 citadas en este anexo
GFK-0255	Manual del usuario del Módulo coprocesador programable y Software de soporte Series 90
GFK-0256	Manual de referencia del lenguaje Megabasic y guía del programador
GFK-0260	Guía de referencia rápida del Módulo coprocesador programable
GFK-0293	Manual del usuario del Contador de alta velocidad del PLC Series 90-30
GFK-0356	Manual de instalación del PLC Series 90-30
GFK-0402	Manual del usuario del Programador portátil (HHP) para el PLC Series 90-30/20/Micro
GFK-0412	Manual del usuario del Módulo de comunicaciones Genius Series 90-30
GFK-0466	Manual del usuario del Software de programación Logicmaster 90, Series 90-30/20/Micro
GFK-0467	Manual de referencia del PLC Series 90-30/20/Micro
GFK-0487	Manual del usuario del Software de desarrollo (PCOP) PCM Series 90
GFK-0499	Manual del usuario del Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY 90-ADS
GFK-0582	Manual del usuario del Controlador de comunicaciones serie del PLC Series 90
GFK-0631	Manual del usuario de la Interfaz I/O Link esclavo Series 90-30
GFK-0641	Manual de referencia del Sistema de display alfanumérico CIMPLICITY 90-ADS
GFK-0655	Guía de referencia rápida del Software de soporte (TERMF) PCM Series 90
GFK-0657	Guía de referencia rápida del Software de desarrollo (PCOP) PCM Series 90
GFK-0664	Manual del programador de Módulo de posicionamiento de eje PLC Series 90-30
GFK-0695	Manual del usuario del Módulo de comunicaciones Genius avanzado Series 90-30
GFK-0726	Guía del usuario del Procesador de lógica de estados para el PLC Series 90-3
GFK-0732	Guía del usuario del Sistema de prog. de Lenguaje de control inglés ECLIPS para PLC Series 90-30
GFK-0750	Manual del usuario de Prog. y localización de fallos en línea OnTOP para las Series 90-30
GFK-0771	Manual del usuario del Juego de herramientas del programador C para PMCs Series 90
GFK-0772	Manual de Referencia de biblioteca Función C PCM:
GFK-0781	Manual del usuario del Motion Mate APM para el PLC Series 90-30 Modo seguidor
GFK-0823	Manual del usuario del módulo I/O Link maestro Series 90-30
GFK-0840	Manual del usuario del Power Mate APM para el PLC Series 90-30 Modo estándar
GFK-0854	Manual del usuario del Lenguaje de prog. de esquema de funciones secuenciales Series 90
GFK-0870	Manual del usuario de J. de htas. de comunicaciones host para aplicaciones C/C++
GFK-0898	Manual de Especificaciones de los Módulos de E/S PLC Series 90-30
GFK-1026	Manual del usuario de Software de config. de control. y com. para entornos Windows
GDK-1028	Manual del usuario del Módulo procesador de E/S Series 90-30
GFK-1034	Manual del usuario del Controlador de bus Genius Series 90-3
GFK-1037	Manual del usuario de Explorador de E/S remotas FIP Series 90-30
GFK-1038	Manual del usuario del Controlador de bus FIP Series 90-70
GFK-1056	Manual del usuario del Sistema de control de lógica de estados Series 90-30
GFK-1063	Manual del usuario de J. de htas. de comunicaciones host para aplicaciones Visual Basic
GFK-1175	Manual del usuario de la Unidad de interfaz de bus FIP de E/S distribuidas de control de campo y sistema de control
GFK-1179	Requisitos de instalación en conformidad con las normas
GFK-1186	Manual del Administrador de estación de Comunicaciones TCP/IP Ethernet para PLC Series 90
GFK-1213	Manual del usuario del Controlador de bus FIP Series 90-30
GFK-1295	Utilización del control GE Fanuc

---

<b>N° de publicación</b>	<b>Títulos de las publicaciones de las Series 90-30 citadas en este anexo</b>
GFK-1385	Control GE Fanuc: Utilización del editor de esquema de funciones secuenciales
GFK-1411	Manual del Sistema Series 90-30
GFK-1464	Manual del usuario del Motion Mate DSM 302 para PLCs Series 90-30
GFK-1466	Manual del usuario del Módulo de control de la temperatura para PLC Series 90-30
GFK-1541	Manual del usuario de Comunicaciones Ethernet TCP/IP para el PLC Series 90
GFK-1670	Guía del usuario VersaPro
GFK-1868	Iniciación de CIMPLICITY Machine Edition
GEK-90486-1	Manual del usuario de Comunicaciones y sistema de E/S Genius
GEK-90486-2	Manual del usuario de Bloques de E/S digitales y analógicos Genius

# Anexo H

## Componentes del bloque de bornes de conexión rápida

Este anexo describe los componentes del bloque de bornes opcional para los módulos de E/S digital de las Series 90-30. Este sistema se denomina bloque de bornes de conexión rápida (TBQC). La ventaja de este sistema es que permite conectar rápidamente los módulos de E/S digitales a bloques de bornes TBQC. En este sistema, el bloque de bornes TBQC (figura inferior) se fija en una guía DIN estándar. A continuación, se conecta un cable de fábrica entre el conector del bloque de bornes y el conector del módulo de E/S. Un módulo de E/S que tenga una placa de bornes, en lugar de un conector, se convierte al tipo conector por medio de un panel frontal adaptador.

El sistema TBQC no está recomendado para utilizarlo con módulos analógicos, ya que no satisface los requisitos de puesta a tierra para las conexiones de los módulos analógicos. (Véase el Manual de Especificaciones de los Módulos de E/S del PLC Series 90-30, GFK-0898, para información sobre el cableado de los módulos analógicos.)

Este anexo contiene dos secciones, una para módulos de E/S digitales de 16 puntos y otra para módulos de E/S digitales de 32 puntos.

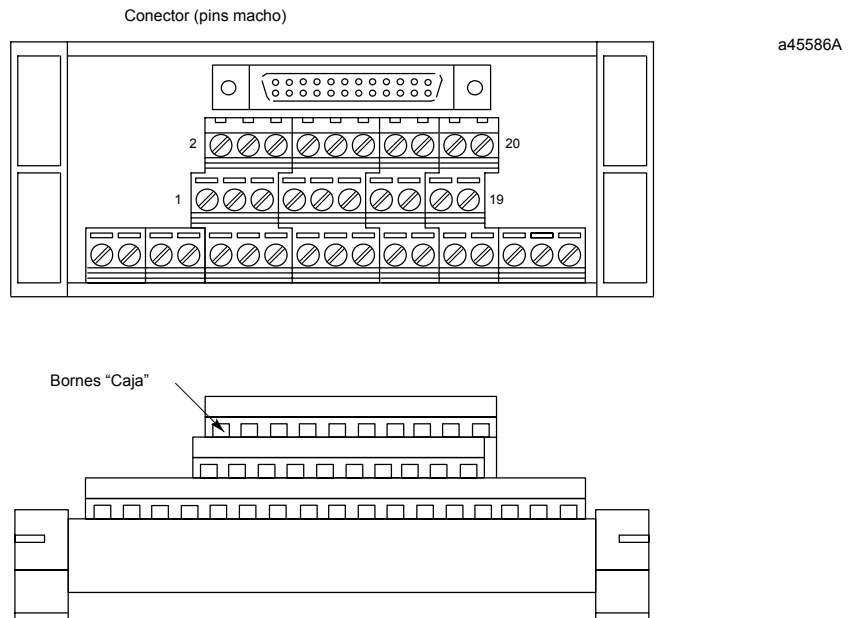


Figura H-1. Bloque de bornes TBQC típico

## Componentes del bloque de bornes de conexión rápida para módulos de 16 puntos

La instalación de un módulo de 16 puntos requiere habitualmente 2 1/2 horas para realizar el cableado desde el PLC a la placa o regleta de bornes. Con el TBQC, simplemente tiene que engatillar el bloque de bornes en la guía DIN, retirar el conjunto de bornes del Módulo de E/S, engatillarlo en la placa frontal de E/S y conectar el cable. Esto reduce el tiempo de cableado a aproximadamente dos minutos, reduciendo de este modo los costes y errores de cableado. Un conjunto completo está formado por el bloque de bornes, una placa frontal de E/S y un cable.

### Bloques de bornes

Los bloques de bornes tienen tres hileras de bornes, dispuestas en tres niveles, como muestra la Figura H-1. Estos bloques de bornes disponen de un sistema de conexión del tipo “celda elevable” con tornillos cautivos de fácil uso. A continuación se listan los números de catálogo de los bloques de bornes y los módulos con los que pueden utilizarse.

**Tabla H-1. Tabla de selección del bloque de bornes TBQC**

Número de catálogo	Utilización con estos módulos	Descripción del módulo
IC693ACC329*	IC693MDL240	Entrada, 120 VAC - 16 puntos
	IC693MDL645	Entrada, 24 VDC, lógica pos./neg. - 16 puntos
	IC693MDL646	Entrada, 24 VDC, lógica pos./neg., FAST - 16 puntos
IC693ACC330	IC693MDL740	Salida, 12/24 VDC, lógica pos., 0.5A - 16 puntos
	IC693MDL742	Salida, 12/24 VDC, lógica pos., ESCP, 1A - 16 puntos
IC693ACC331	IC693MDL741	Salida, 12/24 VDC, lógica neg., 0.5A - 16 puntos
IC693ACC332	IC693MDL940	Salida, relé, N.O. - 16 puntos
IC693ACC333	IC693MDL340	Salida, 120 VAC, 0.5A - 16 puntos

\* Este bloque de bornes puede utilizarse con la mayoría de los módulos de E/S que tengan hasta 16 puntos de E/S (no puede usarse con módulos de 32 puntos). Tal vez sea necesario añadir puentes; para más detalles sobre las conexiones de cableado necesarias, consulte las especificaciones del módulo en el manual GFK-0898.

### Intensidad nominal del cable

Cada conductor de estos cables de 24 conductores tiene una intensidad nominal de 1.2 Amps. Si estos cables se utilizan con un módulo de salida de 16 puntos que tenga una intensidad nominal de salida superior, deberá utilizar un valor menor de 1.2 Amps para la intensidad de carga nominal máxima. Si posee dispositivos de campo que requieren más de 1.2 Amps, no utilice un conjunto TBQC, utilice en su lugar la placa de bornes estándar que se suministra con el módulo.

## Selección del cable y referencia cruzada

Están disponibles tres cables para conexión entre el conector del panel frontal del módulo y el bloque de bornes. Estos cables sólo se diferencian en su longitud. Estos cables tienen conectores en ángulo recto en el extremo del módulo para minimizar el espacio requerido frente a los módulos. Estos tres cables sustituyen a tres cables fuera de uso que poseían conectores rectos. Sírvase de la siguiente tabla para seleccionar el cable correcto.

Nº de catálogo del cable	Descripción	Sustituye al cable obsoleto de número
IC693CBL330	Conjunto CBL, 24 pins, 90°, lado derecho, longitud 1.0 m	IC693CBL321
IC693CBL332	Conjunto CBL, 24 pins, 90°, lado derecho, longitud 2.0 m	IC693CBL322
IC693CBL334	Conjunto CBL, 24 pins, 90°, lado derecho, longitud 0.5 m	IC693CBL323

## Panel frontal de E/S para módulos de 16 puntos

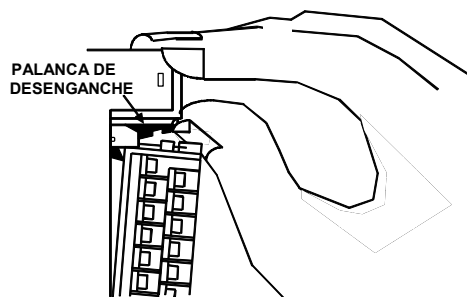
El panel frontal de E/S (número de catálogo **IC693ACC334**) tiene un conector de 24 pins, el cual establece la conexión con el bloque de bornes correspondiente mediante un cable de 0.5, 1 ó 2 metros. Este panel frontal sustituye a la placa de bornes estándar de los módulos listados.

## Instalación del panel frontal de E/S

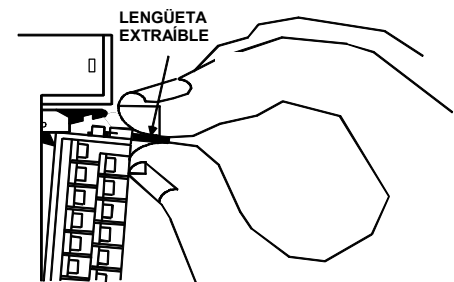
### Paso 1: Instale el conjunto de bloque de bornes en una guía DIN

Coloque el bloque de bornes en la posición deseada de la guía DIN y engatíllelo en su posición.

### Paso 2: Retire el conjunto de bornes de 20 pins del módulo

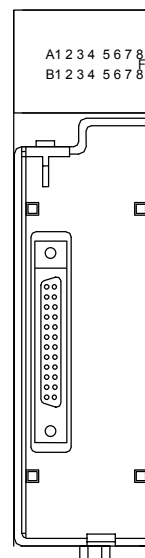
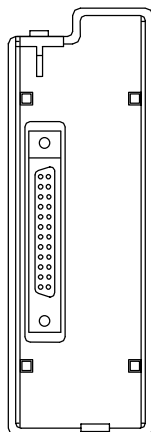
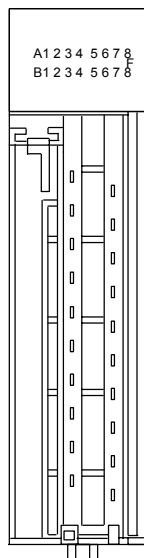


1. Abra la tapa de plástico de la placa de bornes. Tire hacia arriba de la palanca de desenganche para liberar la placa de bornes.



2. Tire hacia usted de la lengüeta extraíble hasta que los contactos se hayan separado de la carcasa del módulo y se haya desenganchado el gancho para la extracción total

### Paso 3: Engatille el conjunto de panel frontal de E/S en el módulo



a47118

Instalación del panel frontal de E/S

Módulo con el panel frontal de E/S

### Paso 4: Conecte el cable al conector del bloque de bornes

Por último, conecte el cable de la longitud elegida desde el conector del panel frontal de E/S hasta el conector del bloque de bornes intermedio.

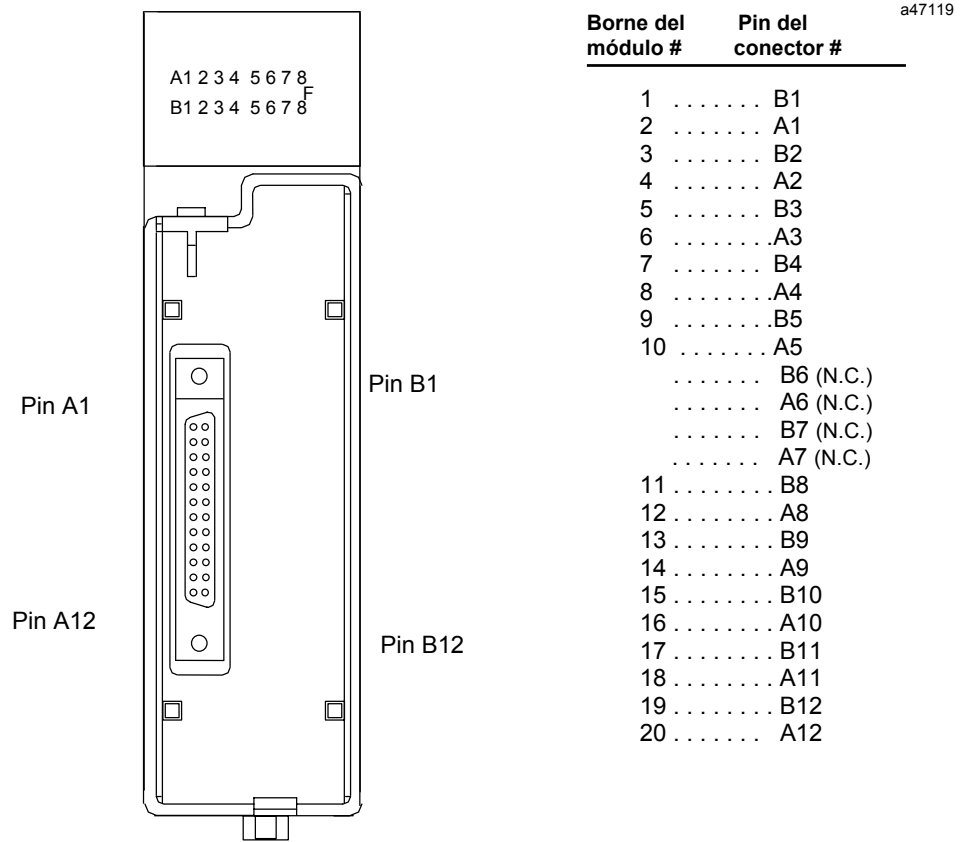
## Información del cableado del módulo

Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre las conexiones de cableado de cada módulo.

