

# TempMaster™ series *Mt*

## Manual de usuario

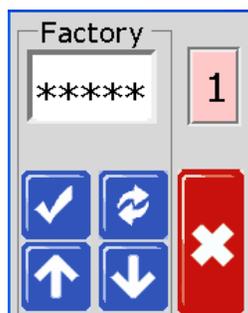
Versión 4-6





RETIRE Y GUARDE ESTA HOJA  
EN UN LUGAR SEGURO

Los controladores MT están provistos de una contraseña fija que se introduce mediante las dos teclas de flecha.



La contraseña es la siguiente:



(arriba, abajo, arriba, arriba, abajo)

seguida de la marca de verificación





# Contenido

<b>Sección 1 - Introducción.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Uso previsto.....	1-1
1.2 Detalles de la publicación.....	1-1
1.3 Detalles de la garantía.....	1-1
1.4 Política de devolución de productos.....	1-1
1.5 Reubicación o reventa de productos o sistemas de Mold-Masters.....	1-1
1.6 Derechos de autor.....	1-2
1.7 Unidades de medida y factores de conversión.....	1-2
<b>Sección 2 - Asistencia internacional .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Oficinas corporativas.....	2-1
2.2 Representantes internacionales.....	2-2
<b>Sección 3 - Seguridad.....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Introducción.....	3-1
3.2 Peligros para la seguridad.....	3-2
3.3 Peligros durante el funcionamiento.....	3-5
3.4 Símbolos de seguridad general.....	3-7
3.5 Revisión del cableado.....	3-8
3.6 Seguridad de bloqueo.....	3-9
3.7 Bloqueo eléctrico.....	3-10
3.7.1 Formas de energía y pautas de bloqueo.....	3-11
3.8 Eliminación.....	3-12
3.9 Peligros para el usuario del controlador MT/MT2.....	3-13
<b>Sección 4 - Descripción general .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Especificaciones.....	4-2
4.2 Compatibilidad TMXL/MT.....	4-2
4.3 Conexiones para la herramienta.....	4-3
4.4 Fuentes de alimentación del controlador.....	4-3
4.5 Opción de filtro.....	4-3
4.6 Encendido y apagado.....	4-3
4.6.1 Encendido.....	4-3
4.6.2 Apagado de módulos individuales.....	4-3
4.6.3 Apagado de todo el controlador.....	4-3
4.6.4 Apagado de zonas individuales.....	4-4
4.7 Armario del controlador.....	4-4
4.7.1 Módulos del controlador.....	4-5
4.8 Cómo funciona el controlador MT.....	4-6
4.8.1 Establecimiento de la función Rampa (On/Off).....	4-6
4.9 Menús de programa.....	4-7

<b>Sección 5 - Configuración .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Introducción .....	5-2
5.2 Establecimiento de la numeración de zona .....	5-3
5.3 Establecimiento de la escala de temperatura .....	5-5
5.4 Cambio de las características de PID de zona .....	5-7
5.5 Establecimiento de la función Rampa .....	5-9
5.6 Establecimiento del valor de Refuerzo .....	5-11
5.7 Establecimiento del valor del modo En espera .....	5-13
5.8 Monitorización de los límites de temperatura .....	5-15
5.8.1 Límites de advertencia y alarma .....	5-15
5.9 Establecimiento de la detección de fallos de conexión a tierra .....	5-17
5.10 Establecimiento de la detección de fugas en el molde .....	5-19
5.11 Establecimiento de la respuesta a fallo del termopar .....	5-21
5.12 Restricción del acceso a Manual, En Espera o Refuerzo .....	5-23
5.13 Ampliación de alarmas para el funcionamiento de Manual, En espera o Refuerzo .....	5-25
5.14 Idioma .....	5-27
5.15 Establecimiento de las temperaturas de zona requeridas .....	5-28
 <b>Sección 6 - Funcionamiento .....</b>	 <b>6-1</b>
6.1 Modo de ejecución .....	6-1
6.2 Modo apagado (zona individual) .....	6-2
6.3 Modo apagado (módulo individual) .....	6-2
6.4 Modo Manual .....	6-3
6.5 Modo Manual: nivel de potencia .....	6-4
6.6 Modo Esclavo .....	6-5
6.7 Modos En espera y Refuerzo .....	6-7
6.7.1 En espera: armario completo .....	6-7
6.7.2 Refuerzo: armario completo .....	6-7
6.7.3 Sin opciones Refuerzo o En espera .....	6-7
6.8 Modo En espera: zonas individuales .....	6-8
6.9 Cómo salir del modo En espera .....	6-9
6.10 Modo Refuerzo: zonas individuales .....	6-10
6.11 Cambio de la temperatura establecida (Automático o Manual) .....	6-11
 <b>Sección 7 - Mantenimiento .....</b>	 <b>7-1</b>
7.1 Mantenimiento y reparación del controlador .....	7-1
7.1.1 Piezas de repuesto .....	7-1
7.1.2 Limpieza e inspección .....	7-1
7.2 Restauración de los ajustes de fábrica y recalibración .....	7-2
7.2.1 Parámetros predeterminados .....	7-3
7.2.2 Rutina de calibración .....	7-3
7.2.3 Secuencia de calibración .....	7-3
7.2.4 Opción M.Dis. ....	7-4
7.3 Fusibles y protección contra sobrecorriente .....	7-5
7.3.1 Ventiladores .....	7-5
7.3.2 Tarjetas del controlador .....	7-6
7.3.3 Fuente de alimentación integrada .....	7-6
7.3.4 Tipo de fusible de salida: HRC de alta velocidad .....	7-6
7.3.5 Tipo de fusible de entrada: rápido de montaje en superficie .....	7-6

<b>Sección 8 - Solución de problemas .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 Diagnóstico de tarjetas individuales .....	8-1
8.2 Otras posibles condiciones de fallo .....	8-3
8.2.1 Fluctuaciones rápidas de temperatura .....	8-3
8.2.2 Detección de fallos de conexión a tierra .....	8-3
8.3 Desmontaje del módulo .....	8-3
<b>Sección 9 - Detalles del cableado .....</b>	<b>9-1</b>
9.1 Cable de alimentación monofásico .....	9-1
9.2 Designación trifásica .....	9-2
9.2.1 Estrella de cinco hilos de 380 VCA .....	9-2
9.2.2 Configuración del bloque de terminales de alimentación en ESTRELLA .....	9-3
9.2.3 Para delta de cuatro hilos de 240 V .....	9-4
9.2.4 Configuración del bloque de terminales de alimentación en DELTA .....	9-5
9.3 Opción de filtro .....	9-6
9.4 Salida de alarma .....	9-6
9.5 Conexiones estándar para la herramienta .....	9-7
9.5.1 Controlador MT-02-02 .....	9-7
9.5.2 Controlador MT-02-02 para el Reino Unido y Europa .....	9-7
9.5.3 Controlador MT-02-02 para la India .....	9-8
9.5.4 Controlador MT-02-02 para Norteamérica .....	9-9
9.5.5 Controlador MT-04-04 .....	9-10
9.5.6 Controlador MT-06-06 .....	9-11
9.5.7 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx .....	9-12
9.5.8 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para el Reino Unido y Europa .....	9-12
9.5.9 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica .....	9-14
<b>Índice .....</b>	<b>I</b>

# Lista de tablas

Tabla 1-2 Unidades de medida y factores de conversión.....	1-2
Tabla 3-1 Peligros para la seguridad .....	3-3
Tabla 3-2 Símbolos típicos de seguridad.....	3-7
Tabla 3-3 Formas de energía, fuentes de energía y pautas generales de bloqueo .....	3-11
Tabla 4-1 Especificaciones generales .....	4-2
Tabla 5-1 Ajustes de fábrica .....	5-2
Tabla 7-1 Ajustes de fábrica .....	7-3
Tabla 7-2 Fusibles del ventilador .....	7-6
Tabla 7-3 Fusible de la fuente de alimentación integrada .....	7-6
Tabla 7-4 Tipo de fusible de salida .....	7-6
Tabla 7-5 Tipo de fusible de entrada .....	7-6
Tabla 8-1 Condiciones de alarma .....	8-1
Tabla 9-1 Marcado de cables: cable de alimentación monofásico (controlador MT-02-02).....	9-1
Tabla 9-2 Marcado de cables: cinco hilos en estrella .....	9-1
Tabla 9-3 Marcado de cables: cuatro hilos en estrella .....	9-3
Tabla 9-4 Conexiones de pines del conector HAN4A.....	9-5
Tabla 9-5 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para el Reino Unido y Europa.....	9-6
Tabla 9-6 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para la India .....	9-7
Tabla 9-7 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para Norteamérica .....	9-8
Tabla 9-8 Configuración de pines del controlador MT-04-04.....	9-9
Tabla 9-9 Configuración de pines del controlador MT-06-06.....	9-10
Tabla 9-10 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para el Reino Unido y Europa.....	9-12
Tabla 9-11 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica (conector 1).....	9-13
Tabla 9-12 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica (conector 2).....	9-14

# Lista de figuras

Figura 3-1 Zonas de peligro de una máquina de moldeo por inyección.....	3-2
Figura 4-1 Controlador MT .....	4-1
Figura 4-2 Controlador MT2 .....	4-1
Figura 4-3 Menú del controlador MT .....	4-7
Figura 4-4 Menú del controlador MT2 .....	4-7
Figura 7-1 Ubicación de los fusibles en una tarjeta del controlador.....	7-5
Figura 9-1 Conexión del neutro: posición indicada por la flecha azul .....	9-2
Figura 9-2 Instalación del enlace de tres vías .....	9-2
Figura 9-3 Retirada del cable neutro: posición indicada por la flecha azul .....	9-4
Figura 9-4 Instalación de tres enlaces de dos vías .....	9-4
Figura 9-5 Conector HAN4A.....	9-5
Figura 9-6 Inserto Harting Han 10 A® para el controlador MT-02-02.....	9-6
Figura 9-7 Dimensiones del inserto Harting Han 10 A® .....	9-6
Figura 9-8 Inserto Harting Han 16 E® para el controlador MT-02-02.....	9-7
Figura 9-9 Dimensiones del inserto Harting Han 16 E® .....	9-7
Figura 9-10 Inserto Harting Han 10 E® para el controlador MT-02-02 .....	9-8
Figura 9-11 Dimensiones del inserto Harting Han 10 E® .....	9-8
Figura 9-12 Inserto para el controlador MT-04-04 .....	9-9
Figura 9-13 Dimensiones del controlador MT-04-04 .....	9-9
Figura 9-14 Inserto para el controlador MT-06-06.....	9-10
Figura 9-15 Dimensiones del controlador MT-06-06 .....	9-10
Figura 9-16 Insertos para los controladores MT-12-12 y MT-18-xx.....	9-11
Figura 9-17 Dimensiones de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx:	
Reino Unido y Europa.....	9-12
Figura 9-18 Insertos para los controladores MT-12-12 y MT-18-xx	
(conector 1 y conector 2).....	9-13
Figura 9-19 Dimensiones de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx: Norteamérica ....	9-14

# Sección 1 - Introducción

El propósito de este manual es ayudar a los usuarios en la integración, el funcionamiento y el mantenimiento de los controladores MT y MT2. Este manual se ha diseñado para abarcar la mayoría de las configuraciones del sistema. Si necesita información adicional específica sobre su sistema, póngase en contacto con su representante o con una oficina de *Mold-Masters*, cuya ubicación se encuentra en la sección "Asistencia internacional".

## 1.1 Uso previsto

Los controladores de la serie MT se han diseñado como controladores de temperatura de varios canales para su uso en equipos de moldeo de plástico de canal caliente. Utilizan la retroalimentación de los termopares dentro de las boquillas y los colectores para proporcionar un control de temperatura preciso en ciclo cerrado, y se han diseñado para ser seguros durante el funcionamiento normal. Cualquier otro uso queda excluido del uso previsto por ingeniería para esta máquina, puede generar un peligro para la seguridad y anula todas las garantías.

El presente manual está redactado para que lo utilicen personas capacitadas que estén familiarizadas con la maquinaria de moldeo por inyección y su terminología. Los operarios deben estar familiarizados con las máquinas de moldeo por inyección de plástico y sus controles. Las personas de mantenimiento deben tener el conocimiento suficiente acerca de la seguridad eléctrica para reconocer los peligros de las fuentes de alimentación trifásicas. Deben saber cómo tomar las medidas necesarias para evitar cualquier peligro de las fuentes de alimentación eléctricas.

## 1.2 Detalles de la publicación

Tabla 1-1 Detalles de la publicación		
Número de documento	Fecha de publicación	Versión
MT-UM-ES-00-04-5	Julio de 2019	04-5
MT--UM--ES--00--04-6	Marzo de 2021	04-6

## 1.3 Detalles de la garantía

Los detalles de la garantía se suministran con la documentación del pedido.

## 1.4 Política de devolución de productos

No devuelva ninguna pieza a *Mold-Masters* sin autorización previa y el número de autorización de devolución suministrado por *Mold-Masters*.

Nuestra política es de mejora continua y nos reservamos el derecho de alterar las especificaciones del producto en cualquier momento sin previo aviso.

## 1.5 Reubicación o reventa de productos o sistemas de Mold-Masters

Esta documentación está diseñada para su utilización en el país de destino para el cual se adquirió el producto o sistema.

*Mold-Masters* no se hace responsable de la documentación de los productos o sistemas si se reubican o revenden fuera del país de destino previsto que se indica en la factura o en la hoja de ruta que se adjunta.

## 1.6 Derechos de autor

© 2021 Mold-Masters (2007) Limited. Todos los derechos reservados. *Mold-Masters®* y el logotipo de *Mold-Masters* son marcas comerciales de Mold-Masters.

## 1.7 Unidades de medida y factores de conversión



### NOTA

Las dimensiones que se proporcionan en este manual corresponden a los diagramas originales de fabricación.

Todos los valores incluidos en este manual se proporcionan en unidades del sistema internacional (SI) o subdivisiones de estas unidades. Las unidades del sistema imperial se indican entre paréntesis inmediatamente después de las unidades del sistema internacional.

Tabla 1-2 Unidades de medida y factores de conversión		
Abreviatura	Unidad	Valor de conversión
bar	Bar	14,5 psi
in	Pulgada	25,4 mm
kg	Kilogramo	2,205 lb
kPa	Kilopascal	0,145 psi
gal	Galón	3,785 l
lb	Libra	0,4536 kg
lbf	Libra fuerza	4,448 N
lbf/in	Libra fuerza por pulgada	0,113 Nm
l	Litro	0,264 galones
min	Minuto	
mm	Milímetro	0,03937 in
mΩ	Miliohmio	
N	Newton	0,2248 lbf
Nm	Newton metro	8,851 lbf/in
psi	Libras por pulgada cuadrada	0,069 bar
psi	Libras por pulgada cuadrada	6,895 kPa
rpm	Revoluciones por minuto	
s	Segundo	
°	Grado	
°C	Grados centígrados	0,556 (°F -32)
°F	Grados Fahrenheit	1,8 °C +32

# Sección 2 - Asistencia internacional

## 2.1 Oficinas corporativas

### SEDE MUNDIAL

#### CANADÁ

Mold-Masters (2007) Limited  
233 Armstrong Avenue  
Georgetown, Ontario  
Canadá L7G 4X5  
Tel.: +1 905 877 0185  
Fax: +1 905 877 6979  
canada@moldmasters.com

### SEDE EUROPEA

#### ALEMANIA/SUIZA

Mold-Masters Europa GmbH  
Neumatring 1  
76532 Baden-Baden, Alemania  
Tel.: +49 7221 50990  
Fax: +49 7221 53093  
germany@moldmasters.com

### SEDE ASIÁTICA

#### CHINA/HONG KONG/TAIWÁN

Mold-Masters (KunShan) Co, Ltd  
Zhao Tian Rd  
Lu Jia Town, KunShan City  
Jiang Su Province  
República Popular de China  
Tel.: +86 512 86162882  
Fax: +86 512-86162883  
china@moldmasters.com

### SEDE SUDAMERICANA

#### BRASIL

Mold-Masters do Brasil Ltda.  
R. James Clerk Maxwell,  
280 – Techno Park, Campinas  
São Paulo, Brasil, 13069-380  
Tel.: +55 19 3518 4040  
brazil@moldmasters.com

### SEDE INDIA

#### INDIA

Milacron India PVT Ltd.  
(Mold- Masters Div.)  
3B,Gandhiji Salai,  
Nallampalayam, Rathinapuri  
Post, Coimbatore T.N. 641027  
Tel.: +91 422 423 4888  
Fax: +91 422 423 4800  
india@moldmasters.com

### JAPÓN

Mold-Masters K.K.  
1-4-17 Kurikidai, Asaoku Kawasaki,  
Kanagawa  
Japón, 215-0032  
Tel.: +81 44 986 2101  
Fax: +81 44 986 3145  
japan@moldmasters.com

### REINO UNIDO E IRLANDA

Mold-Masters (UK) Ltd  
Netherwood Road  
Rotherwas Ind. Est.  
Hereford, HR2 6JU  
Reino Unido  
Tel.: +44 1432 265768  
Fax: +44 1432 263782  
uk@moldmasters.com

### EE. UU.

Mold-Masters Injectioneering  
LLC, 29111 Stephenson  
Highway, Madison Heights,  
MI 48071, EE. UU.  
Tel.: +1 800 450 2270  
(EE. UU. solamente)  
Tel.: +1 (248) 544-5710  
Fax: +1 (248) 544-5712  
usa@moldmasters.com

### AUSTRIA/EUROPA ESTE Y SURESTE

Mold-Masters Handelsges.m.b.H.  
Pyhrnstrasse 16  
A-4553 Schlierbach  
Austria  
Tel.: +43 7582 51877  
Fax: +43 7582 51877 18  
austria@moldmasters.com

### REPÚBLICA CHECA

Mold-Masters Europa GmbH  
Hamerska 698  
75654 Zubri  
República Checa  
Tel.: +420 571 619 017  
Fax: +420 571 619 018  
czech@moldmasters.com

### FRANCIA

Mold-Masters France  
ZI la Marinière,  
2 Rue Bernard Palissy  
91070 Bondoufle, Francia  
Tel.: +33 (0) 1 78 05 40 20  
Fax: +33 (0) 1 78 05 40 30  
france@moldmasters.com

### ITALIA

Mold-Masters Italia  
Via Germania, 23  
35010 Vigonza (PD)  
Italia  
Tel.: +39 049/5019955  
Fax: +39 049/5019951  
italy@moldmasters.com

### COREA

Mold-Masters Korea Ltd.  
E dong, 2nd floor, 2625-6,  
Jeongwang-dong, Siheung  
City, Gyeonggi-do, 15117,  
Corea del Sur  
Tel.: +82-31-431-4756  
korea@moldmasters.com

### MÉXICO

Milacron México Plastics Services  
S.A. de C.V.  
Circuito El Marqués norte #55  
Parque Industrial El Marqués  
El Marqués, Queretaro C.P. 76246  
México  
Tel.: +52 442 713 5661 (ventas)  
Tel.: +52 442 713 5664 (mantenimiento)  
mexico@moldmasters.com

## Oficinas corporativas (continuación)

### SINGAPUR\*

Mold-Masters Singapore PTE. Ltd.  
No 48 Toh Guan Road East  
#06-140 Enterprise Hub  
Singapur 608586  
República de Singapur  
Tel.: +65 6261 7793  
Fax: +65 6261 8378  
singapore@moldmasters.com  
\*La cobertura incluye el sudeste  
asiático, Australia y Nueva Zelanda.

