



Franklin Electric

# MANUAL AIM

SISTEMAS SUMERGIBLES DE 60 HZ

APLICACIÓN | INSTALACIÓN | MANTENIMIENTO

EDICIÓN 2023





TU EXPERIENCIA CON FRANKLIN VA  
**MÁS ALLÁ DE LA BOMBA**

El trabajo en equipo lo es todo y nosotros lo sabemos. Nuestra meta no es solamente construir productos confiables, sino respaldarlos con gente, recursos y soporte en todo momento y en todo lugar para que no te detengas por nada: estamos aquí para ti en cada paso del camino.

---

# ÍNDICE

INSTRUCCIONES SOBRE SEGURIDAD	5
Mensajes de peligro	5
Antes de empezar	5
APLICACIÓN DEL MOTOR	7
Almacenamiento	7
Ambiente de trabajo para cajas de control, productos pumptec y paneles de control	7
Frecuencia de arranques	8
Posición de montaje	8
Capacidad del Transformador	9
Uso de Generadores	10
<i>Operación del Generador</i>	10
<i>Capacidad Mínima del Generador</i>	11
Efectos de la fuerza de torsión	12
Uso de válvulas de retención	12
Sellos de abatimiento	13
Aplicaciones de pozos	13
Temperatura del Agua y Flujo	14
<i>Flujo Requerido para Enfriamiento</i>	14
Aplicaciones con Agua Caliente (Motores Estándar)	16
Pérdida de Carga	16
Equipamiento para conexión a tierra	17
Puesta a tierra de cajas y paneles de control	17
Motores Monofásicos	18
<i>Controles de Estado Sólido en Motor de 2-hilos</i>	18
<i>Cajas de control de 3 - hilos</i>	18
<i>Transformadores Reductores-Elevadores</i>	20
<i>Tamaño del Transformador Reductor-Elevador</i>	20
Motores trifásicos	21
<i>Conexiones de alimentación y transformadores</i>	21
<i>Corrección del factor de potencia</i>	21
<i>Convertidores de Fase</i>	22
<i>Arrancadores de Voltaje Reducido (ATR)</i>	23
<i>Diagramas del Arrancador Trifásico</i>	24
<i>Protección de Sobrecarga para Motores Sumergibles Trifásicos</i>	25
<i>Desbalance en el Suministro Trifásico</i>	26
<i>Rotación del Motor</i>	26
<i>Desbalance de Corriente</i>	27
<i>Identificación de cables de motores trifásicos</i>	28
<i>Sistemas de bombas de refuerzo en línea</i>	29
<i>Requerimientos para motor sumergibles con variador de frecuencia</i>	34
INSTALACIÓN	37
Dimensiones del motor sumergible para un pozo de agua estándar	37
Conectores y Cables del Motor Sumergible	39
Contratuerca de Tensión del Conector del Motor	39
Acoplamiento de Bomba a Motor	39
<i>Torque del Ensamble de Bomba a Motor</i>	39
Altura del Eje y Juego Axial Libre	40
MANTENIMIENTO DEL MOTOR	41
Solución de Problemas del Sistema	41
Pruebas Preliminares	42
<i>Resistencia de Aislamiento</i>	42
<i>Resistencia en los devanados</i>	43
Controles y Motores Monofásicos	44

<i>Identificación del cable</i>	44
<i>Revisión de Caja de Control</i>	45
<i>Pruebas del ohmímetro</i>	46
<i>Información para pedidos</i>	47
<i>Diagramas de Conexión para las Cajas de Control</i>	50
REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	55
Especificaciones del Motor	55
Selección del cable	55
Combinaciones de tamaño de cable	56
Fusibles de motor/interruptores automáticos	56
Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático	57
4-pulg./Monofásico/Especificaciones de Motor Encapsulado/3450 RPM	57
4 pulg./Monofásico/Especificaciones del motor encapsulado con sufijo "G"/3450 RPM	58
4-pulg./Monofásico/Especificaciones para Motores Encapsulados serie 700/3450 RPM	59
4 pulgadas / Monofásico / 3 hilos / Cable de 75 °C	59
4 pulg./Monofásico/Tamaño de Fusibles Motor Encapsulado/3450 RPM	60
4 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del motor encapsulado/3450 RPM	60
4 pulg./Trifásicos/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado con sufijo "G"/3450 RPM	62
4 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado serie 700/3450 RPM	63
4 pulg. / Trifásico / 3-Líneas / Cable de 75 °C	63
4 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible del Motor Encapsulado	65
4 pulg./Trifásico /3 hilos/Especificaciones de Motor Encapsulado Magforce/3600 RPM	66
4 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Encapsulado Magforce Cable de 75 °C/3600 RPM	66
4 pulg. / Trifásicos / Tamaño de Fusible Motor Encapsulado MagForce	67
Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático	68
6 pulg./Monofásico/3 hilos/Especificaciones Motor Encapsulado/3450 RPM	68
6 pulg. / Monofásico / 3-Cables / Cable de 75 °C	68
6-pulg. / Monofásico / Tamaño de Fusibles para Motor Encapsulado	69
6 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado/3450 PRM	69
6 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de los Motores Encapsulados Hi-Temp (90°C)/3450 RPM	70
6 pulg./Trifásico/6 hilos/Especificaciones Motor Encapsulado/3450 RPM	71
6 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Cable de 75 °C	72
6 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Cable de 75 °C	73
6 pulg./Trifásico/3 conductores / Tamaño de fusible de motor encapsulado estándar y Hi-Temp (90 °C)	74
6 pulg. /Trifásico / 6 hilos / Tamaño de Fusible Motor Encapsulado	75
6 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones de Motor Encapsulado Magforce/3600 RPM	76
6 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Encapsulado Magforce Cable de 75 °C/3600 RPM	76
6 pulg. / trifásicos / Tamaño de Fusibles Motor Encapsulado MagForce	76
Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático	77
8 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de Motores Encapsulados/3525 RPM	77
8 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de Motores Encapsulados Hi-Temp (75°C)/3525 RPM	78
8 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Cable de 75 °C	79
8 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Cable de 75 °C	80
8 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible Motor Encapsulado	81
8 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible Motores Encapsulados Hi-Temp (75°C)	82
8 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable Magforce/3600 RPM	82
8 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Rebobinable Magforce Cable de 75 °C	83
8 pulg. / Trifásico / Tamaño de Fusibles Motores MagForce Encapsulados	83
Referencia Motor de 10 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático	84

10 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable/3510 RPM	84
10 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable Magforce/3600 RPM	84
10 pulg./ Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable Cable de 75 °C	84
10 pulg. / Trifásico / 6 hilos/ Motor Rebobinable Cable de 75 °C	85
10 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable MagForce Cable de 75 °C	85
10 pulg./Trifásico/Tamaño de Fusibles Motores Encapsulados MagForce	85
Referencia Motor de 12 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático	86
12 pulg./2 polos/Trifásico/3 hilos/Especificaciones del Motor Rebobinable/3540 RPM	86
12 pulg./4 polos/Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable/1760 RPM	86
12 pulg./2 polos/Trifásico/6 hilos/Especificaciones de Motor Rebobinable/3540 RPM	86
12 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable Cable de 75 °C	87
12 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Motor rebobinable Cable de 75 °C	87
12 pulg. / Trifásico / Tamaño de Fusibles Motores Rebobinables	88
GLOSARIO DEL MOTOR	89
APLICACIÓN DE CONTROLES	91
Familia Pumptec	91
SubMonitor Connect	91
SubDrive	91
Cerus X-Drive	91
Funciones de control y protección	92
Revisión de la alimentación de los controles	93
Dimensionamiento de generadores VFD / SubDrive	94
Dimensionamiento de generadores VFD / X-Drive	94
Enrutamiento de cables	95
Tamaño de fusible/interruptor de potencia y cables	95
<i>Tamaños del interruptor automático y longitudes máximas del cable de entrada /</i>	
<i>SubDrive</i>	96
<i>Dimensionamiento del disyuntor y longitudes máximas del cable de entrada / X-</i>	
<i>Drive</i>	97
<i>Tamaño del cable del motor</i>	97
Tanque de Presión	97
<i>Precarga del tanque de presión</i>	97
MANTENIMIENTOS DE CONTROLES	99
Pumptec-Plus: Solución de problemas durante la instalación	99
Pumptec-Plus y Pumptec con 3 luces: Solución de problemas después de la instalación	100
SubMonitor Connect: Descripción de las fallas y las alarmas	101
Solución de problemas de SubDrive/MonoDrive NEMA 1 y NEMA 4	102
Mantenimiento de SubDrive Utility UT2W	104
Mantenimiento de SubDrive Utility UT3P	108
<i>Códigos de fallas de diagnóstico</i>	108
<i>Solución de problemas según síntomas</i>	110
Mantenimiento de SubDrive Connect	111
Mantenimiento de SubDrive Connect Plus	118
Mantenimiento de Cerus X-Drive	123
GLOSARIO DE CONTROL	143
FÓRMULAS	145

# PRÓLOGO

En una industria en constante cambio, el conocimiento es vital para tu trabajo. Desde 1960, el Manual AIM de Franklin Electric ha sido enfocado en ayudarte a resolver preguntas relacionadas a la aplicación, instalación y mantenimiento de motores sumergibles.

Este manual ha evolucionado a través de los años de una herramienta técnica fundamental que provee información esencial del motor a una guía más integral de instalación y mantenimiento. Hace algunos años, diseñamos la aplicación (App) AIM para proveer información con un uso más sencillo desde donde quiera que estés.

Con la introducción del motor MagForce, los motores rebobinables y la nueva tecnología de accionamiento, seguimos mejorando nuestro apoyo. Franklin Electric se esfuerza por adaptarse a sus crecientes necesidades a través de productos de calidad y orientación técnica. El manual AIM es una parte esencial de esta misión.

Bienvenido a la edición 2023 del manual AIM. En este manual actualizado encontrarás:

- Un nuevo formato alineado a los actuales manuales de de usuario
- Tablas de referencia detalladas con especificaciones de motores, tamaños de cable y tamaños de fusibles del motor; cubriendo todos los motores Franklin Electric
- Nuevas y sencillas gráficas para ayudarte a entender lo que estás viviendo en el campo
- Secciones integrales de aplicación y mantenimiento de controles actuales, incluidos códigos de falla y solución de problemas.

Mientras mucho ha cambiado, lo que permanece constante es la cantidad de conocimiento utilizado para armar esta herramienta. Cada edición de este manual utiliza la habilidad de ingenieros y técnicos especialistas con décadas de experiencia.

Estamos orgullosos de apoyar y aliarnos con profesionales de la industrial como tú. Esperamos que el Manual AIM 2023 continúe ofreciéndote información para facilitar tu día a día.



**Rick Campbell**  
Gerente, Soporte Técnico

# INSTRUCCIONES SOBRE SEGURIDAD

## Mensajes de peligro

Este manual incluye precauciones de seguridad y otra información importante en los siguientes formatos:

### PELIGRO

Indica una situación inminentemente peligrosa que, de no evitarse, provocará una muerte o lesiones graves.

### ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede provocar una muerte o lesiones graves.

### PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones menores o moderadas.

### AVISO

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede provocar daños al equipo u otros bienes.

**IMPORTANTE:** Identifica información que controla el ensamblaje y el funcionamiento correctos del producto.

**NOTA:** Identifica información útil o aclaratoria.



Este símbolo alerta al usuario sobre la presencia de un voltaje peligroso dentro del producto que podría provocar lesiones o descargas eléctricas.



Este símbolo alerta al usuario sobre la presencia de superficies calientes que podrían provocar incendios o lesiones personales.

## Antes de empezar

La instalación y el mantenimiento de este equipo deben estar a cargo de personal con capacitación técnica que esté familiarizado con la correcta elección y uso de las herramientas, equipos y procedimientos adecuados. El hecho de no cumplir con los códigos eléctricos y de plomería nacionales y locales y con las recomendaciones de Franklin Electric puede provocar peligros de descarga eléctrica o incendio, desempeños insatisfactorios o fallas del equipo.

Lea y siga las instrucciones cuidadosamente para evitar lesiones y daños a los bienes. No desarme ni repare la unidad salvo que esté descrito en este manual.

El hecho de no seguir los procedimientos de instalación o funcionamiento y todos los códigos aplicables puede ocasionar los siguientes peligros:

### ADVERTENCIA



**Esta unidad tiene voltajes elevados que son capaces de provocar lesiones graves o muerte por descarga eléctrica.**

- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte la energía antes de trabajar en el sistema o cerca de él. Es posible que sea necesario más de un interruptor de desconexión para cortar la energía del equipo antes de realizarle un mantenimiento.
- Algunos controles pueden contener voltaje letal después de que la fuente de poder haya sido desconectada. Espere 5 minutos para que el voltaje interno peligroso se descargue antes de remover cubiertas o trabajar con componentes internos.
- Asegúrese de que la terminal de conexión a tierra esté conectada al motor, los gabinetes de control, las tuberías metálicas y otras partes metálicas cercanas al motor o un cable con un alambre que no sea menor a los alambres del cable del motor.

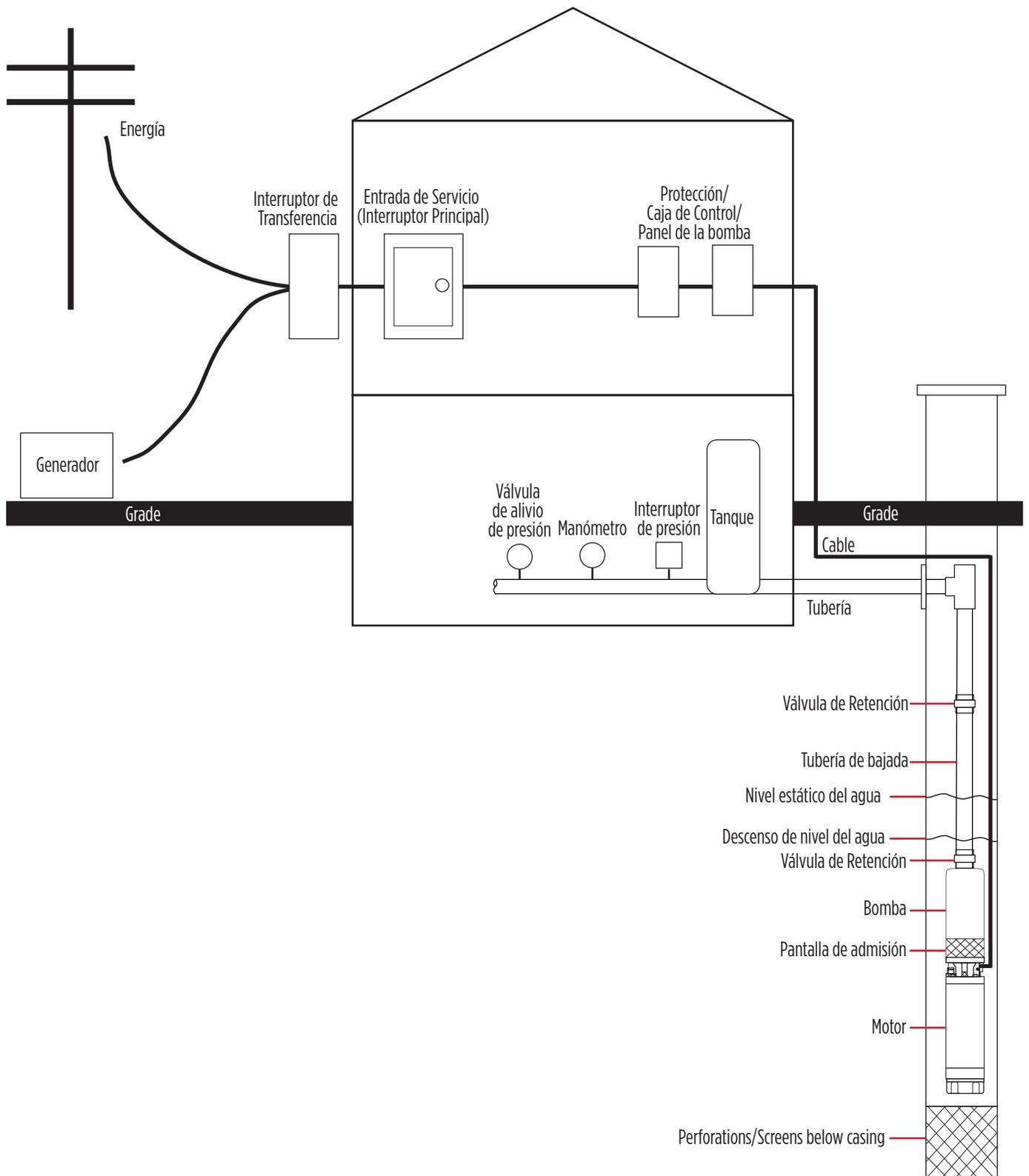
### PRECAUCIÓN



**Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños al equipo.**

- Este equipo no deben usarlo niños ni personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, ni aquellos que carezcan de experiencia y capacitación, salvo que estén bajo supervisión o instrucción. Los niños no podrán usar el equipo ni jugar con la unidad o en las cercanías inmediatas.
- La operación de este equipo requiere instrucciones detalladas de instalación y operación incluidas en el manual de usuario de cada uno de los equipos. Lea todo el manual de usuario antes de empezar una instalación. Es deseable que se conserve el manual para su futuro uso.
- Mantenga las etiquetas de seguridad limpias y en buenas condiciones.

# Componentes básicos de un sistema de agua



# APLICACIÓN DEL MOTOR

## Almacenamiento

Los motores sumergibles de Franklin Electric son diseñados para ser lubricados mediante el uso de agua. La solución de llenado es una mezcla de agua desionizada y glicol propileno (anticongelante no tóxico). La solución previene el daño por congelamiento a temperaturas desde -40 °F (-40 °C) y superiores; los motores no deben ser almacenados en áreas por debajo de estas temperaturas. La solución se congelará parcialmente por debajo de 27 °F (-3 °C), pero no ocurrirá algún daño. Se debe evitar el congelamiento y descongelamiento constante para prevenir la posible pérdida de la solución de llenado.

Se debe tener cuidado el retirar el motor del pozo durante condiciones de congelamiento para prevenir daños. Se puede dar un intercambio de solución con el agua del pozo durante la operación.

Cuando la temperatura de almacenamiento no sobrepase los 100 °F (37 °C), el tiempo de almacenamiento debe limitarse a dos años. Cuando la temperatura alcance los 100 °F (37 °C) hasta los 130 °F (54 °C), el tiempo de almacenamiento debe limitarse a un año.

La pérdida del líquido en pequeñas gotas no daña al motor, a menos que sea una cantidad mayor. La válvula de retención del filtro permite que se reemplace el líquido perdido con agua del pozo en la instalación. Si hay razón para creer que existe una cantidad considerable de fuga, consulte con la fábrica los procedimientos de revisión.

## Ambiente de trabajo para cajas de control, productos pumptec y paneles de control

Las cajas de control Franklin Electric cumplen con los requerimientos UL para los gabinetes tipo NEMA 3R.

- Son ideales para aplicaciones en interiores y exteriores a temperaturas de +14 °F (-10 °C) a 122 °F (50 °C). Opera cajas de control por debajo de los +14° F puede causar una fuerza de torsión reducida en el arranque y pérdida de protección cuando se localizan sobrecargas en las cajas de control.
- Las cajas y paneles de control nunca deben ser montados en lugares donde haya luz directa del sol o alta temperatura. Esto podría provocar una reducción en la vida del condensador y disparos innecesarios de las protecciones de sobrecarga.
- Use un recinto ventilado, pintado de blanco para reflejar el calor, para una ubicación exterior de alta temperatura.
- No lo instale en un pozo húmedo u otro lugar húmedo, que acelera la falla de los componentes debido a la corrosión.
- Monte las cajas de control con relevadores de voltaje únicamente en posición vertical. El montaje en otras posiciones afecta la operación del relevador.

## Frecuencia de arranques

Mantenga el número promedio de arranques por día dentro de los números recomendados para proporcionar la mejor vida útil del sistema. El exceso de ciclos afecta la vida de los componentes de control como interruptores de presión, arrancadores, relevadores y condensadores. El ciclaje rápido también puede provocar daños en el estriado del eje del motor, daños en el cojinete y puede también provocar sobrecalentamiento del motor.

- Seleccione el tamaño de la bomba, el tamaño del tanque y otros controles para mantener los arranques por día por debajo de lo recomendado. Consulte ["Tabla 1" en la página 8](#).
- Los motores deben funcionar un mínimo de un minuto para disipar el calor acumulado por la corriente de arranque.
- Entre arranques o intentos de arranque debe dejar pasar por lo menos 15 minutos en motores encapsulados de 6" o más sin RVS o DVF.