## Información del cable

Las hojas de datos para los cables se encuentran en el Capítulo “Cables” de este manual.

## Orientación de los pins del conector y conexión con el borne del módulo



Orientación de los pins del conector

Figura H-2. Panel frontal del TBQC

## Información del bloque de bornes

En las páginas siguientes se encuentran las hojas de datos correspondientes al bloque de bornes.



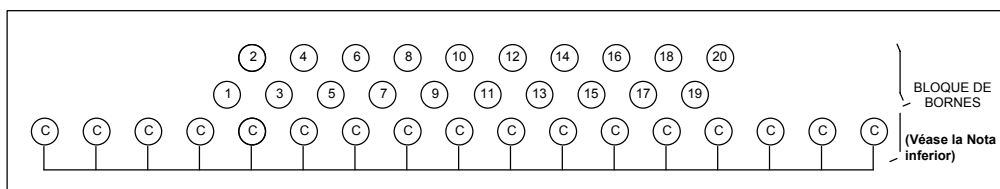
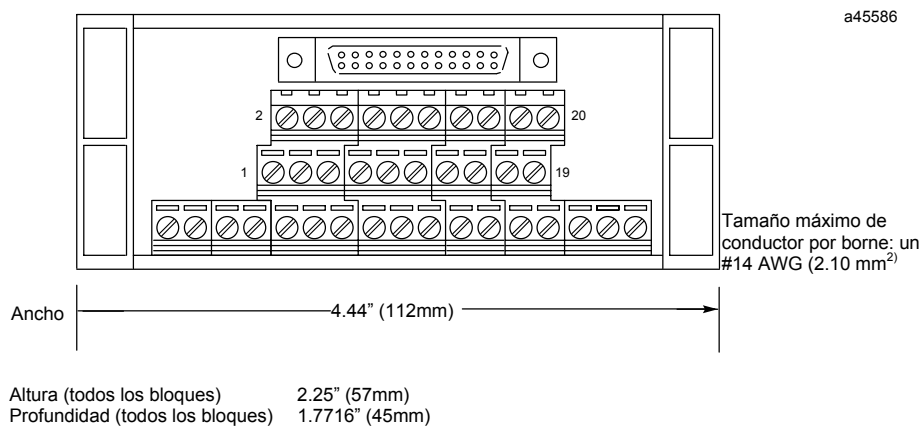
## Bloque de bornes TBQC IC693ACC329

Uso con los siguientes módulos de E/S de 16 puntos:

**IC693MDL240**

**IC693MDL645**

**IC693MDL646**



**Figura H-3. Bloque de bornes TBQC IC693ACC329**

### Nota

Los bornes de la fila común (etiquetada con la letra C) tienen por objeto facilitar el cableado. Su uso es opcional. Están eléctricamente aislados de los bornes numerados. Puede utilizarlos como están, o puentearlos a los bornes numerados. Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre los diagramas de cableado de los módulos.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.

## Bloque de bornes TBQC IC693ACC330

Uso con los siguientes módulos de E/S de 16 puntos:

IC693MDL740

IC693MDL742

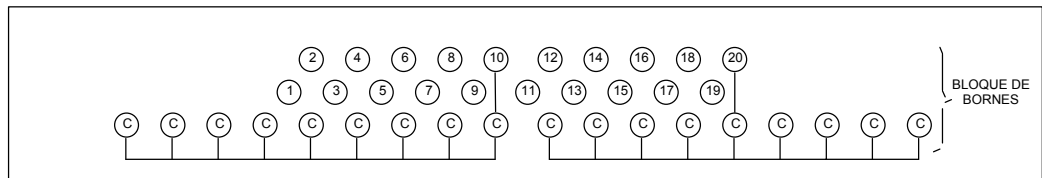
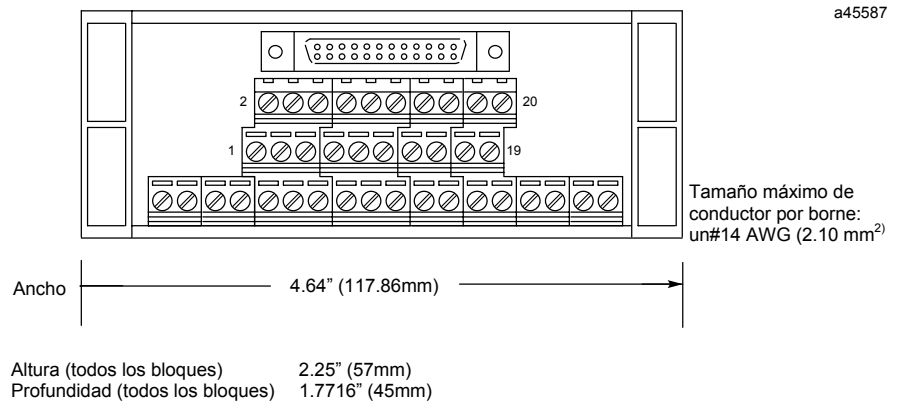


Figura H-4. Bloque de bornes TBQC IC693ACC330

### Nota

Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre las conexiones de cableado requeridas.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.

## Bloque de bornes TBQC IC693ACC331

Uso con el siguiente módulo de E/S de 16 puntos: IC693MDL741

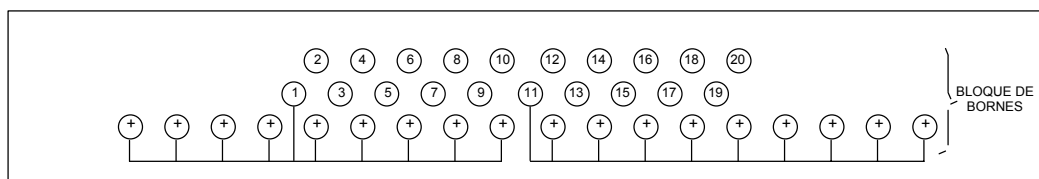
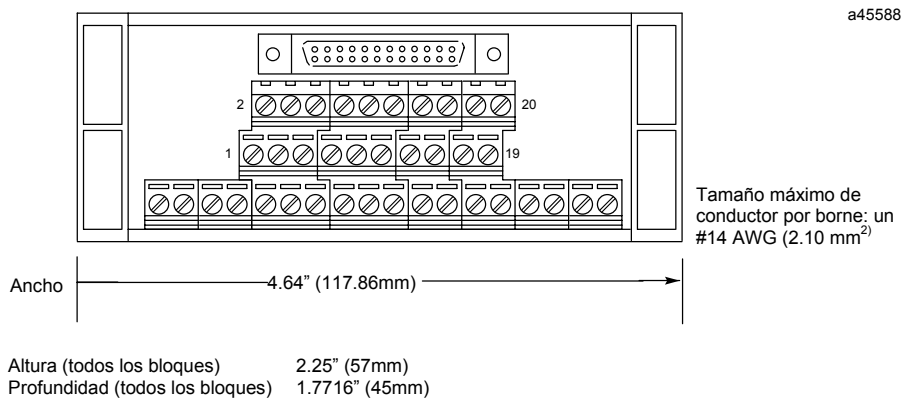


Figura H-5. Bloque de bornes TBQC IC693ACC331

### Nota

Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre las conexiones de cableado requeridas.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.

## Bloque de bornes TBQC IC693ACC332

Uso con el siguiente módulo de E/S de 16 puntos: IC693MDL940

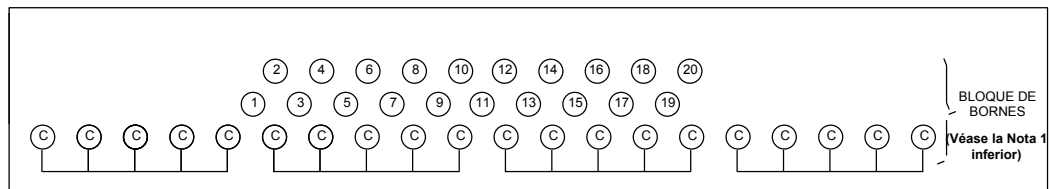
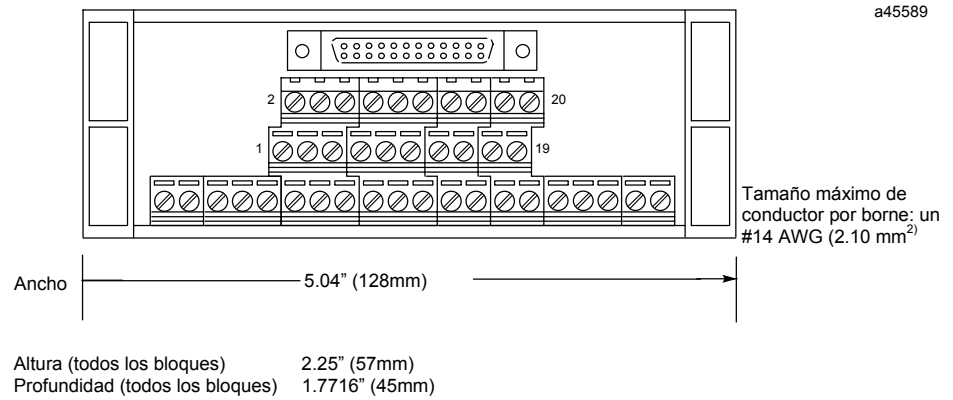


Figura H-6. Bloque de bornes TBQC IC693ACC332

### Nota

Los bornes de la fila común (etiquetada con la letra C) tienen por objeto facilitar el cableado. Su uso es opcional. Están eléctricamente aislados de los bornes numerados. Puede utilizarlos como están, o puentearlos a los bornes numerados. Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre los diagramas de cableado de los módulos.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.

## Bloque de bornes TBQC IC693ACC333

Uso con el siguiente módulo de E/S de 16 puntos: IC693MDL340

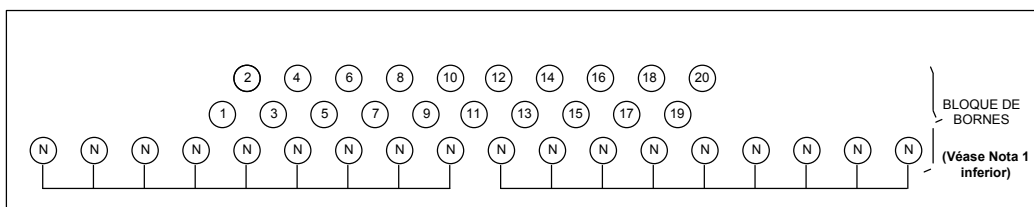
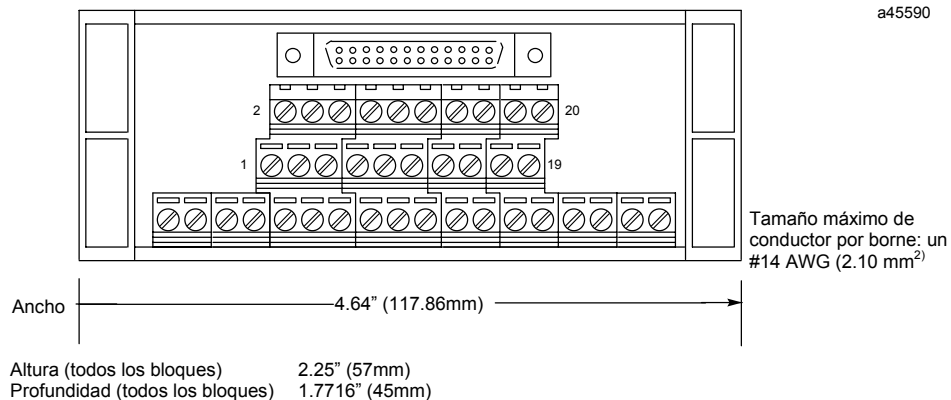


Figura H-7. Bloque de bornes TBQC IC693ACC333

### Nota

Los bornes de la fila neutral (etiquetados con la letra N) tienen por objeto facilitar el cableado. Su uso es opcional. Están eléctricamente aislados de los bornes numerados. Puede utilizarlos como están, o puentearlos a los bornes numerados. Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre los diagramas de cableado de los módulos.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.

## Componentes del bloque de bornes de conexión rápida para módulos de 32 puntos

Los módulos de 32 puntos no requieren un nuevo panel frontal, ya que están equipados de modo estándar con un panel frontal con dos conectores. Dado que cada módulo tiene dos conectores de 24 pins, cada uno requerirá dos cables y dos bloques de bornes. Asimismo, como los dos conectores de los módulos están orientados de modo diferente (véase el ejemplo de la figura inferior), los dos cables son diferentes. Uno de ellos se denomina cable de “lado derecho” y el otro cable de “lado izquierdo”.

**Nota:** Estos bloques de bornes no funcionarán con módulos de E/S de 32 puntos que tengan conectores de 50 pins.

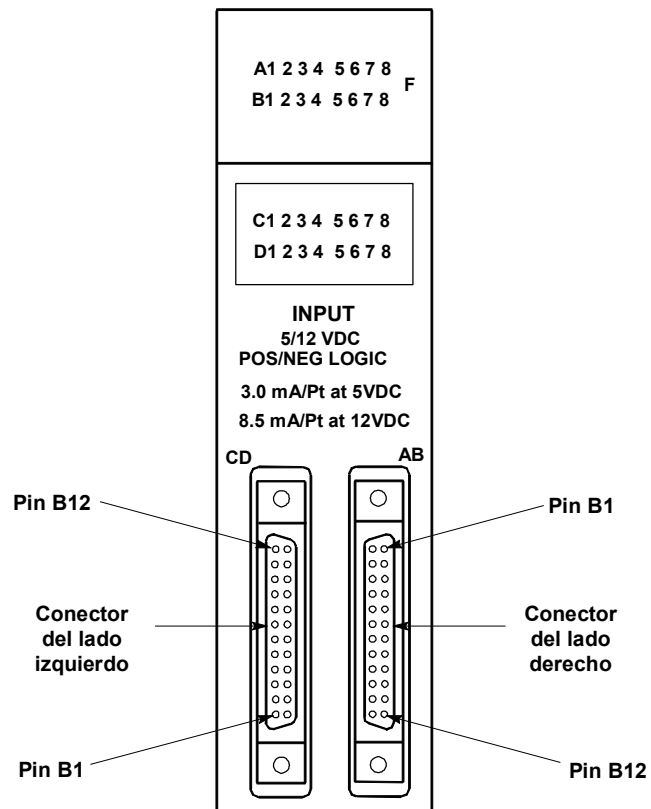


Figura H-8. Módulo de 32 puntos IC693MDL654

## Bloque de bornes

Los bloques de bornes tienen tres hileras de bornes, dispuestas en tres niveles, como muestra la Figura H-1. Los bornes disponen de un sistema de conexión del tipo “celda elevable” con tornillos cautivos de fácil uso. A continuación se listan los números de catálogo del bloque de bornes y los módulos con los que puede utilizarse.