### ESPAÑA

Mold-Masters Europa GmbH  
C/ Tecnología, 17  
Edificio Canadá PL. 0 Office A2  
08840 – Viladecans  
Barcelona  
Tel.: +34 93 575 41 29  
spain@moldmasters.com

### TURQUÍA

Mold-Masters Europa GmbH  
Merkezi Almanya Türkiye  
İstanbul Şubesi  
Alanaldı Caddesi Bahçelerarası  
Sokak No: 31/1  
34736 İçerenköy-Ataşehir  
Estambul, Turquía  
Tel.: +90 216 577 32 44  
Fax: +90 216 577 32 45  
turkey@moldmasters.com

## 2.2 Representantes internacionales

### Argentina

Sollwert S.R.L.  
La Pampa 2849 2] B C1428EAY  
Buenos Aires, Argentina  
Tel.: +54 11 4786 5978  
Fax: +54 11 4786 5978 Ext. 35  
sollwert@fiberTel.com.ar

### Bielorrusia

HP Promcomplex Sharangovicha  
13  
220018 Minsk  
Tel.: +375 29 683-48-99  
Fax: +375 17 397-05-65  
info@mold.by

### Bulgaria

Mold-Trade OOD  
62, Aleksandrovska  
St. Ruse City  
Bulgaria  
Tel.: +359 82 821 054  
Fax: +359 82 821 054  
contact@mold-trade.com

### Dinamarca\*

Englmayer A/S Dam Holme  
14-16  
DK – 3660 Stenløse, Dinamarca  
Tel.: +45 46 733847  
Fax: +45 46 733859  
support@englmayer.dk  
\*La cobertura incluye Noruega  
y Suecia.

### Finlandia\*\*

Scalar Ltd.  
Tehtaankatu 13  
11710 Riihimäki  
Finlandia  
Tel.: +358 40 628 0359  
info@scalar.fi  
\*\*La cobertura incluye Estonia.

### Israel

ASAF Industries Ltd. 29 Habanai Street  
PO Box 5598 Holon 58154, Israel  
Tel.: +972 3 5581290  
Fax: +972 3 5581293  
sales@asaf.com

### Portugal

Gecim LDA  
Rua Fonte Dos Ingleses, No 2  
Engenho 2430-130 Marinha  
Grande, Portugal  
Tel.: +351 244 575600  
Fax: +351 244 575601  
gecim@gecim.pt

### Eslovenia

RD PICTA tehnologije d.o.o.  
Žolgarjeva ulica 2  
2310 Slovenska Bistrica, Eslovenia  
+386 59 969 117  
info@picta.si

### Rumanía

Tehnic Mold Trade SRL  
Str. W. A Mozart nr. 17 Sect. 2 020251  
Bucarest, Rumanía  
Tel.: +4 021 230 60 51  
Fax : +4 021 231 05 86  
contact@matritehightech.ro

### Sudáfrica

Plastic & Chemical Trading  
(P&CT) 23 Orange Road  
Johannesburgo 2192  
Tel.: +27 (0)11 483 3015  
sales@plastrading.com

### Ucrania

Company Park LLC Gaydamatska  
str., 3, office 116 Kemenskoe City  
Dnipropetrovsk Region 51935,  
Ucrania  
Tel.: +38 (038) 277-82-82  
moldmasters@parkgroup.com.ua

# Sección 3 - Seguridad

## 3.1 Introducción

Tenga en cuenta que la información de seguridad proporcionada por *Mold-Masters* no exime al integrador ni al empleador de comprender y seguir las normas internacionales y locales de seguridad de la maquinaria. Es responsabilidad del integrador final integrar el sistema final, proporcionar las conexiones de parada de emergencia, los interbloques de seguridad y las protecciones necesarios, elegir el cable eléctrico apropiado para la región de uso y garantizar el cumplimiento de todas las normas pertinentes.

Es responsabilidad del empleador:

- capacitar e instruir adecuadamente a su personal en el manejo seguro del equipo, incluido el uso de todos los dispositivos de seguridad;
- proporcionar a su personal toda la ropa de protección necesaria, incluidos artículos como protectores faciales y guantes resistentes al calor;
- garantizar la competencia inicial y continua del personal que cuida, instala, inspecciona y mantiene el equipo de moldeo por inyección;
- establecer y seguir un programa de inspecciones periódicas y regulares del equipo de moldeo por inyección para garantizar que esté en condiciones de funcionamiento seguro y con el ajuste adecuado;
- asegurarse de que no se hagan modificaciones, reparaciones ni reconstrucciones de secciones del equipo que reduzcan el nivel de seguridad que tiene en el momento de la fabricación o la remanufactura.

### 3.2 Peligros para la seguridad



#### ADVERTENCIA

Consulte también todos los manuales de la máquina, y las normas y los códigos locales para obtener información de seguridad.

Los siguientes son los peligros para la seguridad que se asocian más comúnmente con el equipo de moldeo por inyección. Consulte la norma europea EN201 o la norma americana ANSI/SPI B151.1.

Consulte la ilustración de las zonas de peligro que se muestra a continuación al leer la sección Peligros para la seguridad (Figura 3-1 en la página 3-2).

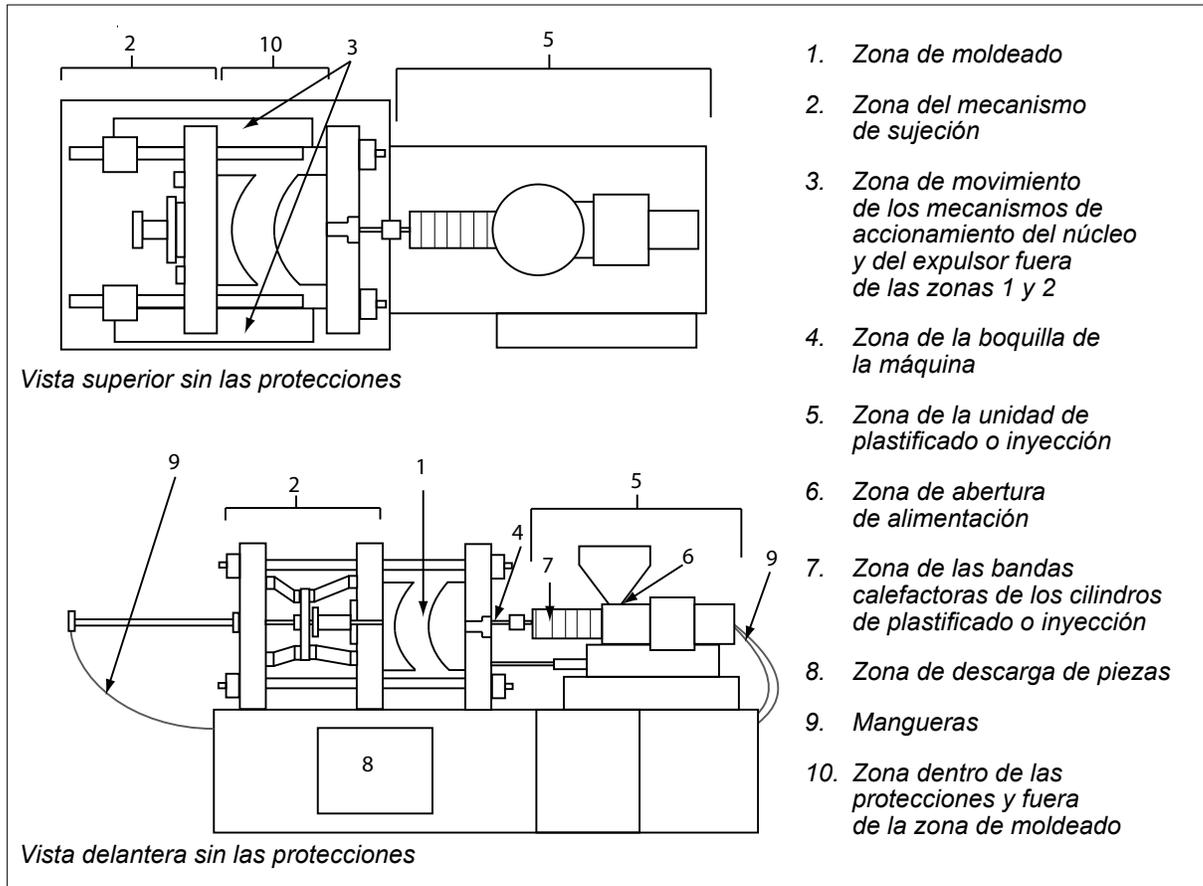


Figura 3-1 Zonas de peligro de una máquina de moldeo por inyección

**Peligros para la seguridad (continuación)**

<b>Tabla 3-1 Peligros para la seguridad</b>	
<b>Zona de peligro</b>	<b>Posibles peligros</b>
<b>Zona de moldeado</b> Zona entre las platinas Consulte la Figura 3-1, zona 1.	<b>Peligros mecánicos</b> Peligros de aplastamiento, corte o impacto causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de la platina</li> <li>• Movimiento de los cilindros de inyección en la zona de moldeado</li> <li>• Movimiento de los núcleos y los expulsores y sus mecanismos de accionamiento</li> <li>• Movimiento de la barra de sujeción</li> </ul> <b>Peligros térmicos</b> Quemaduras o escaldaduras debido a la temperatura de funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos calefactores del molde</li> <li>• Material liberado desde o a través del molde</li> </ul>
<b>Zona del mecanismo de sujeción</b> Consulte la Figura 3-1, zona 2.	<b>Peligros mecánicos</b> Peligros de aplastamiento, corte o impacto causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de la platina</li> <li>• Movimiento del mecanismo de accionamiento de la platina</li> <li>• Movimiento del mecanismo de accionamiento del núcleo y el expulsor</li> </ul>
<b>Movimiento de los mecanismos de accionamiento fuera de la zona de moldeado y fuera de la zona del mecanismo de sujeción</b> Consulte la Figura 3-1, zona 3.	<b>Peligros mecánicos</b> Peligros mecánicos de aplastamiento, corte o impacto causados por el movimiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de accionamiento del núcleo y del expulsor</li> </ul>
<b>Zona de la boquilla</b> Zona entre el cilindro y el buje de la abertura de alimentación (bebedero) Consulte la Figura 3-1, zona 4.	<b>Peligros mecánicos</b> Peligros de aplastamiento, corte o impacto causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento hacia adelante de la unidad de plastificado o inyección (incluida la boquilla)</li> <li>• Movimientos de las piezas de apagado de la boquilla accionada por motor y sus accionamientos</li> <li>• Sobrepresurización en la boquilla</li> </ul> <b>Peligros térmicos</b> Quemaduras o escaldaduras debido a la temperatura de funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boquilla</li> <li>• Material que se descarga de la boquilla</li> </ul>
<b>Zona de la unidad de plastificado o inyección</b> Zona desde el adaptador, la cabeza del cilindro o la tapa de extremo hasta el motor de la extrusora, por encima del trineo (incluidos los cilindros del carro) Consulte la Figura 3-1, zona 5.	<b>Peligros mecánicos</b> Peligros de aplastamiento, corte o sumergimiento causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos por gravedad no deseados, por ejemplo, para máquinas con unidad de plastificado o inyección ubicadas por encima de la zona de moldeado</li> <li>• Movimientos del husillo o el émbolo de inyección en el cilindro accesible a través de la abertura de alimentación</li> <li>• Movimiento de la unidad de carro</li> </ul> <b>Peligros térmicos</b> Quemaduras o escaldaduras debido a la temperatura de funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de plastificado o inyección</li> <li>• Elementos calefactores (por ejemplo, las bandas calefactoras)</li> <li>• Material o vapores que salen de la abertura de ventilación, la boca de alimentación o la tolva</li> </ul> <b>Peligro mecánico o térmico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligros debidos a la reducción de la resistencia mecánica del cilindro de plastificado o inyección debido al sobrecalentamiento</li> </ul>
<b>Abertura de alimentación</b> Consulte la Figura 3-1, zona 6.	Pellizcos y aplastamientos entre el movimiento del husillo de inyección y la carcasa

**Peligros para la seguridad (continuación)**

<b>Tabla 3-1 Peligros para la seguridad</b>	
<b>Zona de peligro</b>	<b>Posibles peligros</b>
<b>Zona de las bandas calefactoras de los cilindros de plastificado o inyección</b> Consulte la Figura 3-1, zona 7.	Quemaduras o escaldaduras debido a la temperatura de funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad de plastificado o inyección</li> <li>• Elementos calefactores (por ejemplo, las bandas calefactoras)</li> <li>• Material o vapores que salen de la abertura de ventilación, la boca de alimentación o la tolva</li> </ul>
<b>Zona de descarga de piezas</b> Consulte la Figura 3-1, zona 8.	<b>Peligros mecánicos</b> Accesible a través de la zona de descarga Peligros de aplastamiento, corte o impacto causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de cierre de la platina</li> <li>• Movimiento de los núcleos y los expulsores y sus mecanismos de accionamiento</li> </ul> <b>Peligros térmicos</b> Accesible a través de la zona de descarga Quemaduras o escaldaduras debido a la temperatura de funcionamiento de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molde</li> <li>• Elementos calefactores del molde</li> <li>• Material liberado desde o a través del molde</li> </ul>
<b>Mangueras</b> Consulte la Figura 3-1, zona 9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acción de látigo causada por un fallo en el conjunto de la manguera</li> <li>• Posible liberación de líquido bajo presión que puede causar lesiones</li> <li>• Peligros térmicos asociados al fluido caliente</li> </ul>
<b>Zona dentro de las protecciones y fuera de la zona de moldeado</b> Consulte la Figura 3-1, zona 10.	Peligros de aplastamiento, corte o impacto causados por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento de la platina</li> <li>• Movimiento del mecanismo de accionamiento de la platina</li> <li>• Movimiento del mecanismo de accionamiento del núcleo y el expulsor</li> <li>• Movimiento de apertura de la abrazadera</li> </ul>
<b>Peligros eléctricos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferencias eléctricas o electromagnéticas generadas por la unidad de control del motor</li> <li>• Interferencias eléctricas o electromagnéticas que pueden causar fallos en los sistemas de control de la máquina y los controles de las máquinas adyacentes</li> <li>• Interferencias eléctricas o electromagnéticas generadas por la unidad de control del motor</li> </ul>
<b>Acumuladores hidráulicos</b>	Descarga de alta presión
<b>Compuerta accionada por motor</b>	Peligros de aplastamiento o impacto causados por el movimiento de las puertas accionadas por motor
<b>Vapores y gases</b>	Humos o vapores peligrosos causados por determinadas condiciones de procesamiento o resinas



### 3.3 Peligros durante el funcionamiento

#### ADVERTENCIAS

- Consulte todos los manuales de la máquina, y las normas y los códigos locales para obtener información de seguridad.
- El equipo suministrado está sujeto a altas presiones de inyección y altas temperaturas. Asegúrese de que se extreme la precaución durante el funcionamiento y el mantenimiento de las máquinas de moldeo por inyección.
- Solo personal plenamente capacitado debe utilizar o realizar tareas de mantenimiento del equipo.
- No utilice el equipo con el cabello largo sin sujetar, ropa o piezas de joyería que no le queden ajustadas, incluidas tarjetas de identificación, corbatas, etc. Todos estos elementos pueden quedar atrapados en el equipo y causar la muerte o lesiones graves.
- Nunca inhabilite ni derive un dispositivo de seguridad.
- Asegúrese de que los protectores estén colocados alrededor de la boquilla para evitar que el material salpique o se escurra.
- Existe riesgo de quemaduras por el material durante la purga rutinaria. Use equipo de protección individual (EPI) resistente al calor para evitar quemaduras por contacto con superficies calientes o salpicaduras de material y gases calientes.
- El material que se purga de la máquina puede estar extremadamente caliente. Asegúrese de que los protectores estén colocados en su sitio alrededor de la boquilla para evitar que el material salpique. Use el equipo de protección individual apropiado.
- Se recomienda que todos los operarios utilicen máscaras faciales y guantes resistentes al calor cuando trabajen alrededor de la entrada de alimentación, purguen la máquina o limpien las compuertas del molde.
- Retire el material purgado de la máquina inmediatamente.
- El material quemado o en descomposición puede generar gases nocivos del material purgado, la entrada de alimentación o el molde.
- Asegúrese de que haya ventilación y sistemas de extracción adecuados para ayudar a evitar la inhalación de gases y vapores nocivos.
- Consulte las hojas de datos de seguridad de materiales (MSDS) del fabricante. Las mangueras conectadas al molde contendrán fluidos a alta o baja temperatura, o aire a alta presión. El operario debe apagar y bloquear estos sistemas, además de aliviar toda la presión antes de realizar cualquier trabajo con estas mangueras. Inspeccione y reemplace regularmente todas las mangueras flexibles y las sujeciones.
- El agua o el sistema hidráulico del molde pueden quedar muy cerca de las conexiones eléctricas y del equipo. Una fuga de agua podría causar un cortocircuito eléctrico. Una fuga de fluido hidráulico podría generar un riesgo de incendio. Mantenga siempre las mangueras para el agua, y las mangueras y los accesorios del sistema hidráulico en buenas condiciones para evitar fugas. Nunca realice ningún trabajo en la máquina de moldeo a menos que la bomba hidráulica esté apagada.
- Compruebe frecuentemente si hay posibles fugas de aceite o agua. Apague la máquina y lleve a cabo las reparaciones.
- Asegúrese de que los cables estén conectados a los motores correspondientes (los cables y los motores están claramente etiquetados). Invertir los cables puede resultar en un movimiento inesperado e incontrolado que genere un riesgo para la seguridad o un daño a la máquina.

**Peligros durante el funcionamiento (continuación)****ADVERTENCIA**

- Existe un peligro de aplastamiento entre la boquilla y la entrada de fundición del molde durante el movimiento de avance del carro.
- Existe un posible peligro de corte entre el borde del protector de inyección y la carcasa de inyección durante la inyección.
- El puerto de alimentación abierto puede representar un peligro para un dedo o una mano que se introduzca durante el funcionamiento de la máquina.
- Los servomotores eléctricos pueden sobrecalentarse y generar una superficie caliente que podría causar quemaduras si se entra en contacto.
- El cilindro, la cabeza del cilindro, la boquilla, las bandas calefactoras y los componentes del molde son superficies calientes que pueden producir quemaduras.
- Mantenga los líquidos o polvos inflamables alejados de las superficies calientes, ya que podrían encenderse.
- Siga procedimientos de limpieza adecuados y mantenga los suelos limpios para evitar resbalones, tropiezos y caídas debido al material derramado en el suelo de trabajo.
- Aplique controles de ingeniería o programas de protección de la audición, según sea necesario, para controlar el ruido.
- Cuando realice cualquier trabajo en la máquina que requiera moverla y elevarla, asegúrese de que los equipos de elevación (cáncamos, carretilla elevadora, grúas, etc.) tengan capacidad suficiente para manipular el peso del molde, la unidad de inyección auxiliar o el canal caliente.
- Conecte todos los dispositivos de elevación y sostenga la máquina con una grúa de la capacidad adecuada antes de comenzar el trabajo. Si la máquina no se sujeta, podrían producirse lesiones graves o la muerte.
- El cable del molde que va desde el controlador al molde debe retirarse antes de realizar tareas de mantenimiento en el molde.