**NOTA:** \*Los motores encapsulados trifásicos de 7,5 a 30 hp se pueden arrancar hasta 200 veces en un período de 24 horas, cuando se usan con un arrancador de voltaje reducido (RVS) o un dispositivo de variador de frecuencia (DVF) correctamente configurados.

**Tabla 1.**

Tipo de motor	Clasificación del motor		Arranques máximos por un periodo de 24h	
	HP	KW	Monofásico	Trifásico
Encapsulado	Hasta 0.75	Hasta 0.55	300	
	1 – 5.5	0.75 – 4	100	300
	7.5 – 30	5.5 – 22	50	100*
	40 – 200	30 – 150	—	100
Rebobinable	75 – 540	55 – 400	—	120

## Posición de montaje

Los motores sumergibles Franklin están diseñados principalmente para operar con el eje en posición vertical.

Durante la aceleración del motor, el empuje de la bomba aumenta mientras aumenta la carga de salida. En casos donde la carga de la bomba permanece por debajo de su rango de operación normal durante el arranque y durante la condición de velocidad a plena marcha, la bomba puede realizar un empuje hacia arriba. Esto a su vez crea un empuje hacia arriba en el cojinete de empuje axial del motor. Esta es una operación aceptable para períodos cortos en cada arranque, pero el funcionamiento continuo con empuje ascendente puede provocar un desgaste excesivo en el cojinete de empuje axial.

Con ciertas restricciones adicionales mencionadas en esta sección y en las secciones de Sistemas en Línea de Bombeo de Alta Presión de este manual, los motores también son aptos para operar en posición de eje horizontal. A medida que la posición de montaje se va alejando de vertical y acercando a horizontal, aumenta la posibilidad de una vida reducida del cojinete de empuje axial. Para una expectativa de vida normal del cojinete de empuje axial en posiciones del motor diferentes a la posición de eje vertical, seguir estas recomendaciones:

1. Disminuir la frecuencia de arranques, de preferencia a menos de 10 por cada período de 24 horas. Los motores de seis y ocho pulgadas deben dejar pasar por lo menos 20 minutos entre arranques o intentos de arranque.
2. No se utilice en sistemas que pueden funcionar a plena marcha incluso por períodos cortos sin empuje hacia el motor.
3. Levante el extremo del eje 15 grados desde la horizontal.

## Capacidad del Transformador

Los transformadores de distribución deben tener el tamaño adecuado para poder satisfacer los requerimientos de kVA del motor sumergible. Cuando los transformadores son muy pequeños para suministrar la carga, el voltaje del motor disminuye. En caso de que se agreguen cargas externas al motor, se agregarán directamente a los requerimientos de tamaño de KVA de la batería de transformadores.

La [“Tabla 2” en la página9](#) hace referencia a la potencia del motor para corrientes monofásicas y trifásicas, los kVA total efectivos que se requieren y un transformador pequeño requerido para sistemas trifásicos abiertos o cerrados. Los sistemas trifásicos abiertos requieren un transformador más grande porque solamente se usarán dos transformadores. Consulte [“Desbalance de Corriente” en la página27](#).

**Tabla 2.**

Capacidad del motor		kVA total efectivo requerido	Capacidad mínima en kVA de cada transformador	
HP	KW		Wye Abierto o Delta con 2-Transformadores	Wye Cerrado o Delta con 3-Transformadores
1.5	1.1	3	2	1
2	1.5	4	2	1.5
3	2.2	5	3	2
5	3.7	7.5	5	3
7.5	5.5	10	7.5	5
10	7.5	15	10	5
15	11	20	15	7.5
20	15	25	15	10
25	18.5	30	20	10
30	22	40	25	15
40	30	50	30	20
50	37	60	35	20
60	45	75	40	25
75	55	90	50	30
100	75	120	65	40
125	93	150	85	50
150	110	175	100	60
175	130	200	115	70
200	150	230	130	75
250	185	300	175	100
300	220	340	200	115
335	250	370	215	125
400	300	430	250	145
470	350	520	300	175
540	400	600	350	200

**NOTA:** Se muestran las clasificaciones de los kVA estándar. Si la compañía eléctrica permite transformadores con mayor carga que los estándares, los valores de altas cargas pueden ser usados para alcanzar los kVA total efectivo requeridos, siempre y cuando se mantenga un voltaje correcto y un equilibrio.

## Uso de Generadores

Hay dos tipos de generadores disponibles: los regulados externamente y los regulados internamente. La mayoría son regulados externamente. Estos utilizan un regulador externo de voltaje que detecta el voltaje de salida. Cuando el voltaje disminuye al arrancar el motor, el regulador aumenta el voltaje de salida en el generador.

Los generadores deben dimensionarse para entregar al menos el 65 % del voltaje nominal de la placa de identificación del motor durante el arranque para garantizar un par de arranque adecuado.

La velocidad del motor varía con la frecuencia (Hz) del generador.

- Debido a las leyes de afinidad de la bomba, una bomba operando de 1 a 2 Hz por debajo de la frecuencia especificada para el motor no alcanzará su curva de rendimiento.
- Una bomba operando de 1 a 2 Hz por arriba puede disparar sobrecargas.

## Operación del Generador

<b>⚠ ADVERTENCIA</b>	
	<b>Esta unidad tiene voltajes elevados que son capaces de provocar lesiones graves o muerte por descarga eléctrica.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Para evitar una electrocución accidental, se deben usar interruptores de transferencia automáticos o manuales cada vez que se use un generador como reserva o respaldo en las líneas eléctricas. Comuníquese con la compañía eléctrica para su uso y aprobación.</li></ul>	

<b>⚠ PRECAUCIÓN</b>	
	<b>Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños materiales.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• No utilice un arrancador a tensión reducido con un generador de tamaño mínimo. Ambos elementos reducen el voltaje de salida y la combinación de estos elementos provoca la posibilidad de daños graves al motor y fallas debido al bajo voltaje.</li></ul>	

Siempre arranque el generador antes de encender el motor y siempre apague el motor antes de apagar el generador. El cojinete de empuje del motor puede dañarse si se permite que el generador se desacelere con el motor en marcha o si se queda sin combustible.

Siga las recomendaciones del fabricante del generador para reducir la potencia en elevaciones más altas o use gas natural.

**NOTA:** El uso de la clasificación mínima o el tamaño del generador actúa como un arranque suave para el motor. No se permite ninguna reducción de voltaje adicional.

## Capacidad Mínima del Generador

**NOTA:** Esta tabla aplica para motores de 2 hilos, 3 hilos o trifásicos. Para un mejor arranque de motores de 2 hilos, la capacidad mínima de un generador debe ser 50% más alto que lo mostrado.

**Tabla 3.**

Clasificación del motor		Capacidad Mínima (Regulado externamente)	
HP	KW	KW	kVA
1/3	0.25	1.5	1.9
1/2	0.37	2	2.5
3/4	0.55	3	3.8
1	0.75	4	5.0
1.5	1.1	5	6.25
2	1.5	7.5	9.4
3	2.2	10	12.5
5	3.7	15	18.75
7.5	5.5	20	25.0
10	7.5	30	37.5
15	11	40	50
20	15	60	75
25	18.5	75	94
30	22	100	125
40	30	100	125
50	37	150	188
60	45	175	220
75	55	250	313.1
100	75	300	375
125	93	370	469
150	110	450	563
175	130	525	656
200	150	600	750
250	185	750	950
300	220	900	1125
335	250	1000	1250
400	300	1200	1500
470	350	1410	1760
540	400	1620	2025

## Efectos de la fuerza de torsión

Durante el arranque de una bomba sumergible, el par de torsión desarrollado por el motor debe estar apoyado a través de la bomba, la tubería de descarga u otros apoyos. La mayoría de las bombas giran en la dirección que provoca la torsión de desenroscamiento derecho en la tubería o en las etapas de la bomba.

Todas las juntas roscadas, bombas y otras partes del sistema de apoyo de la bomba deben tener la capacidad de resistir la torsión máxima varias veces sin llegar a aflojarse o quebrarse. Las juntas de desenroscamiento del sistema pueden romper el cable eléctrico y causar la pérdida de la unidad bomba-motor.

Para resistir de manera segura las torsiones máximas de desenroscamiento con un factor mínimo de seguridad de 1.5, se recomienda apretar todas las juntas roscadas a un mínimo de 10 lb. pie por caballo del motor (Tabla 4A). Es necesario soldar las juntas de la tubería a las bombas de alta potencia, especialmente en instalaciones poco profundas.

**Tabla 4. Ejemplos de la fuerza de torsión requerida**

Clasificación del motor		Torsión-carga mínima segura (lb-ft)
HP	KW	
1 y menos	0.75 y menos	10
20	15	200
75	55	750
200	150	2000
300	220	3000
540	400	5400

## Uso de válvulas de retención

Las válvulas de retención mantienen la presión en el sistema cuando la bomba se detiene.

- Utilice siempre al menos una válvula de retención de sellado positivo en las instalaciones de bombas sumergibles.
- Si la bomba no tiene una válvula de retención incorporada, instale una válvula de retención de línea en la línea de descarga dentro de los 25 pies de la bomba y por debajo del nivel de extracción del suministro de agua.
- Para ajustes más profundos, instale válvulas de retención según las recomendaciones del fabricante.
- No use más del número recomendado de válvulas de retención.
- Nunca use válvulas de retención de tipo columpio con motores/bombas sumergibles.
- Las válvulas de retención internas de la bomba o las válvulas de retención accionadas por resorte se cierran rápidamente y ayudan a eliminar el golpe de ariete.

Siga esta guía para diagnosticar y corregir las condiciones relacionadas con la válvula de retención.

**Tabla 5.**

Condición	Definición	Resultado del problema	Posibles Causas	Acción correctiva
Giro Inverso	El agua de la tubería y el agua del sistema pueden bajar por la tubería de descarga cuando se detiene el motor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ejerce una fuerza excesiva sobre el conjunto bomba-motor.</li> <li>• La bomba gira en sentido inverso.</li> <li>• Daños en el impulsor, rotura del eje del motor o de la bomba, desgaste excesivo de los cojinetes, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay válvula de retención instalada.</li> <li>• La válvula de retención fallo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instale una válvula de retención de sellado positivo.</li> <li>• Nunca arranque el motor mientras está girando hacia atrás.</li> </ul>
Empuje ascendente	La unidad arranca bajo una condición de carga cero, lo que provoca un levantamiento o empuje hacia arriba en el conjunto del eje del impulsor de la bomba. Este movimiento ascendente atraviesa el acoplamiento bomba-motor y crea una condición de empuje ascendente en el motor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo prematuro de la bomba y el motor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay una válvula check instalada</li> <li>• Válvula de retención con fugas</li> <li>• Válvula de retención perforada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instale una válvula de retención de sellado positivo.</li> </ul>

**Tabla 5 (que continúa)**

Condición	Definición	Resultado del problema	Posibles Causas	Acción correctiva
Golpe de ariete	En el próximo arranque de la bomba, el agua que se mueve a una velocidad muy alta llena el vacío y golpea la válvula de retención cerrada y el agua estacionaria en la tubería por encima de ella, lo que provoca un choque hidráulico. El golpe de ariete a menudo se puede escuchar o sentir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberías partidas</li> <li>• Juntas rotas</li> <li>• Daño en la bomba/motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utiliza una válvula de retención de tipo oscilante, lo que provoca un tiempo de reacción más lento.</li> <li>• La válvula de retención más baja está a más de 30 pies por encima del nivel de agua estancada (estático más bajo).</li> <li>• Una válvula de retención inferior conduce y la válvula de retención superior se mantiene, creando un vacío en la tubería de descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apague el sistema y comuníquese con el instalador de la bomba para corregir el problema.</li> </ul>
Condiciones de flujo variable	La mayoría de las válvulas de retención con resorte estándar no están diseñadas para las condiciones de flujo variable que ocurren en una bomba controlada por VFD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desgaste prematuro</li> <li>• Condiciones ruidosas que se transfieren a través de las tuberías del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La válvula de retención no es compatible con el variador de frecuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use solo válvulas de retención diseñadas específicamente para condiciones de flujo variable, típicamente marcadas como "compatibles con VFD" ("VFD compatible" en inglés).</li> </ul>

## Sellos de abatimiento

Los sellos de abatimiento se utilizan a menudo para aumentar la producción de pozos al evitar la caída del nivel del agua en un pozo con poca agua.

Sin embargo, las temperaturas de funcionamiento requeridas del motor se basan en presiones ambientales iguales o superiores a la presión atmosférica.

Los sellos de abatimiento, que sellan el pozo a la bomba sobre la admisión para maximizar la entrega, no se recomiendan, ya que la succión creada puede ser menor que la presión atmosférica.

## Aplicaciones de pozos

Los motores submersibles de Franklin Electric están diseñados para operar con un flujo mínimo de agua refrigerante alrededor del motor.

Estas son las condiciones donde se requiere una camisa de enfriamiento:

- Si la instalación de la bomba no proporciona el flujo mínimo que se muestra, se debe usar una camisa de enfriamiento. Consulte ["Flujo Requerido para Enfriamiento" en la página14](#).
- El diámetro del pozo es muy grande para cumplir con los requerimientos de flujo. Consulte ["Flujo Requerido para Enfriamiento" en la página14](#).
- La bomba se encuentra en un manto abierto de agua.
- La bomba se encuentra en un pozo de piedras o debajo del ademe del pozo.
- El pozo tiene una "alimentación superior" (ejemplo cascada).
- La bomba está instalada en o debajo de las perforaciones de la camisa de enfriamiento.

## Temperatura del Agua y Flujo

Los motores sumergibles estándar de Franklin Electric, excepto los diseños de Hi-Temp, están diseñados para operar a una potencia máxima de factor de servicio en agua de hasta 86 °F (30 °C). Por ejemplo, para un enfriamiento adecuado se requiere un flujo de 0.25 ft/s para un motor de 4" de 3 HP y mayores, 0.5 ft/s para motores de 6" y 8" y 1.5 ft/s para motores de 10" y 12".

["Flujo Requerido para Enfriamiento" en la página 14](#) se muestra los índices mínimos de flujo en GPM, para diferentes tamaños de motor y diámetros del pozo.

Si se opera un motor estándar en agua que sobrepase los 86 °F (30 °C), se debe incrementar el flujo de agua que pasa por el motor para mantener temperaturas de operación seguras en el motor. Consulte ["Aplicaciones con Agua Caliente \(Motores Estándar\)" en la página 16](#).

**NOTA:** Motores pequeños de 4" (2 HP e inferiores) no requieren un flujo mínimo, pero deben ser flujos mayores a cero.

### Flujo Requerido para Enfriamiento

Usa esta fórmula para calcular la velocidad del flujo que pasa por el motor sumergido.

**Figura 1.**

$fps = \frac{gpm \times .409}{ID^2 - OD^2}$	<p>fps = pies por segundo</p> <p>gpm = galones por minuto</p> <p>ID = diámetro interno (en pulgadas) de carcasa o manga</p> <p>OD = diámetro externo (en pulgadas) del motor</p> <p>.409 es una constante usada por las diversas unidades de medida (pulgadas, pies, metros, etc.)</p>
---	--

**Tabla 6. Mínimo gpm requerido para enfriar un motor en agua hasta 30 °C (86 °F)**

Ademe o DI Camisa pulgadas (mm)	Flujo para enfriar por tipo de motor GPM (LPM)						
	4-pulgadas (3-10 hp) 0.25 pies (7.62 cm) por seg	6-pulgadas 5-60 hp encapsulado 6-pulgadas < 40 hp Magforce 0.50 pies (15.24 cm) por seg	6-inch MagForce ≥ 40 hp 1.6 pies (48.76 cm) por seg	8-pulgadas encapsulado 0.50 pies (15.24 cm) por seg	8-pulgadas MagForce 1.5 pies (45.72 cm) por seg	10-pulgadas 1.6 pies (48.76 cm) por seg	12-pulgadas 1.6 pies (48.76 cm) por seg
4 (102)	1.2 (4.5)	-	-	-	-	-	-
5 (127)	7 (25.3)	-	-	-	-	-	-
6 (152)	13 (51)	8 (30)	25 (95)	-	-	-	-
7 (178)	21 (81)	24 (90)	76 (287)	-	-	-	-
8 (203)	31 (116)	42 (159)	135 (510)	6 (22)	17 (65)	-	-
10 (254)	53 (199)	86 (326)	275 (1043)	50 (188)	149 (565)	56 (214)	-
12(305)	79 (301)	140 (529)	448 (1694)	104 (392)	311 (1176)	229 (865)	67 (255)
14 (356)	111 (421)	203 (770)	651 (2464)	167 (633)	501 (1898)	432 (1635)	271 (1025)
16 (406)	148 (560)	277 (1048)	886 (3353)	240 (910)	721 (2731)	667 (2524)	505 (1913)

## Camisa de enfriamiento

Si el flujo es menor que el especificado entonces se debe usar una camisa de enfriamiento. Siempre se requiere de una camisa de enfriamiento en un manto abierto de agua.

**EJEMPLO:** Un motor de 6" y una bomba que suministra 60 GPM serán instaladas en un pozo de 10".

Como se muestra "[Flujo Requerido para Enfriamiento](#)" en la página 14, se requieren 90 GPM para mantener un adecuado enfriamiento. En este caso, se agrega una camisa de enfriamiento de 8" o más pequeña para proporcionar el enfriamiento requerido.

1. Abrazaderas de engranaje helicoidal
2. Succión de la bomba
3. Camisa de enfriamiento

**NOTA:** Asegura que la camisa de enfriamiento cubra todo el motor.

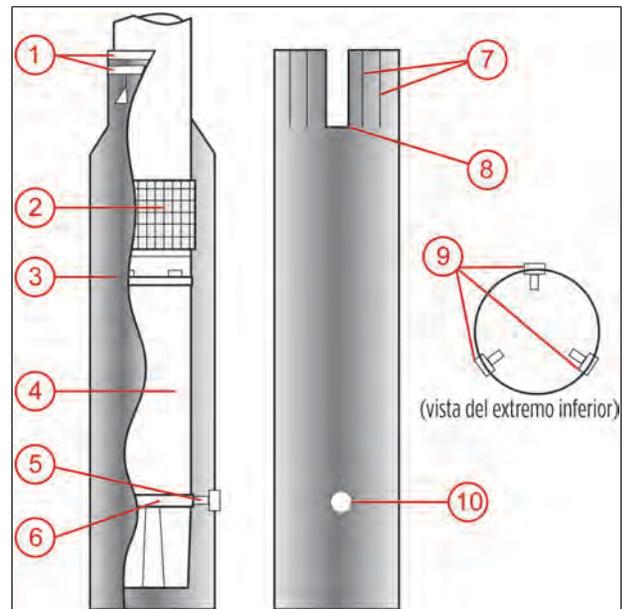
4. Motor sumergible
5. Perno de centrado

**NOTA:** Los pernos deben ser colocados en la pieza fundida del motor. No lo coloque en el casco del estator.

6. Pieza fundida del motor
7. Ranuras
8. Ranura para guardacable
9. Contratuerkas dentro de la camisa de enfriamiento
10. Orificio para perno de centrado

**NOTA:** Se recomienda 3 orificios para pernos de centrado.

Figura 2.



## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Aplicaciones con Agua Caliente (Motores Estándar)

---

## Aplicaciones con Agua Caliente (Motores Estándar)

Franklin Electric ofrece una línea de motores Hi-Temp que fueron diseñados para operar a diferentes temperaturas del agua hasta de 194 °F (90 °C) sin incrementar el flujo.

- Cuando una bomba-motor estándar de 4" opera en agua más caliente que 86 °F (30 °C), se requiere un flujo de agua de por lo menos 3 pies/s. Consulte ["Tabla 7" en la página16](#).
- Cuando se selecciona el motor para accionar una bomba en agua que sobrepase los 86 °F (30 °C), la potencia del motor se debe reducir por el siguiente procedimiento. Consulte ["Tabla 8" en la página16](#).

**NOTA:** Si es necesario, agregar una camisa de enfriamiento.

**Tabla 7. Flujo de 3 pies por segundo**

Ademe o D.I. Camisa Pulgadas (mm)	Motor 4" GPM (LPM)
4 (102)	15 (57)
5 (127)	80 (303)
6 (152)	106 (606)

**Tabla 8. Motor 4" 1/3 – 5 hp**

Temperatura del agua	% aproximado permitido de los amperios máximos de la placa de identificación
95 °F (35 °C)	100%
104 °F (40 °C)	100%
113 °F (45 °C)	100%
122 °F (50 °C)	100%
130 °F (55 °C)	90%
140 °F (60 °C)	80%

## Pérdida de Carga

La pérdida de carga es una pérdida de rendimiento y potencia de la bomba debida a la fricción en el interior de una tubería, el revestimiento de un pozo o una camisa de enfriamiento. Si mantiene la velocidad del agua que pasa por el motor por debajo de 10 pies por segundo, la pérdida de carga no suele ser un problema. Consulte la fórmula de flujo de refrigeración: ["Fórmulas" en la página145](#).