Número de catálogo	Utilización con estos módulos	Descripción del módulo
IC693ACC337	IC693MDL654 IC693MDL655 IC693MDL752 IC693MDL753	Entrada, 5/12 VDC (TTL), lógica pos./neg.- 32 puntos Entrada, 24 VDC, lógica pos./neg. - 32 puntos Salida, 5/24 VDC, lógica neg. -32 puntos Salida, 12/24 VDC, lógica pos., 0.5A - 32 puntos

## Selección del cable y referencia cruzada

Están disponibles seis cables para conexión entre los conectores del panel frontal de los módulos y los bloques de bornes. Estos cables tienen conectores en ángulo recto en el extremo del módulo para minimizar el espacio requerido frente a los módulos. Estos seis cables sustituyen a tres cables fuera de uso que poseían conectores rectos. Dado que los dos conectores de los módulos están orientados de diferente modo (véase la figura anterior), se requerirá un cable de lado derecho y uno de lado izquierdo. Sírvase de la siguiente tabla para seleccionar los cables correctos. La tabla lista también juegos de cables compuestos por un par de cables de la misma longitud de lado derecho e izquierdo.

## Intensidad nominal del cable

Cada conductor en estos cables de 24 conductores tiene una intensidad nominal de 1.2 Amps, que es más que adecuada para los requisitos de cualquiera de los módulos de E/S de 32 puntos listados en la tabla anterior.

Número de catálogo	Descripción y longitud del cable	Sustituye al cable obsoleto de número
IC693CBL329	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 1.0 metro	IC693CBL321
IC693CBL330	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 1.0 metro	IC693CBL321
IC693CBL331	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 2.0 metros	IC693CBL322
IC693CBL332	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 2.0 metros	IC693CBL322
IC693CBL333	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado izquierdo Longitud de cable = 0.5 metros	IC693CBL323
IC693CBL334	Conectores dobles de 24 pins, 90°, lado derecho Longitud de cable = 0.5 metros	IC693CBL323
<b>Juegos de cables</b>		
IC693CBK002	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL329 (lado izquierdo) y IC693CBL330 (lado derecho)	
IC693CBK003	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL331 (lado izquierdo) y IC693CBL332 (lado derecho)	
IC693CBK004	Juego de cables. Incluye los cables IC693CBL333 (lado izquierdo) y IC693CBL334 (lado derecho)	

## Datos de los cables

Las hojas de datos para estos cables se encuentran en el Capítulo “Cables” de este manual.

## Datos de los bloques de bornes

### Bloque de bornes TBQC IC693ACC337

Uso con los siguientes módulos de E/S de 32 puntos (se requieren dos por módulo):

IC693MDL654, IC693MDL655

IC693MDL752, IC693MDL753

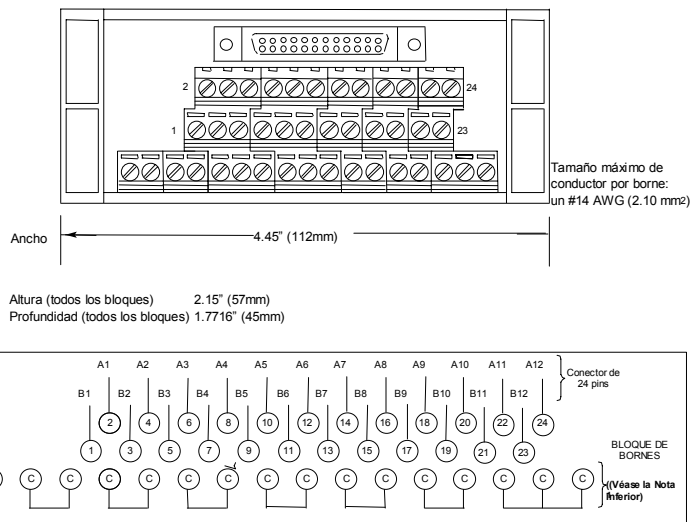


Figura H-9. Bloque de bornes TBQC IC693ACC337

### Nota

Los bornes de la fila común (etiquetada con la letra C) tienen por objeto facilitar el cableado. Su uso es opcional. Están eléctricamente aislados de los bornes numerados. Puede utilizarlos como están, o puentearlos a los bornes numerados. Consulte el GFK-0898, *Manual de Especificaciones de los módulos de E/S del PLC Series 90-30* para información sobre los diagramas de cableado de los módulos.

### Montaje

Estos bloques de bornes están montados en una guía DIN de 35 mm estándar suministrada por el usuario.



## **Descripción general de multipunto SNP**

Tal como se utiliza en este anexo, el término “multipunto SNP” se refiere a un sistema que permite al programador (llamado el “maestro o host”), que puede ser un ordenador personal en el que se ejecuta el software de programación de GE Fanuc, la conexión a dos o más PLCs o módulos opcionales inteligentes (denominados “esclavos”) a través de una conexión simple. En esta instalación el programador puede programar, configurar, comprobar, localizar fallos, etc., cualquiera de los dispositivos conectados desde un punto de conexión.

Físicamente, un sistema multipunto SNP típico se compone de un programador y dos o más PLCs interconectados siguiendo una disposición de cableado en cadena tipo margarita, “daisy-chain”, como se muestra en la figura inferior. Es necesario asignar a cada dispositivo esclavo (PLC o módulo opcional) una única dirección SNP (Series Ninety Protocol), utilizando software de programación como Logicmaster, VersaPro o Logic Developer-PLC. La dirección SNP es utilizada por el programador para designar con qué PLC quiere comunicarse. El protocolo SNP utiliza el estándar de comunicaciones RS-422. Observe que los PLCs o módulos opcionales no se comunican entre sí a través de un sistema multipunto. Sólo se comunican con el programador. Y únicamente un dispositivo, aquel designado por el programador, puede comunicarse con el programador cada vez.

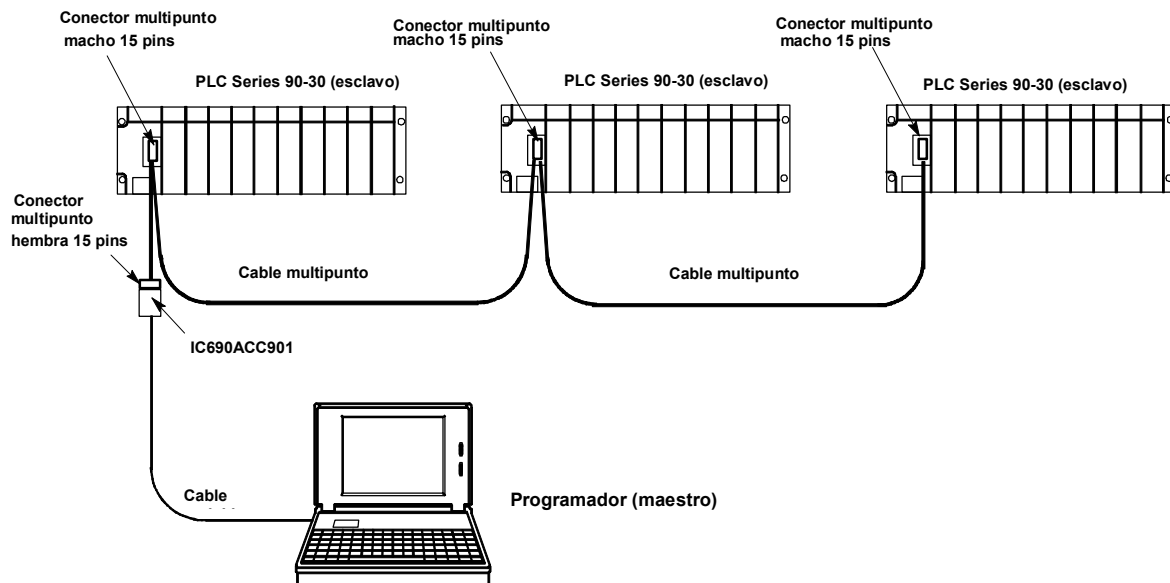


Figura I-1. Ejemplo de multipunto de las Series 90-30

## Cables multipunto

Los cables multipunto pueden tener dos fuentes:

- **Cable GE Fanuc, número de catálogo IC690CBL714A** - Este cable preconfeccionado puede adquirirse para aplicaciones donde los PLCs están montados en el mismo armario, como en el caso de sistemas redundantes. La longitud de este cable es de 40" (1 metro).
- **Confeccionado por el usuario** - Para PLCs que está a una distancia de más de 40" (1 metro), es necesario confeccionar un cable a medida. Encontrará las especificaciones más abajo.

## Limitaciones

- La longitud máxima de cable entre un dispositivo maestro (programador) y un esclavo (PLC o módulo opcional) en un sistema multipunto es de 4.000 pies (1.219 metros).
- El número máximo de dispositivos esclavos está limitado a ocho.

## Especificaciones de cables y conectores

La conexión de los cables representa una de las principales causas de los fallos en las comunicaciones. Para un funcionamiento óptimo realice las instalaciones de los cables siguiendo las indicaciones de las piezas de conector recomendadas y las especificaciones.

**Tabla I-1. Especificaciones de cables y conectores**

Elemento	Descripción
Conectores	<p>PLC Series 90: Puerto serie (RS-422) con hardware métrico</p> <p>Conector Tipo D subminiatura macho de 15 pins, Cannon DA15S (soldable) Caperuza: Carcasa de conector AMP 207470-1</p> <p>Juego de hardware: Juego AMP 207871-1 incluye 2 tornillos de rosca métrica y 2 estribos de tornillo</p>
	<p>Miniconvertidor: Para la conexión al miniconvertidor IC690ACC901</p> <p>Conector: Hembra de 15 pins, DB15F,</p> <p>Caperuza: AMP #207470-1 o equivalente</p> <p>Bloques de retención M3: AMP #208101 o equivalente</p>
Cable	<p>Grado informático, 24 AWG (.22 mm<sup>2</sup>), mínimo con pantalla integral</p> <p>Números de catálogo: Belden 9505, Belden 9306, Belden 9832</p> <p>Estos cables permiten un funcionamiento aceptable para velocidades de datos de hasta 9.2 Kbps como sigue:</p> <p>RS-422/RS-422: 4000 pies (1200 metros) de longitud máxima No debe exceder la especificación máxima de modo común de RS-422 de +7V a -7V. Se puede utilizar aislamiento para reducir o eliminar tensiones de modo común.</p> <p>Cuando se utilice RS-422/RS-422, los pares trenzados deberán corresponderse de modo que ambas señales de emisión conformen un par trenzado y ambas señales de recepción conformen el otro par trenzado. De no ser así, las interferencias resultantes de la desadaptación afectarán a la eficacia de las comunicaciones del sistema.</p> <p>Cuando se canalicen cables de comunicación en el exterior, pueden utilizarse dispositivos de supresión de perturbaciones para reducir la posibilidad de daños debidos a relámpagos o descargas estáticas.</p> <p><i>Se deberá prestar máxima atención a que todos los dispositivos conectados tengan un punto común de puesta a tierra.</i></p> <p><i>El incumplimiento de esta medida podría ocasionar daños al equipo.</i></p>