### 3.4 Símbolos de seguridad general

Tabla 3-2 Símbolos típicos de seguridad	
Símbolo	Descripción general
	<b>General — Advertencia</b> Indica una situación inmediata o posiblemente peligrosa que, si no se evita, puede producir una lesión grave o la muerte, o daños en el equipo.
	<b>Advertencia — Correa de conexión a tierra de la cubierta del cilindro</b> Deben seguirse los procedimientos de bloqueo y etiquetado antes de quitar la cubierta del cilindro. La cubierta del cilindro puede energizarse al retirar las correas de conexión a tierra, de modo que el contacto puede provocar la muerte o lesiones graves. Las correas de conexión a tierra deben conectarse de nuevo antes de reconectar la alimentación a la máquina.
	<b>Advertencia — Puntos de aplastamiento o impacto</b> El contacto con las piezas en movimiento puede producir lesiones graves por aplastamiento. Mantenga siempre las protecciones en su lugar.
	<b>Advertencia — Peligro de aplastamiento durante el cierre del molde</b>
	<b>Advertencia — Voltaje peligroso</b> El contacto con voltajes peligrosos causará la muerte o lesiones graves. Desconecte la alimentación y revise los diagramas eléctricos antes de realizar tareas de mantenimiento en el equipo. Puede contener más de un circuito energizado. Revise todos los circuitos antes de manipularlos para asegurarse de que no tengan corriente.
	<b>Advertencia — Alta presión</b> Los fluidos sobrecalentados pueden producir quemaduras graves. Alivie la presión antes de desconectar las tuberías de agua.
	<b>Advertencia — Acumulador de alta presión</b> La liberación repentina de gas o aceite a alta presión puede causar la muerte o lesiones graves. Descargue todo el gas y alivie la presión del sistema hidráulico antes de desconectar o desmontar el acumulador.
	<b>Advertencia — Superficies calientes</b> El contacto con las superficies calientes expuestas causará lesiones graves por quemaduras. Use guantes protectores cuando trabaje cerca de estas zonas.
	<b>Obligatorio — Bloqueo/etiquetado</b> Asegúrese de que todas las fuentes de alimentación queden correctamente bloqueadas y que permanezcan así hasta que el trabajo de mantenimiento se haya completado. El mantenimiento de los equipos sin desactivar todas las fuentes de alimentación internas y externas puede causar la muerte o lesiones graves. Desenergice todas las fuentes de alimentación internas y externas (eléctrica, hidráulica, neumática, cinética, potencial y térmica).
	<b>Advertencia — Peligro de salpicaduras de material fundido</b> El material fundido o el gas a alta presión pueden causar la muerte o quemaduras graves. Use equipo de protección individual mientras realice tareas de mantenimiento en la boca de alimentación, la boquilla y las zonas de moldeado, y cuando purgue la unidad de inyección.
	<b>Advertencia — Leer el manual antes de la utilización</b> El personal debe leer y comprender todas las instrucciones de los manuales antes de trabajar en el equipo. Solo personal debidamente cualificado debe utilizar el equipo.
	<b>Advertencia — Peligro de resbalones, tropiezos o caídas</b> No se suba a las superficies del equipo. Pueden producirse lesiones graves por resbalones, tropiezos o caídas cuando el personal se sube a las superficies del equipo.

## Símbolos de seguridad general (continuación)

Tabla 3-2 Símbolos típicos de seguridad	
Símbolo	Descripción general
	<b>Precaución</b> Si no se siguen las instrucciones, pueden causarse daños al equipo.
	<b>Importante</b> Indica información adicional o se utiliza como un recordatorio.

### 3.5 Revisión del cableado



#### PRECAUCIÓN

Cableado de la red de alimentación del sistema:

- Antes de conectar el sistema a una fuente de alimentación, es importante comprobar que el cableado entre el sistema y la fuente de alimentación esté conectado correctamente.
- Debe prestarse especial atención a la capacidad de corriente de la fuente de alimentación. Por ejemplo, si un controlador está clasificado para 63 A, la fuente de alimentación también debe estar clasificada para 63 A.
- Compruebe que las fases de la fuente de alimentación estén cableadas correctamente.

Cableado del controlador al molde:

- Para conexiones de alimentación y de termopar separadas, asegúrese de que los cables de electricidad nunca se conecten a los conectores del termopar y viceversa.
- Para conexiones de alimentación y de termopar mezcladas, asegúrese de que las conexiones de potencia y de termopar no estén cableadas incorrectamente.

Interfaz de comunicaciones y secuencia de control:

- Es responsabilidad del cliente verificar la funcionalidad de cualquier interfaz de máquina personalizada a velocidades seguras antes de utilizar el equipo en el entorno de producción a la velocidad máxima en modo automático.
- Es responsabilidad del cliente verificar que todas las secuencias de movimiento requeridas funcionen correctamente antes de utilizar el equipo en el entorno de producción a la velocidad máxima en modo automático.
- Usar la maquinaria en el modo automático sin verificar que los interbloques de control y la secuencia de movimiento estén correctos puede causar daños a la maquinaria o al equipo.

Si el cableado o las conexiones no se establecen correctamente, se producirán fallos en el equipo.

El uso de las conexiones estándar de *Mold-Masters* puede contribuir a eliminar posibles errores de cableado.

*Mold-Masters Ltd.* no se hace responsable de los daños causados por los errores de cableado o conexión del cliente.

## 3.6 Seguridad de bloqueo

### ADVERTENCIA

NO acceda al armario sin AISLAR primero los suministros.

Hay cables de alto voltaje y corriente conectados al controlador y al molde. El servomotor y el controlador también están conectados mediante una conexión por cable de alto voltaje. La alimentación eléctrica debe desconectarse y deben seguirse los procedimientos de bloqueo/etiquetado antes de instalar o retirar cualquier cable.

Utilice el bloqueo/etiquetado para evitar el funcionamiento de la unidad durante el mantenimiento.

Todo mantenimiento debe realizarlo personal debidamente cualificado de conformidad con las leyes y reglamentos locales. Es posible que los componentes eléctricos pierdan su conexión a tierra cuando se retiren del conjunto del equipo o del estado de funcionamiento normal.

Asegúrese de que todos los componentes eléctricos estén correctamente conectados a tierra antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento para evitar el riesgo de una posible descarga eléctrica.

A menudo, las fuentes de alimentación se conectan accidentalmente o las válvulas se abren por error antes de que se completen los trabajos de mantenimiento, lo que puede causar lesiones graves y la muerte. Por lo tanto, es importante asegurarse de que todas las fuentes de alimentación queden correctamente bloqueadas y que permanezcan así hasta que el trabajo se haya completado.

Si no se realiza el bloqueo, las fuentes de energía no controladas pueden causar lo siguiente:

- Electrocución por contacto con circuitos energizados
- Cortes, magulladuras, aplastamientos, amputaciones o la muerte como resultado de quedar atrapado en correas, cadenas, transportadores, rodillos, ejes o impulsores
- Quemaduras por contacto con piezas, materiales o equipos calientes como los hornos
- Incendios y explosiones
- Exposición química a gases o líquidos liberados de las tuberías



## 3.7 Bloqueo eléctrico

### ADVERTENCIA — LEER EL MANUAL

Consulte todos los manuales de la máquina y las normas y códigos locales.

### NOTA

En algunos casos, puede haber más de una fuente de alimentación suministrando energía al equipo y deberán tomarse las medidas necesarias para garantizar que todas las fuentes estén bloqueadas.

Los empleadores deben suministrar un programa eficaz de bloqueo y etiquetado.

1. Apague la máquina mediante los controles y el procedimiento de apagado normal. Esto debe hacerlo el operario de la máquina u otra persona bajo su coordinación.
2. Después de asegurarse de que la maquinaria esté completamente apagada y que todos los controles estén en la posición de apagado, abra el interruptor de desconexión principal situado en el sitio de trabajo.
3. Con su propio candado personal, o uno asignado por su supervisor, bloquee el interruptor de desconexión en la posición de apagado. No bloquee solamente la caja. Retire y retenga la llave. Escriba la información necesaria en una etiqueta de bloqueo y colóquela en el interruptor de desconexión. Toda persona que trabaje en el equipo debe realizar este paso. El candado de la persona que realice el trabajo, o que esté a cargo del mismo, debe ser el primero en instalarse, permanecer instalado en todo momento y ser el último en retirarse. Pruebe el interruptor de desconexión principal y asegúrese de que no pueda moverse a la posición de encendido.
4. Intente poner en marcha la máquina mediante los controles de funcionamiento normal y los interruptores de la zona de procesamiento para asegurarse de que la alimentación esté desconectada.
5. Todas las demás fuentes de energía que puedan crear un peligro mientras se trabaja en el equipo deben también desenergizarse y bloquearse adecuadamente. Esto puede incluir la gravedad, el aire comprimido, el sistema hidráulico, el vapor, y otros líquidos y gases presurizados o peligrosos. Consulte la Tabla 3-3.
6. Cuando el trabajo esté terminado, y antes de retirar el último bloqueo, asegúrese de que los controles de funcionamiento estén en la posición de apagado para que la conmutación de la desconexión principal se realice sin carga. Asegúrese de que todos los bloques, herramientas y demás materiales extraños se retiren de la máquina. Asegúrese también de que se comunique a todo el personal que pueda verse afectado que se retirarán los candados.
7. Retire el bloqueo y la etiqueta, y cierre el interruptor de desconexión principal, si se ha otorgado autorización.
8. Cuando el trabajo no se completa en el primer turno, el operario del siguiente turno debe instalar un candado y una etiqueta personales antes de que el primer operario retire el candado y la etiqueta originales. Si el siguiente operario se retrasa, el siguiente supervisor debe instalar un candado y una etiqueta. Los procedimientos de bloqueo deben indicar cómo debe realizarse la transferencia.
9. Es importante que, para su protección personal, cada trabajador y cada persona que trabaje en o sobre una máquina, coloque su propio candado de seguridad en el interruptor de desconexión. Use etiquetas para avisar de que se está realizando un trabajo y proporcionar detalles sobre el mismo. Solo cuando el trabajo se haya completado y la aprobación del trabajo se haya firmado, podrá cada trabajador retirar su candado. El último candado que debe retirarse es el de la persona que supervisa el bloqueo; esta responsabilidad no debe delegarse.

© Industrial Accident Prevention Association, 2008.

### 3.7.1 Formas de energía y pautas de bloqueo

Tabla 3-3 Formas de energía, fuentes de energía y pautas generales de bloqueo		
Forma de energía	Fuente de energía	Pautas de bloqueo
<b>Energía eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas de transmisión de energía</li> <li>• Cables de alimentación de la máquina</li> <li>• Motores</li> <li>• Solenoides</li> <li>• Condensadores (energía eléctrica almacenada)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte la corriente que alimenta la máquina usando primero el interruptor de la zona de procesamiento y, después, el interruptor de desconexión principal de la máquina.</li> <li>• Bloquee y etiquete el interruptor de desconexión principal.</li> <li>• Descargue completamente todos los sistemas capacitivos (por ejemplo, complete un ciclo de la máquina para descargar la potencia acumulada en los condensadores) según las instrucciones del fabricante.</li> </ul>
<b>Energía hidráulica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas hidráulicos (por ejemplo, prensas hidráulicas, arietes, cilindros y martillos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apague, bloquee (con cadenas, dispositivos de bloqueo incorporados o accesorios de bloqueo) y etiquete las válvulas.</li> <li>• Purgue y selle las tuberías según sea necesario.</li> </ul>
<b>Energía neumática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas neumáticos (por ejemplo, tuberías, tanques de presión, acumuladores, tanques de compensación de aire, arietes y cilindros)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apague, bloquee (con cadenas, dispositivos de bloqueo incorporados o accesorios de bloqueo) y etiquete las válvulas.</li> <li>• Purgue el exceso de aire.</li> <li>• Si la presión no puede aliviarse, bloquee cualquier posible movimiento de la maquinaria.</li> </ul>
<b>Energía cinética (Energía de un objeto o de materiales en movimiento; el objeto en movimiento puede impulsarse por motor o por inercia)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuchillas</li> <li>• Volantes</li> <li>• Materiales en las tuberías de suministro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detenga y bloquee las piezas de la máquina (por ejemplo, detenga los volantes y asegúrese de que no puedan girar).</li> <li>• Revise el ciclo completo del movimiento mecánico y asegúrese de que no quede ninguna pieza en movimiento.</li> <li>• Evite que el material se desplace hacia la zona de trabajo.</li> <li>• Selle, si es necesario.</li> </ul>
<b>Energía potencial (Energía almacenada que un objeto puede liberar debido a su posición)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resortes (por ejemplo, en los cilindros de los frenos de aire)</li> <li>• Accionadores</li> <li>• Contrapesos</li> <li>• Cargas elevadas</li> <li>• La parte superior o la parte móvil de una prensa o de un dispositivo de elevación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es posible, baje todas las piezas y las cargas suspendidas a la posición más baja (posición apoyada).</li> <li>• Bloquee las piezas que puedan moverse por efecto de la gravedad.</li> <li>• Libere o bloquee la energía de los resortes.</li> </ul>
<b>Energía térmica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías de suministro</li> <li>• Tanques y recipientes de almacenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apague, bloquee (con cadenas, dispositivos de bloqueo incorporados o accesorios de bloqueo) y etiquete las válvulas.</li> <li>• Purgue el exceso de líquidos o gases.</li> <li>• Selle las tuberías según sea necesario.</li> </ul>

### 3.8 Eliminación



#### **ADVERTENCIA**

Milacron *Mold-Masters* no acepta ninguna responsabilidad por daños o lesiones personales derivados de la reutilización de los componentes individuales, si estas piezas se utilizan para un fin distinto al previsto originalmente.

1. El canal caliente y los componentes del sistema deben desconectarse completamente y en forma correcta de la fuente de alimentación antes de la eliminación, incluidos los sistemas eléctrico, hidráulico, neumático y de enfriamiento.
2. Asegúrese de que el sistema que va a eliminar no contenga fluidos. En el caso de los sistemas de válvulas de aguja hidráulicas, vacíe el aceite de las tuberías y los cilindros, y elimínelo de manera respetuosa con el medio ambiente.
3. Los componentes eléctricos deben desmontarse y separarse debidamente como desechos respetuosos con el medioambiente o eliminarse como desechos peligrosos, si es necesario.
4. Retire el cableado. Los componentes electrónicos deben eliminarse de conformidad con las disposiciones nacionales acerca de desechos eléctricos.
5. Las partes metálicas se deben devolver para el reciclaje de metales (comercio de residuos metálicos y de chatarra). En este caso, deben seguirse las instrucciones de la empresa de eliminación de desechos correspondiente.

El reciclaje de todos los materiales posibles debe ser una prioridad en el proceso de eliminación.

### 3.9 Peligros para el usuario del controlador MT/MT2



#### ADVERTENCIA — PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

La mayoría de las advertencias del controlador son relativas a peligros eléctricos. Es muy importante tener en cuenta estas advertencias para disminuir al mínimo cualquier peligro de lesiones personales.

- Asegúrese de que todas las fuentes de energía estén correctamente bloqueadas en el controlador y en la máquina de moldeo antes de instalar el controlador en el sistema.
- NO acceda al armario sin AISLAR primero los suministros. Hay terminales no protegidos en el interior del armario que pueden tener un potencial eléctrico peligroso. Cuando se utiliza un suministro trifásico, este potencial puede ser de hasta 415 VCA.
- Hay cables de voltaje y corriente conectados al controlador y al molde. La alimentación eléctrica debe desconectarse y deben seguirse los procedimientos de bloqueo/etiquetado antes de instalar o retirar cualquier cable.
- La integración debe realizarla personal debidamente cualificado de conformidad con los códigos y reglamentos locales. Es posible que los componentes eléctricos pierdan su conexión a tierra cuando se retiren del conjunto del equipo o del estado de funcionamiento normal.
- No mezcle los cables de electricidad con los cables de extensión del termopar. No pueden usarse indistintamente: unos están diseñados para conducir la carga de energía y los otros para proporcionar indicaciones precisas de temperatura.
- El interruptor de alimentación principal se encuentra en la parte inferior trasera del controlador. Tiene la clasificación necesaria para gestionar la corriente de carga total durante el encendido y el apagado.
- El interruptor de alimentación principal puede bloquearse con un candado mediante el procedimiento de bloqueo/etiquetado que se encuentra en la Tabla 3-3 Formas de energía, fuentes de energía y pautas generales de bloqueo, en la página 3-11.
- Utilice el bloqueo/etiquetado para evitar el funcionamiento de la unidad durante el mantenimiento.
- Todo mantenimiento debe realizarlo personal debidamente cualificado de conformidad con las leyes y reglamentos locales. Es posible que los componentes eléctricos pierdan su conexión a tierra cuando se retiren del conjunto del equipo o del estado de funcionamiento normal.
- Asegúrese de que todos los componentes eléctricos estén correctamente conectados a tierra antes de realizar cualquier tipo de mantenimiento para evitar el riesgo de una posible descarga eléctrica.



#### ADVERTENCIA

La consola de visualización y el armario del controlador se han diseñado para su uso en el sector del moldeo por inyección de plástico como controladores de temperatura en sistemas de canal caliente de terceros que se usan comúnmente en herramientas de moldeo. No deben utilizarse en entornos residenciales o comerciales, ni en la industria de productos de consumo general. Además, no deben utilizarse en un ambiente explosivo, o donde exista la posibilidad de que se genere ese tipo de ambiente.

El armario del controlador y la consola de pantalla táctil deben instalarse en un entorno limpio y seco, en el que las condiciones ambientales no excedan los siguientes límites:

- Temperatura De +5 a +45 °C
- Humedad relativa 90 % (sin condensación)



# Sección 4 - Generalidades



**NOTA**

Los controladores MT y MT-02-02 funcionan del mismo modo, aunque sus pantallas pueden tener un aspecto diferente. En este manual, se usará el término “MT” para hacer referencia a ambos controladores. Además, se indicará específicamente si existe alguna diferencia entre ambos.



Figura 4-1 Controlador MT



Figura 4-2 Controlador MT2

## 4.1 Especificaciones

Las siguientes son especificaciones generales. El controlador/consola suministrado puede tener variaciones contractuales y diferir en algunas opciones especificadas.

Tabla 4-1 Especificaciones generales	
Tensión de alimentación	Trifásico de 95-265 VCA y 50 Hz con neutro; otros disponibles incluyen 220/60 Hz en configuración delta
Protección contra sobrecarga de unidad	Disyuntor miniatura
Protección contra sobrecarga de salida	Fusible (FF) de acción superrápida de 15 A en ambas patas
Potencia de salida	15 A/3000 W por zona
Detección de fallos de conexión a tierra	20 mA por zona
Entrada del termopar	Hierro y constatán (Fe/Con) tipo "J" o tipo "K"
Algoritmo de control	PIDD de autoajuste
Arranque suave con ajuste automático	Método único de baja tensión para la seguridad del calefactor
Escala de temperatura	Celsius (centígrados) o Fahrenheit
Rango de funcionamiento	De 0 a 472 °C o de 32 a 882 °F
Precisión del control	+/-1 °F
Salida de alarma	Contactos de cierre sin potencial: 2 A como máximo; 125 VCA o 60 VCC
Interfaz	Pantalla táctil LCD a todo color de 2 pulgadas
Detalles del caso	Armario de metal resistente

## 4.2 Compatibilidad TMXL/MT



### ADVERTENCIA

NO introduzca tarjetas TMXL en una funda de MT. Aunque las tarjetas parezcan intercambiables, introducir una tarjeta TMXL en una funda de MT dejaría el circuito de salida desprotegido, ya que no habría fusible de salida.

Es seguro introducir tarjetas MT en una funda de TMXL porque los circuitos de salida estarían protegidos con fusibles de salida en la tarjeta y bajo la tapa de la funda.