## Equipamiento para conexión a tierra

### ADVERTENCIA



**El contacto con voltaje peligroso puede provocar la muerte o lesiones graves.**

- Se pueden producir descargas eléctricas graves o fatales si no se conectan el motor, los gabinetes de control, la plomería de metal y cualquier otro metal cerca del motor o el cable a la terminal de conexión a tierra de la fuente de alimentación utilizando un cable no más pequeño que los cables del motor.

La seguridad en la instalación es el objetivo principal de conectar a tierra la tubería de descarga metálica y/o el ademe metálico del pozo. Se hace para limitar el voltaje entre las partes no eléctricas (metal expuesto) del sistema y la tierra, por lo que se minimiza el peligro de electrocución

- Usar cables con calibre mínimo del de los cables del motor proporciona una adecuada capacidad de conducción de corriente para cualquier falla que pueda ocurrir. También proporciona una ruta de baja resistencia a tierra, asegurando que la corriente a tierra será lo suficientemente larga para disparar cualquier dispositivo para sobrecarga de corriente diseñado para detectar fallas (tales como interruptor de circuito por pérdida a tierra, o GFCI).
- Normalmente, el cable de tierra al motor proporciona la ruta principal de regreso a la tierra de la fuente de alimentación para cualquier falla a tierra. Sin embargo, existen condiciones en las que la conexión del cable a tierra puede verse comprometida. Por ejemplo, cuando el agua en el pozo es anormalmente corrosiva o agresiva, una tubería de bajada de metal conectada a tierra o una carcasa se convierte en el camino principal a tierra.
- Cuando una instalación tiene agua anormalmente corrosiva y la tubería de bajada o la carcasa son de plástico, use un GFCI con un punto de ajuste de 10 mA. En este caso, pase el cable de conexión a tierra del motor a través del dispositivo sensor de corriente junto con los cables de alimentación del motor. Conectado de esta manera, el GFCI se disparará solo cuando haya ocurrido una falla a tierra y el cable a tierra del motor ya no funcione.

**IMPORTANTE:** Las instalaciones que utilizan tuberías y/o cubiertas de bajada de plástico requieren tomar medidas adicionales para garantizar que la columna de agua en sí misma no se convierta en el camino conductor a tierra.

## Puesta a tierra de cajas y paneles de control

### ADVERTENCIA



**Esta unidad tiene voltajes elevados que son capaces de provocar lesiones graves o muerte por descarga eléctrica.**

- Si no se conecta a tierra el marco de control, se puede producir un riesgo de descarga eléctrica grave o mortal.

Conecte siempre la caja de control o la terminal de conexión a tierra del panel a la conexión a tierra según los requisitos del Código Eléctrico Nacional (NEC). Si el circuito no tiene un conductor de puesta a tierra ni un conducto metálico desde la caja hasta el panel de alimentación, use un cable al menos tan grande como los conductores de línea. Conecte este cable desde el terminal de conexión a tierra a la conexión a tierra del suministro eléctrico, según los requisitos de NEC.

## Motores Monofásicos

### Controles de Estado Sólido en Motor de 2-hilos

#### **⚠ PRECAUCIÓN**

**Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños materiales.**

- Volver a arrancar el motor 5 segundos después que ha sido removida la energía, puede provocar una sobrecarga en el motor.

#### Operación del interruptor BIAC

- Cuando se aplica energía, los contactos del interruptor bimetálico están cerrados de tal forma que el triac bidireccional conduce y aplica energía al devanado de arranque.
- A medida que aumentan las RPM, el voltaje en el bobinado del sensor genera calor en la lámina bimetálica.
- La lámina bimetálica se dobla y abre el circuito del interruptor, removiendo el devanado de arranque.
- El motor sigue operando solamente en el devanado principal.
- Aproximadamente 5 segundos después de que la energía ha sido suprimida del motor, la lámina bimetálica se enfría lo suficiente para regresar a su posición cerrada
- El motor está listo para el siguiente ciclo de arranque

**NOTA:** Si, durante la operación, la velocidad del motor disminuye, la disminución del voltaje en la bobina del sensor permite que los contactos bimetálicos cierren y regresen al motor a la velocidad de operación.

#### Ciclado Rápido

El interruptor de arranque BIAC restablecerá en aprox. 5 segundos después que se detiene el motor. Si se intenta volver a arrancar el motor antes de que el interruptor de arranque haya restablecido, el motor no puede arrancar; sin embargo, habrá corriente en el devanado principal hasta que el protector de sobrecarga interrumpa el circuito. El tiempo del protector para restablecer es mayor que el del interruptor de arranque. Por lo tanto, el interruptor de arranque habrá cerrado y el motor operará.

Un tanque inundado puede provocar un ciclado rápido. Cuando ocurre una inundación, el usuario debe estar alerta al problema durante el tiempo de inactividad (tiempo de reposición de la carga) ya que la presión puede disminuir drásticamente. Cuando se detecte este tipo de problema, debe ser corregido para prevenir una interrupción dañina en el protector de sobrecarga.

#### Bomba atascada (Bloqueada con arena)

Cuando el motor no tiene libertad de girar, como cuando una bomba está bloqueada con arena, el interruptor BIAC crea una “torsión de impacto inversa” en el motor en cualquier dirección. Cuando se saca la arena, el motor arranca y opera en la dirección correcta.

### Cajas de control de 3 - hilos

#### **AVISO**

**Riesgo de daños al equipo.**

- La caja de control y el motor son dos piezas de un mismo conjunto. Asegúrese de que la caja de control y la potencia y el voltaje del motor coincidan. Dado que un motor está diseñado para operar con una caja de control del mismo fabricante, podemos prometer cobertura de garantía solo cuando se usa una caja de control Franklin con un motor Franklin.

Los motores sumergibles monofásicos de tres hilos requieren del uso de cajas de control. La operación de motores sin caja de control o con cajas equivocadas puede provocar fallas en el motor y anula la garantía.

Las cajas de control contienen condensadores de arranque, un relevador de arranque y en algunos tamaños protectores de sobrecarga, condensadores de trabajo y contactores.

Para capacidades de 1 HP se puede usar relevadores de arranque tipo potencial (voltaje) o uno de estado sólido QD, mientras que para capacidades mayores de 1 HP únicamente se usan relevadores potenciales.

### **Relevadores QD (Estado Sólido)**

Se encuentran dos elementos en el relevador: un switch de lámina y un triac. El switch de lámina consiste en dos contactos pequeños rectangulares de tipo cuchilla, el cual se dobla ante un flujo magnético. Esta herméticamente sellado en un vidrio y está colocado dentro de una bobina que conduce corriente eléctrica en línea.

Cuando se suministra energía a la caja de control:

- La corriente del devanado principal que pasa a través de la bobina inmediatamente cierra los contactos del interruptor de lámina.
- Se enciende el triac, suministrando voltaje al devanado de arranque.
- El motor arranca.
- La operación del relevador QD es una interacción entre el triac, el interruptor de lámina y los devanados del motor.
- El interruptor del estado sólido sensa la velocidad del motor a través de la relación del cambio de fase entre la corriente del devanado de arranque y la corriente de línea.
- A medida que el motor alcance la velocidad de marcha, el ángulo de fase entre la corriente de arranque y la corriente en línea casi se convierte en fase.
- Los contactos del interruptor de lámina se abren.
- El triac se apaga, eliminando el voltaje del devanado de arranque.
- El motor continúa operando solamente en el devanado principal.
- El relevador QD está listo para el siguiente ciclo de arranque.

### **Relevadores Potencial (voltaje)**

Los relevadores potenciales normalmente tienen contactos cerrados.

- Cuando se aplica energía, el devanado principal y de arranque se energizan.
- El motor arranca.
- En este momento, el voltaje que pasa por el devanado de arranque es relativamente bajo y no es suficiente para abrir los contactos del relevador.
- A medida que el motor acelera, el incremento de voltaje que pasa por el devanado de arranque (y la bobina del relevador) abre los contactos del relevador.
- El circuito de arranque se abre.
- El motor continúa funcionando sólo en el devanado principal y/o en el devanado principal más el circuito condensador.

Después de que arranca el motor, los contactos del relevador permanecen abiertos.

### **Condensadores Auxiliares de Trabajo**

Un sistema de bomba sumergible en sí mismo normalmente no es una fuente de problemas de ruido. Sin embargo, a veces las tolerancias del sistema se unen para crear un ruido audible. Cambiar cualquiera de las características del sistema a menudo reducirá o eliminará este ruido. Agregar condensadores de arranque es una forma de eliminar el ruido del sistema.

1. Conecte los capacitores agregados a través de las terminales de la caja de control "Red" ("Roja") y "Black" ("Negra"), en paralelo con cualquier capacitor en funcionamiento existente.
2. Monte los condensadores adicionales en una caja auxiliar.

**NOTA:** Aunque los amperios del motor disminuyen cuando se agrega la capacitancia de funcionamiento auxiliar, la carga en el motor no lo hace. Si un motor está sobrecargado con capacitancia normal, seguirá estando sobrecargado con capacitancia de funcionamiento auxiliar, aunque los amperios del motor estén dentro de los valores de la placa de identificación.

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores Monofásicos

#### Tamaño del Condensador Auxiliar

**NOTA:** Esta tabla incluye los amperios FS máximos normalmente en cada cable con el capacitor auxiliar.

**Tabla 9.**

Clasificación del motor		Funcionamiento normal Condensador(es) Microfaradios (MFD)	Condensadores Auxiliares para reducción de ruido				Amps máximos con Condensadores de trabajo		
HP	Vol- tios		MFD	Min. Volts	Número de pieza	Cantidad	Amarillo	Negro	Rojo
1/2	115	0	60 *	370	155327101	2	8.4	7.0	4.0
1/2			15 *		155328101		4.2	3.5	2.0
3/4			20 *		155328103		5.8	5.0	2.5
1			25 *		155328101		7.1	5.6	3.4
1.5		15	15	155328101	9.3	7.5	4.4		
2		20	10	155328102	11.2	9.2	3.8		
3		45	-	-	17.0	12.6	6.0		
5		80	-	-	27.5	19.1	10.8		
7.5		45	45	370	155327101	1	37.0	32.0	11.3
10		70	30		155328101		49.0	42.0	13.0
15		135	-		-		75.0	62.5	16.9

**NOTA:** \*No agregue capacitores de funcionamiento a cajas de control de 1/3 a 1 hp que usen interruptores de estado sólido o relevadores QD. Agregar capacitores causará fallas en el interruptor. Si la caja de control se convierte para usar un relevador de voltaje, se puede agregar la capacitancia de funcionamiento especificada.

## Transformadores Reductores-Elevadores

Cuando el voltaje del suministro de energía disponible no está dentro del rango adecuado, a menudo se usa un transformador reductor-elevador para ajustar el voltaje para que coincida con el motor. La aplicación más común con motores sumergibles es impulsar un suministro de 208 voltios para usar un control y motor sumergible monofásico estándar de 230 voltios. Si bien los fabricantes de transformadores publican tablas que brindan una amplia gama de aumentos o reducciones de voltaje, la siguiente tabla muestra las recomendaciones de Franklin. Los valores que se dan a continuación se basan en aumentar la tensión un 10 % y muestran los kVA mínimos necesarios, así como los kVA del transformador común disponibles.

## Tamaño del Transformador Reductor-Elevador

**Tabla 10.**

kVA	HP del Motor										
	1/3	1/2	3/4	1	1.5	2	3	5	7.5	10	15
Carga kVA	1.02	1.36	1.84	2.21	2.65	3.04	3.91	6.33	9.66	11.70	16.60
XFMR kVA Mínimo	0.11	0.14	0.19	0.22	0.27	0.31	0.40	0.64	0.97	1.20	1.70
XFMR kVA Estándar	0.25	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00

**NOTA:** Los transformadores Reductores-Elevadores son transformadores de potencia, no transformadores de control. También se pueden usar para disminuir el voltaje cuando el voltaje de la fuente de alimentación disponible es demasiado alto.

## Motores trifásicos

### Conexiones de alimentación y transformadores

A la hora de conectar transformadores, las compañías eléctricas tienen muchas opciones diferentes. Por ejemplo, en estrella abierta o cerrada, en triángulo abierto o cerrado, en derivación central o en triángulo con toma de tierra en esquina. Se recomiendan los sistemas cerrados de tres transformadores.

Aunque parezca que el suministro es totalmente trifásico, las mediciones de tensión pueden variar en función de las conexiones internas del transformador.

Las figuras 3 y 4 son ejemplos de tensiones de línea a línea y de línea a tierra.

Figura 3.

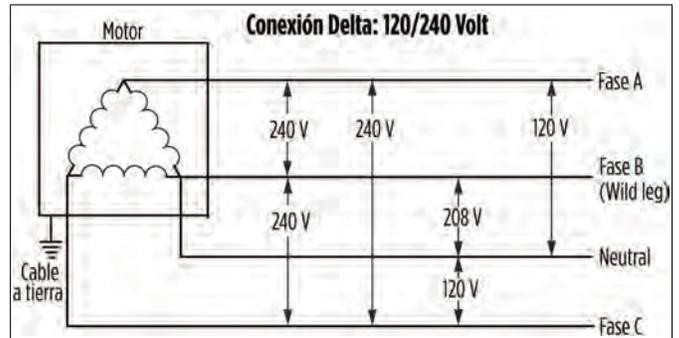
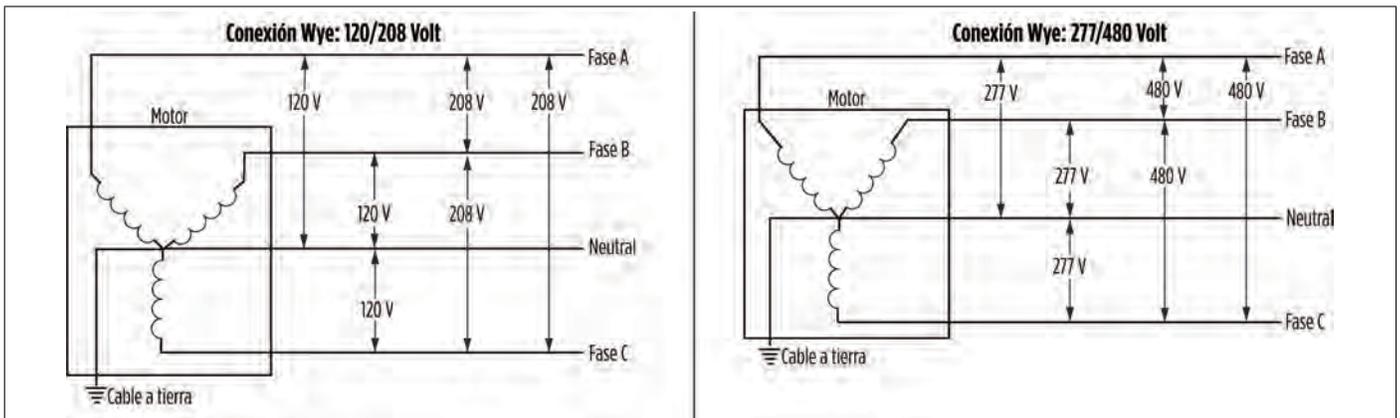


Figura 4.



### Corrección del factor de potencia

En algunas instalaciones, las limitaciones del suministro de alimentación eléctrica hacen necesario o deseable el incremento del factor de potencia de un motor sumergible. [“kVAR Requeridos” en la página 22](#) enlista a los KVAR capacitivos que se requieren para incrementar el factor de potencia de grandes motores sumergibles trifásicos de Franklin a valores aproximados mostrados en una carga máxima de entrada.

Los condensadores deben ser conectados en el lado de la línea del relevador de sobrecarga para no perder la protección de sobrecarga.

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores trifásicos

---

#### kVAR Requeridos

**Tabla 11.**

Motor		kVAR		
HP	KW	0.90 PF	0.95 PF	1.00 PF
5	3.7	1.2	2.1	4.0
7.5	5.5	1.7	3.1	6.0
10	7.5	1.5	3.3	7.0
15	11	2.2	4.7	10.0
20	15	1.7	5.0	12.0
25	18.5	2.1	6.2	15.0
30	22	2.5	7.4	18.0
40	30	4.5	11.0	24.0
50	37	7.1	15.0	32.0
60	45	8.4	18.0	38.0
75	55	6.3	18.0	43.0
100	75	11.0	27.0	60.0
125	93	17.0	36.0	77.0
150	110	20.0	42.0	90.0
175	130	9.6	36.0	93.0
200	150	16.0	46.0	110.0
250	185	15.4	48.8	133.2
300	220	25.2	67.1	172.8
335	250	39.3	84.8	199.7
400	300	8.5	61.0	193.6
470	350	20.1	83.9	244.8
540	400	33.9	107.3	292.7

**NOTA:** Los valores enumerados son el total requerido (no por fase).

## Convertidores de Fase

Se encuentra disponible una variedad de diferentes tipos de convertidores de fase. Cada uno genera energía trifásica desde una línea monofásica.

En todos los convertidores de fase, el balance del voltaje es importante para el balance de la corriente. Aunque algunos convertidores de fase pueden tener buen balance en un punto de la curva de operación del sistema, los sistemas sumergibles de bombeo por lo general operan en diferentes puntos de la curva a medida que varían los niveles de agua y las presiones de operación. Otros convertidores pueden tener buen balance en cargas variables, pero su salida puede variar ampliamente con las variaciones en el voltaje de entrada.

Siga estos lineamientos establecidos para las garantías de las instalaciones sumergibles con convertidor de fase:

1. Limitar la carga de la bomba a la potencia indicada. No trabajar justo en el factor de servicio del motor.
2. Mantener por lo menos a 3 pies/seg. el flujo de agua que pasa por el motor. Usar una camisa de enfriamiento cuando sea necesario.
3. Utilizar fusibles relevadores de tiempo o interruptores de circuito en el panel de la bomba. Los fusibles o interrupto
4. No utilice SubMonitor con convertidores de fase electrónicos de estado sólido o electromecánicos.
5. No permita que el desequilibrio de corriente exceda el 10%.

## Arranadores de Voltaje Reducido (ATR)

### PRECAUCIÓN

#### Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños materiales.

- No utilice un arrancador de voltaje reducido con un generador de tamaño mínimo. Ambos elementos reducen el voltaje de salida y la combinación de estos elementos provoca la posibilidad de daños graves en el motor y fallas en el equipo debido al bajo voltaje.

Todos los motores sumergibles trifásicos de Franklin son ideales para arranque a voltaje pleno. Bajo esta condición, la velocidad del motor empieza desde cero hasta alcanzar su velocidad máxima en medio segundo o menos. La corriente de carga empieza desde cero hasta alcanzar el amperaje del rotor bloqueado, luego baja el amperaje de operación a velocidad plena. Esto puede atenuar las luces, causar una depresión momentánea de voltaje en otro equipo eléctrico y choque de carga en los transformadores de distribución de energía.

Use un ATR:

- Cuando la compañía eléctrica lo requiera para limitar la caída de tensión.
- Para reducir el par de arranque del motor, reduciendo así la tensión en los ejes, acoplamientos y tuberías de descarga.
- Para disminuir la rápida aceleración del agua en el arranque para ayudar a controlar el empuje hacia arriba y el golpe de ariete.

Si se utiliza la longitud de cable máxima recomendada, es posible que no se requiera un ATR. En este caso, hay una caída de tensión del 5 % en el cable a los amperios de funcionamiento. Esto provoca una reducción de alrededor del 20 % en la corriente de arranque y una reducción de alrededor del 36 % en el par de arranque en comparación con la tensión nominal en el motor.

**Motores de 3-Hilos (3F):** Utilice un autotransformador o un ATR de estado sólido para arrancar motores trifásicos estándar.

Cuando utilice arranadores con autotransformador, suministre al motor al menos el 55 % de la tensión nominal para garantizar un par de arranque adecuado. La mayoría de los arranadores de autotransformador tienen tomas de 65% y 80%. La configuración de las derivaciones en estos arranadores depende del porcentaje de la longitud máxima permitida del cable utilizado en el sistema.

- Si la longitud del cable es menor del 50% del máximo permisible, se pueden usar las derivaciones de 65% u 85%.
- Cuando la longitud del cable es mayor al 50% del permisible, se debe usar una derivación de 80%.

**Motores de 6-Hilos (3F):** Los arranadores Delta-Estrella se usan para los motores DeltaEstrella de 6 Hilos. Todos los motores trifásicos de Franklin de 6" y 8" están disponibles en construcción Delta-Estrella de 6 Hilos. Consulte a la fábrica para detalles y disponibilidad. Los arranadores de devanado de piezas de repuesto no son compatibles con los motores sumergibles de Franklin Electric y no deben usarse.