# Diagrama de cableado multipunto

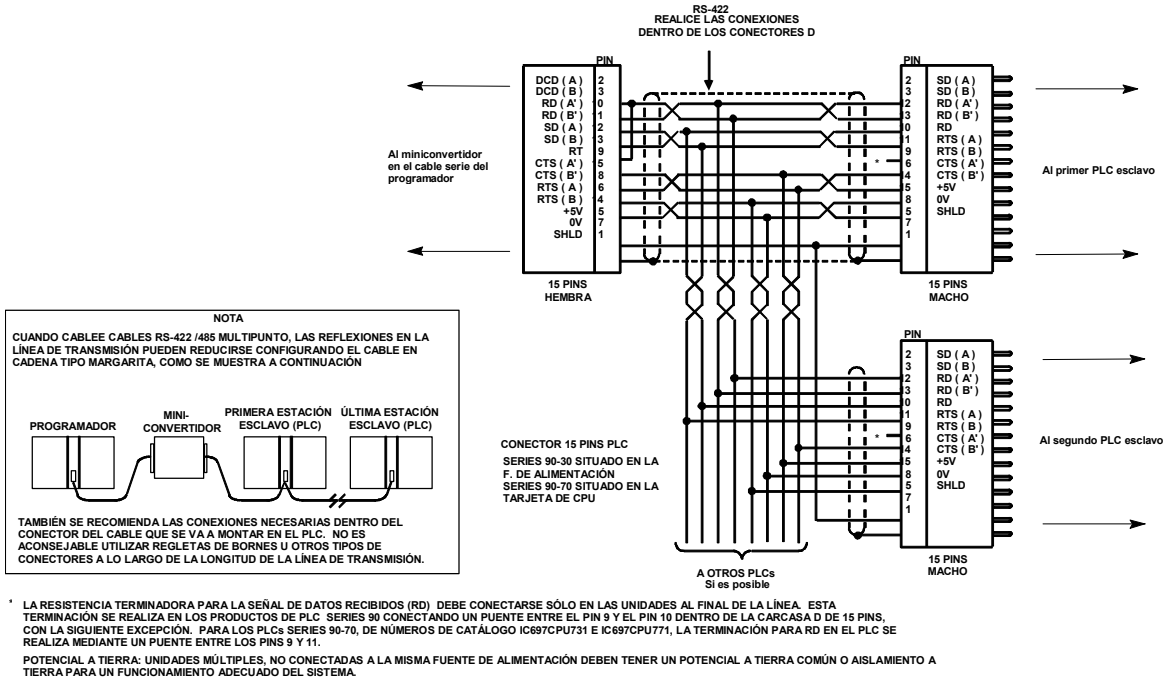


Figura I-2. Diagrama de cableado multipunto

## Ejemplos de multipunto SNP

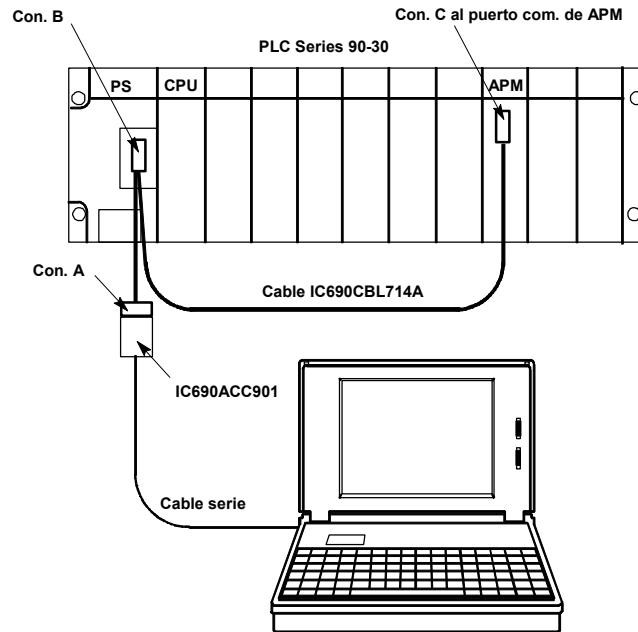


Figura I-3. Conexión de una CPU y APM al programador con el cable IC690CBL714A

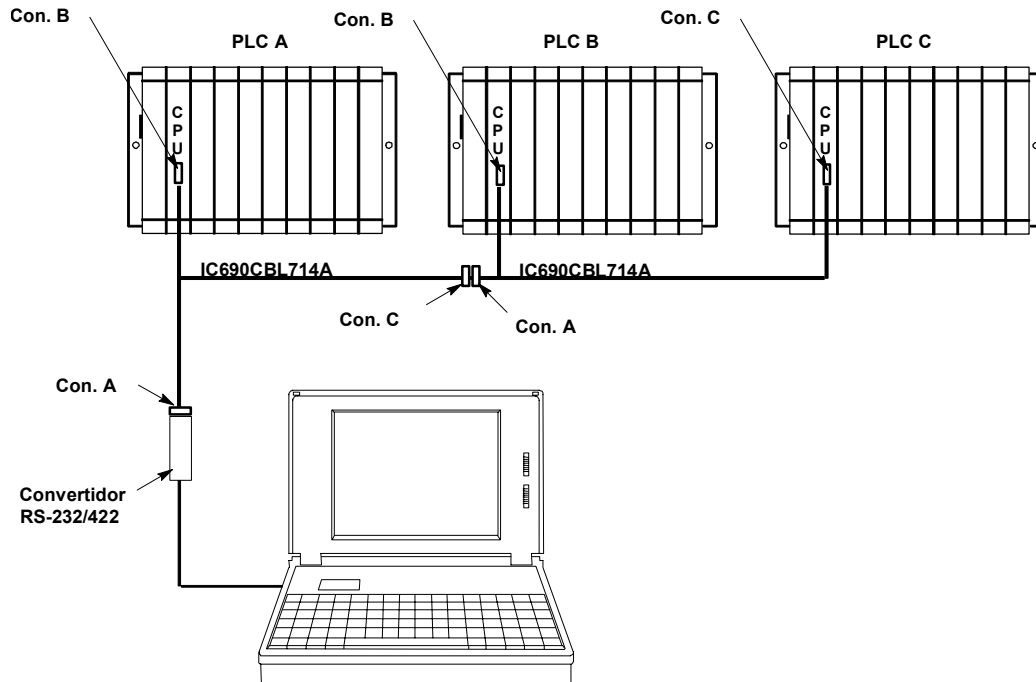


Figura I-4. Disposición multipunto para un sistema redundante TMR Series 90-70

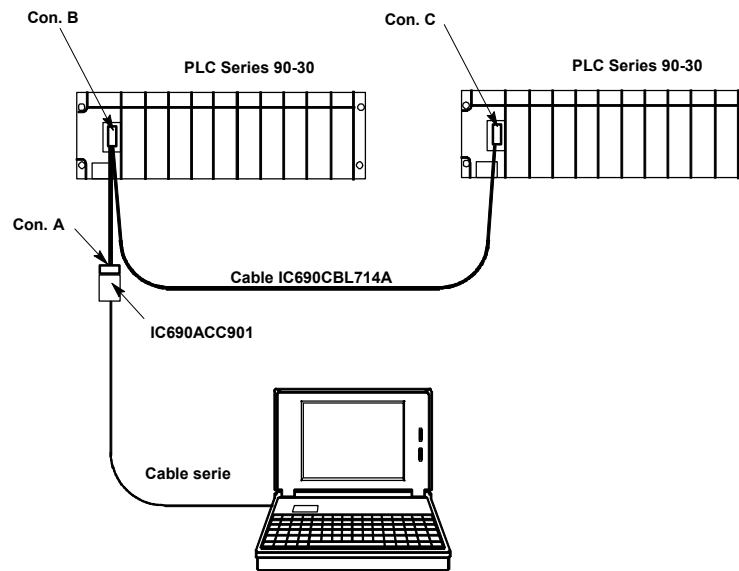


Figura I-5. Disposición multipunto para un sistema redundante Series 90-30

## Configuración y conexión de un programador a una red multipunto

Cada dispositivo esclavo de un sistema multipunto debe tener su propia y única ID (identificación) de SNP. La asignación de ID de SNP se realiza con un programador en el que opera el software de programación de GE Fanuc, o con el programador portátil (HHP). Con este fin pueden utilizarse los paquetes de software Logicmaster, Control o Versa Pro. En el siguiente ejemplo se utiliza Logicmaster. Consulte el manual del usuario de su software o las correspondientes pantallas de ayuda en línea para instrucciones. Independientemente del software que utilice, los pasos básicos son los siguientes:

- Conecte su programador a cada PLC individual o módulo en el sistema multipunto y asigne a cada uno una única ID SNP.
- Conecte su programador al sistema multipunto y seleccione multipunto para el método de conexión del programador.
- En el software de programación, seleccione la ID SNP del PLC o módulo que desea conectar.

## Asignación de una ID SNP al PLC con Logicmaster

- Lleve el programador al primer PLC que se va a asignar y conéctelo directamente a su puerto del programador.
- En el menú principal de Logicmaster, seleccione F2, “Paquete de configuración de Logicmaster 90.”
- Seleccione F2, “Configuración de la CPU.”
- Ponga el software en el modo ONLINE.
- Seleccione F3, “Asignar ID PLC.” En la pantalla ASIGNAR ID PLC, el campo ACTUAL ID PLC mostrará una ID en caso de que el PLC tenga una. Si el PLC actualmente no tiene una ID SNP, este campo aparecerá vacío. (En el modo OFFLINE se visualizarán una serie de asteriscos.)
- Introduzca la nueva ID PLC. Para CPUs más recientes, puede tener de uno a siete caracteres alfanuméricos. Para CPUs más antiguas, está limitada a un número de seis caracteres. Por ejemplo, puede ser PLC1, APM001, A1, B00001, etc.
- Pulse la tecla Intro. La nueva ID del PLC será escrita en el PLC y el campo ACTUAL ID PLC se actualizará para mostrar esta nueva ID SNP.
- Repita los pasos anteriores para cada PLC que se encuentre en el sistema multipunto. Para asignar una ID SNP a un módulo deberá utilizar el software adecuado. Véanse en el manual del usuario las instrucciones para el módulo.

## Conexión de su programador Logicmaster a un PLC en un sistema multipunto

- Conecte su programador a la conexión de programador para el sistema multipunto.
- En el menú principal de Logicmaster, seleccione F2, “Paquete de configuración de Logicmaster 90”.
- Seleccione F7, “Modo y configuración del programador.”
- Seleccione F3, “Seleccionar Conexiones del PLC.”
- En el campo ID SNP SELECCIONADA, introduzca la ID SNP del PLC o dispositivo con el que desea comunicarse.
- En el campo CONEXIÓN DEL PUERTO, seleccione MULTIPUNTO.
- Pulse F6, “configuración”, para conectar con el PLC seleccionado. La conexión con el PLC seleccionado se establecerá en varios segundos. Si no puede conectar, vea la sección siguiente.

## Localización de fallos en un sistema multipunto SNP

Si tiene problemas para conectar con el PLC o con el módulo a través de un sistema multipunto, compruebe los siguientes puntos:

- **¿Existen problemas con todos los PLCs o sólo con uno?** Intente conectar con los otros PLCs a través del sistema multipunto. Si no puede conectar con ninguno de ellos, compruebe si existe algún problema común, como un cable defectuoso. Si puede conectar a todos los PLCs, menos a uno, use el método de conexión directa que se describe en el próximo párrafo. Asimismo, si sólo tiene problemas con el último PLC de la conexión multipunto, podría haber un problema en la última parte del cable. O, tal vez pueda conectar con todos los PLCs hasta un punto determinado, pero no más allá de ese punto. Esto apuntaría también a que existe un problema en una parte del cable.
- **La ID SNP puede ser incorrecta.** Tal vez no pueda establecer la conexión, debido a que ha especificado una ID SNP incorrecta. Si no está seguro de cuál es la ID SNP correcta del PLC y desea comprobarla, puede conectar su programador directamente al puerto del programador del PLC y leer su ID SNP de la pantalla ASIGNAR ID PLC del software, (como se ha descrito en “Asignación de una ID SNP al PLC con Logimaster,” anteriormente). Asegúrese de cambiar el método de conexión del software de programación al directo para esta comprobación. Cuando se establece la conexión directa, el software se comunicará con un PLC conectado directamente sin consideración de su ID SNP.
- **Las configuraciones de las comunicaciones no coinciden.** Si la configuración de las comunicaciones del puerto serie del PLC y la configuración de las comunicaciones del software de programación no coinciden, no podrán comunicarse. La configuración incluye velocidad en baudios, paridad, bits de parada, etc. si sospecha que aquí puede estar la causa del problema, intente conectar con el PLC directamente como se ha descrito más arriba en “La ID SNP puede ser incorrecta.” Si no puede conectar directamente, puede haber una discordancia en las configuraciones de las comunicaciones. Si así es, intente configurar el software de programación según su configuración de comunicaciones por defecto.
- **No se ha seleccionado multipunto como método de conexión.** El método de conexión por defecto en el software de programación es el directo, que requiere que se esté directamente conectado al puerto del programador del PLC o del módulo. Si esta configuración por defecto no se cambia a multipunto, no podrá conectar a una ID SNP seleccionada en un sistema multipunto.
- **Existe un problema de hardware.** Inspeccione el cable multipunto; puede estar incorrectamente conectado, dañado o defectuoso. Algún conductor puede estar suelto en uno de los conectores. Compruebe también el estado del PLC con el que está intentando conectar. Tal vez esté desconectado; se haya parado; o tenga algún otro problema. Elimine el propio PLC como posible causa del problema conectando su programador directamente al puerto del programador del PLC. Utilizando esta conexión directa debería poder comunicarse con un PLC incluso si el software de programación está configurado para multipunto, en tanto que las IDs SNP coincidan.



## Transceptor de Ethernet 10BASE-T IC649AEA102

- Conforme a la especificación IEEE 802.3 de Ethernet para 10BASE-T.
- El conector en el cuerpo del transceptor es del tipo RJ-45 estándar para la conexión con un cable Ethernet de par trenzado no apantallado (UTP).
- Esta unidad tiene un cable acoplado de 40" (1 metro) con un conector AAUI estándar de 14 pins para la conexión a un módulo Ethernet Series 90-30 (IC693CMM321) o CPU con interfaz Ethernet (IC693CPU364/CPU374).
- La opción SQE está habilitada.
- Indicadores LED de alimentación e integridad de enlace.

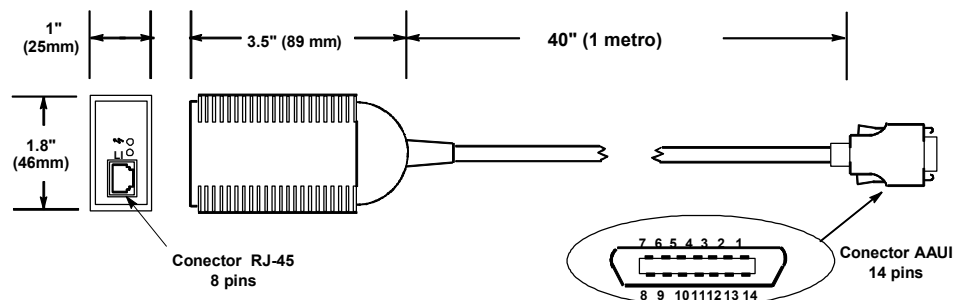


Figura J-1. Transceptor de Ethernet 10BASE-T IC649AEA102

### Requisitos de alimentación

Esta unidad absorbe 60 mA @ 5Vdc de la interfaz Ethernet a través del conector AAUI.

### Indicadores LED

Están situados en el extremo de la unidad próximos al conector RJ-45. El identificado como LI permanece encendido siempre que se mantenga la integridad de enlace. El identificado con un símbolo de “flecha dentada” indica la presencia de un suministro de 5Vdc a la unidad.

## Transceptor de Ethernet 10BASE2 IC649AEA103

**Nota:** Este transceptor sustituye al transceptor fuera de uso de número de catálogo IC649AEA101

- Conforme a la especificación IEEE 802.3 de Ethernet para 10BASE2.
- Un conector BNC estándar está montado en el cuerpo del transceptor para la conexión a un cable Ethernet coaxial delgado.
- Esta unidad tiene un cable acoplado de 10" (254 mm) con un conector AAUI estándar de 14 pins para la conexión a un módulo Ethernet Series 90-30 (IC693CMM321) o CPU con interfaz Ethernet (IC693CPU364).
- El conmutador de botón deslizante SQE viene dispuesto de fábrica en la posición habilitado. Debe estar en esta posición para un funcionamiento correcto con los productos Ethernet de GE Fanuc IC693CMM321 y IC693CPU364 (véase la figura inferior).
- Indicador LED de alimentación.

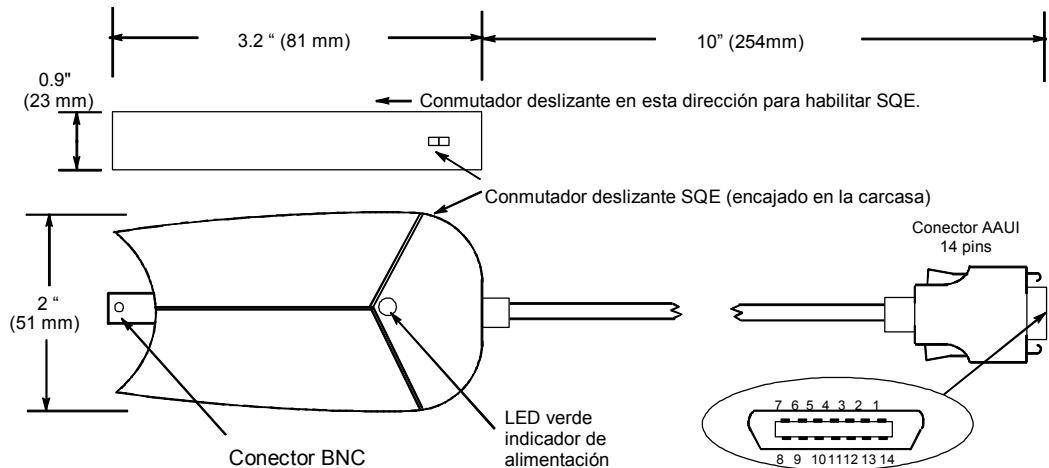


Figura J-2. Transceptor de Ethernet 10BASE2 IC649AEA103

### Requisitos de alimentación

Esta unidad absorbe 400 mA @ 5Vdc de la interfaz Ethernet a través del conector AAUI.

### Indicador LED

Está situado en el lateral de la unidad, como puede verse en la figura. Este LED verde se enciende para indicar la presencia de un suministro de 5Vdc a la unidad.

Tabla K-1. Código estándar ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Car.	Dec.	Hex.	Car.	Dec.	Hex.	Car.	Dec.	Hex.
NUL	0	00	+	43	2B	V	86	56
SOH	1	01	,	44	2C	W	87	57
STX	2	02	-	45	2D	X	88	58
ETX	3	03	.	46	2E	Y	89	59
EOT	4	04	/	47	2F	Z	90	5A
ENQ	5	05	0	48	30	[	91	5B
ACK	6	06	1	49	31	\	92	5C
BEL	7	07	2	50	32	]	93	5D
BS	8	08	3	51	33	^	94	5E
HT	9	09	4	52	34	`	95	5F
LF	10	0A	5	53	35	A	96	60
VT	11	0B	6	54	36	B	97	61
FF	12	0C	7	55	37	C	98	62
CR	13	0D	8	56	38	D	99	63
SO	14	0E	9	57	39	E	100	64
SI	15	0F	:	58	3A	F	101	65
DLE	16	10	;	59	3B	G	102	66
DC1	17	11	<	60	3C	H	103	67
DC2	18	12	=	61	3D	I	104	68
DC3	19	13	>	62	3E	J	105	69
DC4	20	14	?	63	3F	K	106	6A
NAK	21	15	@	64	40	L	107	6B
SYN	22	16	A	65	41	M	108	6C
ETB	23	17	B	66	42	N	109	6D
CAN	24	18	C	67	43	O	110	6E
EM	25	19	D	68	44	P	111	6F
SUB	26	1A	E	69	45	Q	112	70
ESC	27	1B	F	70	46	R	113	71
FS	28	1C	G	71	47	S	114	72
GS	29	1D	H	72	48	T	115	73
RS	30	1E	I	73	49	U	116	74
US	31	1F	J	74	4A	V	117	75
SP	32	20	K	75	4B	W	118	76
!	33	21	L	76	4C	X	119	77
”	34	22	M	77	4D	Y	120	78
#	35	23	N	78	4E	Z	121	79
\$	36	24	O	79	4F	{	122	7A
%	37	25	P	80	50		123	7B
&	38	26	Q	81	51	}	124	7C
'	39	27	R	82	52	~	125	7D
(	40	28	S	83	53	“	126	7E
)	41	29	T	84	54		127	7F
*	42	2A	U	85	55			

## Conversión de tamaño de cable de AWG a métrico

Dado que no hay una correspondencia exacta entre los tamaños de cable AWG americanos y los tamaños métricos, los valores métricos de la siguiente tabla son aproximaciones. Si necesita una precisión mayor póngase en contacto con su distribuidor.