### NOTA

Esta sección no es aplicable al controlador MT-02-02.

El controlador de la serie MT se ha diseñado para ofrecer cierta intercambiabilidad con su predecesor: el sistema TMXL2. Tiene el mismo tamaño y cabe en un armario similar.

Presenta un cambio físico significativo: los fusibles de la zona principal se han trasladado de la parte inferior de la tapa del sistema TMXL2 a la tarjeta en el controlador MT. Este cambio implica que las tarjetas individuales se pueden extraer para acceder y cambiar con seguridad cualquier fusible de salida roto.

En el sistema TMXL2, los fusibles de salida estaban situados bajo la tapa, así que había que apagar el sistema para acceder a un fusible roto y reemplazarlo en condiciones de seguridad.

### 4.3 Conexiones para la herramienta

Las distintas conexiones con el sistema mediante los cables suministrados con el equipo se detallan en la Sección 9 - Detalles del cableado.

### 4.4 Fuentes de alimentación del controlador

El armario de control se puede fabricar para aceptar una amplia gama de fuentes de alimentación y secuencias de fases. Consulte la placa de número de serie del armario del controlador para confirmar los requisitos de suministro de electricidad. Si el suministro local está fuera del rango especificado, consulte la Sección 2 - Asistencia internacional, en la página 2-1.

### 4.5 Opción de filtro

En los países donde el ruido a través de las líneas eléctricas supone un problema, *Mold-Masters* recomienda instalar el filtro en línea 63AYC10B, que suministra TE Connectivity.

### 4.6 Encendido y apagado

El interruptor de alimentación principal es un interruptor giratorio que se encuentra en la parte delantera del controlador. Tiene la clasificación necesaria para desconectar la corriente de carga total durante el encendido y el apagado.

#### 4.6.1 Encendido

Al encender el controlador, todas las zonas entran en el modo de ejecución y la herramienta se comienza a calentar automáticamente.



#### 4.6.2 Apagado de módulos individuales

Cada módulo cuenta con su propio interruptor de alimentación. Utilice el botón situado debajo de la pantalla para encender y apagar el módulo.

#### 4.6.3 Apagado de todo el controlador

Al apagar la alimentación de todo el controlador, los parámetros de configuración de todas las zonas se memorizan. Si se han configurado distintas zonas a temperaturas diferentes para obtener un rendimiento óptimo, el controlador aplicará estos parámetros la próxima vez que se encienda.

### 4.6.4 Apagado de zonas individuales

1. Para apagar una zona individual, elija la zona para que se muestre el menú inicial.



2. Elija [⏻] para apagar dicha zona.



3. Ahora la zona se mostrará apagada ("OFF"). Repita los mismos pasos para volver a encenderla.



## 4.7 Armario del controlador

### Para el controlador de la serie MT:

El suministro de alimentación al armario de control se realiza a través de un conector con prensaestopas, cable de alivio de tensión y configuración en estrella de cinco hilos o delta de cuatro hilos. Revise en las especificaciones los detalles de la configuración de alimentación empleada.

Las conexiones a la herramienta se realizan, como norma, mediante cable de alimentación y termopar mezclados, o cables de potencia individuales y cables de termopar individuales.

Los detalles del cableado estándar de *Mold-Masters* se muestran en la Sección 9 - Detalles del cableado.

### Para el controlador MT-02-02:

El suministro de alimentación al armario de control se realiza a través de un conector con prensaestopas, cable de alivio de tensión y configuración monofásica. Se debe instalar un enchufe de alimentación apto para la región de uso del controlador.

La conexión a la herramienta se efectúa mediante un haz inseparable provisto de un conector Harting HAN 10 E.

Los detalles del cableado típico se muestran en la Sección 9 - Detalles del cableado.

Existe una opción de salida de alarma para ampliar la alarma o inhibir el proceso de inyección.

### 4.7.1 Módulos del controlador

El controlador es una unidad modular de dos zonas que proporciona control de temperatura en tiempo real.

Cada tarjeta tiene tres componentes principales:

- Circuitos de entrada del termopar
- CPU
- Triacs de salida multi-voltaje

#### Entradas del termopar

Las entradas del termopar tienen respuestas preestablecidas para termopares tipo J y K. La selección del tipo de sensor se puede efectuar desde el menú Programa. La selección del tipo de sensor ajusta la linealización de la CPU para que coincida con el tipo de termopar seleccionado.



#### NOTA

Como norma, se suministran cables de termopar tipo J. Si su aplicación emplea un termopar de tipo K, le aconsejamos que solicite cables específicos.

#### Unidad central de procesamiento (CPU)

La CPU proporciona las siguientes funciones:

- Control de bucle cerrado y abierto de las zonas
- Procesamiento de indicaciones de los termopares y de corriente para mostrarlas en la pantalla
- Revisión de las condiciones de alarma, lo que incluye corriente excesiva, cableado incorrecto del termopar, condición de sobret temperatura de zona, baja impedancia entre calefactor y conexión a tierra, y generación de información de alarma para la pantalla de visualización y el relé de alarma
- Control de potencia de salida al triac incorporado usando una serie de algoritmos de ajuste automático

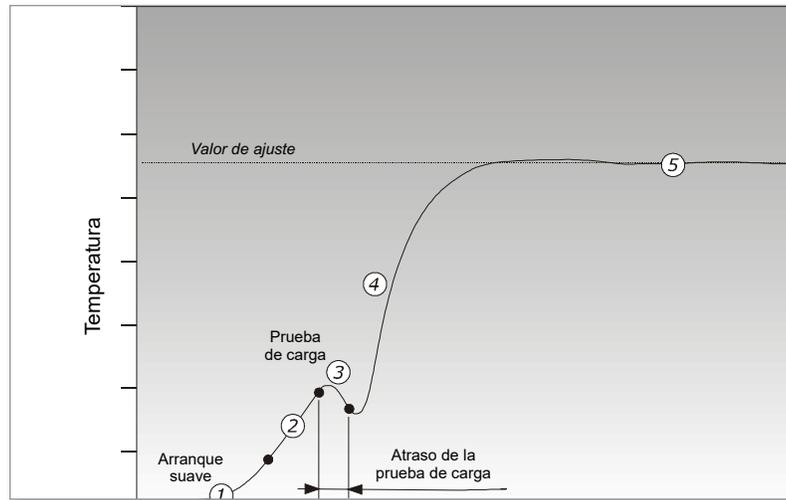
La tarjeta no requiere calibración analógica y queda lista para su uso una vez que se configura en la consola de visualización.

#### Triacs de salida

La tarjeta del controlador tiene un par de triacs integrados que pueden controlar cargas máximas de calentamiento de hasta 16 A.

## 4.8 Cómo funciona el controlador MT

Los controladores de *Mold-Masters* se han diseñado para funcionar en configuraciones de bucle cerrado y abierto. En nuestro caso, el modo de funcionamiento normal es en bucle cerrado, lo cual se ilustra en el diagrama siguiente y se explica a continuación.



El controlador de zona aumenta la potencia del calefactor lentamente y, al mismo tiempo, busca un cambio de temperatura positivo en la entrada del termopar. El controlador verifica la tasa real de aumento con respecto a un valor predeterminado en el parámetro r1 del programa. La potencia aumenta lentamente hasta que se alcanza la tasa de aumento correcta.

A la temperatura de rampa rE, el tiempo de parada rt se activa (dos minutos) para permitir que se elimine la posible humedad residual de los elementos calefactores. Cuando todas las zonas hayan alcanzado la temperatura de rampa, empezarán a calentarse juntas otra vez.

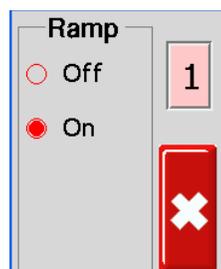
El controlador continúa aumentando la temperatura hasta el valor de ajuste con la velocidad establecida en el parámetro r2 del programa, lo que debería lograrse con un rebasamiento mínimo.

Al haber creado un modelo virtual para mapear las características de la herramienta y el calefactor, el controlador puede mantener la temperatura en un punto preciso prácticamente sin desviarse.

### 4.8.1 Establecimiento de la función Rampa (On/Off)

Normalmente, el controlador empieza a calentar una zona y, a continuación, realiza una pausa durante dos minutos a unos 120 °C para secar la posible humedad presente.

Si prefiere no esperar durante este tiempo de parada, puede utilizar la función "Rampa" para saltarse este periodo de atraso y alcanzar la temperatura de moldeado más rápidamente. Consulte la descripción completa en la página 5-9.



### 4.9 Menús de Programa

Seleccione **[Programa]** en el menú Función para acceder a más opciones de configuración. Los botones **[↑]** y **[↓]** le permiten ver las diversas opciones que se muestran en los siguientes diagramas.

En la Sección 5 - Configuración, en la página 5-1, y en la Sección 6 - Funcionamiento, en la página 6-1, ambas en este manual de usuario, encontrará una descripción más completa de estos parámetros.

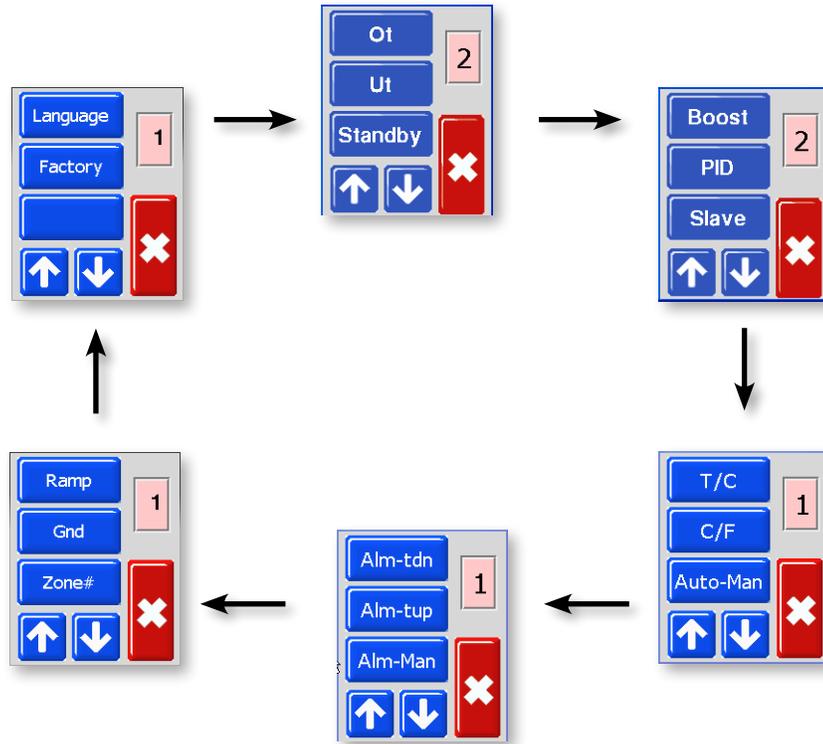


Figura 4-3 Menú del controlador MT

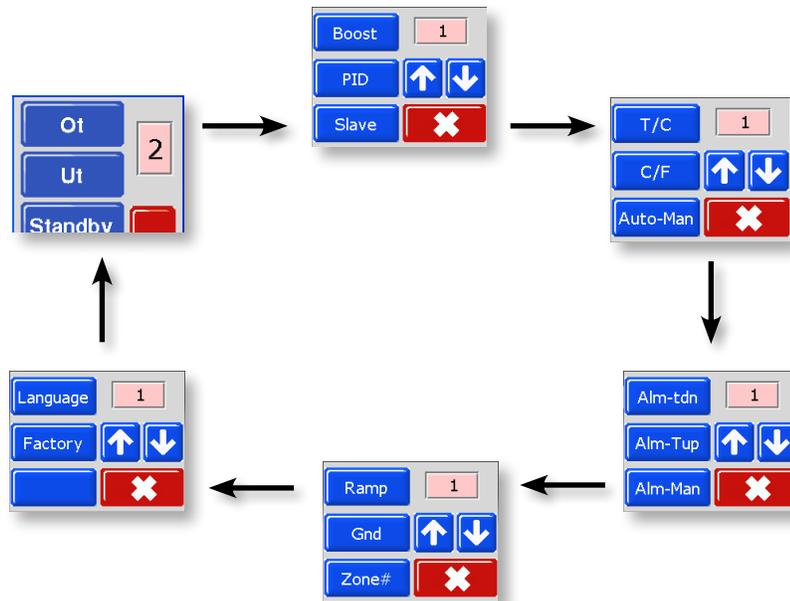


Figura 4-4 Menú del controlador MT2

# Sección 5 - Configuración



## ADVERTENCIA

Antes de conectar o utilizar el controlador, asegúrese de leer completamente la Sección 3 - Seguridad.

Es responsabilidad del integrador comprender y seguir las normas internacionales y locales de seguridad de la maquinaria al integrar el controlador con el sistema de moldeo.

El controlador MT debe ubicarse de forma que se pueda acceder fácilmente a la desconexión principal en caso de emergencia.

Los controladores de la serie MT se suministran con un cable de potencia del tamaño adecuado para el funcionamiento del sistema. Cuando instale un conector en el cable, asegúrese de que el conector pueda soportar en forma segura toda la carga del sistema.

El suministro de electricidad del controlador MT debe tener un dispositivo de desconexión con fusible o un disyuntor principal, de acuerdo con los códigos de seguridad locales. Consulte la placa de número de serie del armario del controlador para confirmar los principales requisitos de suministro de electricidad. Si el suministro local está fuera del rango especificado, póngase en contacto con *Mold-Masters* para recibir asesoramiento.



## ADVERTENCIA — PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA

Es muy importante tener en cuenta estas advertencias para disminuir al mínimo cualquier peligro de lesiones personales.

- Asegúrese de que todas las fuentes de energía estén correctamente bloqueadas en el controlador y en la máquina de moldeo antes de instalar el controlador en el sistema.
- NO acceda al armario sin AISLAR primero los suministros. Hay terminales no protegidos en el interior del armario que pueden tener un potencial eléctrico peligroso. Cuando se utiliza un suministro trifásico, este potencial puede ser de hasta 415 VCA.
- Hay cables de voltaje y corriente conectados al controlador y al molde. La alimentación eléctrica debe desconectarse y deben seguirse los procedimientos de bloqueo/etiquetado antes de instalar o retirar cualquier cable.
- La integración debe realizarla personal debidamente cualificado de conformidad con los códigos y reglamentos locales. Es posible que los componentes eléctricos pierdan su conexión a tierra cuando se retiren del conjunto del equipo o del estado de funcionamiento normal.
- No mezcle los cables de electricidad con los cables de extensión del termopar. No pueden usarse indistintamente: unos están diseñados para conducir la carga de energía y los otros para proporcionar indicaciones precisas de temperatura.



## ADVERTENCIA — PELIGRO DE TROPIEZO

El integrador debe asegurarse de que los cables del controlador no supongan un peligro de tropiezo en el suelo, entre el controlador y la máquina de moldeo.

## 5.1 Introducción

Los nuevos controladores de la serie MT salen de fábrica con los parámetros predeterminados que se indican en esta tabla:

Tabla 5-1 Ajustes de fábrica	
Temperatura de zona	260 °C o 500 °F
Nivel en espera	100 °C o 180 °F
Nivel de refuerzo	75 °C o 135 °F
Rango de temperatura por encima	10 °C o 18 °F
Rango de temperatura por debajo	
Rampa	On
Auto-Man	On
Alarmas ampliadas para los modos Manual, En espera y Refuerzo	Off

Esta sección del manual contiene procedimientos para cambiar los parámetros predeterminados a los valores de su preferencia, así como para guardar estos valores nuevos.

Es posible restaurar los parámetros predeterminados en cualquier momento.

Consulte 7.2 Restauración de los ajustes de fábrica y recalibración en la página 7-2.

## 5.2 Establecimiento de la numeración de zona



### NOTA

Esta sección no es aplicable al controlador MT-02-02.

En los controladores MT con dos o más módulos, el usuario puede numerar las zonas más altas en una secuencia lógica.

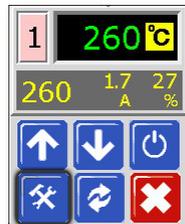
A continuación, consulte un ejemplo con el sistema MT-06-06:



1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [Función] para acceder al menú Función.

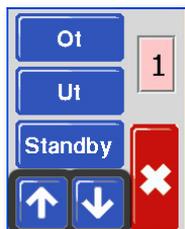


3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.



## Establecimiento de la numeración de zona (continuación)

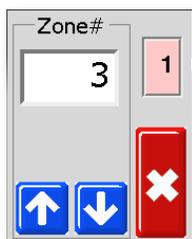
4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentre una opción N.º de zona.



5. Seleccione [N.º de zona] para abrir la opción de numeración de zona.



6. Utilice [↑] o [↓] para establecer el número de zona requerido.



7. Seleccione [X] dos veces para volver a la pantalla principal.



### 5.3 Establecimiento de la escala de temperatura

El controlador MT puede mostrar la temperatura en Celsius (centígrados) o Fahrenheit. Los cambios en este parámetro se aplican en ambas zonas de la tarjeta del controlador.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



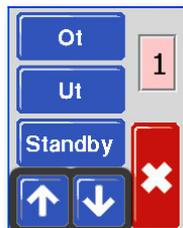
2. Seleccione [✕] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.



4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentre una opción C/F.

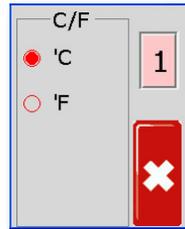


5. Seleccione [C/F] para abrir la opción Escala de temperatura.



## Establecimiento de la escala de temperatura (continuación)

6. Seleccione [C] o [F] según las preferencias de funcionamiento locales.



7. Seleccione [X] dos veces para volver a la pantalla principal.  
La pantalla principal se muestra ahora en Celsius (centígrados).



### 5.4 Cambio de las características de PID de zona

En la configuración inicial, cada módulo CPU lee la característica del calefactor de zona y determina una curva PID apropiada para dicha zona. El usuario tiene la posibilidad de anular este parámetro de configuración y cambiar el tiempo de respuesta de zona de cualquier zona.

En general, una boquilla pequeña funciona mejor con una configuración “rápida”, un colector más grande emplea una configuración “media” y una platina de calentamiento muy grande puede requerir una configuración “lenta”. Si tiene problemas para ajustar una zona, acuda a su proveedor local para que le asesore.

Cuando el controlador se haya ejecutado y la curva PID se haya seleccionado, la pantalla indicará la velocidad seleccionada con un anillo azul. Consulte el paso cinco del siguiente procedimiento para ver un ejemplo de este anillo azul.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [✕] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.

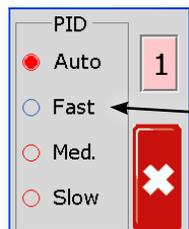


4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentra la opción PID.



### Cambio de las características de PID de zona (continuación)

5. Seleccione [PID] y elija una cadencia alternativa.



*El anillo azul muestra la velocidad seleccionada.*

6. Seleccione [✖] dos veces para volver a la pantalla principal. El sistema ahora está configurado para ejecutarse a la velocidad seleccionada.



## 5.5 Establecimiento de la función Rampa

Normalmente, el controlador empieza a calentar una zona y, a continuación, realiza una pausa durante dos minutos a unos 120 °C para secar la posible humedad presente. Para obtener más información, consulte 4.8 Cómo funciona el controlador MT, en la página 4-6.

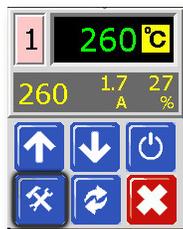
Para alcanzar la temperatura de moldeo más rápidamente, el usuario puede utilizar la función “Rampa” para saltarse este periodo de detención.