No utilice arranadores Estrella-Delta del tipo de transición abierta que interrumpen momentáneamente la energía durante el ciclo de arranque. En su lugar, utilice arranadores de transición cerrada que no interrumpen la energía durante el ciclo de arranque.

Los arranadores de voltaje reducido tienen retrasos de tiempo ajustables para el arranque, por lo general están preestablecidos a 30 segundos. Deben ajustarse de modo que el motor alcance el voltaje pleno en tres segundos máximo para prevenir desgaste radial y del cojinete de empuje excesivo.

Si se usa el Submonitor-Plus o el SubMonitor, el tiempo de aceleración debe ponerse a dos segundos máximo, debido a que el tiempo de reacción es de tres segundos para el Submonitor-Plus o el SubMonitor. Los arranadores de estado sólido (arranques suaves) pueden no ser compatibles con SubMonitor/ SubMonitor-Plus. Sin embargo, en algunos casos se ha utilizado un contactor de derivación. Consulte a la fábrica para obtener más detalles. Durante el apagado, desconecte la energía para permitir que la

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores trifásicos

bomba/motor se desactive. Es posible detener el motor reduciendo el voltaje, pero debe limitarse a tres (3) segundos como máximo.

### Diagramas del Arrancador Trifásico

Los arrancadores magnéticos trifásicos tienen dos circuitos diferentes: un circuito de fuerza y un circuito de control.

El circuito de fuerza cuenta con un interruptor automático o interruptor de línea tipo fusible, contactos y térmicos de sobrecarga conectados a las líneas de energía de entrada L1, L2, L3, que van al motor trifásico.

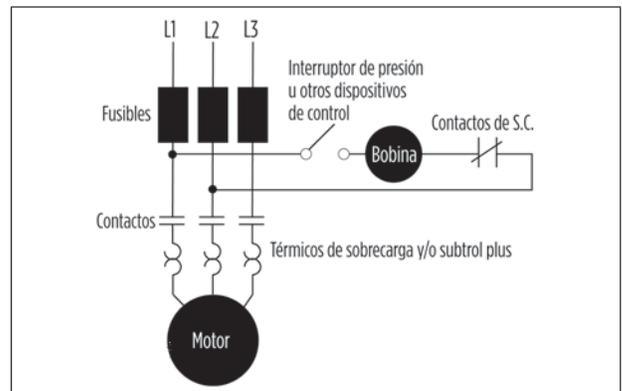
El circuito de control cuenta con bobina magnética, contactos de sobrecarga y un dispositivo de control (e.g. un interruptor de presión).

- Cuando los contactos del dispositivo de control están cerrados, la corriente pasa por la bobina del contactor magnético, los contactos se cierran y la energía se aplica al motor.
- Interruptores HOA (Automáticos), los temporizadores de arranque, los controles de nivel y otros dispositivos de control también se pueden encontrar en serie en el circuito de control.

### Control de Línea de Voltaje

Este es el tipo de control más común. Si la bobina es conectada directamente a las líneas de energía L1 y L2, la bobina debe coincidir con el voltaje de la línea.

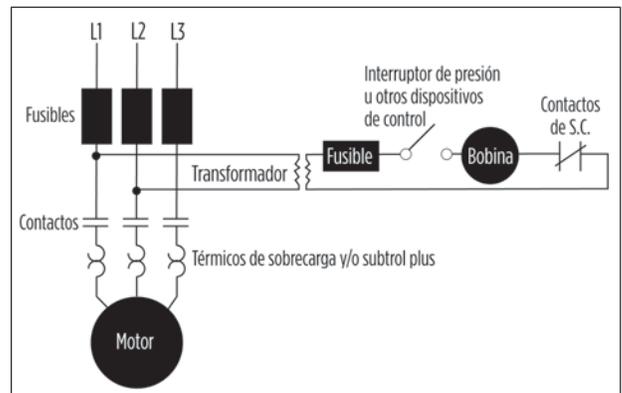
**Figura 5.**



### Control de Transformador de Bajo Voltaje

Este control es usado cuando se desean operar botones de presión u otro tipo de dispositivos de control con voltaje más bajo al voltaje del motor. Primero, el transformador debe coincidir con el voltaje de la línea y el voltaje de la bobina debe coincidir con el voltaje secundario del transformador.

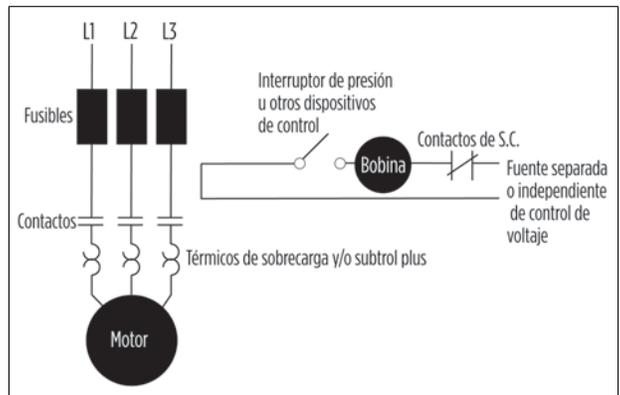
**Figura 6.**



## Control de Voltaje Externos

Conéctese a una fuente de voltaje de control separada para obtener el control de un circuito de alimentación mediante un voltaje de circuito más bajo. Asegúrese de que la clasificación de la bobina coincida con la fuente de voltaje de control.

Figura 7.



## Protección de Sobrecarga para Motores Sumergibles Trifásicos

**NOTA:** Requieren una protección clase 10

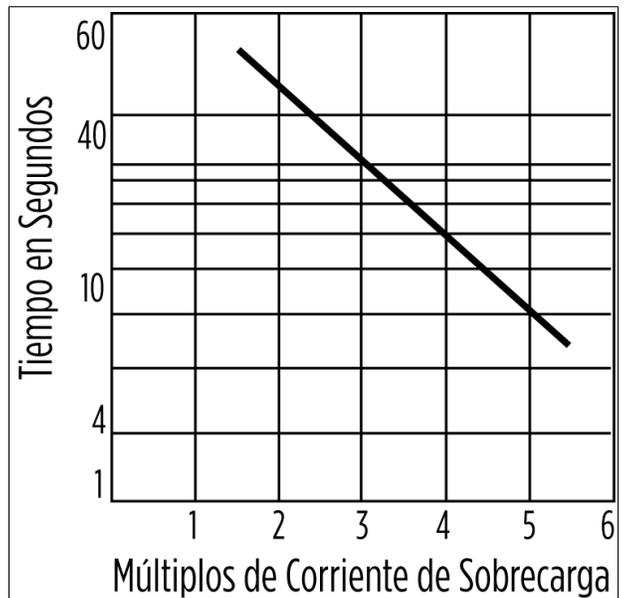
Se requiere de una protección especial de sobrecarga para motor sumergibles Para proporcionar suficiente protección contra condiciones de sobrecarga y rotor bloqueado, asegure que el relevador tenga las siguientes características:

- Se dispara en 10 segundos o menos al 500 % de la corriente establecida.
- En última instancia, se dispara al 125 % de la corriente establecida.
- Protege contra ajuste de una fase.
- La temperatura compensa para evitar disparos molestos.

Asegúrese de que los puntos de disparo coincidan con el relevador a una temperatura ambiente de -10 °C y de 50 °C.

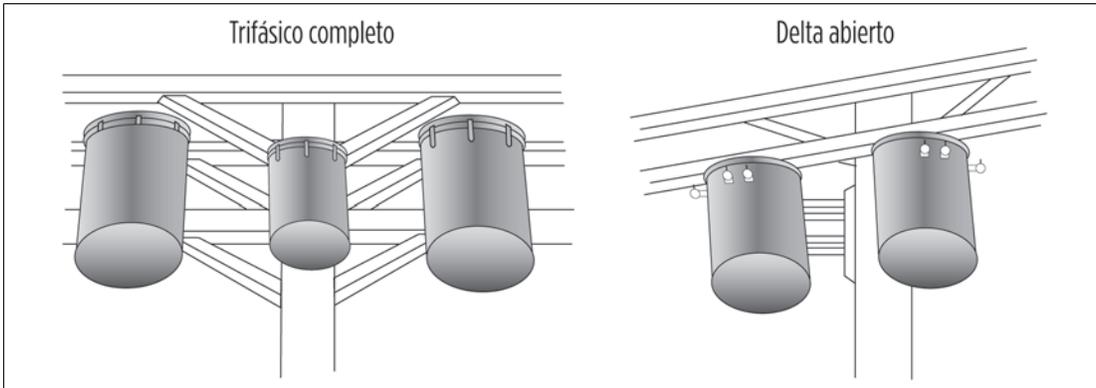
Obtenga información de sobrecarga específica directamente del catálogo del fabricante. Esta información está disponible en una curva de tiempo/corriente como se muestra.

Figura 8.



## Desbalance en el Suministro Trifásico

**Figura 9.**



Utilice un suministro trifásico completo para todos los motores trifásicos. Esta alimentación consta de tres transformadores individuales o un transformador trifásico.

Es más probable que las conexiones abiertas en triángulo o estrella que usan solo dos transformadores causen problemas, como bajo rendimiento, disparo por sobrecarga o falla prematura del motor debido a un desequilibrio de corriente.

Asegúrese de que los valores nominales del transformador no sean inferiores a los enumerados en [“Capacidad del Transformador” en la página9](#) para suministrar energía al motor solamente.

## Rotación del Motor

La rotación normal del motor es en sentido antihorario (CCW) viendo el extremo del eje.

### Designación de fase de cable de rotación en contra de las manecillas del reloj

- Fase 1 o "A" - Negro, T1, o U1
- Fase 2 o "B" - Amarillo, T2, o V1
- Fase 3 o "C" - Rojo, T3, o W1

**NOTA:** Fase 1, 2, y 3 puede que no sea L1, L2, y L3.

Establezca la rotación correcta del motor haciéndolo funcionar en ambas direcciones. La rotación que proporciona el mayor flujo de agua suele ser la rotación correcta. Cambie la rotación intercambiando dos de los tres cables del motor.

## Desbalance de Corriente

- Después de que se estableció una rotación correcta, verificar la corriente en cada una de las tres líneas del motor y calcular el desbalance de corriente.

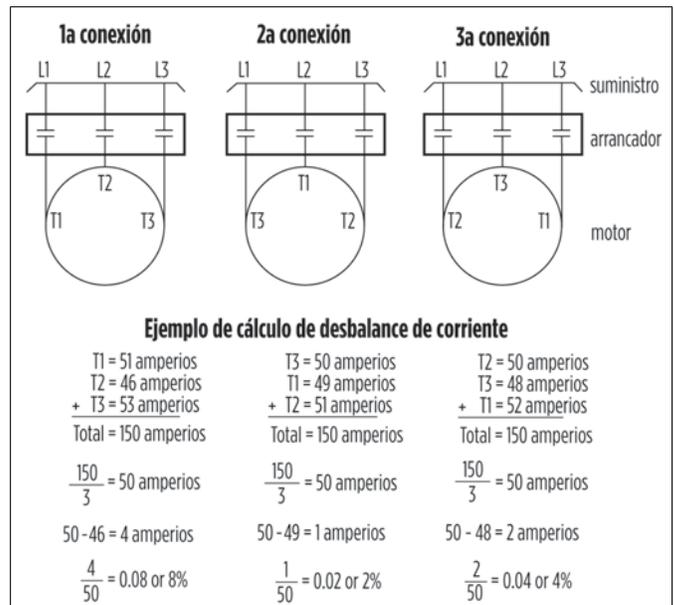
- Sumar los valores de corriente de las tres líneas.
- Sumar  $\div 3$  = corriente promedio.
- Tomar el valor de amperaje que este más alejado de la corriente promedio (alto o bajo).
- Tomar el valor de amperaje que este más alejado de la corriente promedio (alto o bajo).
- Diferencia  $\div$  promedio = resultado  
Resultado  $\times 100$  = porcentaje de desbalance.

- Si el desbalance de corriente es 2% o menor, deje los cables como están conectados.
- Si el desequilibrio de corriente es superior al 2 %, compruebe las lecturas de corriente en cada circuito derivado utilizando cada una de las tres conexiones posibles. Cambiar los cables del motor a través del arrancador en la misma dirección para evitar la inversión del motor.

- Corregir cualquier desbalance de corriente que exceda el 5% de la carga del factor de servicio o el 10% de la plena carga.

- Si el desequilibrio no puede ser corregido al cambiar las líneas, el origen del desequilibrio debe ser localizado y corregido.
- Si, en las tres posibles conexiones, el circuito derivado más alejado del promedio permanece en la misma línea de energía, la mayor parte del desequilibrio proviene del “lado de la potencia” del sistema.
- Si la lectura más alejada del promedio cambia con la misma línea del motor, el origen principal de desequilibrio está “del lado del motor” del arrancador. En este caso se debe considerar algún cable dañado, unión con fuga, conexión deficiente o falla en el devanado del motor.

Figura 10.



## Identificación de cables de motores trifásicos

### ⚠ ADVERTENCIA

#### Riesgo de lesiones graves o muerte.

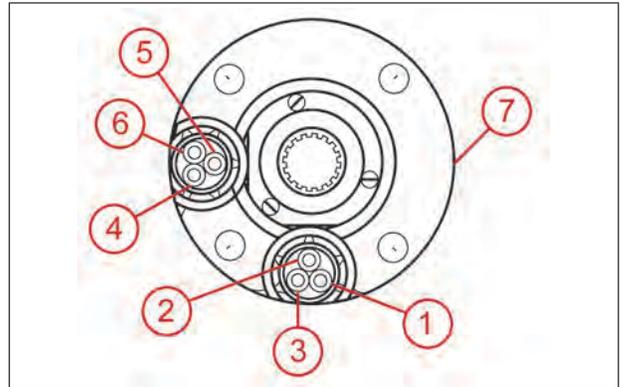
- Al instalar motores de 6 conductores, se debe tener mucho cuidado para garantizar la identificación de los conductores en la superficie. Los cables deben estar marcados y conectados según el diagrama. Los cables del motor no están conectados rojo con rojo, amarillo con amarillo, etc.

Conexiones de línea de motores de seis hilos

1. T1-U1 (NEGRO)\*
2. T2-V1 (AMARILLO)\*
3. T3-W1 (ROJO)\*
4. T4-U2 (NEGRO)
5. T5-V2 (AMARILLO)
6. T6-W2 (ROJO)
7. Verifique la válvula de retención o tapón de tubería en el lado derecho mirando hacia el eje del motor.

**NOTA:** \*Solo se proporcionan los cables T1-T3 en los motores de 3 hilos (DOL).

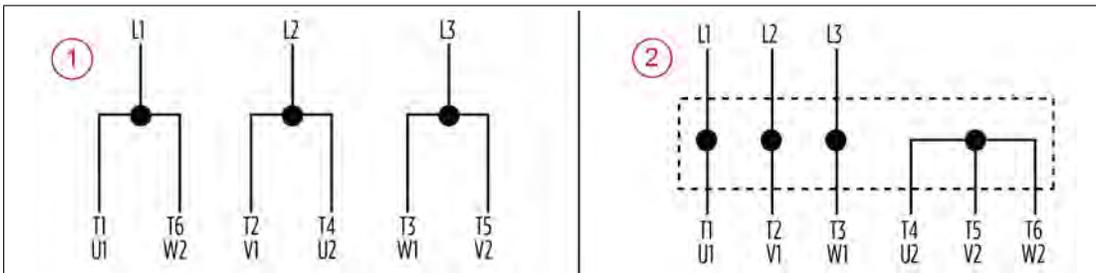
**Figura 11.**



### Espaciamiento de las líneas a 90°

**NOTA:** Cada cable del motor está numerado con dos marcadores, uno cerca de cada extremo. Para invertir la rotación, intercambie cualquiera de las dos conexiones de línea.

**Figura 12.**



- Conexiones para arranque directo, funcionamiento y cualquier arranque de voltaje reducido excepto arrancadores tipo WYE-DELTA.
- Los arrancadores WYE-DELTA conectan el motor como se muestra a continuación durante el arranque, luego cambian a la conexión de funcionamiento que se muestra en el número 1.

## Sistemas de bombas de refuerzo en línea

Franklin Electric ofrece diferentes tipos de motores para aplicaciones no verticales que deben aplicarse según las directrices de [“Requisitos de diseño y funcionamiento” en la página 29](#).

Para todas las aplicaciones en las que el motor se aplique en un sistema sellado, se debe cumplir un Registro de instalación del grupo de presión del motor sumergible (formulario 3655) o su equivalente en el momento de la puesta en marcha y Franklin Electric debe recibirlo en un plazo de 60 días. Un sistema sellado es aquel en el que el motor y la aspiración de la bomba están montados en un manguito y el agua que alimenta la aspiración de la bomba no está abierta a la atmósfera.

1. Motores Booster:
  - están específicamente diseñados para aplicaciones booster.
  - son la mejor elección para aplicaciones de ósmosis inversa selladas.
  - aportan valor añadido y durabilidad a los sistemas de módulos de refuerzo.
  - sólo están disponibles para fabricantes de equipos originales o distribuidores que hayan demostrado su capacidad en el diseño y funcionamiento de sistemas de módulos de refuerzo y cumplan los requisitos de AIM.
2. Los motores Hi-Temp
  - tienen muchas de las características de diseño interno del motor Booster.
  - permiten trabajar a temperaturas más elevadas.
  - proporcionan una mayor resistencia a la abrasión con el sistema de sellado Sand Fighter.

**NOTA:** Estas condiciones suelen darse en aplicaciones con mantos abiertos, como lagos y estanques.

3. Motores verticales estándar para pozos de agua (40-125 HP):
  - pueden adaptarse a aplicaciones no verticales cuando se aplican por [“Requisitos de diseño y funcionamiento” en la página 29](#).
  - será más sensible a las variaciones de aplicación que los otros dos diseños.

## Requisitos de diseño y funcionamiento

### Funcionamiento no vertical

Es aceptable el funcionamiento de eje vertical ascendente (0°) a horizontal (90°) siempre que la bomba transmita empuje descendente al motor en los 3 segundos siguientes al arranque y de forma continua durante el funcionamiento. Sin embargo, es la mejor práctica proporcionar una pendiente positiva siempre que sea posible, incluso si es solamente algunos grados.

### Sistema de soporte de motor, manga y bomba

- Dimensione el diámetro interior de la manga de refuerzo de acuerdo con los requisitos de refrigeración del motor y NPSHR de la bomba. El sistema de soporte debe soportar el peso del motor, evitar su rotación y mantener alineados el motor y la bomba.
- El sistema de soporte también debe permitir la expansión axial térmica del motor sin crear fuerzas de unión.

### Puntos de apoyo del motor

- Se requieren como mínimo dos puntos de apoyo en el motor: uno en la zona de conexión entre el motor y la brida de la bomba y otro en el extremo inferior de la zona del motor.
- Utilice como puntos de apoyo las piezas fundidas del motor, no la zona de la carcasa.

**IMPORTANTE:** Si el soporte es de longitud completa y/o tiene bandas en la zona del armazón, no deben restringir la transferencia de calor ni deformar el armazón.

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores trifásicos

#### Material y diseño del soporte del motor

- No permita que el sistema de soporte cree zonas de cavitación o de caudal reducido inferior al caudal mínimo en [“Flujo Requerido para Enfriamiento” en la página14.](#)
- El diseño de los soportes debe minimizar las turbulencias y vibraciones y proporcionar una alineación estable.
- Los materiales y ubicaciones de los soportes no deben inhibir la transferencia de calor fuera del motor.

#### Alineación Bomba-Motor

- La desalineación máxima permitida entre el motor, la bomba y la descarga de la bomba es de 0,025 pulgadas por cada 12 pulgadas de longitud (2 mm por cada 1000 mm de longitud). Médalo en ambas direcciones a lo largo del conjunto utilizando la conexión de la brida del motor/bomba como punto de partida.
- Asegúrese de que la manga, el impulsor y el sistema de soporte sean lo suficientemente rígidos para mantener esta alineación durante el montaje, el transporte, el funcionamiento y el mantenimiento.

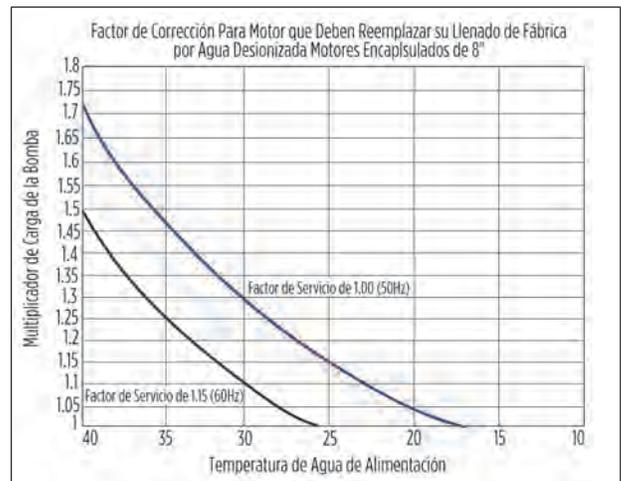
#### Lubricación y resistencia al calor

- La mejor lubricación del motor y resistencia al calor se obtiene con la solución de relleno de propilenglicol de fábrica. Sustituya esta solución sólo cuando una aplicación tenga agua desionizada (DI).
- Estampe permanentemente en la carcasa del motor un DI cerca del número de serie.