Tabla K-2. Conversión de tamaño de cable de AWG a métrico

Conversión de tamaño de cable de AWG a métrico	
Tamaño AWG	Sección métrica en milímetros cuadrados (mm <sup>2</sup> )
1	42.4
2	33.6
4	21.2
6	13.2
8	8.37
10	5.26
12	3.31
14	2.08
16	1.31
18	0.82
20	0.52
22	0.32
24	0.21
26	0.13
28	0.081
30	0.051

## Conversión de temperatura

### Fórmulas

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = (9/5 \times ^{\circ}\text{C}) + 32$$

Tabla K-3. Conversión de Celsius a Fahrenheit

Conversión de Celsius a Fahrenheit (al grado más próximo)					
Grados Celsius	Grados Fahrenheit	Grados Celsius	Grados Fahrenheit	Grados Celsius	Grados Fahrenheit
-50	-58	50	122	145	293
-45	-49	55	131	150	302
-40	-40	60	140	155	311
-30	-22	65	149	160	320
-25	-13	70	158	165	329
-20	-4	75	167	170	338
-15	5	80	176	175	347
-10	14	85	185	180	356
-5	23	90	194	185	365
0	32	95	203	190	374
5	41	100	212	195	383
10	50	105	221	200	392
15	59	110	230	205	401
20	68	115	239	210	410
25	77	120	248	215	419
30	86	125	257	220	428
35	95	130	266	225	437
40	104	135	275	230	446
45	113	140	284	235	455

## Información de conversión

**Tabla K-4. Conversiones generales**

1 onza (peso) =	28.35 gramos
1 libra (peso) =	453.6 gramos
1 libra (peso) =	16 onzas
1 libra (fuerza) =	4.448 newtons
1 tonelada corta (peso)=	907.2 kilogramos
1 tonelada corta (peso)=	2,000 libras
1 CV (potencia)=	550 pie-libra por segundo
1 CV (potencia)=	746 vatios de potencia eléctrica
1 kilovatio (potencia) =	1.341 caballo de vapor
1 kilovatio-hora (energía o trabajo) =	3,412.142 Btu
1 kilovatio-hora (energía o trabajo) =	1,000 vatios/h.
1 vatio (potencia) =	3.412 Btu/h.
1 vatio (potencia) =	1 julio/seg.
1 julio/seg. (potencia) =	1 vatio
1 julio (energía)=	1 newton-metro
1 Btu =	0.293 vatios
1 Btu =	778.2 pie-libra
1 Btu =	252 gramo-caloria
1 Btu (energía)=	1055 julios
1 newton-metro (par o trabajo) =	0.7376 libra-pies
1 newton-metro (par o trabajo) =	8.851 libra-pulgadas
1 libra-pie (par o trabajo) =	1.3558 newton-metros
1 libra-pulgada (par o trabajo) =	0.113 newton-metros
1 onza-pulgada (par o trabajo) =	72 gramo-centímetros
1 grado (angular) =	0.0175 radianes
1 minuto (angular) =	0.01667 grados
1 radian (angular) =	57.3 grados
1 cuadrante (angular) =	90 grados

## Equivalentes del sistema inglés y el métrico

Esta sección está basada en la información publicada en la WWW por el Instituto Nacional de Estándars y Tecnología (NIST) del gobierno estadounidense. Para más información visite su página web [www.nist.gov](http://www.nist.gov).

**Tabla K-5. Equivalentes de longitud**

Unidades de longitud (las cifras subrayadas son exactas)						
Unidades	Pulgadas	Pies	Yardas	Milímetros	Centímetros	Metros
1 pulgada =	<u>1</u>	0.083 333	0.027 777	<u>25.4</u>	<u>2.54</u>	<u>0.025 4</u>
1 pie =	<u>12</u>	<u>1</u>	0.333 333	<u>304.8</u>	<u>30.48</u>	<u>0.304 8</u>
1 yarda =	<u>36</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>914.4</u>	<u>91.44</u>	<u>0.914 4</u>
1 milla =	<u>63,360</u>	<u>5,280</u>	<u>1,760</u>	<u>1,609,344</u>	<u>160,934.4</u>	<u>1,609.344</u>
1 mm =	0.0393 700	0.003 280 8	0.001 093 6	<u>1</u>	<u>.1</u>	<u>.001</u>
1 cm =	0.393 700 8	0.032 808	0.010 936	<u>10</u>	<u>1</u>	<u>0.01</u>
1 metro =	39.370 08	3.280 840	1.093 613	<u>1000</u>	<u>100</u>	<u>1</u>

**Tabla K-6. Equivalentes de superficie**

Unidades de superficie (las cifras subrayadas son exactas)					
Unidades	Pulgadas cuadradas	Pies cuadrados	Yardas cuadradas	Centímetros cuadrados	Metros cuadrados
1 pulgada cuadrada =	<u>1</u>	0.006944	0.000 771 604 9	<u>6.451 6</u>	<u>0.000 645 16</u>
1 pie cuadrado =	<u>144</u>	<u>1</u>	0.111111	<u>929.030 4</u>	<u>0.092 903 04</u>
1 yarda cuadrada =	<u>1296</u>	<u>9</u>	<u>1</u>	<u>8,361.273 6</u>	<u>0.836 127 36</u>
1 milla cuadrada =	<u>4,014,489,600</u>	<u>27,878,400</u>	<u>3,097,600</u>	<u>25,899,881,103.36</u>	<u>2,589,988.110 336</u>
1 centímetro cuadrado =	0.155 000 3	0.001 076 391	0.0001195990	<u>1</u>	<u>0.0001</u>
1 metro cuadrado =	1,550.003	10.763 91	1.195 990	<u>10,000</u>	<u>1</u>

Tabla K-7. Equivalentes de volumen I

Unidades de volumen (las cifras subrayadas son exactas)			
Unidades	Pulgadas cúbicas	Pies cúbicos	Yardas cúbicas
1 pulgada cúbica =	<u>1</u>	0.000 578 703 7	0.000 021 433 47
1 pie cúbico =	<u>1,728</u>	<u>1</u>	0.037 037 04
1 yarda cúbica =	<u>46,656</u>	<u>27</u>	<u>1</u>
1 centímetro cúbico =	0.061 023 74	0.000 035 314 67	0.000 001 307 951
1 decímetro cúbico =	61.023 74	0.035 314 67	0.001 307 951
1 metro cúbico =	61,023.74	35.314 67	1.307 951

Tabla K-8. Equivalentes de volumen II

Unidades de volumen (las cifras subrayadas son exactas)			
Unidades	Militros (Centímetros cúbicos)	Litros (Decímetros cúbicos)	Metros cúbicos
1 pulgada cúbica =	<u>16.387 064</u>	<u>0.016 387 064</u>	<u>0.000 016 387 064</u>
1 pie cúbico =	<u>28,316.846 592</u>	<u>28.316 846 592</u>	<u>0.028 316 846 592</u>
1 yarda cúbica =	<u>764,554.857 984</u>	<u>764.554 857 984</u>	<u>0.764 554 857 984</u>
1 centímetro cúbico =	<u>1</u>	<u>0.001</u>	<u>0.000 001</u>
1 decímetro cúbico =	<u>1,000</u>	<u>1</u>	<u>0.001</u>
1 metro cúbico =	<u>1,000.000</u>	<u>1.000</u>	<u>1</u>



## Filtro de línea EMI opcional 44A720084-001

### Nota

Este producto no se requiere en versiones recientes del PLC Series 90-30. Esta información se proporciona como referencia para aquellos que todavía utilizan este producto. Este producto se encuentra todavía disponible y puede ser adquirido de GE Fanuc.

Las versiones iniciales del PLC Series 90-30 y sus componentes de hardware asociados fueron principalmente diseñados para aplicaciones industriales que están, en general, exentas de los requisitos FCC (Comisión de Comunicaciones Federal). La fuente de alimentación de estos PLCs iniciales puede no satisfacer los requisitos FCC en aplicaciones no industriales para EMI conducida en líneas de alimentación AC. En aquellas situaciones en las que se deseaba cumplir los requisitos FCC para aplicaciones no industriales, se utilizaba un filtro de línea en series con la entrada de línea de alimentación AC. **Las versiones posteriores del PLC Series 90-30 cumplen los requisitos FCC y no precisan un filtro de línea separado.**

Un filtro de línea que satisface los requisitos FCC para aplicaciones no industriales se encuentra disponible de GE Fanuc con el número de pieza 44A720084-001. La Figura L-1 muestra el diagrama de cableado para la conexión del filtro de línea al PLC Series 90-30.

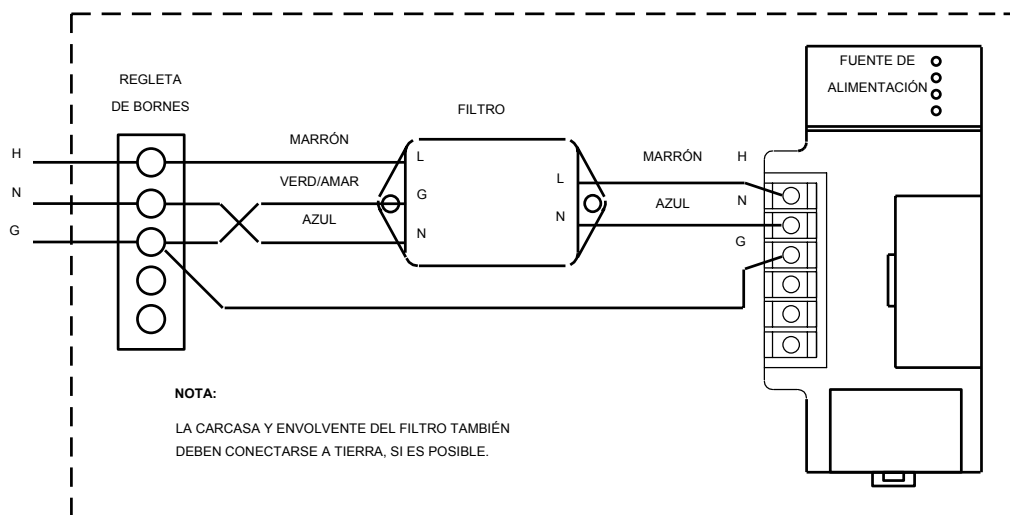


Figura L-1. Conexiones del filtro de línea 44A720084-001 a la fuente de alimentación Series 90-30

El circuito equivalente para el filtro de línea se muestra más abajo. Éste se facilita para el caso de que desee especificar o diseñar un filtro de línea como alternativa al mencionado más arriba.

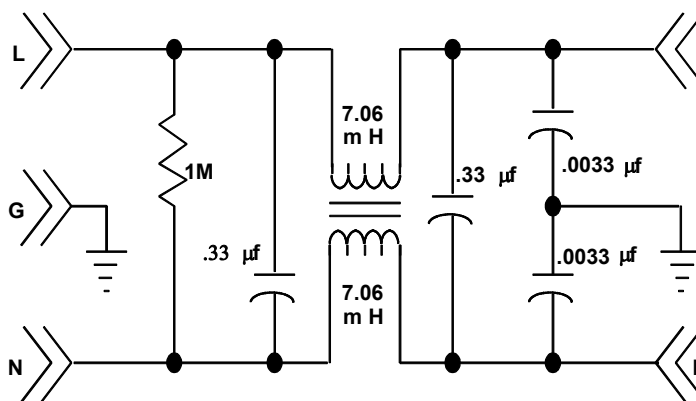
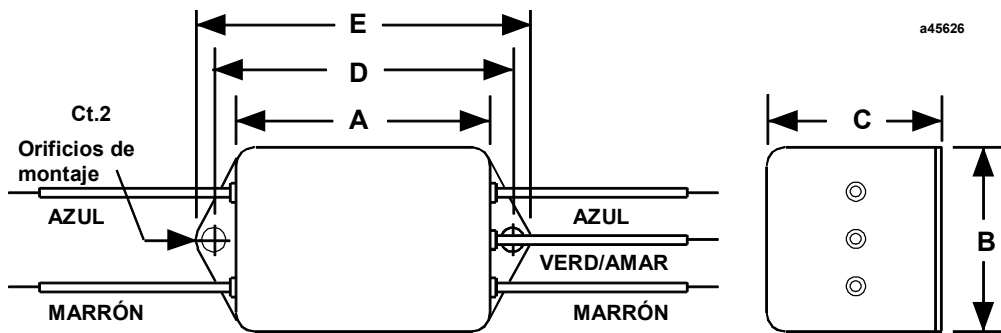


Figura L-2. Circuito equivalente para el filtro de línea 44A720084-001

## Dimensiones de montaje del filtro de línea 44A720084-001



Dimensiones	A	B	C	D	E	Orificios de montaje
Pulgadas	2.09	1.84	1.29	2.375 ±.010	2.75	(2) .187 ±.008
Milímetros	53.09	46.74	32.77	60.32 ±.25	69.85	(2) 4.75 ±0.20

Figura L-3. Dimensiones de montaje del filtro de línea 44A720084-001

## 1

- 10BASE2
  - Transceptor Ethernet, J-2
- 10BASE-T
  - Transceptor Ethernet, J-1

## 4

- 44A720084-001
  - Filtro de línea EMI, L-1

## A

- AAUI
  - conector en el transceptor, J-2
  - conector en la CPU364, 5-26
- Acrónimos y abreviaturas
  - ADC, 3-12
  - CMM, 3-12
  - DIP, 2-32
  - GCM, 8-2
  - GCM+, 8-4
  - HHP, 11-1
  - HMI, 12-4
  - PCM, 3-12
  - PLC, 1-1
  - SLP, 9-5
  - TBQC, 2-20
  - TCM, 8-2
- Actualización
  - Firmware de la CPU, 5-7
- AD693CMM301
  - esquema del módulo, 9-3
  - Módulo serie de lógica de estados, 9-3
- AD693SLP300
  - Procesador de lógica de estados, 9-5
- ADC
  - Cable Y, 10-35
  - Coprocesador para display alfanumérico, 8-38
- Aislador de puerto
  - descripción general, 11-8
- Alias
  - Comparado con dirección, 5-11
- Alimentación de AC/DC de alta capacidad
  - dispositivos de protección de sobretensión, 2-27
- Anexos
  - Repetidor/convertidor aislado, C-1
  - Transceptores de Ethernet, J-1
- APM
  - Hojas de datos de los cables, 10-45
  - Módulo de posicionamiento de ejes, 8-16
- Asignación de pins para los puertos serie
  - CPU351, 352, 363, 5-24
- Aviso de batería baja, 4-20, 6-1
- Ayuda
  - de GE Fanuc, 13-10

## B

- Batería
  - Aviso baja, 6-4
  - Código de fecha, 6-7
  - Determinación de la edad, 6-7
  - Estrategia de sustitución, 6-3
  - Instalación
    - juego de accesorios, 6-10
  - Operación sin, 6-6
  - Protección de la memoria, 4-20
  - Protección de la memoria de la CPU, 6-1
  - Ruta de protección de RAM, 6-8
  - Vida, 6-4
- Batería de litio, 4-20
- Batería para protección de datos, 4-20
- Batería para protección de la memoria RAM, 4-20, 6-1
- Bloque de bornes de conexión rápida, H-2
  - bloques de bornes, H-2, H-12
  - cables, H-3
  - cables para 32 puntos, H-12
  - instalación, H-3
  - Panel frontal de E/S, H-3
- Bloque de bornes de E/S
  - IC693ACC329, H-6
  - IC693ACC330, H-7
  - IC693ACC331, H-8
  - IC693ACC332, H-9
  - IC693ACC333, H-10
  - IC693ACC377, H-13
- Bloques de bornes, intercalación, H-2, H-12
- Bloques de E/S Genius, 8-8
- Bloques Genius, 8-6
  - utilizados con PLC, 12-8
- Bloques, Genius, 8-6
- Botón restart
  - control de comunicaciones*, 8-37
  - coprocesador para display alfanumérico, 8-38
  - I/O link maestro, 8-28
  - Interfaz Ethernet, 8-32
- Bus
  - conectores, 8-12
- Bus FIP, 8-13