De forma predeterminada, la función “Rampa” está activada, de modo que sigue el periodo normal de atraso.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [✖] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.

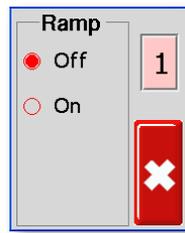


4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentra la opción Rampa.

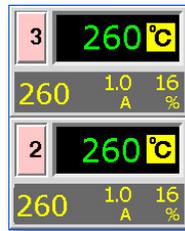


**Establecimiento de la función Rampa (continuación)**

5. Seleccione [Rampa] y cámbielo a "Off".



6. Seleccione [✘] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.6 Establecimiento del valor de Refuerzo

Para poder utilizar la función Refuerzo, debe configurar primero el valor de dicha función. Los parámetros de Refuerzo que se establecen aquí son solo para la temperatura del modo Refuerzo y se establecen individualmente para cada zona.

El periodo de Refuerzo está establecido en dos minutos y no se puede configurar.

Cuando el modo Refuerzo se activa, el controlador eleva la temperatura de zona.



### NOTA

Si se elige una temperatura de refuerzo alta para una zona establecida a velocidad lenta, la zona podría no disponer de tiempo suficiente para alcanzar la temperatura de refuerzo antes de que el periodo de refuerzo finalice.

El parámetro predeterminado o de fábrica de la función Refuerzo es de 20 °C o 36 °F. Si el controlador se establece en 200 °C, la temperatura subirá hasta 220 °C. Si el controlador se establece en 400 °F, la temperatura subirá hasta 436 °F.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [] para acceder al menú Función.

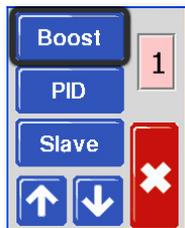


3. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa.

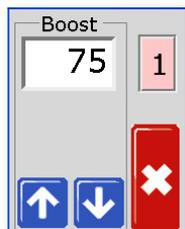


### Establecimiento del valor de Refuerzo (continuación)

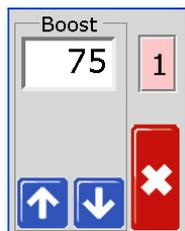
4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentre una opción Refuerzo. Seleccione [Refuerzo] para abrir la opción de configuración de dicho valor.



5. Utilice [↑] o [↓] para establecer la temperatura deseada para Refuerzo.



6. Seleccione [X] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.7 Establecimiento del valor del modo En espera

Para poder activar la función En espera, el usuario debe configurar los parámetros correspondientes. Los valores que se establecen mediante este proceso solo hacen referencia a la temperatura de la función En espera y deben configurarse de forma individual para cada zona. Cuando se activa la función En espera, las zonas configuradas con cualquier valor para el modo En espera reducirán su temperatura.

El ajuste predeterminado o de fábrica de la función En espera es de 100 °C o 180 °F. Si el controlador se establece en Celsius (centígrados) a 300 °C, la temperatura bajará hasta 200 °C. Si el controlador se establece en Fahrenheit a 580 °F, la temperatura bajará hasta 400 °C.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



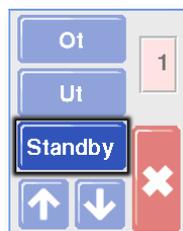
2. Seleccione [✖] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.



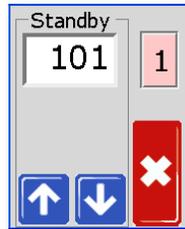
4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentre una opción En espera. Seleccione el botón [En espera] para abrir la opción de configuración de dicho valor.



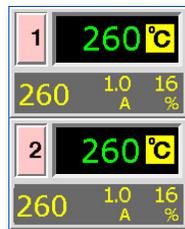
## Establecimiento del valor del modo En espera (continuación)

5. Utilice [↑] o [↓] para establecer la temperatura deseada para la función En espera.

Mantenga pulsados los botones [↑] o [↓] para aumentar o disminuir el valor en cantidades grandes.



6. Seleccione [✕] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.8 Monitorización de los límites de temperatura

La tarjeta del controlador monitoriza la temperatura real de cada zona y verifica que la zona esté funcionando dentro de los límites especificados. En lugar de puntos fijos de temperatura, los límites de temperatura por encima (Ot) y por debajo (Ut) se establecen como desviaciones por encima o por debajo del valor establecido. Si se superan estas temperaturas, el relé de la alarma de la tarjeta MT cambia de estado para activar una alarma o interbloqueo de inyección.

### 5.8.1 Límites de advertencia y alarma

Aunque solo hay un parámetro de alarma superior y uno inferior, cada uno genera una advertencia visual en un punto intermedio. Si la alarma de temperatura superior se ha establecido en 10 grados, se mostrará una advertencia a 5 grados. Sucede lo mismo con el nivel de alarma de temperatura por debajo.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



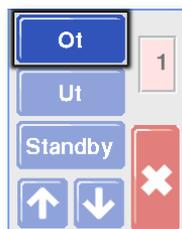
2. Seleccione [**✕**] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa.

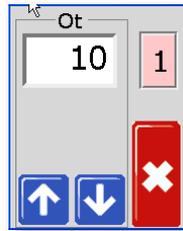


4. Seleccione [**Ot**] para abrir la opción de configuración del valor.

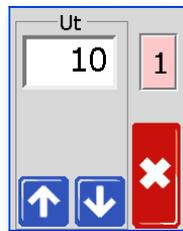


### Límites de advertencia y alarma (continuación)

- Utilice [↑] o [↓] para establecer el límite de temperatura superior deseado. Mantenga pulsados los botones [↑] o [↓] para aumentar o disminuir el valor en cantidades grandes.



- Seleccione [X] para volver y, a continuación, [Ut] para acceder al límite de temperatura inferior. Utilice [↑] o [↓] para definir el límite de temperatura inferior deseado.



- Seleccione [X] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.9 Establecimiento de la detección de fallos de conexión a tierra

El ajuste predeterminado es “On”, donde la tarjeta empezará a disminuir la potencia si detecta una corriente de fuga superior a 20 mA. Si detecta una pérdida a tierra de 40 mA o más, reduce la salida a cero.

Si la opción se establece en “Off”, la zona continuará suministrando la potencia normal.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [✘] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.

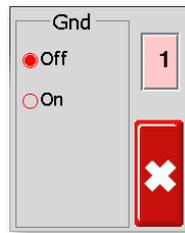


4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentra la opción de selección Tierra.

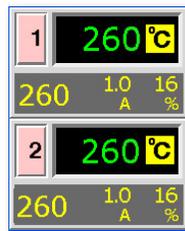


### Establecimiento de la detección de fallos de conexión a tierra (continuación)

5. Seleccione [Gnd] para abrir la página y establecerla en "On" o en "Off" según sea necesario.



6. Seleccione [✘] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.10 Establecimiento de la detección de fugas en el molde

Una zona que empiece a necesitar un nivel más elevado de potencia para mantener una temperatura establecida podría presentar una condición de fallo. La presencia de plástico fundido escapándose por la boquilla es la causa más común de este problema. El sistema necesitará más potencia para calentar el plástico adicional que pueda estar filtrándose en el molde o el sistema de canal caliente.

El usuario puede utilizar la función de detección de fugas, que cambiará el valor porcentual de potencia de la pantalla de la zona a rojo si se utiliza potencia adicional por encima de un nivel establecido.

Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



1. Seleccione [] para acceder al menú Función.



2. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa.

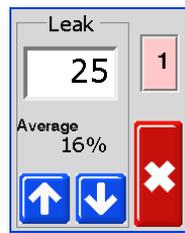


3. Seleccione [] o [] para encontrar la página donde se encuentra la opción Fuga.



### Establecimiento de la detección de fugas en el molde (continuación)

4. Seleccione [**Fuga**] para abrir la página y, a continuación, elija [↑] o [↓] para establecer el nivel de potencia de detección de fuga.



5. Seleccione [**X**] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.11 Establecimiento de la respuesta a fallo del termopar

Seleccione una respuesta para cualquier zona que detecte un termopar fallido.

**Normal** (Auto-Man OFF): no se realiza acción correctiva. La potencia de la zona se establece en 0 % y muestra una alarma de error fatal del termopar.

**Automático Manual** (Auto-Man ON): después de 10 minutos de funcionamiento continuo, la zona tiene suficientes datos para cambiar al modo Manual a un nivel de potencia que debería mantener la temperatura anterior.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



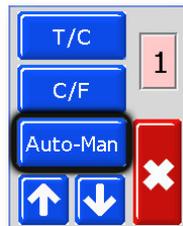
2. Seleccione [] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa.

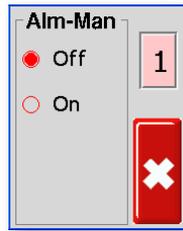


4. Seleccione [] o [] para encontrar la página donde se encuentra la opción Auto-Man.



## Establecimiento de la respuesta a fallo del termopar (continuación)

5. Seleccione [Auto-Man] para abrir la página y establecer la función en “On”.



6. Seleccione [✘] dos veces para volver a la pantalla principal.



## 5.12 Restricción del acceso a Manual, En Espera o Refuerzo

Es posible impedir que un usuario seleccione las funciones Manual, En espera o Refuerzo.

Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



1. Seleccione [] para acceder al menú Función.



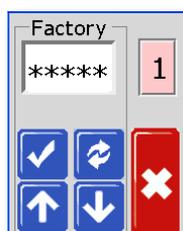
2. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa.



3. Seleccione [] o [] para encontrar la página que contiene la opción [**Fábrica**].

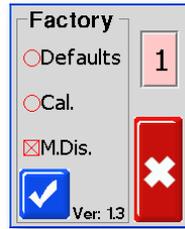


4. Introduzca la contraseña y, a continuación, seleccione [] para acceder a la siguiente pantalla.

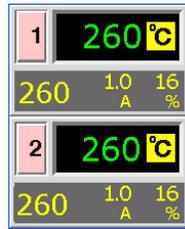


## Restricción del acceso a Manual, En Espera o Refuerzo (continuación)

- Marque la casilla M.Dis.



- Seleccione [✘] para volver a la pantalla principal.



- Para comprobar este parámetro de configuración, seleccione [✘] y [Programa] y verá que estos botones de funciones de usuario aparecen en color gris y están deshabilitados.
- Para restablecer esta opción, vuelva a la casilla Fábrica y desmarque M.Dis.



### NOTA

Al seleccionar esta opción, se desactivará el interruptor basculante del panel frontal, así que la selección de Refuerzo o En espera tampoco estará operativa.

### 5.13 Ampliación de alarmas para el funcionamiento de Manual, En espera o Refuerzo

Existen tres condiciones que pueden seleccionarse para generar condiciones de alarma externa. Estas opciones están disponibles para proporcionar una señal (de cierre) de salida si el controlador está establecido en Manual (Alm-Man), En espera (Alm-tdn) o Refuerzo (Alm-tup).

La condición predeterminada es "Off", pero podría cambiarse a "On", en cuyo caso, activar Manual, En espera o Refuerzo podría generar una salida de alarma.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



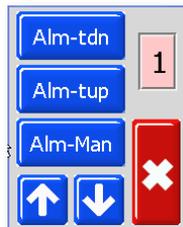
2. Seleccione [✘] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.

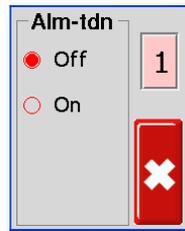


4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentra la opción Alarma.

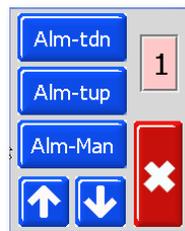


### Ampliación de alarmas para el funcionamiento de Manual, En espera o Refuerzo (continuación)

5. Seleccione alguna de las tres opciones (aquí se muestra [Alm-tdn]) para abrir la página y establecerla en "On".



6. Seleccione [X] una vez para volver a la selección de alarma y elegir más opciones de Alarma.



7. Seleccione [X] una segunda vez para volver a la pantalla principal.



## 5.14 Idioma

Hay cuatro opciones de idioma disponibles para el controlador MT. Para seleccionar un idioma, siga el procedimiento que se describe a continuación:

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [✖] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa.



4. Seleccione [↑] o [↓] para encontrar la página donde se encuentra la opción Idioma.



5. Seleccione [Idioma] para abrir la página y establecer el idioma correspondiente.



### Idioma (continuación)

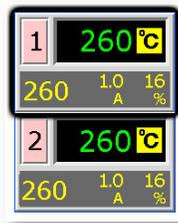
6. Seleccione [✘] dos veces para volver a la pantalla principal.



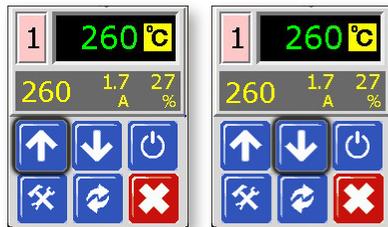
### 5.15 Establecimiento de las temperaturas de zona requeridas

Quando se hayan definido todas las opciones de usuario, se deben establecer las temperaturas de funcionamiento normal.

1. En la pantalla principal, elija la zona cuya temperatura se debe establecer.



2. Utilice [↑] o [↓] para ajustar la temperatura establecida.  
Mantenga pulsados los botones [↑] o [↓] para aumentar o disminuir el valor en cantidades grandes.



3. Seleccione [✘] para volver a la pantalla principal.  
Repita los mismos pasos con otras zonas.



# Sección 6 - Funcionamiento



## ADVERTENCIA

Antes de utilizar el controlador, asegúrese de leer completamente la Sección 3 - Seguridad.

El funcionamiento se relaciona con la utilización cotidiana del controlador para el uso normal de producción, por ejemplo, seleccionar un modo de ejecución adecuado del equipo según si la herramienta está en funcionamiento o en espera.

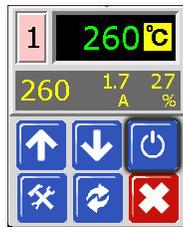
También puede ser necesario realizar cambios en las temperaturas del calefactor y usar la visualización gráfica del rendimiento reciente, que podría ser útil para tomar estas decisiones.

## 6.1 Modo de ejecución

1. Aquí, el controlador muestra una zona apagada (OFF).



2. Elija dicha zona y, a continuación, seleccione [⏻] para activarla.

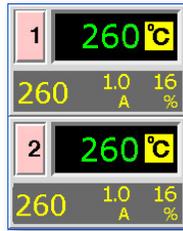


3. Seleccione [✕] para volver a la pantalla principal, donde verá que la zona 1 ahora está en modo de ejecución automática. Si es necesario, repita estos pasos con la otra zona.

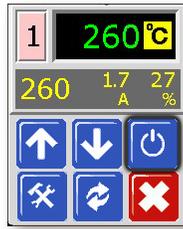


## 6.2 Modo apagado (zona individual)

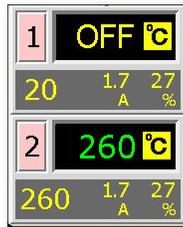
1. Cada tarjeta controla dos zonas a la vez y cada zona puede apagarse de manera individual.



2. Elija una zona y, a continuación, seleccione [⏻] para desactivarla.



3. Seleccione [✖] para volver a la pantalla principal, donde verá que la zona 1 ahora está en modo apagado (OFF). Si es necesario, repita estos pasos con la otra zona.



## 6.3 Modo apagado (módulo individual)



### NOTA

Esta sección no es aplicable al controlador MT-02-02.

1. Seleccione el botón [⏻] de la parte delantera de la tarjeta individual para apagar el módulo.



## 6.4 Modo Manual

El modo Manual (funcionamiento en bucle abierto) puede seleccionarse simplemente como alternativa al modo Automático (funcionamiento en bucle cerrado).

Si la pantalla del paso tres muestra los botones Manual, En espera y Refuerzo en color gris, significa que la función se ha deshabilitado. Consulte 5.12 Restricción del acceso a Manual, En Espera o Refuerzo.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



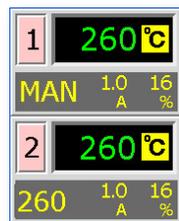
2. Seleccione [✘] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Manual] para activar el modo Manual y vaya al funcionamiento en bucle abierto.

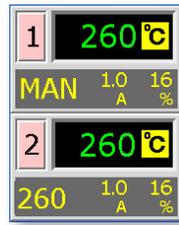


4. Seleccione [✘] para volver a la pantalla principal y fíjese en que la zona 1 ahora se está ejecutando el modo Manual.



## 6.5 Modo Manual: nivel de potencia

1. Seleccione la zona Manual para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [↑] para aumentar o [↓] para disminuir el parámetro de potencia y, por consiguiente, la temperatura.



## 6.6 Modo Esclavo

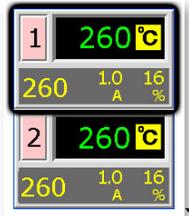
El modo Esclavo es una alternativa al modo Manual y puede seleccionarse cuando una zona tiene un termopar defectuoso. La zona esclavizada imita la misma salida de potencia que la zona en buen estado. Si previamente ambas zonas funcionaban a un nivel de potencia similar, la zona esclavizada mantendrá una temperatura similar.



### NOTA

El modo Esclavo solo puede utilizarse entre dos zonas de control en el mismo módulo y no entre distintos módulos.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



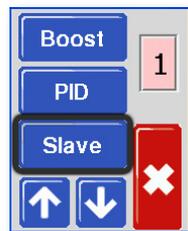
2. Seleccione [] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [**Programa**] y utilice [] o [] hasta encontrar Esclavo.

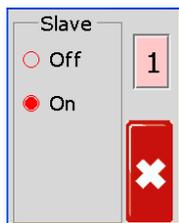


4. Seleccione [**Esclavo**].



### Modo Esclavo (continuación)

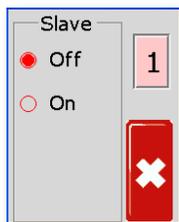
5. Seleccione Esclavo [On].



6. Seleccione [X] dos veces para volver a la pantalla principal y verá que la zona 1 muestra "S2" para indicar que es esclava de la zona 2.



7. Para restablecer el modo Automático, repita los cinco primeros pasos y seleccione Esclavo [Off].



## 6.7 Modos En espera y Refuerzo



### NOTA

Esta sección no es aplicable al controlador MT-02-02.

Hay dos opciones para cambiar a los modos En espera y Refuerzo.

1. Puede configurar cada zona de manera individual mediante las pantallas táctiles del módulo.
2. También puede cambiar todas las zonas a la vez utilizando el selector Refuerzo/Normal/En espera del armario que se muestra a continuación.



### 6.7.1 En espera: armario completo

Mueva el interruptor Refuerzo/Normal/En espera a la derecha y seleccione En espera. Todas las zonas se establecen en la cantidad de En espera y permanecen a esa menor temperatura hasta devolver el selector a la posición central de apagado.

### 6.7.2 Refuerzo: armario completo

Mueva el interruptor Refuerzo/Normal/En espera a la izquierda y seleccione Refuerzo. Todas las zonas se establecen en la cantidad de Refuerzo durante un periodo fijo de dos minutos. Pasados dos minutos, la función Refuerzo se detendrá aunque el interruptor permanezca en la posición Refuerzo.