**IMPORTANTE:** La presión máxima que se puede aplicar a los componentes internos del motor durante la eliminación de la solución de llenado de fábrica es de 0,5 bar (7 psi).

**NOTA:** El cambio de la solución de llenado del motor por agua desionizada debe ser realizado por un taller de servicio o representante autorizado de Franklin utilizando un sistema de llenado al vacío.

**Figura 13.**



Cuando se requiera un llenado con agua desionizada, reduzca la potencia del motor:

1. Determine la temperatura máxima del agua de alimentación que experimentará esta aplicación.
  - Consulte [“Figura 13” en la página30.](#)
  - Si el agua de alimentación supera la temperatura ambiente máxima del motor, aplique tanto la reducción de potencia del agua desionizada como una reducción de potencia de la aplicación de agua caliente.
2. Determine el multiplicador de carga de la bomba a partir de la curva del factor de servicio correspondiente.

**NOTA:** El factor de servicio típico es 1.15 para valores nominales de 60 Hz y 1.00 para valores nominales de 50 Hz.
3. Multiplique el requisito de carga de la bomba por el número multiplicador de carga de la bomba indicado en el eje vertical para determinar la capacidad nominal mínima del motor.
4. Seleccione un motor con una placa de características igual o superior al valor calculado anteriormente.

#### Alteraciones en el motor - Eslinga de arena y tapón de la válvula de retención

- En los motores de 6 y 8 pulgadas, retire el deflector de arena de goma situado en el eje.
- Si hay un tapón de tubería cubriendo la válvula de retención, retírelo.

**NOTA:** El motor especial booster ya tiene estas modificaciones

### Frecuencia de Arranques

- Consulte [“Frecuencia de arranques” en la página8.](#)

### Controles - Arranadores suaves y variadores de velocidad

- Los arranadores de tensión reducida y los variadores de velocidad (variadores de frecuencia) pueden utilizarse con los motores sumergibles trifásicos Franklin para reducir la intensidad de arranque, el empuje y el esfuerzo mecánico durante el arranque.
- Las directrices para su uso con motores sumergibles son diferentes a las de las aplicaciones normales de motores refrigerados por aire. Consulte [“Arranadores de Voltaje Reducido \(ATR\)” en la página23](#) y [“Requerimientos para motor sumergibles con variador de frecuencia” en la página34](#) para obtener detalles específicos, incluido el filtrado necesario.

### Protección contra sobrecarga del motor

- Los motores sumergibles requieren sobrecargas de disparo rápido de clase 10 compensadas por el entorno y dimensionadas adecuadamente [“Protección de Sobrecarga para Motores Sumergibles Trifásicos” en la página25](#) para proteger el motor.
- No utilice sobrecargas de clase 20 o superior.
- Utilice el SubMonitor de Franklin Electric para todos los sumergibles grandes, ya que puede detectar el calor del motor sin necesidad de cableado adicional en el motor.
- Las aplicaciones que utilizan arranadores suaves con un SubMonitor requieren un bypass de arranque. Consulte a la fábrica para más detalles. El SubMonitor no puede utilizarse en aplicaciones que utilicen un control VFD.

### Protección del motor contra sobretensiones

- Instale descargadores de sobretensiones del motor de tamaño adecuado, conectados a tierra y dedicados en la línea de alimentación del módulo de refuerzo lo más cerca posible del motor.
- Esto es necesario en todos los sistemas, incluidos los que utilizan arranadores progresivos y variadores de velocidad (variadores inverter).

### Cableado

#### PRECAUCIÓN

#### Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños materiales.

- Los conjuntos de cables de Franklin sólo están dimensionados para funcionar sumergidos en agua a la temperatura ambiente máxima indicada en la placa de características del motor y pueden sobrecalentarse y provocar averías o lesiones graves si se utilizan en el aire.
- Todo cableado no sumergido debe cumplir los códigos de cableado nacionales y locales aplicables y coincidir con las tablas de [“Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático” en la página55.](#)

**NOTA:** Para determinar la capacidad de un cable para funcionar en aire o en un conducto, es necesario conocer su tamaño, su capacidad nominal y la temperatura de aislamiento. Normalmente, para un tamaño y una clasificación dados, a medida que aumenta la clasificación de la temperatura de aislamiento también aumenta su capacidad para funcionar en aire o en conductos.

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores trifásicos

**Tabla 12.**

Temp. del cable (°C)	Amperios nominales del motor a plena carga	#10 AWG		#8 AWG		#6 AWG		#4 AWG		#2 AWG	
		En Aire	En Con-ducto								
75	3 Contactos (DOL)	40A	28A	56A	40A	76A	52A	100A	68A	136A	92A
	6 Contactos (Y-Δ)	69A	48A	97A	69A	132A	90A	173A	118A	236A	159A
90	3 Contactos (DOL)	44A	32A	64A	44A	84A	60A	112A	76A	152A	104A
	6 Contactos (Y-Δ)	76A	55A	111A	76A	145A	104A	194A	132A	263A	180A
125	3 Contactos (DOL)	66A	46A	77A	53A	109A	75A	153A	105A	195A	134A
	6 Contactos (Y-Δ)	114A	80A	133A	91A	188A	130A	265A	181A	337A	232A

**NOTA:** Basado en una temperatura ambiente máxima de 30 °C con una longitud de cable de 100 pies o menos.

#### Válvulas de retención

Utilice válvulas de retención accionadas por resorte:

- en el arranque para minimizar el empuje del motor y el golpe de ariete
- en aplicaciones con varios grupos de presión (en paralelo) para evitar el flujo inverso

#### Válvulas de alivio de presión

Utilice una válvula de alivio de presión seleccionada para garantizar que, a medida que la bomba se acerca al cierre, nunca llegue al punto en que el motor no tenga un flujo de refrigeración adecuado a su paso.

#### Purga del sistema (inundación de latas)

- Instale una válvula de purga de aire en el manguito del compresor para que la inundación se produzca antes de la puesta en marcha del compresor.
- Una vez que se haya completado la inundación, arranque el compresor y llévelo a la presión de funcionamiento lo más rápidamente posible para minimizar la duración de una condición de empuje ascendente.

**IMPORTANTE:** No permita que se acumule aire en el manguito del compresor, ya que esto impediría la refrigeración adecuada del motor y lo dañaría permanentemente.

#### Lavado del sistema - No debe girar la bomba

- Las aplicaciones pueden utilizar una operación de lavado de bajo caudal.
- El caudal a través del manguito de refuerzo no debe hacer girar los impulsores de la bomba ni el eje del motor.
- Consulte con el fabricante de la bomba cebadora el caudal máximo que puede pasar por la bomba cuando el motor no está energizado.

**IMPORTANTE:** Si se produce un giro, el sistema de cojinetes sufrirá daños permanentes y se acortará la vida útil del motor.

### Sistemas de bombas de aumento de presión en atmósfera abierta

- Cuando se coloca un elevador de presión abierto en un entorno abierto a la presión atmosférica, el nivel de agua debe proporcionar una presión de carga suficiente para permitir que la bomba funcione por encima de su requisito de NPSHR en todo momento y en todas las estaciones.
- Proporcione una presión de entrada adecuada antes de poner en marcha el compresor.

### Cuatro requisitos del sistema de monitorización continua para sistemas de compresores sellados

#### 1. Temperatura del agua

**IMPORTANTE:** Si la temperatura de entrada supera la temperatura ambiente máxima indicada en la placa de características del motor, apague inmediatamente el sistema para evitar daños permanentes en el motor.

- El agua de alimentación de cada elevador de presión debe controlarse continuamente y no debe superar en ningún momento la temperatura ambiente máxima indicada en la placa de características del motor.
- Si se espera que la temperatura del agua de alimentación sea superior a la permitida, reduzca la potencia del motor.
- Consulte para las directrices de reducción de potencia.
- La reducción de potencia del agua de alimentación a alta temperatura se suma a la reducción de potencia por cambio a agua desionizada si la solución de llenado de fábrica del motor se cambió por agua desionizada.

#### 2. Presión de entrada

**IMPORTANTE:** Si en algún momento no se cumplen estos requisitos de presión, desenergice el motor inmediatamente para evitar daños permanentes en el motor. Una vez que el motor está dañado, no es inmediatamente perceptible, pero progresa y resulta en un fallo prematuro del motor semanas o meses después de que se produjo el daño.

- Controle continuamente la presión de entrada en cada módulo de refuerzo.
- Asegúrese de que la presión de entrada sea siempre positiva y superior a la NPSHR (Carga Neta de Succión Positiva Requerida) de la bomba.
- Se requiere un mínimo de 20 PSIG (1,38 Bar) en todo momento, excepto durante 10 segundos o menos cuando el motor está arrancando y el sistema está alcanzando la presión. Incluso durante estos 10 segundos, la presión debe seguir siendo positiva y superior a la NPSHR de la bomba.
  - PSIG es el valor real mostrado en un manómetro en la tubería del sistema.
  - PSIG es la presión por encima de las condiciones atmosféricas.
- Los motores que vayan a estar expuestos a presiones superiores a 500 psi (34,47 Bar) deben someterse a pruebas especiales de alta presión. Consulte en fábrica los detalles y la disponibilidad.

#### 3. Flujo de descarga

- No permita que el caudal de cada bomba descienda por debajo del caudal mínimo de refrigeración requerido por el motor.

**IMPORTANTE:** Si no se cumple el requisito de caudal de refrigeración mínimo del motor durante más de 10 segundos, apague el sistema inmediatamente para evitar daños permanentes en el motor.

#### 4. Presión de descarga

- Supervise la presión de descarga para asegurarse de que existe una carga de empuje hacia el motor en los 3 segundos posteriores al arranque y de forma continua durante el funcionamiento.

**IMPORTANTE:** Si la presión de descarga del motor no es adecuada para cumplir este requisito, apague el sistema inmediatamente para evitar daños permanentes en el motor.

## Requerimientos para motor sumergibles con variador de frecuencia

### **⚠ ADVERTENCIA**



**El contacto con voltaje peligroso puede provocar la muerte o lesiones graves.**

- Existe un riesgo potencial de descarga eléctrica al contacto con y/o al tocar los cables conectados al variador de frecuencia cada vez que al motor se le aplica energía eléctrica.

Los motores sumergibles encapsulados Franklin Electric de 3 fases pueden ser utilizados con variadores de frecuencia (VFD) cuando se aplican los siguientes lineamientos.

Dimensione el VFD para todos los motores sumergibles encapsulados trifásicos según los amperios máximos de la placa de identificación del motor, no los caballos de fuerza. Asegúrese de que los amperios nominales continuos del VFD sean iguales o mayores que los amperios máximos de la placa de identificación del motor o la garantía quedará anulada.

Los motores sumergibles encapsulados, monofásicos, de 2 y 3 hilos de Franklin Electric solo se pueden usar con el controlador de presión constante de Franklin Electric adecuado.

**NOTA:** La garantía de los motores de 2 hilos de Franklin Electric queda anulada si se aplica a VFD que no sean de Franklin.

## Prueba requerida para el filtro de salida

### **AVISO**

#### **Riesgo de daños al equipo.**

- Una fuente de alimentación de entrada o un filtro del lado de la línea para el variador no reemplaza la necesidad de filtros de salida adicionales.

Se requiere un filtro de salida si:

1. El voltaje en la placa de identificación del motor es mayor a 379 Volts.
2. La distancia del cable del variador hacia el motor es más de 50 ft (15.2 m).

**NOTA:** Más del 99 % de los accionamientos aplicados en motores sumergibles para pozos de agua cumplen los requisitos anteriores. Puede ser necesario un filtro de salida para que el motor sea considerado para la garantía.

## Requerimientos del filtro

- El fabricante del variador debe recomendar filtros.
- Franklin Electric tiene una línea de VFDs que están diseñados específicamente para los sistemas de Franklin Electric. Estos VFD se utilizan en los sistemas de presión constante SubDrive. Los sistemas SubDrive de Franklin Electric ya tienen instalado el filtro de salida adicional necesario.
- Para otros productos VFD de Franklin Electric, siga los requisitos de filtro recomendados en los manuales del producto.

## Tamaño del filtro para VFD (Variador de Frecuencia)

Asegúrese de tener la siguiente información al pedir un filtro.

- Modelo de VFD
- Configuración de la frecuencia de la portadora
- Voltaje de la placa de identificación del motor
- Amperios máx. de la placa de identificación del motor
- Longitud del cable desde los terminales de salida del variador hasta el motor
- Frecuencia de funcionamiento del motor o los hertz

## Tipos de Reactores y Filtros

Para aplicaciones sumergibles, las instalaciones típicas utilizan un reactor, un filtro  $dV/dt$  o un filtro de onda sinusoidal. Si bien un filtro de onda sinusoidal es generalmente mejor, no siempre es necesario.

Un filtro de resistencia-inductor-capacitor (RLC) tiene un filtro de paso alto y una sección de filtro de paso bajo. Estos filtros se consideran la mejor práctica, pero un filtro de reactor de paso bajo también es aceptable en algunos casos.

El valor  $dV/dt$  de PWM (modulación por ancho de pulso) es la velocidad a la que el voltaje cambia con el tiempo o qué tan rápido se acelera el voltaje.

- Esta información puede proporcionarla el fabricante de la unidad o la hoja de especificaciones de la unidad del fabricante.
- El valor  $dV/dt$  no se puede medir con un equipo de campo típico, incluso cuando se usa un multímetro de voltaje/amperaje de valor eficaz (RMS).

### Requerimientos para un filtro de salida en VFD

Para sugerencias sobre filtros de onda sinusoidal y  $dV/dt$ :

**Tabla 13.**

Capacidad del voltaje del motor (VAC)	Voltaje de entrada (VAC)	Longitud del cable del motor (pies)	Filtro de salida recomendado	Frecuencia portadora VFD recomendada (kHz)
< 380	<342	—	Ninguna	2
> 342 - 575	< 632	< 50		
		50 - 800	$dV/dt^*$	2 - 2.5
		> 800	Onda sinusoidal**	> 4

**NOTA:** \*Los motores de 4 polos MagForce con frecuencia fundamental de hasta 120 Hz requerirán una reducción de la corriente del filtro  $dV/dt$ .

**NOTA:** \*\*Las frecuencias de funcionamiento de VFD superiores a 75 Hz pueden necesitar una reducción según el fabricante del filtro.

### Corriente de entrada y protección contra sobrecarga del motor

- Establezca la corriente de entrada del motor en la corriente de funcionamiento típica del sistema cuando funcione con el voltaje y la frecuencia (Hz) nominales de la placa de identificación.
- Configure la protección de sobrecarga del motor para que se dispare al 115 % de la corriente operativa típica del sistema.
- Verifique que la protección contra sobrecarga del motor se dispare igual o más rápido que los requisitos de la curva de sobrecarga del motor NEMA Clase 10. Consulte [“Protección de Sobrecarga para Motores Sumergibles Trifásicos” en la página25.](#)

### Límites de carga máxima del motor

- Asegúrese de que el sistema nunca opere por encima del amperaje máximo indicado en la placa de identificación del motor.
- En los motores de 50 Hz, los amperios de carga completa de la placa de identificación son amperios máximos ya que tienen un factor de servicio de 1.0.

## APLICACIÓN DEL MOTOR

### Motores trifásicos

---

#### Hertz de operación del motor, requerimientos de enfriamiento y configuración de baja carga

- Para motores de inducción sumergible trifásicos con instalaciones con VFD grandes, se debe limitar la operación a una frecuencia a 60 Hz máximo. Operando a una frecuencia mayor a 60 Hz requiere consideraciones especiales de diseño del sistema.
- Verificar que el motor nunca exceda el amperaje máximo de la placa de identificación.
- El motor nunca debe operar a menos de 30 Hz. Esta es la velocidad mínima requerida para proveer una correcta lubricación del cojinete.
- La velocidad de operación del motor debe ser al menos la requerida para que la velocidad del flujo de agua sea 0.5 pies/segundo o mayor para los motores de 6 y 8 pulgadas, y 0.25 pies/segundo para los motores de 4 pulgadas.
- Seleccione el punto de disparo de protección contra baja carga del motor para que se cumplan los requerimientos de flujo mínimo.

#### Frecuencia de arranques del VFD

Mantener los arranques por día dentro de los números recomendados que se muestran en [“Frecuencia de arranques” en la página 8](#) para proporcionar la mejor vida útil del sistema. Los motores sumergibles trifásicos grandes se pueden arrancar con más frecuencia porque la corriente de irrupción generalmente se reduce cuando se usa con un VFD configurado correctamente. En todos los casos se recomienda un máximo de 200 arranques por período de 24 horas.

#### Configuración de la Rampa de Arranque y Paro

- El motor debe de alcanzar o sobrepasar la velocidad de operación de 30 Hz en 1 segundo a partir de que el motor arranca. Si esto no ocurre, los cojinetes del motor se dañarán y la vida del motor se reducirá.
- El mejor método de paro es desactivar la corriente del sistema para que este naturalmente se detenga.
- Un paro controlado de 30 Hz a 0 Hz es permitido si el tiempo que requiere no excede 1 segundo.

#### Frecuencia portadora en el variador

- La frecuencia portadora se programa en campo. El variador normalmente tiene un rango seleccionable entre 2k y 12k Hz. Entre más alto se configure la frecuencia portadora, más pérdidas tendrá el variador lo que genera calor en el variador; cuanto menor sea el ajuste de frecuencia de la onda portadora, más áspera/pobre será la forma de la curva de potencia.
- Configure la frecuencia portadora dentro de un rango de 2k a 2.5k Hz para motores sumergibles encapsulados.

#### Configuración de Funciones de acuerdo a la Aplicación

Si el VFD no tiene una configuración para una bomba sumergibles, use a una bomba centrífuga o ventilador de hélices. Las bombas centrífugas y los ventiladores tienen características de carga similares.

#### Tamaño del tanque de presión para VFD

- Sistemas VFD solo requiere un pequeño tanque de presión para mantener la presión constante, aunque se puede usar un tanque más grande. Para conocer el tamaño adecuado del tanque, consulte al fabricante del VFD.
- Para el tamaño genérico del tanque, dimensione el volumen del tanque para que sea del 10 al 20 % de la clasificación de salida de las bombas a 60 Hz. Por ejemplo, un sistema con capacidad de 100 GPM = tanque de 10 a 20 galones por volumen mínimo.

#### Comentarios sobre el estándar NEMA MG1 para motores de superficie

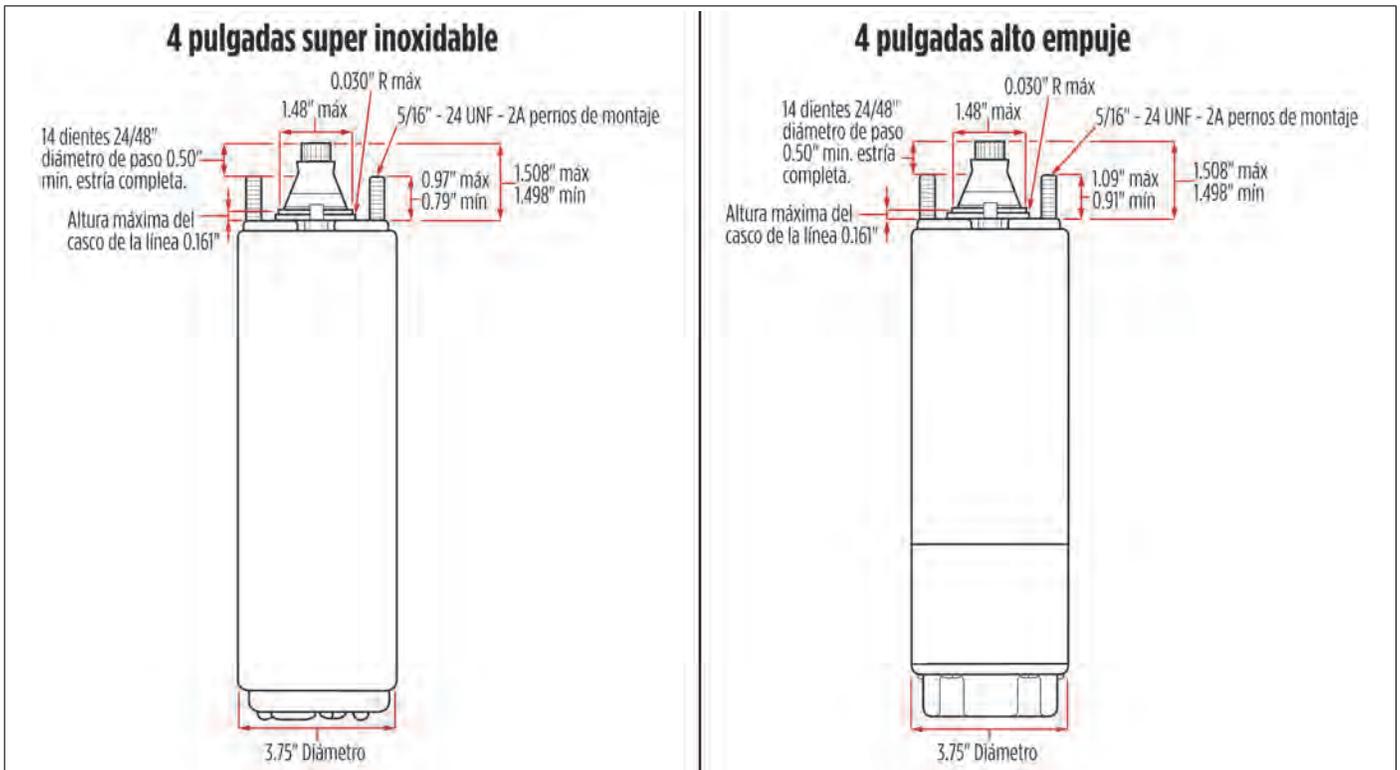
Los motores sumergibles encapsulados Franklin Electric no son motores clasificados para inversores de acuerdo con el estándar NEMA MG1. La razón de esto es que el estándar NEMA MG1 parte 31 no incluye una sección donde se cubran diseños de devanados encapsulados. Sin embargo, estos motores se pueden usar con VFD sin problemas de garantía siempre que se sigan las pautas de Franklin Electric.