## C

- Cable
  - APM, 10-45
  - Confección para 32 puntos, 10-59
  - E/S de 32 puntos, 10-42, 10-49
  - E/S para módulos de 32 puntos, 10-40
  - Expansión del bus de E/S, 10-22
  - Expansión del puerto Y, 10-35
  - Extensión para módulo de E/S, 10-38
  - HHP, 10-33
  - IC690CBL714A multipunto, 10-18
  - Interfaz de E/S, 10-54, 10-57

- Interfaz de PTM, 10-65
- Lista de las hojas de datos, 10-7
- Programador, 10-12, 10-14, 10-16
- tabla de referencias cruzadas, 10-1
- WSI, 10-8
- Cable apantallado, confección, 10-27
- Cable de expansión del bus de E/S
  - descripción de, 10-22
  - distancia máxima del cable, 10-23
  - número máximo en un sistema, 10-23
- Cable de expansión del puerto, 10-35
- Cable del programador portátil
  - descripción de, 10-33
- Cable para instalación de las Series 90-30
  - Cable de E/S para módulos de 32 puntos, 10-40
  - Cable de E/S para Power Mate APM al bloque de bornes, 10-45
  - cable de extensión para módulos de 32 puntos, 10-38, 10-54, 10-62
  - Cable de interfaz de E/S para módulos de E/S de 32 puntos, 10-42, 10-49, 10-57
  - cable de interfaz de estación de trabajo, 10-8
  - cable del programador portátil, 10-33
  - cables y, 10-35
  - diagrama de cableado de cable Y, versiones antiguas de placas base, 10-29
  - pcm a PC-AT, 10-14
  - pcm a Workmaster (PC-XT), 10-12
  - pcm a Workmaster II (PS/2), 10-16
  - tratamiento de la pantalla, 10-26
- Cable Y, 8-37
  - conexión a módulos PCM, 10-13, 10-15, 10-17
  - diagrama de cableado para placas base remotas actuales, 10-30
  - diagrama de cableado para versiones antiguas de placas base, 10-29
  - diagrama de cableado, sistema remoto, 10-29, 10-30
  - Diagrama del cableado, 10-35
- Cable y conexiones para el puerto serie, A-2
  - cable multipunto, I-3
- Cableado
  - Fuentes de alimentación, 2-26
  - módulos de E/S, 2-20
- Cableado de campo
  - a fuentes de alimentación de AC/DC, 2-26
- Cableado.
  - Canalización de los cables, 2-19
  - Canalización módulos E/S, 7-12
  - Codificación por colores, 2-19
  - Pautas generales, 2-19
- Cables
  - APM, 8-17
  - Bus de expansión de E/S, 3-10
  - construcción de la expansión de bus de E/S, 10-22
  - figura, 10-65
  - multipunto SNP, I-2
- Cables de E/S para módulos de 32 puntos, 10-40
- Cables de expansión del bus de E/S, 3-10
  - construcción, 10-22
  - diagramas de cableado, 10-28
  - Ejemplos de aplicación, 10-31
- Cables de extensión, E/S, 10-38, 10-54, 10-62
- Cables de interfaz de E/S
  - para módulos de 32 puntos, 10-42, 10-49, 10-57
  - para módulos Power Mate APM, 10-45
- Cables multipunto
  - tabla de especificaciones, I-3
  - tipos, I-2
- Cálculo de la carga de la fuente de alimentación
  - ejemplos, 12-16
- Canalización del cableado
  - Módulos de E/S, 7-12
- Capacidad de carga, fuente de alimentación, 12-14
- Capacidades de la fuente de alimentación
  - alimentación AC/DC de alta capacidad, 4-4
  - alimentación AC/DC estándar, 4-2
  - alimentación dc, 4-7, 4-10, 4-13
- Características de los módulos, 2-2
- Características del DSM302
  - Altas prestaciones, 8-20
  - Facilidad de manejo, 8-20, 8-23
- CCM, 8-37
- CMM
  - Cable Y, 10-35
  - Módulo coprocesador de com., 8-37
- CNC, 8-26
- Codificación por colores
  - Cables, 2-19
- Código de fecha
  - Batería, 6-7
- Compatibilidad
  - Programa de usuario para tipo de CPU, 5-13
- Compatibilidad del programa, 5-13
- Comprobación previa a la instalación, 2-1
- Comunicaciones
  - utilizando datagramas, 8-6
- Conductor de puesta a tierra
  - CPU363, 364 figura, 2-18
- Conector de puerto serie
  - cuándo es funcional, 4-19, 5-4, 9-12
  - en la fuente de alimentación, 4-19, 5-3
  - ubicación del, 9-12
- Conector, puerto serie, 4-19, 5-3, 9-12
- Conexión de puerto SNP, 4-19, 5-3
- Conexiones a tierra
  - dispositivo programador, 2-15
  - equipo, 2-13
  - puesta a tierra de la pantalla, 2-15
  - seguridad y referencia, 2-13

- Conexiones del cableado de campo
    - a una fuente de alimentación ac/dc estándar, 4-5
    - a una fuente de alimentación de entrada dc, 4-15
  - Conexiones multipunto, A-10
  - Conexiones punto a punto de RS-422, A-10
  - Conexiones RS-232 punto a punto, A-8
  - Confección de un cable apantallado al 100%, 10-27
  - Configurable
    - Memoria, 5-16
  - Configuración del puente de la tarjeta del convertidor, B-8
  - configuración multipunto, 10-11
  - Configuración multipunto
    - con convertidor, 10-9
    - con repetidor/convertidor aislado, C-6
  - Conformidad con la normativa*, 2-1
  - Conjunto de bloque de bornes de conexión rápida
    - para módulos de 16 puntos, 2-21
  - Contador de alta velocidad, 8-25
  - Control de campo, 8-11
    - utilizado con PLC, 12-8
  - Controlador de bus FIP, 8-11
    - descripción, 8-12
  - Controlador de bus Genius, 8-6
    - compatibilidad
      - monitor portátil, 8-7
      - Software Logicmaster 90-30/20/micro, 8-7
    - Compatibilidad
      - PLC Series 90-30, 8-7
      - PLC Series Six, 8-7
    - datagramas, 8-9
    - diagnóstico, 8-8
    - LEDs de estado, 8-3, 8-5, 8-7
      - COM, 8-3, 8-5, 8-7
      - OK, 8-3, 8-5, 8-7
    - número en un sistema, 8-7
    - operación con datos globales, 8-9
  - Controlador de bus, FIP, 8-11
  - Conv./repetidor aislado
    - descripción general (obsoleto), 11-8
  - Convertidor
    - IC690ACC900, 11-3
    - IC690ACC901, 11-4
  - Convertidor RS-232/RS-485, A-7
  - Convertidor RS-422/RS-485 a RS-232
    - Asignación de pins de la interfaz RS-232, B-4
    - Asignación de pins de la interfaz RS-422/RS-485, B-5
    - características, B-1
    - configuración del puente, opciones de usuario, B-7
    - descripción del cable, B-3
    - diagrama de lógica, B-6
    - emplazamiento en el sistema, B-2
    - funciones, B-1
    - procedimiento de instalación, B-2
  - Convertidores
    - IC655CCM590, C-1
    - IC690ACC900, B-1
    - IC690ACC901, D-1
    - IC690ACC903, 11-4
  - Copia de seguridad
    - Programa de usuario, 6-3
  - CPU
    - 350 características del hardware, 5-20
    - 351 características del hardware, 5-21
    - 352 características del hardware, 5-21
    - 360 características del hardware, 5-20
    - 363 características del hardware, 5-21
    - 364 características del hardware, 5-25
    - 374 características del hardware, 5-27
    - Actualización de firmware, 5-7
    - capacidad, 5-11
    - características 350-374, 5-14
    - Compatibilidad con HHP, 5-14
    - conector de puerto serie, 4-19, 5-3, 9-12
    - Contenido de las hojas de datos, 9-14
    - Descripción general del tipo integrado, 5-1
    - Descripción general del tipo modular, 5-2
    - figura de características del tipo integrado, 5-2
    - Figura de las características de tipo modular, 5-3
    - Firmware, 5-6
    - Lógica de estados, 9-9
    - lógica de estados, modelo CSE 331, 9-11
    - lógica de estados, modelo CSE 340, 9-11
    - Microprocesadores, 5-3
    - Nivel de revisión, 5-8
    - Precisión del reloj calendario, 5-14
    - puentes para la selección EPROM/EEPROM, modelo 331, 5-9
    - Puertos serie, 5-16
    - selección, 12-4
    - Tabla de tamaño de memoria, 5-12
  - CPU
    - Contenido de las hojas de datos, 5-29
    - Interruptor de llave, 5-17
    - Tipos, 5-1
    - velocidad, 5-11
  - CPU 350-374
    - tabla de funciones, 5-15
  - CPU 351
    - información sobre puesta a tierra, 2-15
  - CPU host, 8-13
- ## D
- Datagramas, 8-6
  - Datos globales, 8-6, 8-9
  - Datos, globales, 8-9
    - emisión, 8-9
    - recepción, 8-10

- Desconexión
  - Racks de expansión y remotos, 3-12
- diagrama de tiempos, 4-18
- Diagrama, tiempos, 4-18
- Diagramas de cables para el
  - repetidor/convertidor aislado, C-8
- Diagramas de cables, conexión serie, A-8
- Dimensiones
  - montaje en rack de 19, 2-11
  - para montaje en rack de 19, 3-21
  - placas base, CPU integrada, 3-16
  - placas base, modular, 3-18
  - soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313, 3-21
  - Soporte adaptador para montaje encajado IC693ACC313., 2-11
- Dirección
  - Memoria, 5-11
- Dirección MAC
  - para CPU374, 2-3
- Diseño del sistema
  - Requisitos de E/S, 12-1
  - Requisitos de módulos opcionales, 12-2
  - Selección de la CPU, 12-4
  - selección de la fuente de alimentación, 12-7
  - selección de la placa base, 12-6
- Diseño del sistema de PLC
  - ventajas de un buen diseño, 12-19
- Diseño, PLC
  - figura, 12-22
- Diseño, sistema de PLC
  - directrices, 12-19
- Disipación de calor
  - cálculo, 12-19
- Dispositivos de protección contra sobretensión, 4-5
- Dispositivos de protección de sobretensión
  - instalación del puente, 2-27
- Dispositivos de protección, sobretensión, 2-27, 4-5, 4-16
- DOIO
  - instrucción, 13-5
- DSM
  - Módulo servo digital (DSM302), 8-19
  - Módulo servo digital (DSM314), 8-22
- E**
- EEPROM, 5-6
- EMI
  - requisito de filtro, L-1
- Envolverte, 2-1, F-1
- EPROM, 5-5
  - Creación, 5-9
- Especificaciones
  - cables del puerto serie, A-2
  - Convertidor IC690ACC900, B-9
  - fuelle de alimentación 24/48 vdc, 4-8
  - fuelle de alimentación ac/dc de alta capacidad, 4-5
  - fuelle de alimentación ac/dc estándar, 4-3
  - fuelle de alimentación de 48 vdc, 4-11
  - fuelle de alimentación de alta capacidad de 24 vdc, 4-14
- Especificaciones de la fuente de alimentación
  - alimentación AC/DC de alta capacidad, 4-5
  - alimentación AC/DC estándar, 4-3
  - alimentación dc, 4-8, 4-11
  - alimentación dc de alta capacidad, 4-14
- Ethernet
  - CPU364/374 integrada, 5-19
  - transceptor, obsoleto, J-2
- ETHERNET
  - transceptor, J-1, J-2
- Etiqueta de la dirección MAC por defecto, 8-33
- Expansión
  - asignación de pins del puerto, 10-25
  - cables de extensión, descripción de, 10-38, 10-54, 10-62
  - placas base, 3-7
  - terminación de bus, 3-12, 10-25
- Expansión del puerto
  - Cables para PCM, ADC, CMM, 10-35
- Expansión E/S
  - conexiones del sistema, 10-31
  - terminación de bus, 3-12, 10-25
- exploración del bus Genius, 8-8
- Explorador de E/S remotas FIP
  - Conectores, 8-14
  - LEDs, 8-14
  - Lengüeta terminal de tierra del módulo, 8-14
- Explorador de E/S remotas, FIP, 8-13
  - características de, 8-13
  - descripción de, 8-13
- F**
- FBC
  - Controlador de bus FIP, 8-11
- Filtro de línea EMI
  - 44A720084<#106>001, L-1
- Firmware
  - Actualización de CPUs 350-364, 5-16
  - Actualización de la CPU, 5-7
  - CPU, 5-6
  - CPU Versión 9.0, 5-15
  - Tabla de CPUs, 5-6
- Flash
  - Protección de la memoria, 5-17
- Fuelle de alimentación estándar AC/DC
  - dispositivos de protección contra sobretensión, 4-5

- fuelle de alimentaci3n
    - capacidad de carga, 12-14
    - conexiones de la alimentaci3n de +24 vdc aislada, 4-15
  - Fuelle de alimentaci3n
    - alta capacidad 120/240 VAC o 125 VDC, 4-4
    - Batería para protecci3n de datos, posici3n, 4-20
    - cableado de campo a una fuente de alimentaci3n de AC/DC est3ndar, 2-26, 4-5
    - cableado de campo para la alimentaci3n de entrada DC, 4-15
    - c3lculo de la carga, 12-14
    - capacidad de carga, 3-19
    - Comparaci3n de características, 4-1
    - conector del puerto serie, ubicaci3n del, 4-19, 5-3, 9-12
    - conexiones de la alimentaci3n de +24 vdc aislada, 4-6
    - Conexiones de la fuente de alimentaci3n de AC, 2-26
    - conexiones de salida de +24 vdc, 2-30
    - entrada AC/DC, 4-2
    - entrada de 24 VDC alta capacidad, 4-13
    - entrada de 24/48 VDC, 4-7
    - entrada de 48 VDC, 4-10
    - est3ndar 120/240 VAC o 125 VDC, 4-2
    - orientaci3n del montaje, 3-19
    - S3lo de entrada DC, 4-7
    - tabla comparativa, 12-7
    - temperatura, 3-19, 12-23
    - ubicaci3n en la placa base, 4-2
  - Fuelle de alimentaci3n AC/DC de alta capacidad
    - capacidad
      - especificaciones, 4-5
      - ilustraci3n de, 4-4
  - fuelle de alimentaci3n ac/dc est3ndar
    - Dispositivos de protecci3n, sobretensi3n, 4-16
  - fuelle de alimentaci3n AC/DC est3ndar
    - especificaciones, 4-3
  - Fuelle de alimentaci3n ac/dc est3ndar
    - dispositivos de protecci3n, sobretensi3n, 4-16
  - Fuelle de alimentaci3n AC/DC est3ndar
    - Conexiones de fuentes de alimentaci3n ac, 4-5
    - conexiones de fuentes de alimentaci3n dc, 4-5
    - dispositivos de protecci3n contra sobretensi3n, 4-5
    - ilustraci3n de, 4-2
  - Fuelle de alimentaci3n DC
    - conexiones de la alimentaci3n dc, 4-15
    - conexiones de la alimentaci3n de +24 vdc aislada, 4-6, 4-15
    - diagrama de tiempos, 4-18
    - especificaciones, 4-11
    - Especificaciones, 4-8
    - indicadores de estado, 4-16
    - protecci3n contra sobreintensidad, 4-18
    - requisitos de alimentaci3n de entrada, c3lculo, 4-8, 4-11, 4-15
  - Fuelle de alimentaci3n DC (24/48 VDC)
    - ilustraci3n de, 4-7
  - Fuelle de alimentaci3n DC (48 VDC)
    - ilustraci3n de, 4-10
  - Fuelle de alimentaci3n DC de alta capacidad
    - c3lculo de los requisitos de alimentaci3n de entrada, 4-15
    - capacidades, 4-13
    - diagrama de disminuci3n de la corriente de 5 vdc, 4-14
    - especificaciones, 4-14
    - ilustraci3n de, 4-13
    - tensiones de salida al panel posterior, 4-17
  - Fuelle de alimentaci3n DC de alta capacidad (24 VDC)
    - ilustraci3n de, 4-13
  - Fuelle de alimentaci3n de AC/DC est3ndar
    - dispositivos de protecci3n de sobretensi3n, 2-27
  - Fuelle de alimentaci3n est3ndar AC/DC
    - Conexiones de fuentes de alimentaci3n ac, 4-5
    - conexiones de fuentes de alimentaci3n dc, 4-5
    - especificaciones, 4-3
    - ilustraci3n de, 4-2
  - Fuentes de alimentaci3n AC/DC
    - diagrama de tiempos, 4-18
    - indicadores de estado, 4-16
    - protecci3n contra sobreintensidad, 4-18
  - Fusibles de m3dulos de salida, 13-7
- 
- ## G
- GBC
    - Controlador de bus Genius, 8-6
  - GCM
    - Ejemplo (figura), 1-9
    - M3dulo de com. Genius, 8-2
  - GCM+
    - M3dulo de com. Genius avanzado, 8-4
- 
- ## H
- hardware
    - requisitos de carga, 12-14
  - HHP, 11-5
    - Hoja de datos del cable, 10-33
  - Hojas de datos de la CPU
    - CPU311, 5-30
    - CPU313, 5-31
    - CPU323, 5-32
    - CPU331, 5-33
    - CPU340, 5-34
    - CPU341, 5-35
    - CPU350, 5-36
    - CPU351, 5-37
    - CPU352, 5-38
    - CPU360, 5-39
    - CPU363, 5-40