### 6.7.3 Sin opciones Refuerzo o En espera

Tenga en cuenta que si el ajuste de fábrica se ha establecido en “M.Dis.” (Deshabilitado manualmente), el interruptor basculante En espera/Refuerzo no tendrá efecto sobre la temperatura del controlador. Si sospecha que pueda estar establecido, elija cualquier zona y, a continuación, seleccione [✘] para acceder al menú Función. Si los tres botones aparecen en gris, como se muestra en la siguiente imagen, En espera y Refuerzo no están disponibles.



## 6.8 Modo En espera: zonas individuales

Este modo se utiliza cuando la herramienta de molde se pausa. Las zonas se reducirán a una cantidad presente para evitar la degradación de los materiales. Para establecer la reducción de temperatura, consulte Establecimiento del valor del modo En espera en la página 5-13.

Una vez activado el modo En espera, ambas zonas se reducirán a la temperatura de la función En espera.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



2. Seleccione [✘] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [Programa] para acceder al menú Programa. Seleccione [En espera] para activar el modo En espera y reducir la temperatura de las zonas.



### NOTA

Si la pantalla de este paso muestra los botones Manual, En espera y Refuerzo de color gris, significa que la función se ha bloqueado. Consulte más información en la página 5-23.

### Modo En espera: zonas individuales (continuación)

- La pantalla vuelve a la visualización principal. La temperatura de la función En espera y el mensaje de confirmación "tdn" parpadearán de forma alternativa en la ventana Temperatura real.

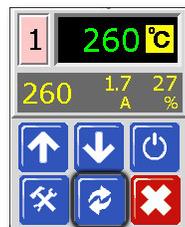


### 6.9 Cómo salir del modo En espera

- Seleccione la zona En espera para acceder al menú inicial.



- Seleccione [↻] para salir del modo En espera y volver al modo Automático.



## 6.10 Modo Refuerzo: zonas individuales

El modo Refuerzo aumenta temporalmente la temperatura de zona durante un periodo de dos minutos no configurable por el usuario.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para elegir el menú inicial.



2. Seleccione [✘] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa. Seleccione [**Refuerzo**] para activar el modo Refuerzo durante el periodo fijado de dos minutos.



### NOTA

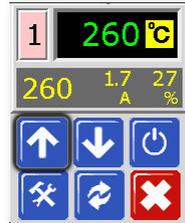
Si la pantalla de este paso muestra los botones Manual, En espera y Refuerzo de color gris, significa que la función se ha bloqueado. Consulte más información en la página 5-23.

Volverá a la pantalla principal, pero verá la temperatura aumentada y el mensaje de confirmación “tup” parpadeando de forma alternativa en la ventana Temperatura real.

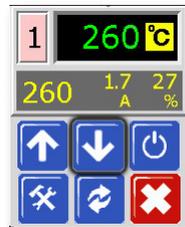
## 6.11 Cambio de la temperatura establecida (Automático o Manual)

El parámetro de temperatura de las zonas en los modos Automático y Manual puede cambiarse mediante los botones de flecha hacia arriba y hacia abajo.

1. Para aumentar el parámetro:  
 Seleccione la zona para que se muestre el menú inicial y seleccione [↑] para aumentar la temperatura.  
 Seleccione [✘] para volver a la pantalla principal.



2. Para disminuir el parámetro:  
 Seleccione la zona para que se muestre el menú inicial y seleccione [↓] para disminuir la temperatura.  
 Seleccione [✘] para volver a la pantalla principal.



# Sección 7 - Mantenimiento

**ADVERTENCIA**

Antes de efectuar procedimientos de mantenimiento en el controlador, asegúrese de leer completamente la Sección 3 - Seguridad.

**PRECAUCIÓN**

Los cables externos deben revisarse para verificar que no haya daños en el conducto flexible, los enchufes o los tomacorrientes.

Si el conducto flexible está dañado o si hay conductores expuestos, deben sustituirse.

## 7.1 Mantenimiento y reparación del controlador

### 7.1.1 Piezas de repuesto

No esperamos que sea necesario que repare ninguna pieza del controlador a nivel de placa que no sean los fusibles. En el caso poco probable de que se produzca un fallo en la placa, proporcionamos un servicio de reparación e intercambio a todos nuestros clientes. Consulte nuestras instalaciones en la Sección 2 - Asistencia internacional, en la página 2-1.

### 7.1.2 Limpieza e inspección

El exceso de polvo que se introduzca en el armario puede eliminarse con un cepillo suave y una aspiradora.

Si el equipo está sujeto a vibración, recomendamos usar un destornillador aislado para comprobar que los terminales no se hayan aflojado.

## 7.2 Restauración de los ajustes de fábrica y recalibración

Existen dos funciones principales para restaurar y recalibrar el equipo. Están disponibles mediante la opción Fábrica, protegida con contraseña.

1. Desde la pantalla de visualización de temperatura, seleccione alguna de las zonas para acceder al menú inicial.



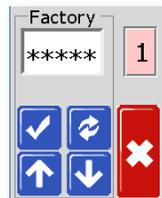
2. Seleccione [**Función**] para acceder al menú Función.



3. Seleccione [**Programa**] para acceder al menú Programa. Seleccione [**↑**] o [**↓**] para encontrar la página que contiene la opción [**Fábrica**].



4. Introduzca la contraseña y, a continuación, seleccione [**✓**] para acceder a la siguiente pantalla.



La pantalla Fábrica muestra las siguientes opciones:

- Defaults: restaura la unidad a los parámetros predeterminados.
- CAL: activa una rutina de control de calibración.
- M.Dis.: habilita o deshabilita opciones de usuario.

Estas opciones se describen en la página siguiente.



### 7.2.1 Parámetros predeterminados

Son los parámetros de configuración que se aplican cuando la unidad sale de la fábrica y se recibe por primera vez. Son los siguientes:

Tabla 7-1 Ajustes de fábrica	
Temperatura de zona	260 °C o 500 °F
Nivel en espera	100 °C o 180 °F
Nivel de refuerzo	75 °C o 135 °F
Rango de temperatura por encima	10 °C o 18 °F
Rango de temperatura por debajo	
Rampa	On
Auto-Man	On
Alarmas ampliadas para los modos Manual, En espera y Refuerzo	Off

### 7.2.2 Rutina de calibración

Antes de iniciar la calibración de temperatura, necesita:

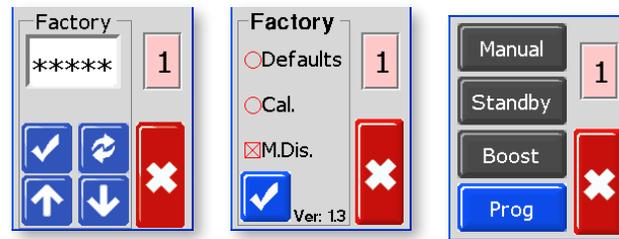
- un simulador de termopar capaz de suministrar valores de ajuste precisos de 20 °C y 400 °C; y
- un conector apto para poder conectar el simulador a las zonas adecuadas sin que haya zonas térmicas conectadas. En caso de duda, consulte el diagrama de cableado de haz para verificar las conexiones de pines del calefactor y el termopar.

### 7.2.3 Secuencia de calibración

1. Conecte el simulador a las entradas normales del termopar de ambas zonas del módulo que se vaya a calibrar.
2. Seleccione [Cal] y [✓] para iniciar la rutina de calibración.
3. En la pantalla se solicita una fuente de 20 °C: establezca el simulador del termopar en 20 °C.
4. El temporizador de la pantalla cuenta hacia atrás y establece el parámetro de temperatura de rango bajo.
5. En la pantalla se solicita una fuente de 400 °C: establezca el simulador del termopar en 400 °C.
6. El temporizador de la pantalla cuenta hacia atrás y establece el parámetro de temperatura de rango alto.
7. En la pantalla, se le informa de que la calibración se ha completado.
8. Retire el simulador de termopar y el conector temporal.

### 7.2.4 Opción M.Dis.

Se puede impedir que un usuario seleccione las funciones Manual, En espera o Refuerzo si se selecciona la casilla M.Dis. (deshabilitado manualmente) en esta pantalla:



## 7.3 Fusibles y protección contra sobrecorriente



### ADVERTENCIA — ALTO VOLTAJE

Aísle siempre el controlador en la fuente antes de abrir la unidad para inspeccionarla o sustituir los fusibles.



### PRECAUCIÓN

Si se rompe algún fusible, debe sustituirlo por uno nuevo de iguales características.

El disyuntor modular (MCB, del inglés modular circuit breaker) ofrece protección general contra sobrecorriente y existen fusibles para los distintos circuitos secundarios. En el interior del armario, hay dos fusibles que protegen los ventiladores de refrigeración y la distribución interna del panel posterior, que alimenta las tarjetas individuales.

En las tablas de cada uno de los encabezados de las siguientes secciones se muestra el tipo correcto de fusible.

### 7.3.1 Ventiladores

Si algún ventilador ha dejado de funcionar, inspeccione la unidad en primer lugar para comprobar si hay alguna obstrucción o algún objeto que haya atascado los rotores. Si el ventilador puede girar libremente, compruebe el fusible montado en el panel de la parte trasera de la unidad.

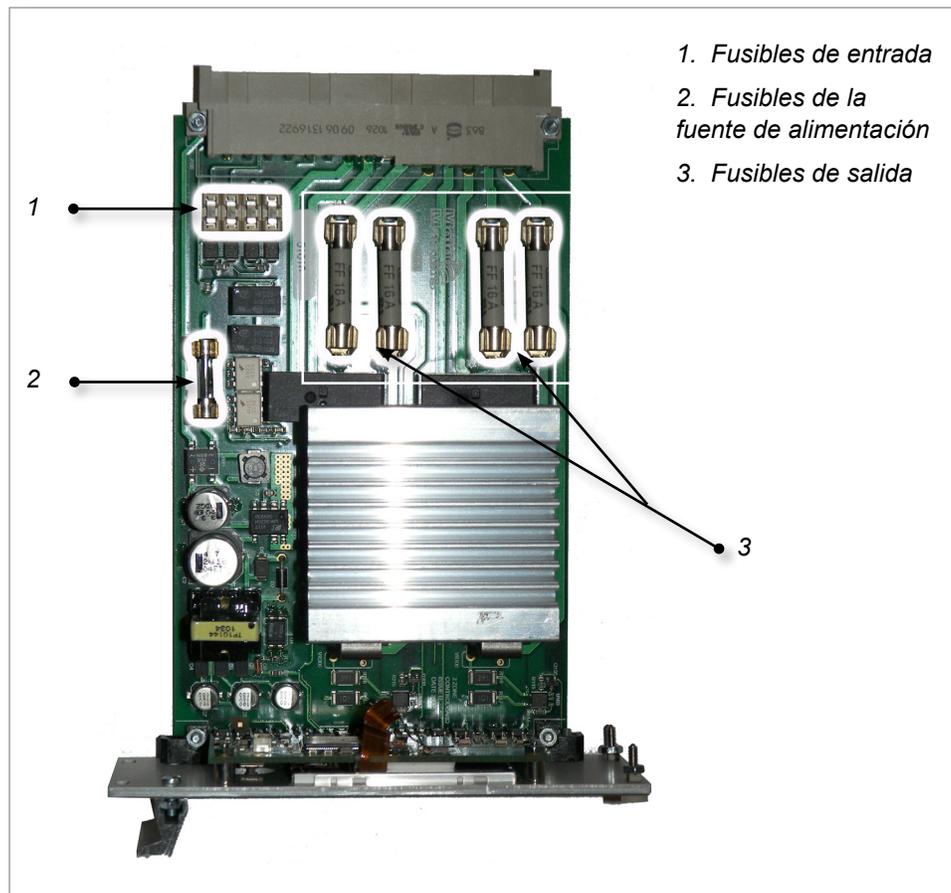


Figura 7-1 Ubicación de los fusibles en una tarjeta del controlador

### Ventiladores (continuación)

Consulte las especificaciones del fusible del ventilador en la Tabla 7-2:

Tabla 7-2 Fusibles del ventilador	
Fusible	32 mm contra sobretensiones
Clasificación	2 A

#### 7.3.2 Tarjetas del controlador

Cada tarjeta del módulo cuenta con fusibles de protección propios para su fuente de alimentación integrada, para la entrada del termopar y para la salida de carga de calentamiento.

Consulte la disposición en la Figura 7-1 Ubicación de los fusibles en una tarjeta del controlador.

#### 7.3.3 Fuente de alimentación integrada

La fuente de alimentación del módulo cuenta con un fusible cerámico de tensión de suministro de red situado junto al circuito de alimentación.

Tabla 7-3 Fusible de la fuente de alimentación integrada	
Fusible	20 mm contra sobretensiones
Clasificación	1,6 A

#### 7.3.4 Tipo de fusible de salida: HRC de alta velocidad

Si el módulo muestra una alarma de fusible "FUSE", la tarjeta puede extraerse fácilmente para cambiar el fusible.

Tabla 7-4 Tipo de fusible de salida	
Fusible	32 mm cerámico ultrarrápido
Clasificación	15 A

#### 7.3.5 Tipo de fusible de entrada: rápido de montaje en superficie

Si el módulo muestra una alarma de termopar "T/C", podría ser indicio de que el fusible de entrada se ha roto. La tarjeta puede extraerse fácilmente para cambiarlo.

Tabla 7-5 Tipo de fusible de entrada	
Código de pieza	Nanocerámico muy rápido
Clasificación	62 mA

# Sección 8 - Solución de problemas



## ADVERTENCIA

Antes de solucionar cualquier problema en el controlador, asegúrese de leer completamente la Sección 3 - Seguridad.

## 8.1 Diagnóstico de tarjetas individuales

El sistema de control tiene varias características que permiten el diagnóstico de las fallas en el sistema de control, los calefactores de la herramienta y los sensores del termopar.

Si se detecta que la temperatura de una zona se desvía del valor de parámetro real más allá de los límites de alarma, la pantalla cambia a un formato de texto blanco en un cuadro rojo y se genera una alarma remota. Consulte la Tabla 8-1 Condiciones de alarma.

Tabla 8-1 Condiciones de alarma		
Mensaje de error	Causa	Acción
<b>ERR!</b>	Se ha detectado poca o ninguna elevación de temperatura en esa zona. Al aplicar energía, debería producirse el correspondiente un aumento de calor en el termopar. Si el termopar se ha quedado pellizcado en la herramienta o el cable, no se puede detectar el aumento total de calor que se produce en la punta. Si no se corrige, existe el peligro de que la zona se sobrecaliente y se dañe la punta. El circuito mantendrá la salida al nivel que haya alcanzado cuando el circuito de monitorización detectó el fallo.	Revise el cableado del termopar, porque puede estar invertido. El cableado del calefactor puede estar defectuoso o el elemento puede estar en circuito abierto.
<b>FUSE</b>	El fusible de salida de esa zona ha fallado. Atención: Un fusible solo puede fallar debido a una falla externa al controlador. Identifique y corrija el fallo antes de sustituir el fusible. Nota: El circuito de detección de fusibles requiere una corriente continua de bajo nivel a través de un resistor regulador de alta impedancia para mantener la condición de alarma. Como resultado, el circuito de carga permanece conectado a la red de suministro de voltaje, y reparar o reemplazar el fusible sin antes aislar el circuito no es un procedimiento seguro. Si el fusible está montado en una tarjeta de control, entonces puede desconectarse de forma segura la tarjeta para aislar el circuito y sustituir el fusible de la tarjeta.	Sustituya el fusible por uno del mismo tipo y la misma clasificación, es decir, un fusible de carga de corriente de ruptura alta (HRC). El fusible se encuentra en la tarjeta de control.
<b>GND</b>	El sistema ha detectado un fallo de conexión a tierra.	Revise el cableado del calefactor para ver si hay una trayectoria de baja impedancia hacia tierra.

### Diagnóstico de tarjetas individuales (continuación)

Tabla 8-1 Condiciones de alarma		
Mensaje de error	Causa	Acción
<b>LINE</b>	No se reciben pulsos de sincronización de la red de suministro. El suministro trifásico se utiliza en un circuito de detección de cruce para generar pulsos de sincronización destinados al control preciso de la fase y el disparo del triac. Si la detección de fase falla en una o dos fases, entonces no se genera el pulso que se requiere para medir el ángulo de fase y se genera el mensaje de error de línea <b>LINE</b> . Mientras, todos los circuitos con las fases correctas seguirán funcionando normalmente.	Hay una detección de fase en el controlador. El error más común es la ausencia de una fase o, si un enchufe se ha cableado de nuevo incorrectamente, una fase y un neutro intercambiados. En raras ocasiones, un fallo en el circuito puede provocar el mensaje de error de línea <b>LINE</b> . Si se produce un mensaje de error de línea <b>LINE</b> , apague y aisle el controlador y, a continuación, revise el cableado de alimentación para comprobar si están las tres fases.
<b>REV</b>	La tarjeta ha detectado una entrada anormal en la terminación del termopar que indica un termopar en cortocircuito o invertido.	Si la alarma de inversión <b>REV</b> persiste, apague el controlador e investigue la zona defectuosa. La zona con el problema puede también esclavizarse a una zona que esté funcionando correctamente hasta que el fallo pueda resolverse.
<b>T/C</b>	Se ha detectado un termopar en circuito abierto y no se ha seleccionado ninguna respuesta automática en la columna "Error de termopar en circuito abierto" de la página Configuración.	Para una recuperación inmediata, puede esclavizar esa zona de control a una zona adyacente o cambiar a control de bucle abierto.

## 8.2 Otras posibles condiciones de fallo

### 8.2.1 Fluctuaciones rápidas de temperatura

La causa más probable de las fluctuaciones de temperatura son los voltajes extraños que inciden en el cable del termopar, es decir, un modo común. Esto puede ser causado por una conexión deficiente a tierra de la herramienta, un cable de termopar blindado defectuoso o un calefactor defectuoso. Recomendamos que se prueben todas las conexiones a tierra.

### 8.2.2 Detección de fallos de conexión a tierra

La detección de fallos de conexión a tierra detecta cualquier fallo causado por la corriente de pérdidas a tierra. Los fallos de conexión a tierra pueden ocurrir si una herramienta permanece inactiva por algún tiempo y se introduce humedad en un calefactor. Si es posible identificar el calefactor, la zona defectuosa se puede reparar utilizando los calefactores adyacentes para calentarlo y secarlo.

## 8.3 Desmontaje del módulo



### ADVERTENCIA

Los terminales ocultos en el tablero Euroback permanecen energizados a menos que el suministro de energía esté apagado.

Para retirar un módulo de control de su ranura, desatornille primero los cuatro tornillos de las esquinas. No es necesario desconectar el suministro de la red eléctrica. No obstante, el armario puede aislarse si los requisitos de funcionamiento lo permiten.

# Sección 9 - Detalles del cableado



## ADVERTENCIA

Antes de conectar el controlador, asegúrese de leer completamente la Sección 3 - Seguridad.



## PRECAUCIÓN

Tenga mucha precaución al conectar el controlador a la fuente trifásica. Una conexión incorrecta podría parecer funcionar, pero podría causar daños en el controlador.

Las siguientes normas solo se aplican a los controladores cableados a un *Mold-Masters* estándar. Es posible que se hayan establecido otras especificaciones cuando se hizo el pedido del controlador. Consulte la información que se suministra acerca de las especificaciones.

## 9.1 Cable de alimentación monofásico



## ADVERTENCIA

Los colores de los cables pueden variar. Realice el cableado según lo indicado por el marcado de los cables.



## IMPORTANTE

Esta configuración es **solo para controladores MT-02-02**.

El cable de tres núcleos se suministra sin conector a la red de suministro. Debe dotarse de un conector adecuado para el país en el que se utilice.