# INSTALACIÓN

## Dimensiones del motor sumergible para un pozo de agua estándar

**NOTA:** Visite [franklinagua.com](http://franklinagua.com) o consulte el catálogo para longitudes de motor y pesos de envío.

**Figura 14.**



# INSTALACIÓN

## Dimensiones del motor sumergible para un pozo de agua estándar

Figura 15.

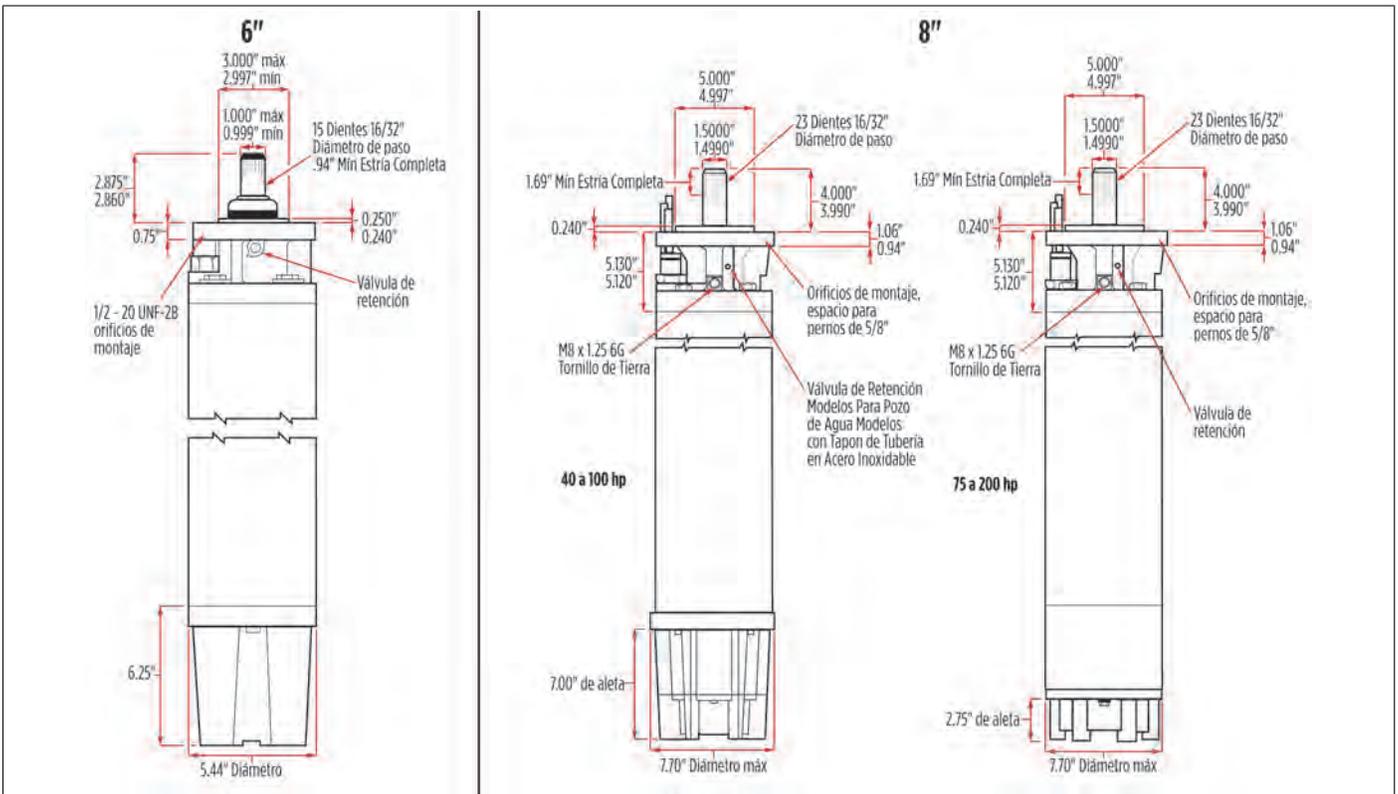
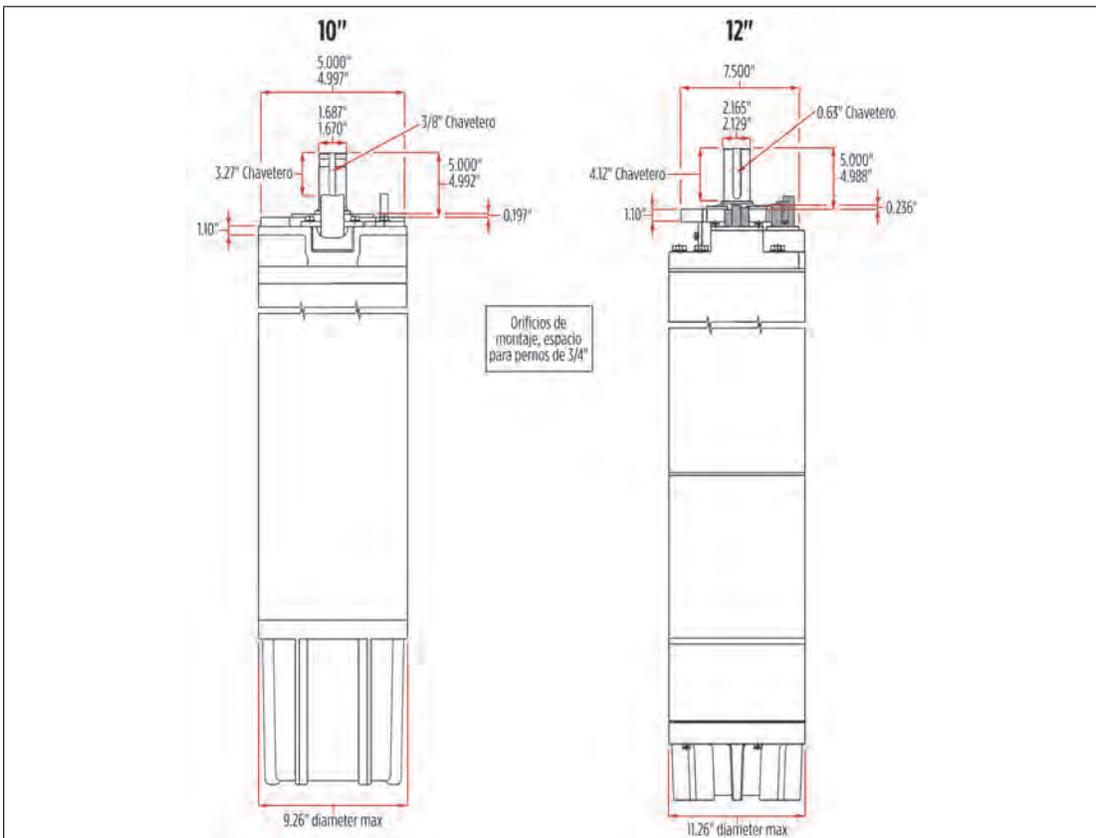


Figura 16.



## Conectores y Cables del Motor Sumergible

### **⚠ PRECAUCIÓN**

#### **Riesgo de lesiones corporales, descargas eléctricas o daños materiales.**

- Los conjuntos de cables de los motores sumergibles solo son aptos para uso en agua y pueden sobrecalentarse y causar fallas si se operan en el aire.

Los cables del motor son más pequeños que los especificados en las tablas de cables de este manual porque:

- Los cables se consideran parte del motor y son una conexión entre el cable de alimentación grande y el devanado del motor. Los cables del motor son cortos y prácticamente no hay caída de voltaje en el cable.
- Los conjuntos de cables funcionan bajo el agua, mientras que al menos una parte del cable de alimentación debe funcionar en el aire. Los conjuntos de cables que funcionan bajo el agua funcionan más fríos.

## Contratuera de Tensión del Conector del Motor

Se muestran los pares de apriete de las contratuercas recomendados para el montaje en campo. La compresión de caucho establecida dentro de las primeras horas después del montaje puede reducir el par de torsión de la contratuercas. Esta es una condición normal que no indica una efectividad reducida del sello. Vuelva a apretar si el torque original era cuestionable.

No reutilice un conjunto de cables del motor. Utilice un conjunto de cables nuevo cuando retire uno del motor porque el juego de goma y los posibles daños pueden impedir que se vuelva a sellar correctamente el cable viejo.

**NOTA:** Todos los motores devueltos para consideración de garantía deben tener el cable devuelto con el motor.

**NOTA:** Los cables del motor MagForce de 8 pulgadas, 10 pulgadas y 12 pulgadas no son reemplazables en campo.

**Tabla 14.**

Tipo de Motor	Torque
Motores de 4 pulg. con Contratuercas	15 a 20 ft-lb (20 a 27 Nm)
Motores de 4 pulg. con Placa de Fijación de 2 Tornillos	35 a 45 in-lb (4.0 a 5.1 Nm)
Motores de 6 pulg.	40 a 50 ft-lb (54 a 68 Nm)
Motores de 8 pulg. con 1-3/16" a 1-5/8" pulg. Contratuercas	50 a 60 ft-lb (68 a 81 Nm)
Motores de 8 pulg. con Placa de Fijación de 4 Tornillos*	Aplicar uniformemente la torsión en aumento a los tornillos en un patrón cruzado hasta que se alcancen de 80 a 90 lb-pulg (de 9.0 a 10.2 N-m).

\* No se aplica a los motores MagForce de 8 pulgadas.

\* No se aplica a los motores MagForce de 8 pulgadas.

## Acoplamiento de Bomba a Motor

Ensamblar el acoplamiento con grasa impermeable no tóxica aprobada por FDA como Mobile FM222, Te-xaco CYGNUS2661, o equivalentes que hayan sido aprobadas. Esto previene que penetren abrasivos en el área de estrías del eje, prolongando su duración.

## Torque del Ensamble de Bomba a Motor

Después de ensamblar el motor a la bomba, apriete los sujetadores de montaje en un patrón entrecruzado de la siguiente manera:

**Tabla 15.**

Tipo de Bomba y Motor (pulgadas)	Torque
4	10 lb-ft (14 Nm)
6	50 lb-ft (68 Nm)
8	120 lb-ft (163 Nm)
10	170 lb-ft (230 Nm)
12	220 lb-ft (300 Nm)

## INSTALACIÓN

### Altura del Eje y Juego Axial Libre

## Altura del Eje y Juego Axial Libre

Tabla 16.

Tipo de Motor	Altura Normal del Eje		Dimensión de la Altura del Eje pulgadas (mm)		Juego Axial Libre pulgadas (mm)	
	pulgadas	mm	Min	Max	Min	Max
4 pulgadas	1 1/2	38.1	1.498 (38.05)	1.508 (38.30)	0.010 (0.25)	0.045 (1.14)
6 pulgadas	2 7/8	73.0	2.860 (72.64)	2.875 (73.02)	0.030 (0.76)	0.050 (1.27)
8 pulgadas Tipo 1	4	101.6	3.990 (101.35)	4.000 (101.60)	0.008 (0.20)	0.032 (0.81)
8 pulgadas Tipo 2.1					0.030 (0.76)	0.080 (2.03)
10 pulgadas	4	101.6	3.990 (101.35)	4.000 (101.60)	0.028 (0.70)	0.079 (2.00)
12 pulgadas	5	127.0	4.990 (126.7)	5.000 (127.0)	0.024 (0.60)	0.098 (2.50)

**NOTA:** Si la altura, medida desde la superficie de montaje de la bomba en el motor, es baja y/o el juego axial excede el límite, probablemente el cojinete de empuje del motor esté dañado y debe ser reemplazado.

# MANTENIMIENTO DEL MOTOR

## Solución de Problemas del Sistema

Tabla 17.

Condi- ción	Posibles Causas	Procedimientos de Revisión	Acción correctiva
Motor no arranca	No hay energía o voltaje es incorrecto	Checar voltaje en las terminales de línea. El voltaje debe estar a $\pm$ 10% del voltaje nominal.	Contacte a la compañía eléctrica si el voltaje es incorrecto.
	Los fusibles se quemaron o se dispararon los interruptores de potencia	Revise el tamaño recomendado de los fusibles y revisar conexiones flojas, sucias u oxidadas del recipiente del fusible. Verificar si los interruptores de potencia se dispararon.	Reemplazar con fusibles adecuados o reinicie los interruptores de potencia.
	Interruptor de presión defectuoso	Revisar los voltajes en los puntos de contacto. El contacto inadecuado de los puntos del interruptor puede causar un bajo voltaje que en las líneas de voltaje.	Reemplazar el interruptor de presión o limpiar los puntos de contacto.
	Falla en la caja de control	Para ver el procedimiento detallado, ver <a href="#">"Controles y Motores Monofásicos" en la página44.</a>	Reparar o reemplazar
	Cableado defectuoso	Revisar por conexiones flojas u oxidadas u cables defectuosos.	Corregir las fallas de cableado o de las conexiones.
	Bomba trabada	Revisar por un mal acoplamiento entre la bomba y el motor o bomba trabada por arena. Las lecturas de amperaje serán 3 o 6 veces más altas de lo normal hasta que se interrumpa la sobrecarga.	Sacar la bomba y corregir el problema. Operar la nueva instalación hasta que se disperse el agua.
	Cable o motor defectuoso.	Para ver el procedimiento detallado, ver <a href="#">"Pruebas Preliminares" en la página42.</a>	Reparar o reemplazar
El motor arranca con frecuencia	Interruptor de presión	Revisar la configuración en el interruptor de presión y examinar por defectos	Restablecer el límite o reemplazar el interruptor.
	Válvula de retención atascada abierta	La válvula de retención no mantiene la presión por estar dañada o defectuosa	Reemplazar si está defectuosa
	Tanque inundado	Revisar la carga de aire en el tanque	Limpiar o reemplazar.
	Fuga en el sistema	Revisar en el sistema por fugas.	Reemplazar tuberías dañadas o reparar las fugas.
Motor arran- ca continua- mente	Interruptor de presión	Revise el interruptor para contactos soldados. Revise los ajustes del interruptor.	Limpiar los contactos, reemplazar el interruptor o ajustar la instalación.
	Bajo nivel del agua del pozo	La bomba excede la capacidad del pozo. Apague la bomba, y espere a que el pozo se recupere. Revisar el nivel estático y de descenso del cabezal del pozo	Estrangular la salida de la bomba o restablecer la bomba a un nivel bajo. No bajar el equipo si la arena atasca la bomba.
	Fuga en el sistema	Revisar en el sistema por fugas	Reemplazar tuberías dañadas o reparar las fugas.
	Bomba deteriorada	Los síntomas de una bomba deteriorada son similares a los de una fuga en la tubería sumergible o al bajo nivel de agua en el pozo. Reducir el ajuste del interruptor de presión, si se apaga la bomba, las piezas gastadas pueden ser la falla.	Sacar la bomba y reemplazar las partes gastadas.
	Couple flojo o eje del motor roto.	Revisar si el cople esta flojo o eje dañado.	Reemplazar las partes dañadas o desgastadas.
	Colador de la bomba tapado	Revisar si el colador de admisión está atascado	Limpiar colador y restablecer la profundidad de la bomba
	Válvula de retención atascada cerrada	Revisar el funcionamiento de la válvula de retención	Reemplazar si está defectuosa.
	Falla en la caja de control	Ver <a href="#">"Controles y Motores Monofásicos" en la página44</a> para monofásico.	Reparar o reemplazar.
Motor arran- ca, pero la protección de sobrecar- ga se dispara.	Voltaje incorrecto	Usando el voltímetro, revisar las terminales de línea. El voltaje debe estar dentro del $\pm$ 10% del voltaje indicado.	Contactar la compañía eléctrica si el voltaje es incorrecto.
	Protectores sobrecalentados	La luz directa de sol o de otra fuente de calor pueden aumentar la temperatura de la caja de control provocando la desconexión de los protectores. La caja no debe estar caliente al tacto.	Poner la caja en sombra, proporcionar ventilación o alejar la caja de la fuente de calor.
	Caja de control defectuosa.	Para procedimientos detallados, ver <a href="#">"Controles y Motores Monofásicos" en la página44.</a>	Reemplazar o reparar.
	Cable o motor defectuoso	Para procedimiento detallados, ver <a href="#">"Pruebas Preliminares" en la página42.</a>	Reemplazar o reparar.
	Bomba o motor deteriorados	Revisar la corriente de operación, revisar las tablas de especificaciones del motor en <a href="#">"Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático" en la página55.</a>	Reemplazar bomba y/o motor.

## Pruebas Preliminares

Completar estas pruebas antes de retirar el motor del pozo u otra ubicación. Estas pruebas son para todos los tamaños del motor, incluyendo monofásico y trifásico.

**NOTA:**

- Revisar el voltaje de Línea-Línea (placa de identificación +/-10%)
- Revisar el amperaje en todos los cables del motor (Vea [“Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático” en la página55](#))
- Revisar la Resistencia de aislamiento de Línea a Tierra.
- Revisar la Resistencia del devanado de Línea a Línea.

## Resistencia de Aislamiento

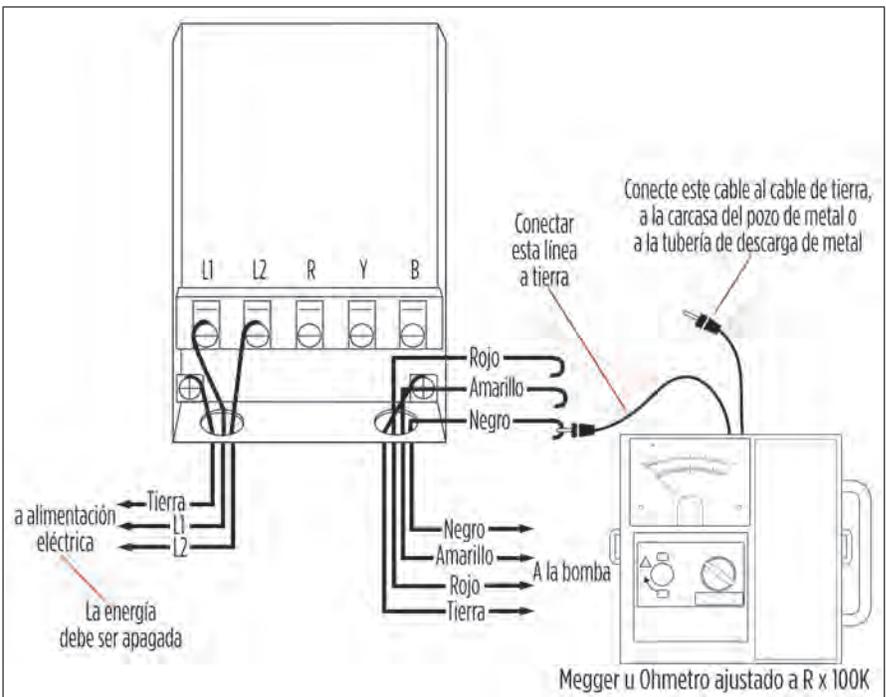
1. Abrir el interruptor principal y desconectar todas las líneas de la caja de control o del interruptor de presión para evitar el peligro de electrocución daño al medidor.