- CPU364, 5-41
  - CPU374, 5-42
  - CSE 311, 9-15
  - CSE 313, 9-16
  - CSE 323, 9-17
  - CSE 331, 9-18
  - CSE 340, 9-19
  - Horner Electric, Inc., 11-8
  - Hosts múltiples, Genius, 8-6
  - Hotline, PLC, 2-2
  - HSC
    - Contador de alta velocidad, 8-25
- I**
- IC640WMI310
    - Tarjeta WSI, 11-2
  - IC640WMI320
    - Tarjeta WSI, 11-2
  - IC647CBL704
    - Cable, WSI, 10-8
  - IC649AEA101
    - Transceptor Ethernet obsoleto, J-2
  - IC649AEA102
    - Transceptor Ethernet, 5-26, 8-31, 8-33, J-1
  - IC649AEA103
    - Transceptor Ethernet, 5-26, 8-31, 8-33, J-2
  - IC655CCM590
    - Repetidor/convertidor aislado, C-1
  - IC655CMM590
    - Convertidor/repetidor obsoleto, 11-8
  - IC690ACC900
    - Convertidor de RS-232 a RS-485, 11-3
  - IC690ACC901
    - Miniconvertidor, 11-4
  - IC690ACC903
    - Descripción general del aislador de puerto, 11-8
  - IC690CBL701
    - Cable, programador, 10-12
  - IC690CBL702
    - Cable, programador, 10-14
    - uso en módulos PCM, 8-35, 8-39
  - IC690CBL705
    - Cable, programador, 10-16
  - IC690CBL714A
    - cable multipunto, I-2
    - Cable, multipunto, 10-18
  - IC693ACC301
    - Batería para protección de la memoria, 6-1
  - IC693ACC303
    - Tarjeta de memoria para HHP, 11-6
  - IC693ACC308
    - soporte adaptador de placa base, 2-9, 3-20
  - IC693ACC315
    - Juego de accesorios de batería, 6-10
  - IC693ACC329
    - TBQC, H-6
  - IC693ACC330
    - TBQC, H-7
  - IC693ACC331
    - TBQC, H-8
  - IC693ACC332
    - TBQC, H-9
  - IC693ACC333, H-10
  - IC693ACC377
    - TBQC, H-13
  - IC693ADC311
    - Coprocesador alfanumérico, 8-38
  - IC693APU300
    - Contador de alta velocidad, 8-25
  - IC693APU301/302
    - Módulo de posicionamiento de ejes, 8-16
  - IC693APU305
    - Módulo procesador de E/S, 8-29
  - IC693BEM320
    - I/O link, esclavo, 8-26
  - IC693BEM321
    - I/O link, maestro, 8-27
  - IC693BEM330
    - Explorador de E/S remotas, FIP, 8-13
  - IC693BEM331
    - Controlador de bus Genius, 8-6
  - IC693BEM340
    - Módulo controlador de bus FIP, 8-11
  - IC693CBK002/003/004
    - juegos de cables para TBQC, 10-63
  - IC693CBL300
    - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
  - IC693CBL301
    - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
  - IC693CBL302
    - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
  - IC693CBL303
    - Hoja de datos, 10-33
  - IC693CBL304
    - Cable Y, 10-35
  - IC693CBL305
    - Cable Y, 10-35
    - uso en módulo CMM, 8-37
    - uso en módulos PCM, 8-35, 8-39
  - IC693CBL306
    - Cable, E/S de 32 puntos, 10-38
  - IC693CBL307
    - Cable, E/S de 32 puntos, 10-38
  - IC693CBL308
    - Cable, E/S de 32 puntos, 10-40
  - IC693CBL309
    - Cable, E/S de 32 puntos, 10-40
  - IC693CBL310
    - Cable, E/S de 32 puntos, 10-42
  - IC693CBL311
    - Cable APM, 8-17

- Cable, E/S APM, 10-45
- IC693CBL312
  - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
- IC693CBL313
  - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
- IC693CBL314
  - Cable, expansión del bus de E/S, 10-22
  - uso con DSM302, 8-19
- IC693CBL315
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-49
- IC693CBL316
  - uso con DSM314, 8-22
  - uso en módulo Ethernet, 8-33
- IC693CBL317
  - Cable APM, 8-17
  - Cable, E/S APM, 10-45
- IC693CBL319
  - Cable APM, 8-17
  - Cable, E/S APM, 10-45
- IC693CBL320
  - Cable APM, 8-17
  - Cable, E/S APM, 10-45
- IC693CBL321
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-54
- IC693CBL322
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-54
- IC693CBL323
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-54
- IC693CBL327
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-57
- IC693CBL328
  - Cable, E/S de 32 puntos, 10-57
- IC693CBL329
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL330
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL331
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL332
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL333
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL334
  - Hoja de datos, 10-62
- IC693CBL340/341
  - Cable, interfaz de PTM, 10-65
  - comprobación, 10-66
  - conexión, 10-65
  - figura, 10-65
  - Hoja de datos, 10-65
  - Información para pedidos, 10-66
  - lista de pins, 10-66
  - longitudes, 10-65
- IC693CHS392
  - figura, 3-8
- IC693CHS393
  - figura, 3-9
  - placa base remota, 3-9
- IC693CHS398
  - figura, 3-7
- IC693CHS399
  - figura, 3-9
- IC693CMM302
  - Módulo de com. Genius +, 8-4
- IC693CMM311
  - Coprocesador de com., 8-37
- IC693CMM321
  - Módulo de interfaz Ethernet, 8-31
- IC693CPU311
  - figura, 3-5
  - Hoja de datos, 5-30
- IC693CPU313
  - Hoja de datos, 5-31
- IC693CPU313 figura, 3-5
- IC693CPU323
  - figura, 3-5
  - Hoja de datos, 5-32
- IC693CPU331
  - Hoja de datos, 5-33
- IC693CPU340
  - Hoja de datos, 5-34
- IC693CPU341
  - Hoja de datos, 5-35
- IC693CPU350
  - Características del hardware, 5-20
  - Hoja de datos, 5-36
- IC693CPU351
  - Características del hardware, 5-21
  - Hoja de datos, 5-37
- IC693CPU352
  - Características del hardware, 5-21
  - Hoja de datos, 5-38
- IC693CPU360
  - Características del hardware, 5-20
  - Hoja de datos, 5-39
- IC693CPU363
  - Características del hardware, 5-21
  - Hoja de datos, 5-40
- IC693CPU364
  - Características del hardware, 5-25
  - Hoja de datos, 5-41
- IC693CPU374
  - Características del hardware, 5-27
  - Hoja de datos, 5-42
- IC693CSE311
  - Hoja de datos, 9-15
- IC693CSE313
  - Hoja de datos, 9-16
- IC693CSE323
  - Hoja de datos, 9-17
- IC693CSE331
  - CPU de lógica de estados, 9-11
  - esquema, 9-11
  - Hoja de datos, 9-18

- IC693CSE340
    - CPU de lógica de estados, 9-11
    - esquema, 9-11
    - Hoja de datos, 9-19
  - IC693DSM302
    - esquema del módulo, 8-19
    - Módulo servo digital, 8-19
  - IC693DSM314
    - esquema del módulo, 8-22
    - Módulo servo digital, 8-22
  - IC693DVM300
    - conexiones, 7-15
    - esquema del módulo, 7-13
    - módulo controlador de válvula, 7-13
    - tabla de especificaciones, 7-14
  - IC693GCM301
    - Módulo de com. Genius, 8-2
  - IC693PCM300/301/311
    - Prog. Coprocesador, 8-34
  - IC693PRG300
    - Programador portátil (HHP), 11-5
  - IC693PTM100/101
    - Transductor de potencia, 8-43
  - IC693PWR321
    - fuelle de alimentación, 4-2
  - IC693PWR322
    - fuelle de alimentación, 4-7
  - IC693PWR328
    - fuelle de alimentación, 4-10
  - IC693PWR330
    - fuelle de alimentación, 4-4
  - IC693PWR331
    - fuelle de alimentación, 4-13
  - IC693SLP300
    - esquema del módulo, 9-5
  - IC693TCM302
    - Módulo de control de temperatura, 8-40
  - IC693TCM302/303
    - esquema del módulo, 8-40
  - ID de SNP
    - para multipunto, I-6
  - Ilustración del módulo DSM302, 8-20
  - Ilustración del módulo DSM314, 8-23
  - indicadores LED
    - Fuentes de alimentación, 4-16
  - Indicadores LED
    - CPU, 13-2
    - Módulos de entrada, 13-2
    - Módulos de salida, 13-2
    - Módulos opcionales, 13-3
    - P1 (CPU 351/352), 5-23
    - P2 (CPU 351/352), 5-23
    - relativos a la placa de bornes, 13-1
    - SNP (CPU 351/352), 5-22
  - Indicadores luminosos
    - relativos a los bornes de E/S, 13-1
    - véase también indicadores LED, 13-2
  - Información de la terminación del bus de E/S, 10-31
  - Inspección visual de un sistema nuevo, 2-1
  - Inspección, sistema nuevo, 2-1
  - Instalación
    - cables del pcm al programador, 10-13, 10-15, 10-17
    - configuración multipunto, 10-9
    - módulos de 32 puntos, 2-23
    - placa base, modelo 323, 3-17
    - placa base, modelos 311/313, 3-16
    - Procedimiento básico, 2-31
    - procedimientos de puesta a tierra, 2-12
    - requisitos de carga para componentes, 12-14
    - sistema de expansión de E/S, 10-31
    - sistema de expansión remoto, 3-15
    - Sistema de expansión remoto, 10-31
    - soporte adaptador de la placa base, 2-9
    - soporte adaptador de placa base, 3-20
  - Instalación de conductores a tierra, 2-12
  - Instalación de la placa base
    - requisitos de montaje, modelos 311/313/323, 3-16
  - Instalación, placa de bornes de módulo de E/S, 2-6
  - Instrucciones para sistemas neutros flotantes (IT), 2-28
  - Intercalación de bloques de bornes, 2-21, H-2, H-12
  - Interfaz de bus, 8-14
  - Interfaz de estación de trabajo
    - tarjeta, 11-2
  - Interfaz de ordenador personal
    - Hoja de datos, 11-7
  - Interfaz Ethernet
    - botón restart, 8-32
  - Internet
    - Página GE Fanuc, 13-10
  - Interruptor de llave
    - CPU, 5-17
- ## J
- Juego de accesorios de batería
    - Para CPUs integradas:, 6-10
  - Juego de miniconvertidor
    - Asignación de pins, puerto RS-232, D-2
    - Asignación de pins, puerto RS-422, D-2
    - configuraciones del sistema, D-3
    - diagramas de cables, D-3
    - especificaciones, D-4
    - RS-422 (SNP) a RS-232, D-1
  - Juego del miniconvertidor
    - IC690ACC901, 11-4
  - Juegos de piezas, repuestos, mecánicos, 13-8
  - Juegos de repuestos mecánicos, 13-8

Juegos de repuestos, mecánicos, 13-8  
 Juegos, repuestos, mecánicos, 13-8

## L

LEDs, 8-12, 8-32  
 Lista de fusibles, 13-7  
 Llave, CPU  
   repuesto, 5-18, 13-8  
 Localización de fallos  
   hardware, 13-1  
   mediante software, 13-4  
   problemas multipunto, 1-8  
 Lógica de estados  
   CPUs, 9-9  
   listado de productos, 9-1  
   Módulo de com. serie, 9-3  
   Módulo procesador (SLP), 9-5  
   Tabla de CPUs, 9-13

## M

Mantenimiento preventivo  
   Tabla, 13-9  
 Mantenimiento, preventivo  
   Tabla, 13-9  
 Matemática  
   Coma flotante, 5-16  
 Matemática de coma flotante, 5-16  
 Megabasic, 8-34  
 Memoria  
   Comparación de dispositivos PROM, 5-9  
   Configurable, 5-16  
   Conservación durante el almacenamiento, 6-9  
   Estrategia de protección, 6-3  
   Flash, 5-10, 5-17  
   Flash, protección, 5-17  
   Opciones de usuario, 5-9  
   RAM, 5-5  
   Tabla de CPUs, 5-12  
   Tipos PROM, 5-5  
   Volatilidad, 5-5  
 Memoria Flash, 5-6, 5-10, 5-17  
   procedimiento de actualización del firmware, 5-7  
 Métodos de cableado  
   Módulos de 32 puntos, 7-7  
   Módulos de E/S analógicos, 2-23, 7-10  
   Módulos de E/S de densidad estándar, 7-4  
 Modelo 331  
   puentes para EPROM/EEPROM, 5-9  
 Módulo  
   ubicación, 12-20  
 Módulo coprocesador de com.  
   IC693CMM311, 8-37  
 Módulo de batería externo, 6-11

Módulo de com. Genius  
   (GCM), 8-2  
 Módulo de com. Genius avanzado, 8-4  
 Módulo de interfaz Ethernet, 8-31  
   indicadores de la tarjeta, 8-32  
 Módulo de interfaz I/O link  
   Esclavo, 8-26  
 Módulo de posicionamiento de ejes  
   (APM), 8-16  
 Módulo de salida de relé  
   Protección, 7-5  
 Módulo I/O link maestro  
   botón restart, 8-28  
   compatibilidad, 8-28  
   puerto serie, 8-28  
 Módulo maestro I/O link, 8-27  
 Módulo procesador de E/S, 8-29  
   características, 8-30  
   circuito de temporizador watchdog, 8-30  
   configuración  
     utilizando el configurador Logicmaster  
       90, 8-30  
     utilizando el programador portátil, 8-30  
   modificación de los parámetros de  
     configuración, 8-30  
     tensión umbral, 8-30  
 Módulo servo digital  
   DSM302, 8-19  
   DSM314, 8-22  
 Módulos  
   sustitución, 13-6  
 módulos coprocesadores programables, 8-34  
 Módulos de 32 puntos  
   cableado, 7-7  
   figura, 7-6  
   instalación, 2-22, 2-23  
   TBQC, H-11  
 Módulos de E/S  
   32 puntos características, 7-5  
   32 puntos figura, 7-6  
   32 puntos figura de cableado, 7-7  
   50 pins, 32 puntos figura, 7-6  
   Cableado para módulos de 32 puntos, 7-7  
   Canalización del cableado, 7-12  
   Características de analógicos, 7-9  
   conexión a los módulos, 2-21  
   Densidad estándar, 7-2  
   extracción de la placa de bornes, 2-7  
   extracción del módulo, 2-5  
   Figura, densidad estándar, 7-4  
   inserción del módulo, 2-4  
   instalación de la placa de bornes, 2-6  
   número en montaje serie FIP, 8-13  
   Protección de relé, 7-5  
   tipos básicos, 7-1  
 Módulos de E/S analógicos  
   figura, 7-10