Tabla 9-1 Marcado de cables: cable de alimentación monofásico (MT-02-02)			
Marcado de cables	Color	Descripción del suministro	
		Para estrella con 5 hilos o (estrella 380 VCA)	Para 4 hilos (delta 220 VCA)
L	Marrón	Fase	Fase 1
N	Azul	Neutro	Fase 2
G	Verde/amarillo	Tierra	Tierra

## 9.2 Designación trifásica



### ADVERTENCIA

Los colores de los cables pueden variar. Realice el cableado según lo indicado por el marcado de los cables.

### IMPORTANTE

Esta configuración es para **todos los controladores de la serie MT, excepto los modelos MT-02-02.**

El controlador se suministra con conexión en estrella o delta según sus requisitos.

### 9.2.1 Estrella de cinco hilos 380 VCA

Tabla 9-2 Marcado de cables: cinco hilos en estrella		
Marcado de cables	Color	Descripción del suministro
<b>R</b>	Negro	Fase 1
<b>S</b>	Gris	Fase 2
<b>T</b>	Marrón	Fase 3
<b>N</b>	Azul	Neutro
<b>G</b>	Verde/amarillo	Tierra

Consulte más información en 9.2.2 Configuración del bloque de terminales de alimentación en ESTRELLA, en la página 9-3.

### 9.2.2 Configuración del bloque de terminales de alimentación en ESTRELLA



#### ADVERTENCIA

Asegúrese de que el controlador se haya aislado de todas las fuentes de alimentación antes de cambiar el cableado.

Los colores de los cables pueden variar. Realice el cableado según lo indicado por el marcado de los cables.

1. Conecte el cable neutro del cable de alimentación principal en el terminal inferior derecho, como indica el conductor azul. Consulte la Figura 9-1.

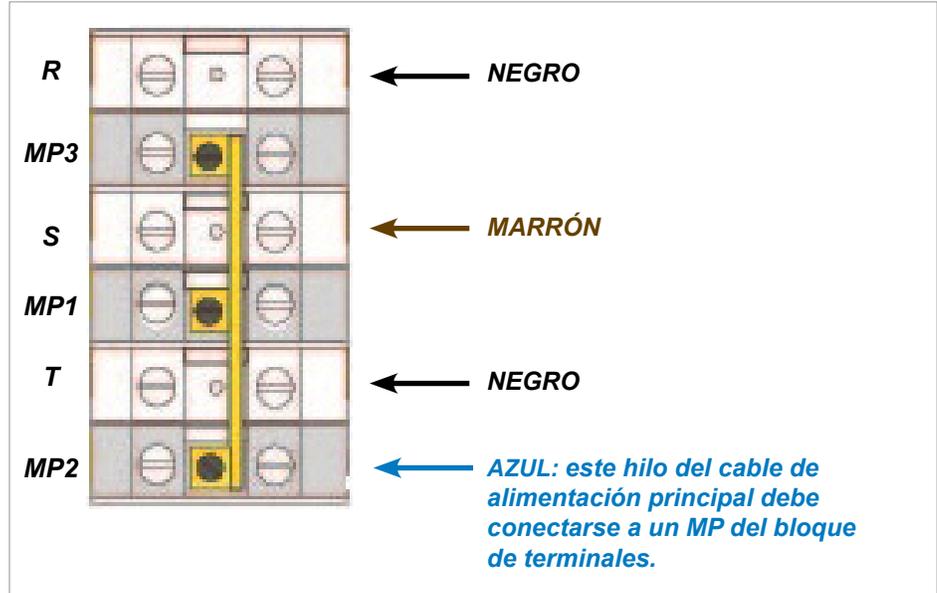


Figura 9-1 Conexión del neutro: posición indicada por la flecha azul

2. Conecte MP1, MP2 y MP3 al conductor azul N del bloque de terminales. Consulte la Figura 9-2.

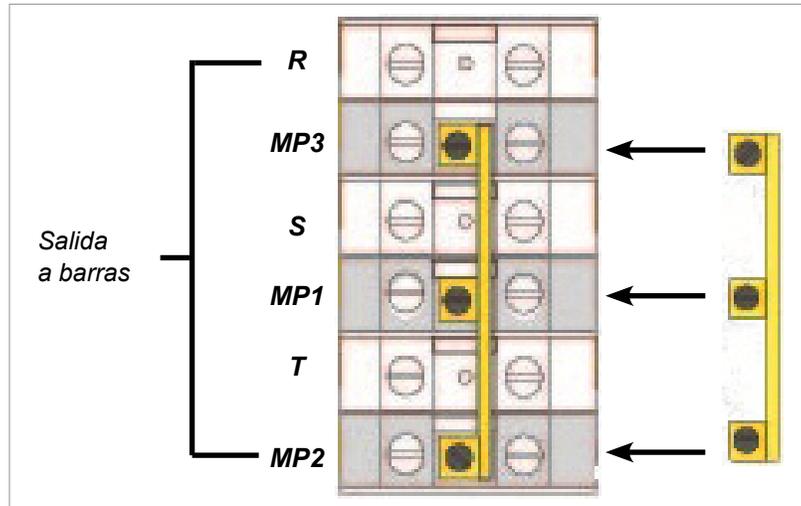


Figura 9-2 Instalación del enlace de tres vías

### 9.2.3 Para delta de cuatro hilos 240 V



#### ADVERTENCIA

Los colores de los cables pueden variar. Realice el cableado según lo indicado por el marcado de los cables.



#### NOTA

Las configuraciones delta se suministran sin neutro en el cable de alimentación principal.

Tabla 9-3 Marcado de cables: cuatro hilos en estrella		
Marcado de cables	Color	Descripción del suministro
R	Negro	Fase 1
S	Gris	Fase 2
T	Marrón	Fase 3
G	Verde/amarillo	Tierra

Consulte más información en 9.2.4 Configuración del bloque de terminales de alimentación en DELTA, en la página 9-5.

### 9.2.4 Configuración del bloque de terminales de alimentación en DELTA



#### ADVERTENCIA

Asegúrese de que el controlador se haya aislado de todas las fuentes de alimentación antes de cambiar el cableado.

Los colores de los cables pueden variar. Realice el cableado según lo indicado por el marcado de los cables.

1. Retire el cable neutro del cable de alimentación principal del terminal inferior derecho, como indica el conductor azul, y asegúrelo. Consulte la Figura 9-3.

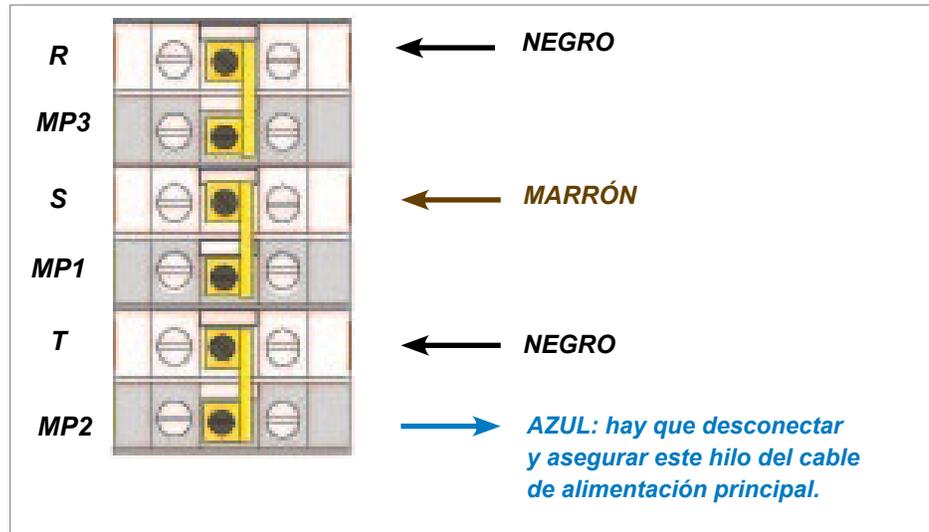


Figura 9-3 Retirada del cable neutro: posición indicada por la flecha azul

2. Conecte MP3, MP1 y MP2 con los tres enlaces de dos vías. Consulte la Figura 9-4.

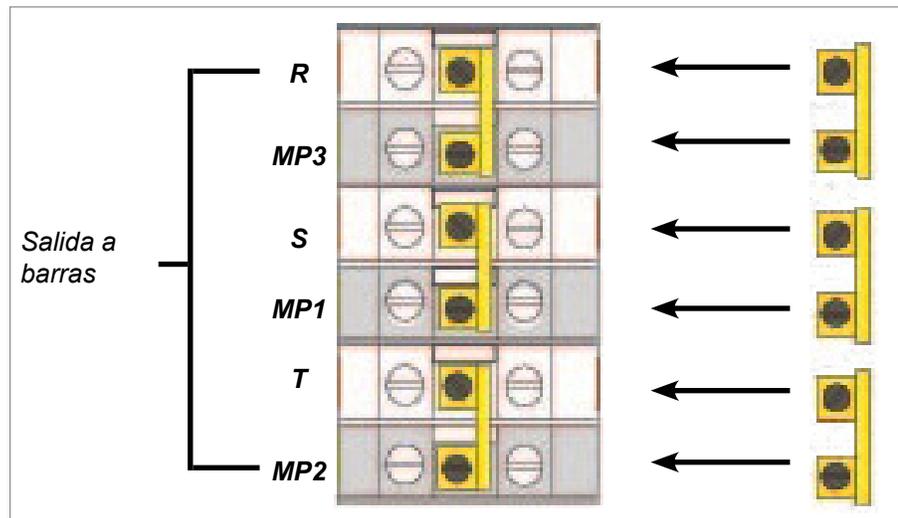


Figura 9-4 Instalación del enlace de dos vías



#### IMPORTANTE

No conecte MP1, MP3 y MP2 juntos.

### 9.3 Opción de filtro

En los países donde el ruido a través de las líneas eléctricas supone un problema, *Mold-Masters* recomienda instalar un filtro en línea. Comuníquese con *Mold-Masters* para obtener información adicional.

### 9.4 Salida de alarma



**NOTA**

Esta sección no es aplicable al controlador MT-02-02.

Un conector HAN4A proporciona una salida de alarma desde un conjunto interno de contactos de relé. Utilizando una fuente de alimentación externa, el armario puede activar una serie de dispositivos de advertencia cuando alguna de las zonas pasa a un estado de alarma. Se utiliza comúnmente para balizas, alarmas sonoras o como información para la máquina de moldeo. Los contactos están clasificados para 2 A a 125 VCA/60 VCC.

Puede aceptarse una entrada a través del mismo conector. Puede usarse para el modo En espera remoto. Para conocer los detalles exactos, consulte las especificaciones del modelo concreto.

Tabla 9-4 Conexiones de pines del conector HAN4A		
Pin	Conexión	Entrada/salida
1	Señal de entrada auxiliar	Puerto en espera (señal de contacto seco)
2	Conexión a tierra de entrada auxiliar	
3	Contacto de salida de alarma	Contactos secos normalmente abiertos
4	Contacto de salida de alarma	

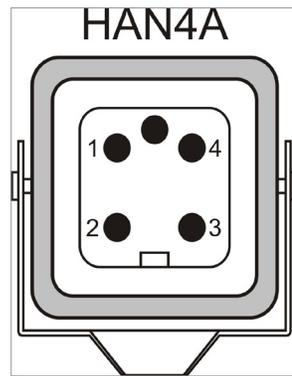


Figura 9-5 Conector HAN4A

## 9.5 Conexiones estándar para la herramienta

En las páginas siguientes se muestran las conexiones a la herramienta para el controlador MT.

### 9.5.1 Controlador MT-02-02



#### ADVERTENCIA

Con el sistema MT-02-02 se utilizan tres configuración distintas en función de la ubicación geográfica del controlador. Es responsabilidad del integrador identificar e implementar el cableado adecuado para la herramienta.

### 9.5.2 Controlador MT-02-02 para el Reino Unido y Europa

El conector del molde a la herramienta en un inserto macho Harting Han 10 A® con carcasa Han 10 A® con palanca de bloqueo simple. Consulte la Figura 9-6.

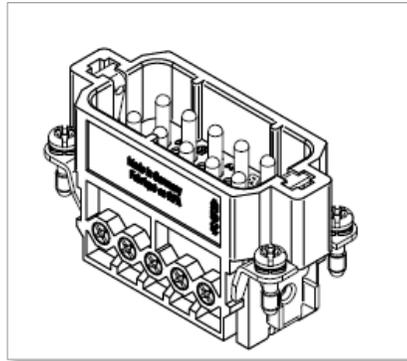


Figura 9-6 Inserto Harting Han 10 A® para el controlador MT-02-02

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-5:

Tabla 9-5 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para el Reino Unido y Europa				
	Potencia		Termopar	
Zona	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 3	Pin 4	Pin 1	Pin 2
2	Pin 8	Pin 9	Pin 6	Pin 7

Las dimensiones se indican en la Figura 9-6.

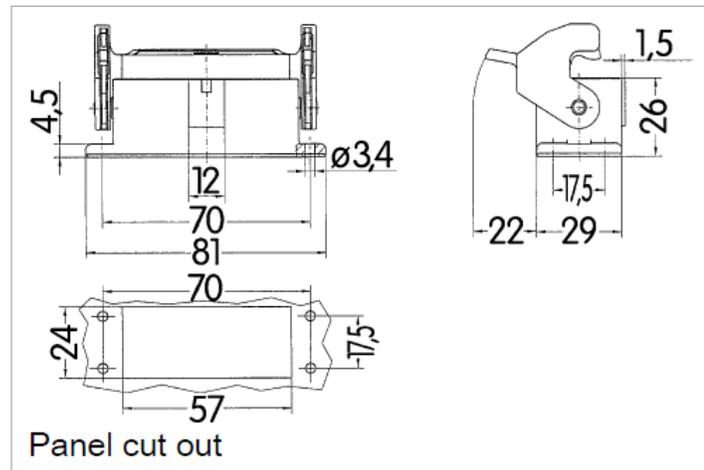


Figura 9-7 Dimensiones del inserto Harting Han 10 A®

Tensión máxima: 220 VCA/10 A.

### 9.5.3 Controlador MT-02-02 para la India

El conector del molde a la herramienta es un inserto macho Han 16 E® con carcasa Han 16 B® con palanca de bloqueo doble. Consulte la Figura 9-8.

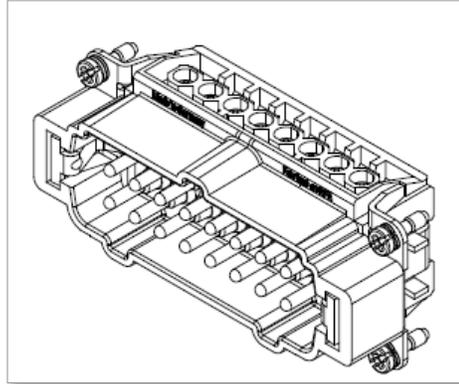


Figura 9-8 Inserto Harting Han 16 E® para el controlador MT-02-02

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-6:

Tabla 9-6 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para la India				
Zona	Potencia		Termopar	
	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 9	Pin 10	Pin 1	Pin 2
2	Pin 11	Pin 12	Pin 3	Pin 4

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-9.

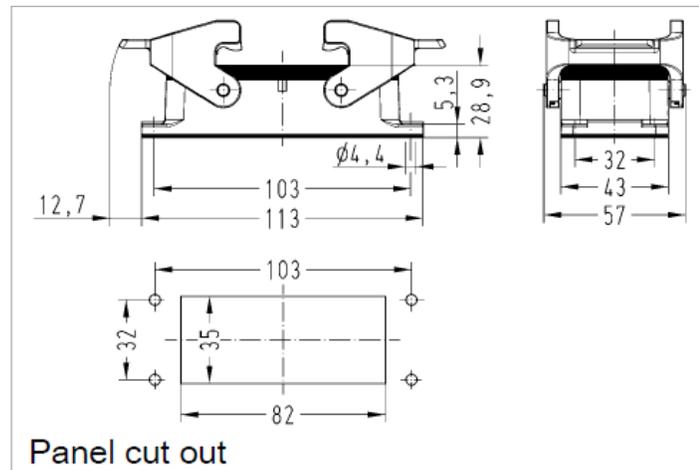


Figura 9-9 Dimensiones del inserto Harting Han 16 E®

**Tensión máxima: 220 VCA/10 A.**

### 9.5.4 Controlador MT-02-02 para Norteamérica

El conector del molde a la herramienta es un inserto macho Han 10 E® con carcasa Han 10 B® con palanca de bloqueo doble. Consulte la Figura 9-10.

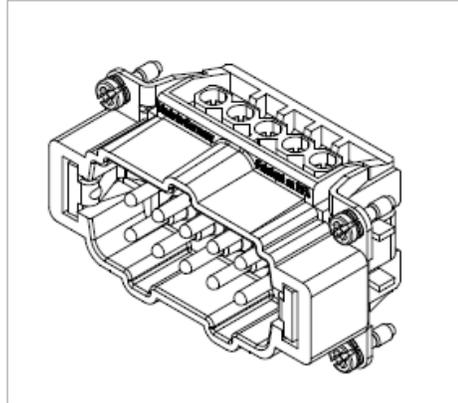


Figura 9-10 Inserto Harting Han 10 E® para el controlador MT-02-02

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-7.

Tabla 9-7 Configuración de pines del controlador MT-02-02 para Norteamérica				
Zona	Potencia		Termopar	
	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 1	Pin 2	Pin 6	Pin 7
2	Pin 4	Pin 5	Pin 9	Pin 10

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-11.

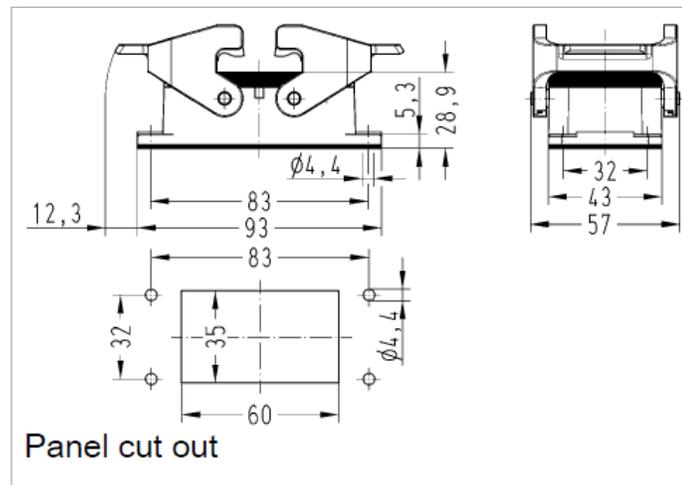


Figura 9-11 Dimensiones del inserto Harting Han 10 E®

Tensión máxima: 220 VCA/10 A.

### 9.5.5 Controlador MT-04-04

Con el sistema MT-04-04, se utiliza una configuración de conexión a la herramienta.