**NOTA:** Para control tipo QD, remover la tapa.

2. Usar un megóhmetro colocado a 500 Volts (1000 Volts máximo).
  - Si se está usando un ohmímetro, colocar a R X 100k. Ajuste el medidor en cero.
3. Conectar una línea del ohmímetro a una de las líneas del motor y la otra línea a la tubería sumergible de metal.
  - Si la tubería es de plástico, conectar la línea del ohmímetro a tierra.
4. Revisar si el valor en ohms es normal ([“Lecturas de Resistencia de Aislamiento” en la página43](#)).

- Si el valor en ohms es normal, el motor no está aterrizado y el aislamiento del cable no está dañado.
- Si el valor en ohms está por debajo de lo normal, ya sea que los devanados están aterrizados o el aislamiento del cable esta dañado. Revisar que el aislamiento del cable en el sello del pozo no esté pellizcado.

**Figura 17.**



### Lecturas de Resistencia de Aislamiento

La resistencia del aislamiento varía muy poco con la capacidad. Los motores de todas las capacidades de potencia, voltaje y fase tienen valores similares en la resistencia del aislamiento. La tabla de arriba está basada en lecturas tomadas con un megóhmetro con salida de 500V DC. Las lecturas varían si se usa un ohmímetro de voltaje más bajo; consultar a Franklin Electric si se tiene duda con las lecturas.

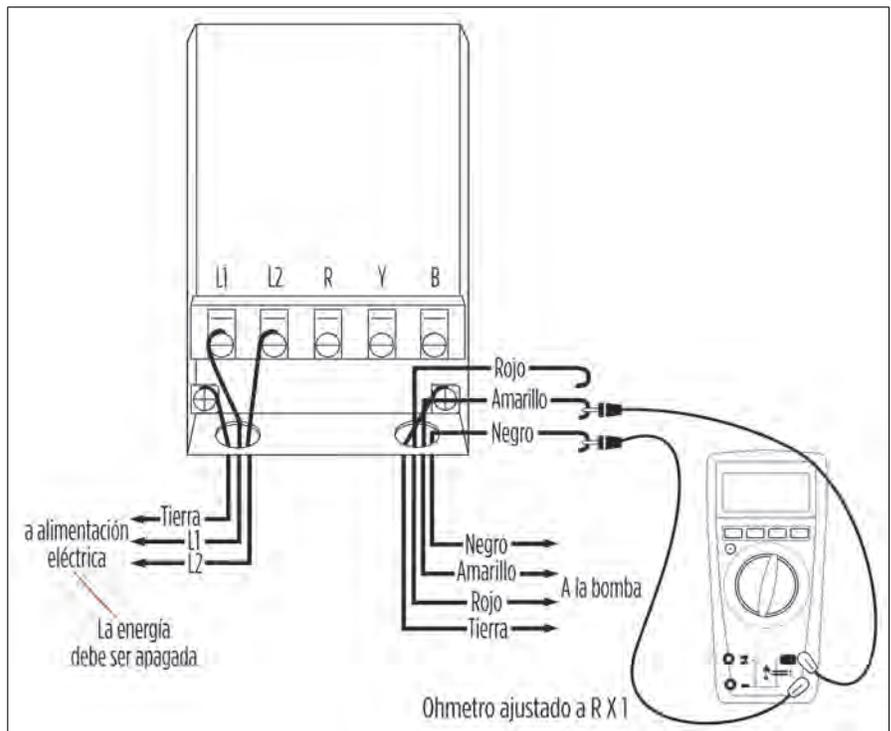
Condición del motor y líneas	En pozos?	Valor en Megaohms	Valor en Ohms
Motor nuevo (con conector)	No	200.0 (o más)	200,000,000 (o más)
Motor usado que puede ser reinstalado en el pozo	No	10.0 (o más)	10,000,000 (o más)
*Motor nuevo	Sí	2.0 (o más)	2,000,000 (o más)
*Motor en buenas condiciones	Sí	0.50 - 2.0	500,000 - 2,000,000
*Daño en el aislamiento (localizar y reparar)	Sí	Menos de .50	Menos de 500,000

**NOTA:** \* Las lecturas son para el cable de bajada más el motor.

### Resistencia en los devanados

1. Abrir el interruptor principal y desconectar todas las líneas de las cajas de control o del interruptor de presión (control tipo QD, remover la tapa) para evitar el peligro de electrocución o daño al medidor.
2. Usar un multímetro calibrado a 20 ohms o un ohmímetro calibrado a R X 1 para valores por debajo de 10 ohms.
  - Usar la siguiente escala para valores por encima de 10 ohms.
  - Ajustar el medidor en cero.
3. En motores de tres hilos medir la resistencia del amarillo a negro (Devanado principal) y de amarillo a rojo (Devanado de arranque).
4. En motores de dos hilos medir la resistencia de línea a línea.
5. En los motores trifásicos medir la resistencia de línea a línea para las tres combinaciones.
6. Revisar los valores en ohms.

**Figura 18.**



- Si todos los valores en ohms son normales (revisar las tablas de especificaciones de los motores en [“Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático” en la página55](#)), ninguno de los devanados del motor está abierto o tiene corto circuito, y los colores del cable son correctos.
- Si algún valor es menor del normal, el motor tiene un corto circuito.
- Si algún valor es mayor del normal, el devanado o cable están abiertos, o existe una conexión o junta de cable defectuosa.
- Si algunos de los valores en ohms son mayores del normal y algunos son menores en los motores monofásicos las líneas están cambiadas. Consulte [“Identificación del cable” en la página44](#) para verificar los colores del cable.

## MANTENIMIENTO DEL MOTOR

### Controles y Motores Monofásicos

#### Resistencia del Cable Sumergible (Ohms)

Los valores en [“Tabla 18” en la página44](#) son para dos conductores de cobre por cada 100 pies de cable a 50 °F. Si se utiliza un cable sumergible con conductor de aluminio, la resistencia será mayor. Para determinar la resistencia real del cable sumergible de aluminio, divida las lecturas de ohmios de esta tabla por 0,61. Esta tabla muestra la resistencia total del cable desde el control hasta el motor y viceversa.

**NOTA:** La resistencia del devanado medida en el motor debe estar dentro de los valores especificados en las tablas de especificaciones del motor en [“Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático” en la página55](#). Cuando se mida a través del cable de bajada, reste la resistencia del cable sumergible de las lecturas del óhmetro para obtener la resistencia del devanado del motor.

**Tabla 18.**

Tamaño del cable AWG o MCM (Cobre)	Resistencia en Ohms por 100 pies de Cable (ohms)
14	0.544
12	0.338
10	0.214
8	0.135
6	0.082
4	0.052
3	0.041
2	0.032
1	0.026
1/0	0.021
2/0	0.017
3/0	0.013
4/0	0.010
250	0.0088
300	0.0073
350	0.0063
400	0.0056
500	0.0044
600	0.0037
700	0.0032

## Controles y Motores Monofásicos

### Identificación del cable

**NOTA:** Para monofásicos, unidades de 3 hilos.

- Si los colores de los cables de bajada individuales no se pueden encontrar con un ohmímetro, mida:
  - Cable 1 con Cable 2; Cable 2 con Cable 3; Cable 3 con Cable 1
- Encontrar la lectura con mayor resistencia
  - El conductor que no se usa en la lectura más alta es el conductor amarillo.
- Usar el conductor Amarillo y cada uno de los otros dos conductores para obtener dos lecturas.
  - El más alto es el conductor rojo. El más bajo es el conductor negro.

#### Resultados del ejemplo:

- El cable que no se usó en la lectura más alta (6 ohms) fue el Cable 3, lo que lo convierte en el cable amarillo.
- La lectura más alta del cable amarillo fue de 4 ohms. El otro cable en esta lectura fue el Cable 1, por lo que es el cable rojo.
- La lectura más baja del cable amarillo fue de 2 ohmios. El otro cable en esta lectura fue el Cable 3, lo que lo convirtió en el cable negro.

**Tabla 19. Ejemplo**

Cables	Lecturas del Ohmímetro
Cable 1 a Cable 2	6 ohms
Cable 2 a Cable 3	2 ohms
Cable 3 a Cable 1	4 ohms

## Revisión de Caja de Control

### ADVERTENCIA



**El contacto con voltaje peligroso puede provocar la muerte o lesiones graves.**

- La energía debe estar encendida para estas pruebas. No toque ninguna parte activa.

**IMPORTANTE:** Considere las pruebas de componentes en este manual como indicativas y no como concluyentes. Por ejemplo, un capacitor puede dar una buena prueba (no abierto, no en cortocircuito) pero puede haber perdido parte de su capacitancia y ya no puede realizar su función.

### Mediciones de Voltaje

1. Asegurar que el motor este apagado.
2. Medir el voltaje en la L1 y L2 del interruptor de presión o del contactor en línea.
  - Asegurar que las lecturas de voltaje estén  $\pm 10\%$  de la capacidad del motor.
3. Encender el motor hasta que entre en operación.
4. Medir el voltaje del lado de la carga del interruptor de presión o del contactor en línea con la bomba en operación.
  - Asegurar que la lectura de voltaje permanezca igual excepto por una leve disminución en el arranque. La caída excesiva de voltaje puede deberse a conexiones sueltas, malos contactos, fallas de tierra o suministro de energía inadecuado.
  - La vibración en el relevador es causada por el bajo voltaje o por las fallas en tierra.

### Mediciones de corriente (Amperios)

Mida la corriente en todos los cables del motor.

- Para la lectura de amperios, consulte [“4-pulg./Monofásico/Especificaciones de Motor Encapsulado/3450 RPM” en la página57](#) y [“6 pulg./Monofásico/3 hilos/Especificaciones Motor Encapsulado/3450 RPM” en la página68](#).
  - Asegúrese de que la corriente en el cable rojo sea momentáneamente alta, luego baje en un segundo a esos valores. Esto verifica el funcionamiento del relevador o del relevador de estado sólido.
  - Verifique que la corriente en los cables negro y amarillo no exceda esos valores.
- Las fallas del relevador o del interruptor hacen que la corriente del cable rojo permanezca alta y se dispare por sobrecarga.
- Los condensadores abiertos hacen que los amperios sean más altos de lo normal en los cables del motor negro y amarillo y más bajos de lo normal en el cable rojo del motor.
- Una bomba atascada provoca amperios de rotor bloqueado y disparo por sobrecarga.
- La bomba que funciona en el apagado, la bomba desgastada o las estrías desgastadas pueden causar amperaje bajo.
- El condensador de arranque fallido o el interruptor/relevador abierto se indican si la corriente del cable rojo no es momentáneamente alta en el arranque.

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR**  
**Controles y Motores Monofásicos**

**Pruebas del ohmímetro**

**IMPORTANTE:** Las pruebas de componentes en este manual son indicativas, no concluyentes. Por ejemplo, un capacitor puede dar una buena prueba (no abierto, no en cortocircuito) pero puede haber perdido parte de su capacitancia y ya no puede realizar su función.

**IMPORTANTE:** Realice estas pruebas con la alimentación apagada.

**Cajas de Control de Estado Sólido QD**

**Tabla 20.**

Pruebas	Ajuste del medidor	Conexiones	Lectura correcta del medidor
Condensador de arranque y condensador de trabajo (CRC), si aplic	R x 1,000	Terminales del Condensador	La aguja debe girar hacia cero y después regresar a infinito.
Relevador Q.D. (Azúl) Prueba del Triac	R x 1,000	Cap y B terminal	Infinito para todos los modelos
Relevador Q.D. (Azúl) Prueba de la bobina	R x 1	L1 y B	Cero Ohms para todos los modelos.
Relevador Potencial (Voltaje): Prueba de bobina	R x 1,000	#2 y #5	Para cajas de 115 Volts: 0.7-1.8 (700 to 1,800 ohms). Para cajas de 230 Volts: 4.5-7.0 (4,500 to 7,000 ohms).
Relevador Potencial (Voltaje): Prueba del Contacto	R x 1	#1 y #2	Cero Ohms para todos los modelos

**Caja de Control con HP Integral**

**Tabla 21.**

Prueba	Ajuste del medidor	Conexiones	Lectura correcta del medidor
Sobrecargas (Presionar los Botones de Restablecimiento para asegurar que los contactos están cerrados)	R x 1	Terminales de sobrecarga	Menos de 0.5 ohms
Condensador (Desconectar la línea de un lado de cada condensador antes de revisar)	R x 1,000	Terminales del condensador	La aguja debe girar hacia el cero y después regresar a infinito, excepto para condensadores con resistores que regresan hasta los 15,000 ohms.
Relevador Potencial (Voltaje): Prueba de la bobina	R x 1,000	#2 y #5	4.5-7.0 (4,500 a 7,000 ohms) para todos los modelos.
Relevador Potencial (Voltaje): Prueba del Contacto	R x 1	#1 y #2	Cero ohms para todos los modelos
Contactador: Prueba de bobina	R x 100	Terminales de la bobina	1.8-14.0 (180 a 1,400 ohms)
Contactador: Contactos (Contactos cerrados manualmente)	R X 1	L1 & T1 o L2 & T2	Cero ohms

## Información para pedidos

### Partes de la Caja de Control QD

**Tabla 22.**

HP	Vol-tios	Numero de Modelo de la Caja de Control	Relevador QD (Azul)	Condensador de Arranque			Condensador de Trabajo		
				Numero de Orden	MFD	Vol-tios	Numero de Orden	MFD	Vol-tios
1/3	115	280 102 4915	223 415 905	275 464 125	159-191	110	—	—	—
	230	280 103 4915	223 415 901	275 464 126	43-53	220	—	—	—
1/2	230	280 104 4915	223 415 906	275 464 201	250-300	125	—	—	—
		280 105 4915	223 415 902	275 464 105	59-71	220	—	—	—
		282 405 5015 (CRC)	223 415 912	275 464 126	43-53		156 362 101	15	370
280 107 4915	223 415 903	275 464 118	86-103	—	—		—		
3/4	230	282 407 5015 (CRC)	223 415 913	275 464 105	59-71	220	156 362 102	23	370
		280 108 4915	223 415 904	275 464 113	105-126		—	—	—
1		282 408 5015 (CRC)	223 415 914	275 464 118	86-103	220	156 362 102	23	370

**NOTA:** Las cajas de control que cuentan con relevadores QD están diseñadas para operar en sistemas de 230 volts. Para sistemas de 208 volts o donde el voltaje de la línea está entre los 200 y 210 volts utilizar el calibre de cable siguiente, o usar un transformador elevador para aumentar el voltaje.

### Kits de Reemplazo del Condensador QD

**Tabla 23.**

Numero de Condensador	Kit
275 464 105	305 207 905
275 464 113	305 207 913
275 464 118	305 207 918
275 464 125	305 207 925
275 464 126	305 207 926
275 464 201	305 207 951
156 362 101	305 203 907
156 362 102	305 203 908

**NOTA:** Los kits de relevadores de voltaje para 115 volts (305102 901) y 230 volts (305102 902) pueden reemplazar a los relevadores de corriente, o de voltaje o los relevadores QD y los interruptores de estado sólido.

**MANTENIMIENTO DEL MOTOR**  
**Controles y Motores Monofásicos**

**Partes de las cajas de control de potencia integrales**

**Tabla 24.**

Tamaño del motor (pulgadas)	Capacidad del motor (HP)	Caja de control <sup>1</sup> Número del Modelo	Condensadores				Número de pieza			
			Núm. de pieza <sup>2</sup>	MFD.	Volts	QTY	Sobrecarga <sup>2</sup>	Relevador <sup>3</sup>	Contactador <sup>2</sup>	
4	1 - 1.5	282 300 8110 Estándar	275 464 113 S	105-126	220	1	275 411 107	155 031 102	-	
			155 328 102 R	10	370					
		282 300 8110 Estándar (Ver nota 4)	275 464 137 S	105-126	220					275 411 114 S
			155 328 101 R	15	370					
	2	282 301 8110 Estándar	275 464 137 S	105-126	220		275 411 117 S	155 031 102	-	
			155 328 103 R	20	370					
	2	282 301 8310 De lujo	275 464 137 S	105-126	220		275 411 117 S	155 031 102	155 325 102 L	
			155 328 103 R	20	370					
	3	282 302 8110 Estándar	275 463 123 S	208-250	220		275 411 118 S	155 031 102	-	
			155 327 109 R	45	370					
	3	282 302 8310 De lujo	275 463 123 S	208-250	220		275 411 118 S	155 031 102	155 325 102 L	
			155 327 109 R	45	370					
4 & 6	5	282 113 8110 Estándar	275 468 118 S	216-259	330	2	275 411 119 S	155 031 601	-	
			155 327 114 R	40	370					
	5	282 113 9310 De lujo	275 468 118 S	216-259	330		1	275 411 119 S	155 031 601	155 326 101 L
			155 327 114 R	40	370					
6	7.5	282 201 9210 Estándar	275 468 119 S	270-324	330	1	275 411 102 S	155 031 601	-	
			275 468 117 S	130-154						
			155 327 109 R	45						370
			275 406 122 M							
	7.5	282 201 9310 De lujo	275 468 119 S	270-324	330	1	275 411 102 S	155 031 601	155 326 102 L	
			275 468 117 S	130-154						
			155 327 109 R	45						370
			275 406 121 M							
	10	282 202 9210 Estándar	275 468 119 S	270-324	330	1	275 406 103 S	155 031 601	-	
			275 468 120 S	350-420						
			155 327 102 R	35						370
			155 409 101 M							
	10	282 202 9230 Estándar	275 468 119 S	270-324	330	2	275 406 103 S	155 031 601	-	
			155 327 102 R	35						370
			155 409 101 M							
			155 409 101 M							
	10	282 202 9310 De lujo	275 468 119 S	270-324	330	1	275 406 103 S	155 031 601	155 326 102 L	
			275 468 120 S	350-420						
			155 327 102 R	35						370
			155 409 101 M							
10	282 202 9330 De lujo	275 468 119 S	270-324	330	2	275 406 103 S	155 031 601	155 326 102 L		
		155 327 102 R	35						370	
		155 409 101 M								
		155 409 101 M								
15	282 203 9310 De lujo	275 468 120 S	350-420	330	2	275 406 103 S	155 031 601	155 429 101 L		
		155 327 109 R	45						370	
		155 409 102 M								
		155 409 102 M								
15	282 203 9330 De lujo	275 468 119 S	270-324	330	2	275 406 103 S	155 031 601	155 429 101 L		
		155 327 109 R	45						370	
		155 409 102 M								
		155 409 102 M								
15	282 203 9621 Extra Largo	275 468 119 S	270-324	330	2	275 406 103 S	155 031 601 (2 Se requieren )	155 429 101 L		
		155 327 109 R	45						370	

**NOTA:**

- (1) Los supresores de picos de voltaje 150 814 902 son aptos para todas las cajas de control.
- (2) S = Arranque, M = Principal, L = Línea, R = Trabajo De lujo = Caja de control con contactores de línea.