- Métodos de cableado, 2-23, 7-10
- Módulos de terceros, 8-1
- Módulos opcionales
  - Comunicaciones Genius, 8-2
  - comunicaciones Genius avanzado, 8-4
  - contador de alta velocidad, 8-25
  - Control de temperatura (TCM), 8-40
  - Controlador de bus FIP, 8-11
  - Controlador de bus Genius, 8-6
  - Coprocesador de com., 8-37
  - coprocesador para display alfanumérico, 8-38
  - DSM302, 8-19
  - DSM314, 8-22
  - Explorador de E/S remotas, FIP, 8-13
  - I/O link maestro, 8-27
  - Interfaz Ethernet, 8-31
  - Interfaz I/O link, esclavo, 8-26
  - lista, 8-1
  - módulos coprocesadores programables, 8-34
  - Motion Mate APM300, 8-16
  - Procesador de E/S, 8-29
  - procesador de lógica de estados, 9-6
  - Tarjeta interfaz de ordenador personal, 11-7
  - Transductor de potencia, 8-43
- Monitor portátil (Genius)
  - Compatibilidad, 8-7
- Monitor portátil Genius, 8-6, 8-8
- Monitor portátil, Genius, 8-6
- Montaje
  - placas base, 2-9
- Montaje del PLC
  - orientación del montaje, 12-23
- Montaje en serie FIP
  - descripción, 8-13
- Motion Mate APM300, 8-16
  - Módulo de posicionamiento de ejes, 8-16
- Motion Mate DSM
  - DSM302, 8-19
  - DSM314, 8-22
- Motion Mate DSM302
  - Ilustración de, 8-20
- Motion Mate DSM314
  - Ilustración de, 8-23
- Multipunto
  - configuración, I-6
  - limitaciones del sistema, I-2
- Multipunto SNP
  - Visión general, I-1
- multipunto, SNP
  - conexión, I-7
- Multipunto, SNP
  - configuración de la ID de SNP, I-6
  - Diagrama del cableado, I-4
  - ejemplos, I-5
  - Localización de fallos, I-8
  - Visión general, I-1

## N

- Número de catálogo
  - CPU, 5-8
- Número de módulos
  - tabla de máximos, 12-13
- Número de rack
  - Selector, 3-13
- Número de serie
  - Módulo de interfaz Ethernet, 8-33
  - Placas base, 3-2
- Número de slot
  - Definición, 3-3
- Número de teléfono de Asistencia Técnica, 2-2
- Número máximo de módulos por sistema, 12-13
- Números de catálogo EPROM/EEPROM
  - IC693ACC305, 5-10
  - IC693ACC306, 5-10
- Números de catálogo, cables
  - IC647CBL704, 10-8
- Números de catálogos, cables
  - IC693CBL304, 10-35
  - IC693CBL305, 10-35
- Números de módulos, 12-8
- Números de serie, registro, 2-1
- Números de teléfono
  - Ayuda de GE Fanuc, 13-10

## O

- Opción PROM
  - Selección EPROM/EEPROM, modelo 331, 5-9
- Opción PROM de usuario
  - Selección EPROM/EEPROM, modelo 331, 5-9
- Operación sin batería, 6-7
- Ordenadores Workmaster
  - sustitución, 11-3
  - Tarjeta WSI, 11-3

## P

- Página web*
  - GE Fanuc, 7-2, 13-10
- Página Web, GE Fanuc*, 8-1
- Panel frontal de E/S, H-3
- Panel frontal, E/S, H-3
- Panel posterior
  - Definición, 3-3
  - Placa base, 3-12
- PCIF/PCIF2
  - Descripción, 11-7
- PCM
  - Cable Y, 10-35
- Piezas de repuesto

- juegos, 13-8
- Placa base
  - Dimensiones de CPU modular, 3-18
  - dimensiones de expansión, 3-18
  - dimensiones remota, 3-18
  - montaje, 2-9
  - Puesta a tierra, 2-13
  - remota de 10 slots, 3-9
  - remota de 5 slots, 3-9
  - selección, 12-6
  - Tabla de comparación, 3-22
- Placa base de CPU
  - Definición, 3-3
  - Tipos, 3-4
- Placa base de expansión
  - Definición, 3-3
  - IC693CHS392 figura, 3-8
  - IC693CHS398 figura, 3-7
- Placa base IC693CSE311
  - esquema, 9-10
- Placa base IC693CSE313
  - esquema, 9-10
- Placa base IC693CSE323
  - esquema, 9-10
- Placa base remota
  - IC693CHS399, 3-9
  - 10 slots, 3-9
  - Definición, 3-3
- Placa base, remota
  - figura, 3-9
- placa de bornes
  - extracción, 2-7
  - instalación, 2-6
  - sujeciones, 2-8
- Placa de bornes
  - con tornillos de fijación, 2-8
  - conexión a, 2-21
- Placas base
  - Características comunes, 3-1
  - Dimensiones de CPU integrada, 3-16
  - dimensiones de montaje, 10 slots, 3-17, 3-18
  - dimensiones de montaje, 5 slots, 3-16, 3-17
  - Expansión, 3-7
  - Expansión y remotas en el mismo sistema, 3-11
  - Expansión, características, 3-7
  - montaje en 19, 2-11, 3-21
  - número en montaje serie FIP, 8-13
  - Remotas, características, 3-8
  - soporte adaptador, 2-9, 3-20
  - Tamaños, 3-2
  - Terminología, 3-3
  - Tipos, 3-1
  - ubicación de la fuente de alimentación, 4-2
  - Ubicación del número de serie, 3-2
- Placas base de CPU
  - Integrada, 3-4
  - Modular, 3-6
- Placas base de CPU integrada, 3-4
  - Características (figura), 3-5
- Placas base integradas
  - Lógica de estados, 9-10
- Placas base remotas
  - Características, 3-8
- Planificación del sistema, 12-1
- PLC
  - componentes básicos, 1-1
  - hotline, 2-2
  - orientación del montaje, 12-23
  - Servicio al cliente, 2-1
- PLC Series 90-30
  - Capacidad de la CPU, 5-11
  - inspección visual de un sistema nuevo, 2-1
  - panel posterior, 3-12
  - referencias de usuario, 5-11
  - registro de los números de serie, 2-1
- PLC Series Six, 8-8
- Posición de los módulos
  - figura, 12-21
- Potencia nominal de la fuente de alimentación
  - efecto de la posición de montaje, 12-23
- Procedimiento de actualización del firmware
  - para la memoria Flash, 5-7
- Procedimientos de puesta a tierra, 2-12
  - Módulos opcionales, 2-18
  - pantalla de la CPU, 2-15
  - Pantalla del módulo, 2-15
  - Placa base, 2-13
  - Programador, 2-15
  - sistema, 2-12
- Procesamiento directo, definición, 8-29
- Programa asociado, 8-1
- Programador portátil
  - características de, 11-6
  - Configuración de GBC, 8-8
  - función con montaje en serie de E/S FIP, 8-13
  - modos de operación, 11-6
- Programador portátil (HHP)
  - descripción general, 11-5
  - Hoja de datos del cable, 10-33
- Programador portátil (HPP)
  - Compatibilidad de la CPU, 5-14
- Programador, portátil
  - IC693PRG300, 11-5
- PROM
  - Tabla de configuración, 5-6
  - Tipos, 5-5
  - Uso en las Series 90-30, 5-6
- Protocolo
  - CMM, 8-37
  - RTU (Modbus), 8-37
  - SNP, 8-37
- Protocolo CCM
  - Módulo PCM, 8-34
- Protocolo de comunicaciones CCM, 8-37

- Protocolo de comunicaciones RTU (Modbus), 8-37
- Protocolo de comunicaciones SNP, 8-37
- Protocolo RTU maestro
  - Módulo PCM, 8-34
- Protocolo SNP sin interrupciones, 5-14
- PTM
  - Transductor de potencia, 8-43
- Puente para los dispositivos de protección contra sobretensión, 4-6, 4-17
- Puentes para la selección EPROM/EEPROM, 5-9
- Puentes, tarjeta del convertidor, B-7
  - configuración de, B-8
- Puerto, 8-12
- Puerto AAUI (transceptor), 8-33
- Puerto COM serie estándar, 11-3
- Puerto COM, serie estándar, 11-3
- puerto serie
  - Módulo I/O link maestro, 8-28
- Puerto serie, 8-12
  - 351 conectores, 5-22
  - 352 conectores, 5-22
  - 363 conectores, 5-22
  - IBM-AT/XT:, A-5
  - indicadores LED, 5-22
  - Interfaz Ethernet, 8-32
  - pines, IBM-AT/XT, A-6
  - pines, Workmaster, A-5
  - Series 90, A-3
  - Workmaster, A-4
- Puerto serie compatible RS-485, 4-19, 5-3
- Puerto serie IBM-AT/XT, A-5
- Puerto serie Workmaster, A-4
- Puerto serie y cables
  - Puerto serie Workmaster, A-4
- Puerto serie y cables, anexo A
  - Conexión punto a punto de RS-422, A-10
  - Conexiones multipunto, A-10
  - Conexiones punto a punto de RS-232, A-8
  - Convertidor RS-232/RS-485, A-7
  - diagramas de cables serie, A-8
  - Especificaciones de cables y conectores, A-2
  - Interfaz RS-422, A-1
  - puerto serie IBM-AT/XT, A-5
- Puerto, serie
  - CPU351, 352, 353, 5-24
- Puerto, serie, Series 90, A-3
- Puertos serie
  - CPU, 5-16
- Puertos, interfaz Ethernet
  - AAUI, 8-33
  - actualización del firmware, 8-33
  - serie, interfaz Ethernet, 8-32
  - puerto del administrador de estación, 8-32
- Puesta a tierra de la pantalla

- CPU351, 352 figura, 2-16
- CPUs 351 y 352, 2-16
- CPUs 363 y 364, 2-18
- información general, 2-15

## R

- Rack
  - Definición, 3-3
- RAM
  - Memoria, 5-5
- Reclamaciones en garantía, 2-2
- Referencias de la máquina (símbolo %), 5-11
- Referencias de usuario
  - descripción de, 5-11
  - Intervalo y tamaño
    - modelos 311-341, 5-12
  - tipos de, 5-12
- Referencias, no usadas, 8-7
- Registro de sucesos secuenciales, 5-18
- Reloj calendario
  - Precisión, 5-14
- Remotas
  - placas base, 3-8
- Repetidor/convertidor aislado, 11-4
  - asignación de pins, C-4
  - configuración multipunto compleja, C-6
  - configuración multipunto simple, C-6
  - configuraciones del sistema, C-5
  - descripción de, C-1
  - diagrama de lógica, C-3
  - diagramas de cables, C-8
  - ilustración de, C-2
  - reglas de utilización, C-7
- Repetidor/convertidor, aislado, 11-4
  - asignación de pins, C-4
  - configuraciones del sistema, C-5
  - descripción de, C-1
  - diagrama de lógica, C-3
- Requisitos de carga
  - componentes de hardware, 12-14
  - ejemplos de cálculo, 12-16
  - tabla de, 12-14
- Requisitos de carga del módulo
  - tabla, 12-14
- Requisitos de espacio
  - Rack del PLC, 12-19
- RS-232
  - convertidor, obsoleto, 11-3
- RS-422
  - especificaciones de cables, A-2
  - Interfaz serie, A-1
  - pines, A-4
- RS-485
  - convertidor, obsoleto, 11-3

## S

- SCM
  - Módulo serie de lógica de estados, 9-3
- SER, 5-18
  - instrucción, 13-5
- Series 90-30
  - alimentación 125 vdc, 4-2, 4-4
  - alimentación ac/dc de alta capacidad, 4-4
  - alimentación ac/dc estándar, 4-2
  - alimentación de 24 VDC de alta capacidad, 4-13
  - alimentación de 24/48 VDC, 4-7
  - alimentación de 48 VDC, 4-10
  - fuentes de alimentación, 4-2, 4-4
- Servicio al cliente, número de teléfono, 2-1
- Símbolo, %, uso de, 5-11
- Sistema de contacto por fax (Fax Llink), 13-10
- Sistema de expansión
  - conexiones remotas, 3-15, 10-31
  - ejemplo:, 3-14
  - requisitos de, 12-18
- Sistema de expansión local
  - ejemplo, cableado punto a punto, 10-28
- Sistema de expansión remoto
  - ejemplo, cableado punto a punto
  - aplicaciones que requieren menos
  - inmunidad a interferencias, 10-28
- Sistema de expansión remoto
  - conexiones, 3-15, 10-31
  - diagrama de cableado de cable Y, versiones antiguas de placas base, 10-29
  - ejemplo de utilización de cables Y, 10-30
- Sistemas neutros flotantes (IT), 2-28
- Slot de fuente de alimentación, 3-3
- SLP
  - Procesador de lógica de estados, 9-5
- Soporte adaptador de la placa base
  - para placa base de 10 slots, 2-9
- Soporte adaptador de placa base
  - instalación, 2-10, 3-20
  - para placa base de 10 slots, 3-20
- Soporte adaptador para placa base de 10 slots, 2-9, 3-20
- Soporte de puesta a tierra
  - CPU351, 352 figura, 2-17
- Soporte del producto
  - asistencia técnica, 2-1
  - servicio al cliente, 2-1
- Soporte IC693ACC308
  - 19, 2-11, 3-21
- Soporte IC693ACC313
  - encajado 19, 2-11, 3-21
- Soporte, adaptador, 2-9, 3-20
- SQE
  - Productos Ethernet, J-1, J-2
- Sujeciones, placa de bornes, 2-8

- Suministro de corriente
  - módulo, 12-14
- Sustitución de módulos, 13-6

## T

- Tabla de comparación del TCM, 8-42
- Tamaño del cable
  - cableado de la fuente de alimentación, 2-26
- Tarjeta de memoria
  - HHP, 11-6
- TBQC
  - cables y juegos, 10-63
  - para módulos de 32 puntos, H-11
- TCM
  - Módulo de control de temperatura, 8-40
- Tensiones de salida de la fuente de alimentación, 4-17
- Terminación, bus de E/S, 10-31
- Terminal de interfaz de operador, 8-38
- Terminales multipunto remotas, 8-6, 8-11
- Terminales multipunto, remotas, 8-6
- Tiempo de barrido
  - factores, 12-18
  - factores que afectan, 12-18
- Tiempo de exploración
  - factores que afectan, 12-18
- Tipos de microprocesadores
  - CPU, 5-3
- Tipos de referencias, usuario, 5-12
- Transceptor Ethernet
  - IC649AEA102, J-1
  - IC649AEA103, 8-31, J-2
- Transductor de potencia
  - IC693PTM100/101, 8-43
- Tratamiento de la pantalla, cables, 10-26

## U

- Ubicación
  - de los módulos en los racks, 12-20
  - rack, 12-19
- Ubicación de los módulos en la placa base
  - número de, válidos, 12-13
- Ubicación del módulo
  - Definición, 3-3
- Ubicación del número de catálogo
  - Placa base, 3-2

## V

- Versión
  - Firmware de la CPU, 5-8
- Volatilidad
  - Memoria, 5-5



## **W**

- Weidmuller
  - bloque de bornes 912263, 2-22
- WSI
  - tarjeta, 11-2