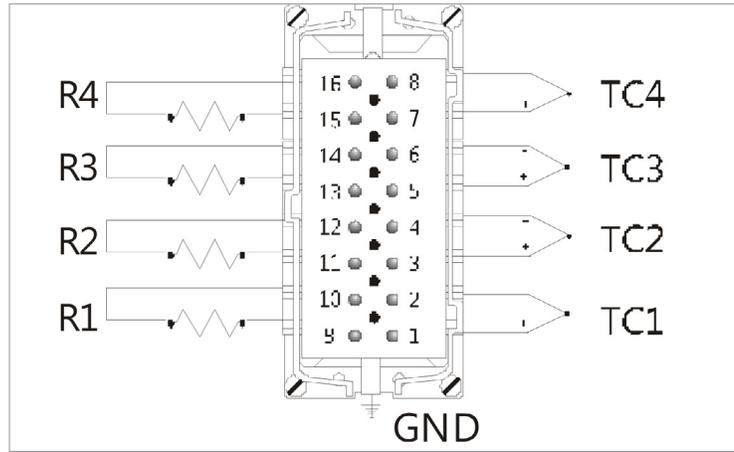


Figura 9-12 Inserto para el controlador MT-04-04

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-8:

Tabla 9-8 Configuración de pines del controlador MT-04-04				
	Potencia		Termopar	
Zona	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 9	Pin 10	Pin 1	Pin 2
2	Pin 11	Pin 12	Pin 3	Pin 4
3	Pin 13	Pin 14	Pin 5	Pin 6
4	Pin 15	Pin 16	Pin 7	Pin 8

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-13.

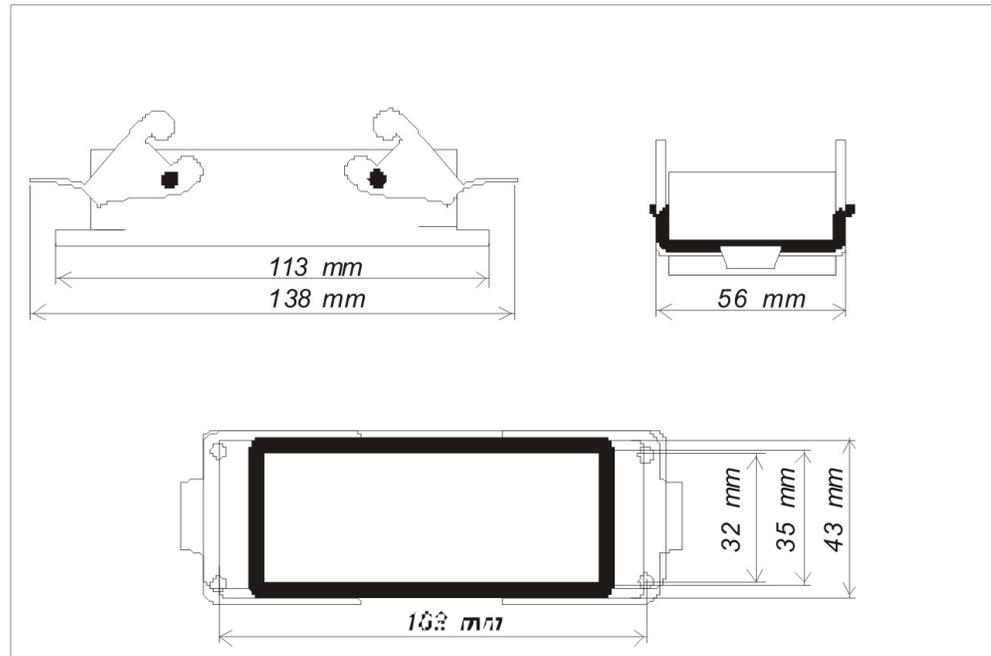


Figura 9-13 Dimensiones del controlador MT-04-04

**Tensión máxima:** 230 VCA/16 A

### 9.5.6 Controlador MT-06-06

Con el sistema MT-06-06, se utiliza una configuración de conexión a la herramienta.

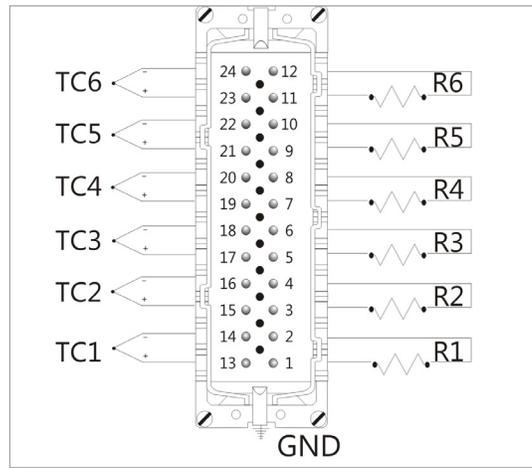


Figura 9-14 Inserto para el controlador MT-06-06

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-9:

Tabla 9-9 Configuración de pines del controlador MT-06-06				
	Potencia		Termopar	
Zona	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 1	Pin 2	Pin 13	Pin 14
2	Pin 3	Pin 4	Pin 15	Pin 16
3	Pin 5	Pin 6	Pin 17	Pin 18
4	Pin 7	Pin 8	Pin 19	Pin 20
5	Pin 9	Pin 10	Pin 21	Pin 22
6	Pin 11	Pin 12	Pin 23	Pin 24

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-15.

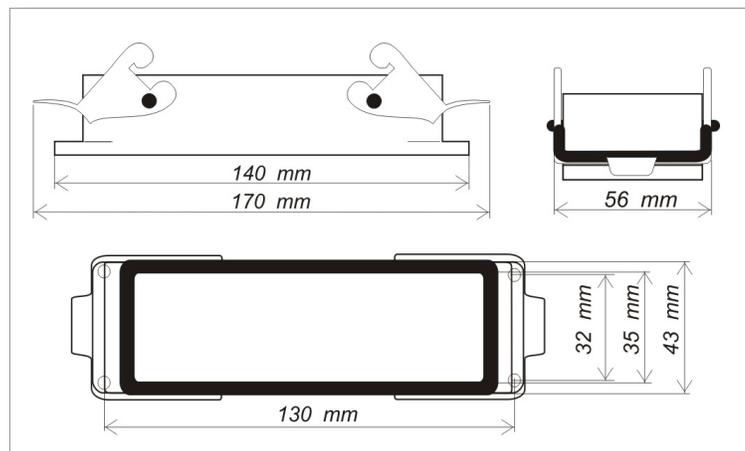


Figura 9-15 Dimensiones del controlador MT-06-06

**Tensión máxima: 230 VCA/16 A**

### 9.5.7 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx



#### ADVERTENCIA

Con los sistemas MT-12-12 y MT-18-xx se utilizan dos configuración distintas en función de la ubicación geográfica del controlador. Es responsabilidad del integrador identificar e implementar el cableado adecuado para la herramienta.

### 9.5.8 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para el Reino Unido y Europa

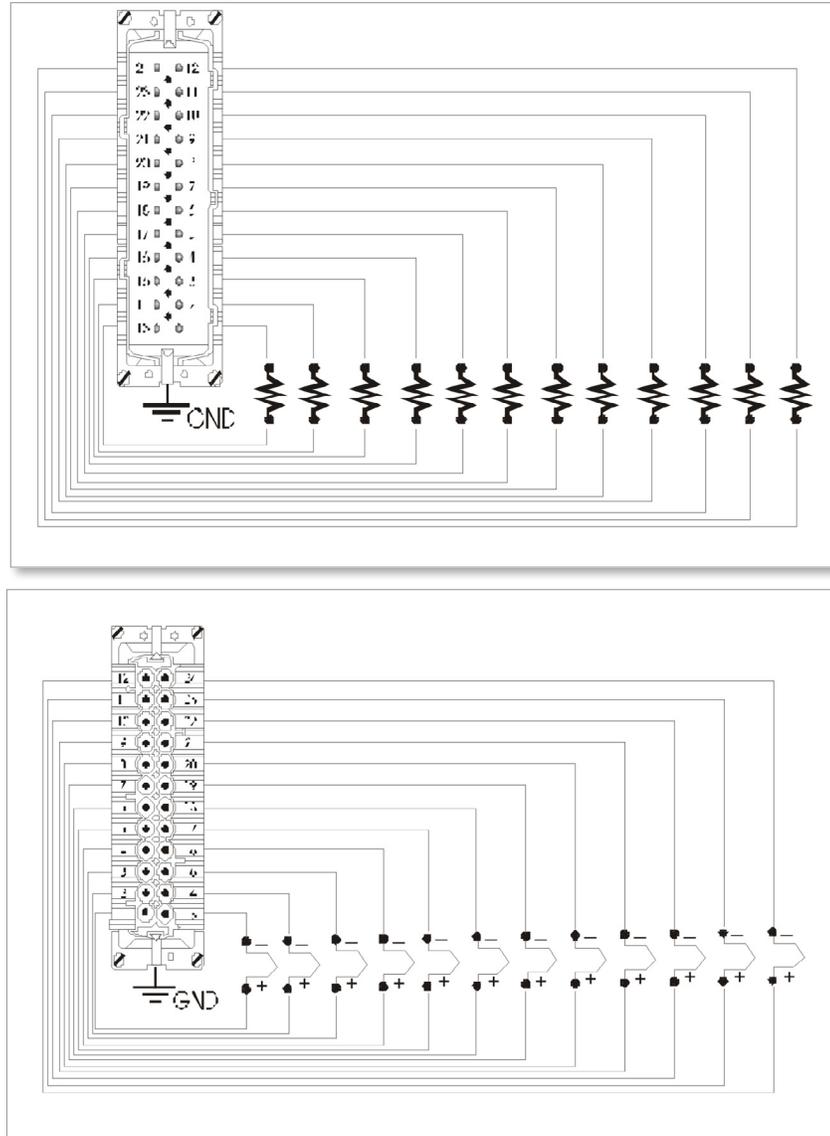


Figura 9-16 Insertos para los controladores MT-12-12 and MT-18-xx

### Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para el Reino Unido y Europa (continuación)

Consulte la configuración de los pines en la Tabla 9-10:

Tabla 9-10 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para el Reino Unido y Europa				
Zona	Potencia		Termopar	
	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 1	Pin 13	Pin 1	Pin 13
2	Pin 2	Pin 14	Pin 2	Pin 14
3	Pin 3	Pin 15	Pin 3	Pin 15
4	Pin 4	Pin 16	Pin 4	Pin 16
5	Pin 5	Pin 17	Pin 5	Pin 17
6	Pin 6	Pin 18	Pin 6	Pin 18
7	Pin 7	Pin 19	Pin 7	Pin 19
8	Pin 8	Pin 20	Pin 8	Pin 20
9	Pin 9	Pin 21	Pin 9	Pin 21
10	Pin 10	Pin 22	Pin 10	Pin 22
11	Pin 11	Pin 23	Pin 11	Pin 23
12	Pin 12	Pin 24	Pin 12	Pin 24

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-17.

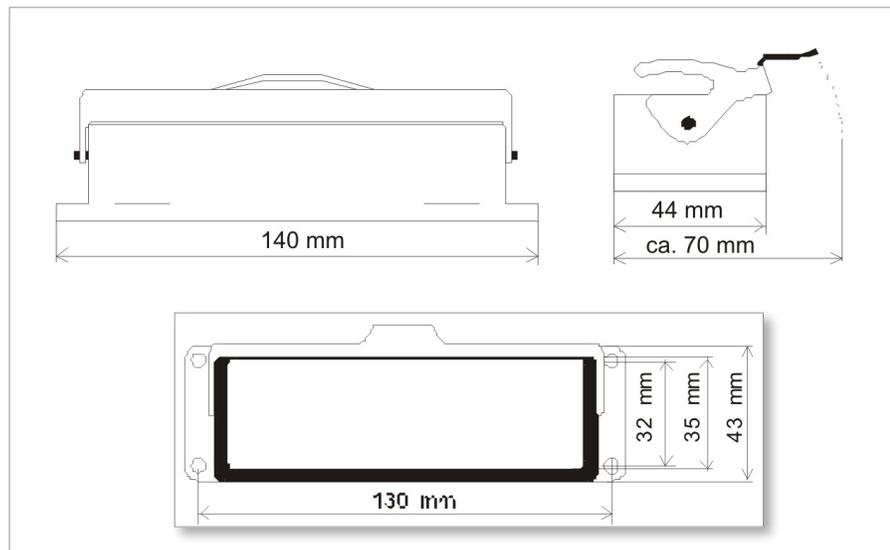


Figura 9-17 Dimensiones de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx: Reino Unido y Europa

**Tensión máxima:** 230 VCA/16 A

### 9.5.9 Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica

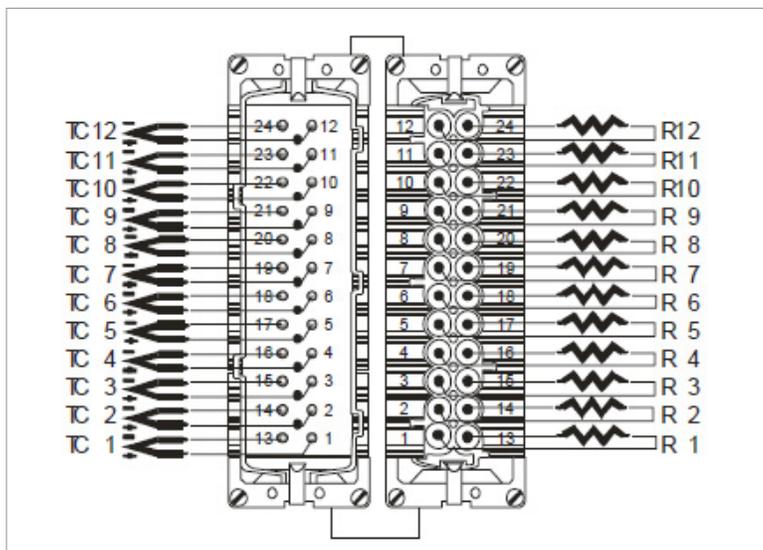


Figura 9-18 Insertos para los controladores MT-12-12 y MT-18-xx (conector 1 y conector 2)

Consulte la configuración de los pines para el inserto macho en la Tabla 9-11:

Tabla 9-11 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica (conector 1)				
Zona	Potencia (macho)		Termopar (hembra)	
	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
1	Pin 1	Pin 13	Pin 1	Pin 13
2	Pin 2	Pin 14	Pin 2	Pin 14
3	Pin 3	Pin 15	Pin 3	Pin 15
4	Pin 4	Pin 16	Pin 4	Pin 16
5	Pin 5	Pin 17	Pin 5	Pin 17
6	Pin 6	Pin 18	Pin 6	Pin 18
7	Pin 7	Pin 19	Pin 7	Pin 19
8	Pin 8	Pin 20	Pin 8	Pin 20
9	Pin 9	Pin 21	Pin 9	Pin 21
10	Pin 10	Pin 22	Pin 10	Pin 22
11	Pin 11	Pin 23	Pin 11	Pin 23
12	Pin 12	Pin 24	Pin 12	Pin 24

### Controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica (continuación)

Consulte la configuración de los pines para el inserto hembra en la Tabla 9-12:

Tabla 9-12 Configuración de pines de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx para Norteamérica (conector 2)				
Zona	Potencia (macho)		Termopar (hembra)	
	Suministro	Retorno	Termopar +	Termopar -
13	Pin 1	Pin 13	Pin 1	Pin 13
14	Pin 2	Pin 14	Pin 2	Pin 14
15	Pin 3	Pin 15	Pin 3	Pin 15
16	Pin 4	Pin 16	Pin 4	Pin 16
17	Pin 5	Pin 17	Pin 5	Pin 17
18	Pin 6	Pin 18	Pin 6	Pin 18
19	Pin 7	Pin 19	Pin 7	Pin 19
20	Pin 8	Pin 20	Pin 8	Pin 20
21	Pin 9	Pin 21	Pin 9	Pin 21
22	Pin 10	Pin 22	Pin 10	Pin 22
23	Pin 11	Pin 23	Pin 11	Pin 23
24	Pin 12	Pin 24	Pin 12	Pin 24

Las dimensiones se muestran en la Figura 9-19.

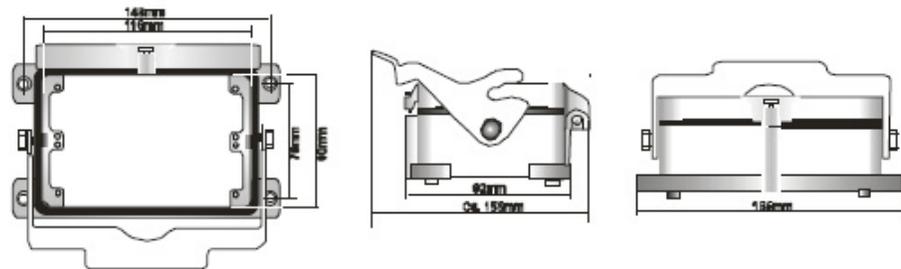


Figura 9-19 Dimensiones de los controladores MT-12-12 y MT-18-xx: Norteamérica

**Tensión máxima: 230 VCA/16 A**

# Índice

## A

Ampliación de alarmas 5-25, 5-26

## C

Características de PID 5-7

Cómo funciona el controlador MT 4-6

## D

Restricción del acceso a Manual,

En Espera o Refuerzo 5-24

Detección de fallos de conexión a tierra 5-17

Detección de fugas en el molde 5-19

## E

Encendido y apagado 4-3

Escala de temperatura 5-5

## F

Fallo del termopar 5-21

## I

Idioma 5-27

Instrucciones de seguridad 3-1

## L

Límites de temperatura 5-15

## M

Mantenimiento y reparación 7-1

Mensaje de error 8-1

Modo Esclavo 6-5

Modos En espera y Refuerzo 6-7

Módulos del controlador 4-5

## N

Numeración de zona 5-3

## P

Parámetros predeterminados 7-3

Principios de funcionamiento 6-1

## R

Rampa 5-9

Rutina de calibración 7-3

## S

Salida de alarma 9-6

Seguridad

Bloqueo 3-10

Símbolos de seguridad

Descripciones generales 3-8

Solución de problemas 8-1

## T

Temperaturas de zona 5-28

## V

Valor de modo En espera 5-13

## NORTEAMÉRICA

CANADÁ (sede mundial)  
Tel.: +1 905 877 0185  
canada@moldmasters.com

Estados Unidos  
Tel.: +1 248 544 5710  
usa@moldmasters.com

## SURAMÉRICA

BRASIL (sede regional)  
Tel.: +55 19 3518 4040  
brazil@moldmasters.com

MÉXICO  
Tel.: +52 442 713 5661 (ventas)  
mexico@moldmasters.com

## EUROPA

ALEMANIA (sede regional)  
Tel.: +49 7221 50990  
germany@moldmasters.com

REINO UNIDO  
Tel.: +44 1432 265768  
uk@moldmasters.com

AUSTRIA  
Tel.: +43 7582 51877  
austria@moldmasters.com

ESPAÑA  
Tel.: +34 93 575 41 29  
spain@moldmasters.com

POLONIA  
Tel.: +48 669 180 888 (ventas)  
poland@moldmasters.com

REPÚBLICA CHECA  
Tel.: +420 571 619 017  
czech@moldmasters.com

FRANCIA  
Tel.: +33 (0)1 78 05 40 20  
france@moldmasters.com

TURQUÍA  
Tel.: +90 216 577 32 44  
turkey@moldmasters.com

ITALIA  
Tel.: +39 049 501 99 55  
italy@moldmasters.com

## ASIA

CHINA (sede regional)  
Tel.: +86 512 86162882  
china@moldmasters.com

COREA  
Tel.: +82 31 431 4756  
korea@moldmasters.com

JAPÓN  
Tel.: +81 44 986 2101  
japan@moldmasters.com

SINGAPUR\*  
Tel.: +65 6261 7793  
singapore@moldmasters.com  
\*La cobertura incluye el Sudeste Asiático.

INDIA (sede regional)  
Tel.: +91 422 423 4888  
india@moldmasters.com

## OCEANÍA

AUSTRALIA  
Tel.: +61 407 638 314  
australia@moldmasters.com

NUEVA ZELANDA  
Tel.: +61 407 638 314  
newzealand@moldmasters.com