- (3) La caja de control de modelo 282 300 8110 con código de fecha 11C19 (marzo de 2011) y las más recientes contienen un capacitor de trabajo de 15 MFD y sobrecargas tanto de arranque como de funcionamiento. Esta caja está diseñada para su uso con cualquier motor Franklin de 1.5 hp.
- (4) Para sistemas de 208 volts o donde el voltaje de línea está entre 200 volts y 210 volts, se requiere un relevador de bajo voltaje. En cajas de control de 3 hp y más pequeñas, use la pieza de relevador 155 031 103 en lugar de 155 031 102 y use el siguiente tamaño de cable más grande que el especificado en la tabla de 230 volts. En motores de 5 hp y mayores, use el relevador 155 031 602 en lugar del 155 031 601 y el siguiente cable más grande. Los transformadores elevadores son una alternativa a los relevadores y cables especiales. Referirse a [“Transformadores Reductores-Elevadores” en la página 20.](#)

**Kits de reemplazo de condensadores HP integrales**

**Tabla 25.**

Número del Condensador	Kit
275 463 120	305 206 920
275 463 122	305 206 922
275 463 123	305 206 923
275 464 113	305 207 913
275 464 137	305 207 937
275 468 117	305 208 917
275 468 118	305 208 918
275 468 119	305 208 919
275 468 120	305 208 920
155 327 101	305 203 901
155 327 102	305 203 902
155 327 109	305 203 909
155 327 114	305 203 914
155 328 101	305 204 901
155 328 102	305 204 902
155 328 103	305 204 903

**Kits de reemplazo de sobrecarga HP para cajas integrales**

**Tabla 26.**

Número de sobrecarga	Kit
275 406 102	305 214 902
275 406 103	305 214 903
275 406 121	305 214 921
275 406 122	305 214 922
275 411 102	305 215 902
275 411 107	305 215 907
275 411 108	305 215 908
275 411 113	305 215 913
275 411 114	305 215 914
275 411 115	305 215 915
275 411 117	305 215 917
275 411 118	305 215 918
275 411 119	305 215 919

## MANTENIMIENTO DEL MOTOR

### Controles y Motores Monofásicos

#### Kits de reemplazo del relevador de voltaje HP para cajas integrales

**Tabla 27.**

Número del relevador	Descripción	Kit
155 031 102	230V Servicio Estándar	305 213 902
155 031 103	208V Servicio Estándar	305 213 903
155 031 601	230V Servicio Pesado	305 213 961
155 031 602	208V Servicio Pesado	305 213 962

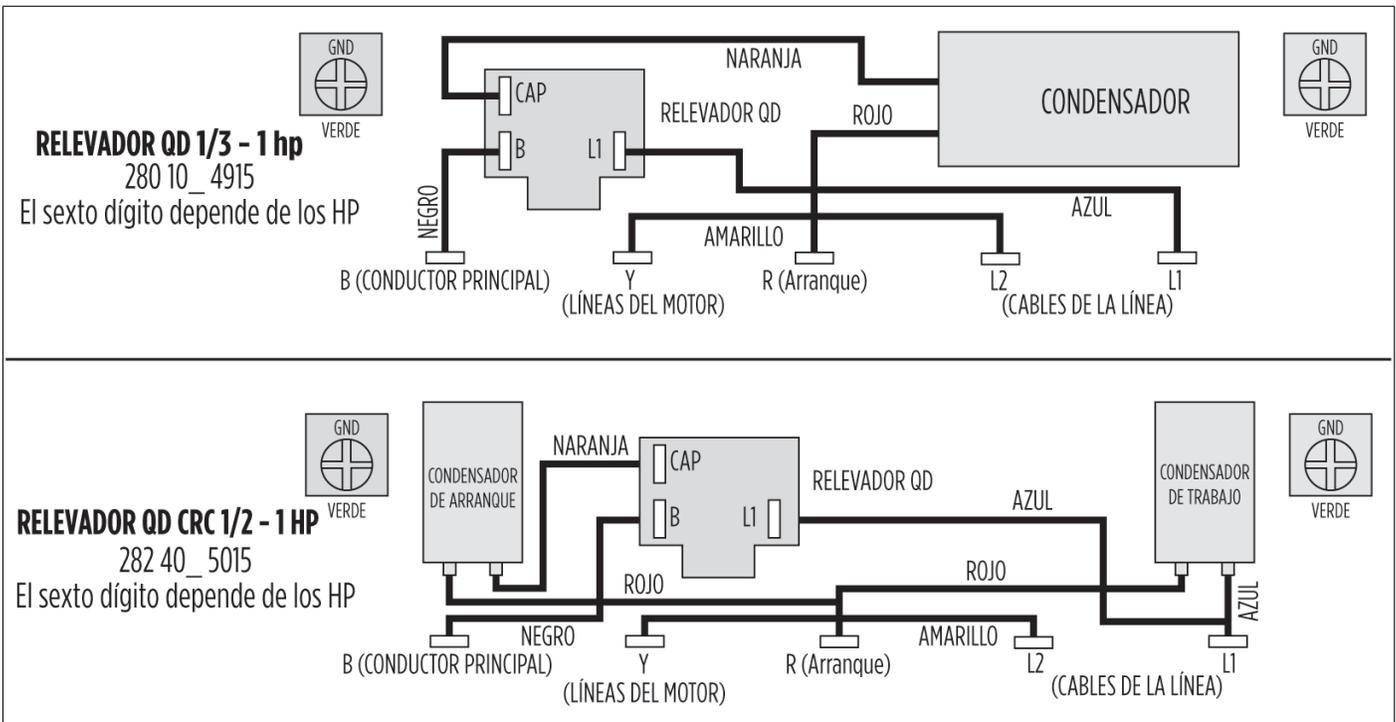
#### Kits de reemplazo del contactor HP para cajas integrales

**Tabla 28.**

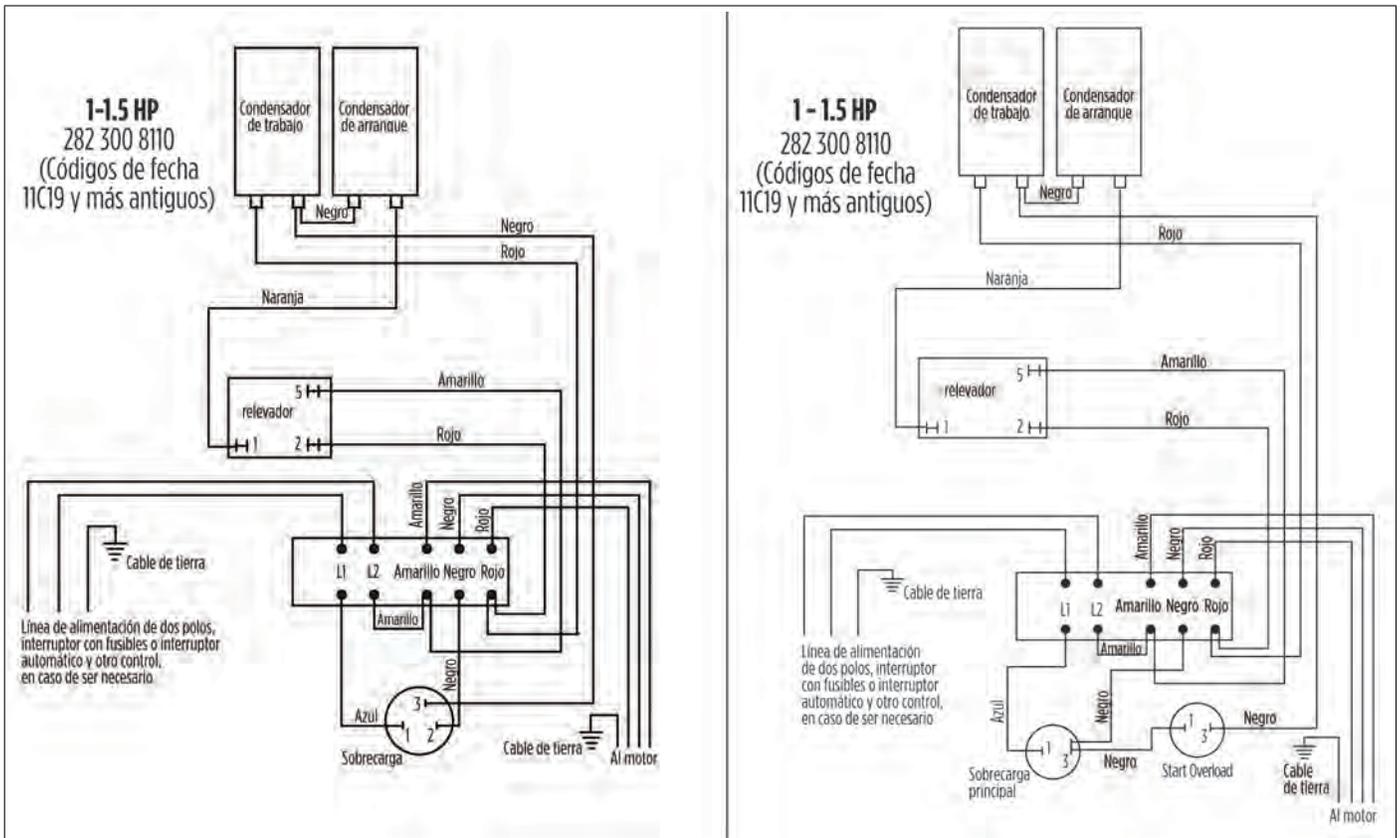
Contacto	Kit
155 325 102	305 226 902
155 326 101	305 347 903
155 326 102	305 347 902
155 429 101	305 347 901

## Diagramas de Conexión para las Cajas de Control

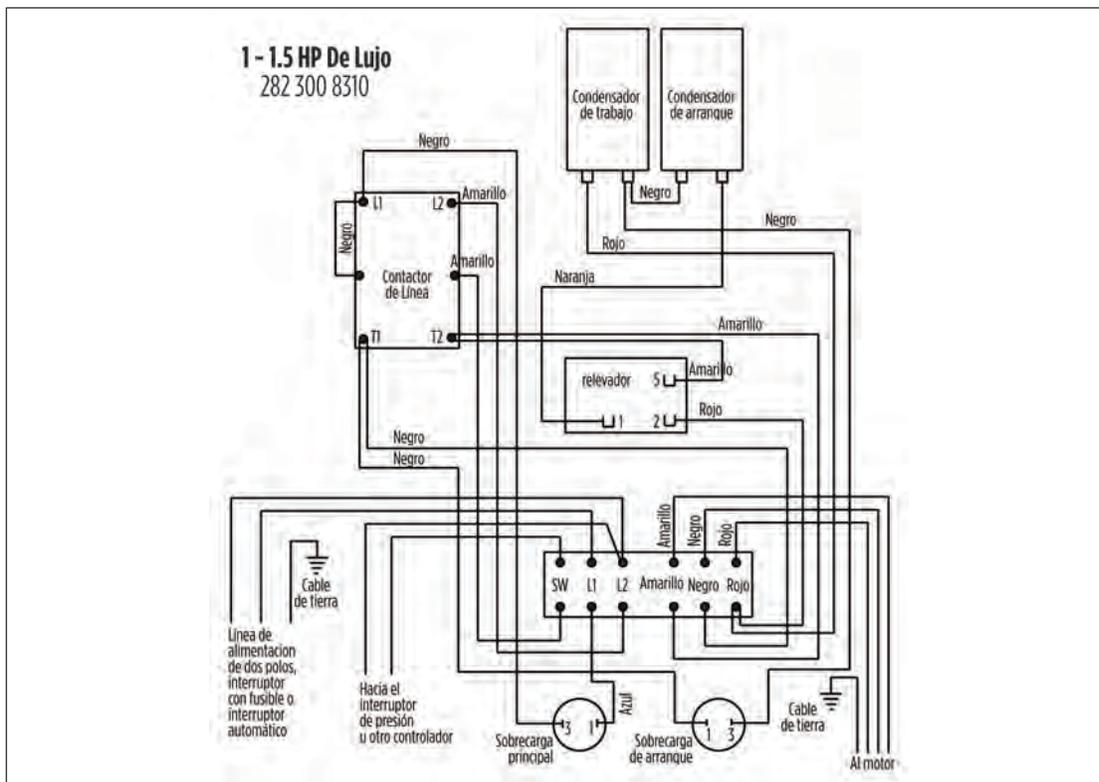
**Figura 19.**



**Figura 20.**



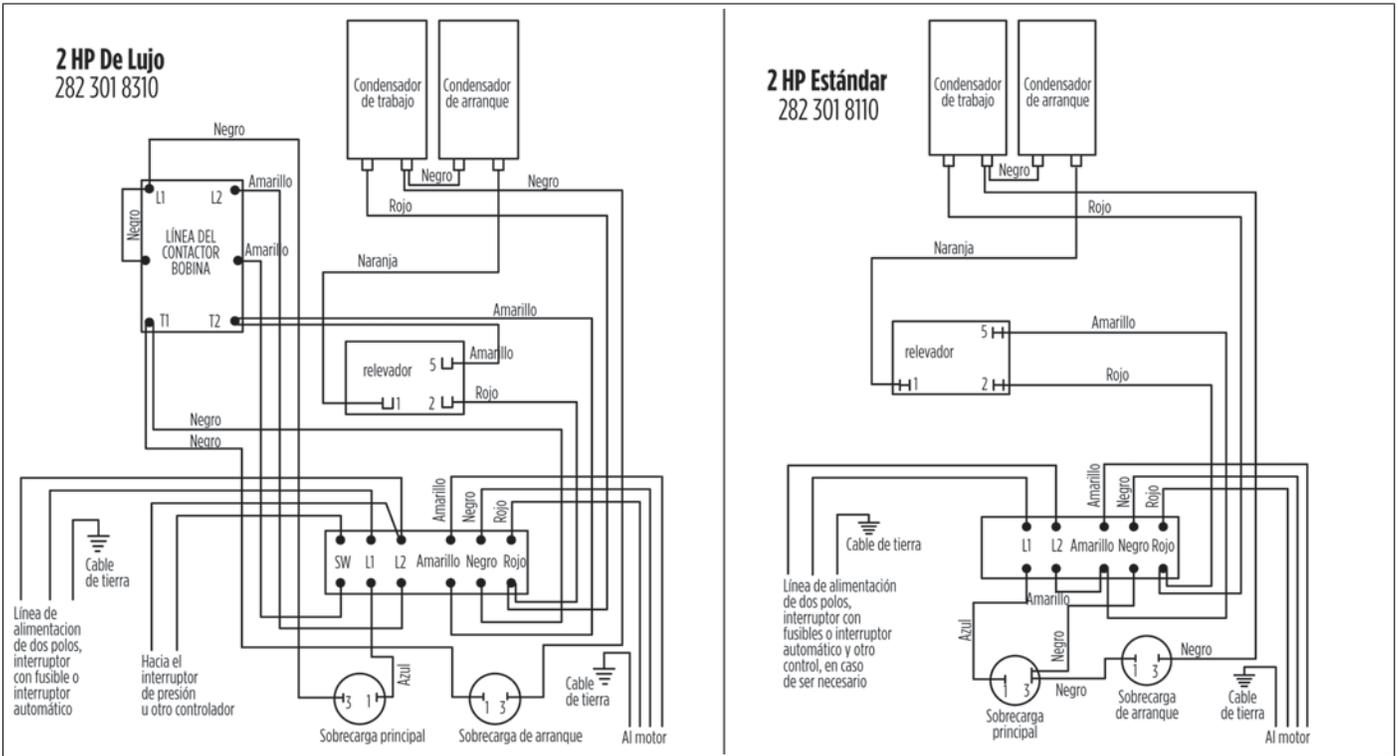
**Figura 21.**



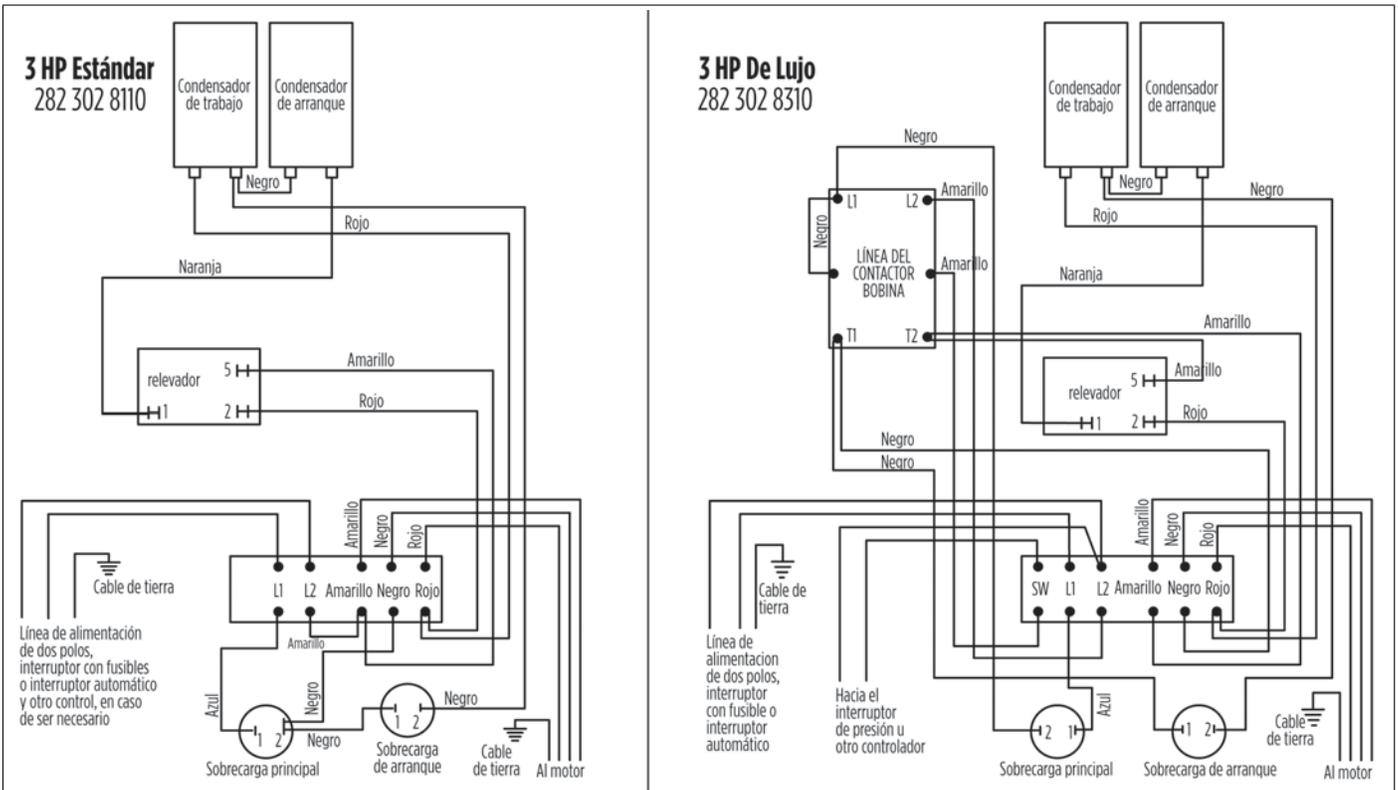
# MANTENIMIENTO DEL MOTOR

## Controles y Motores Monofásicos

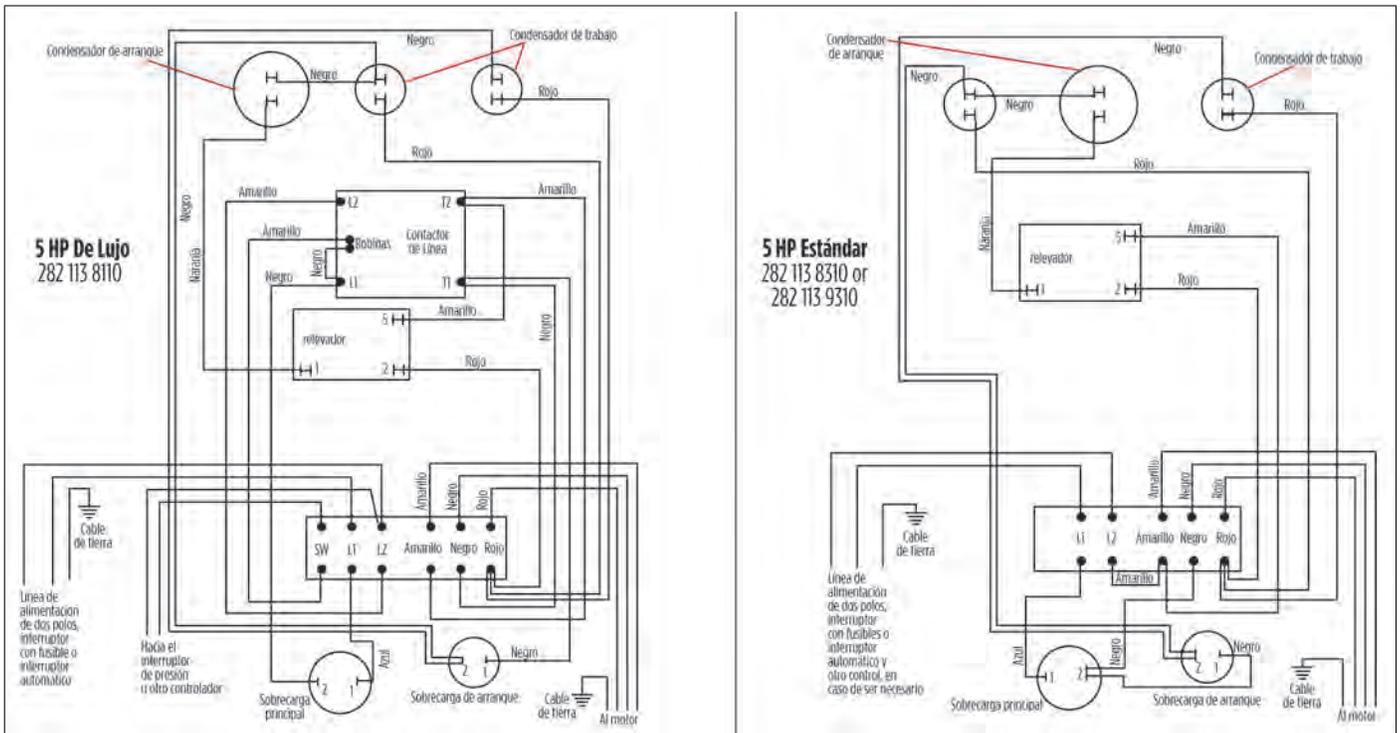
**Figura 22.**



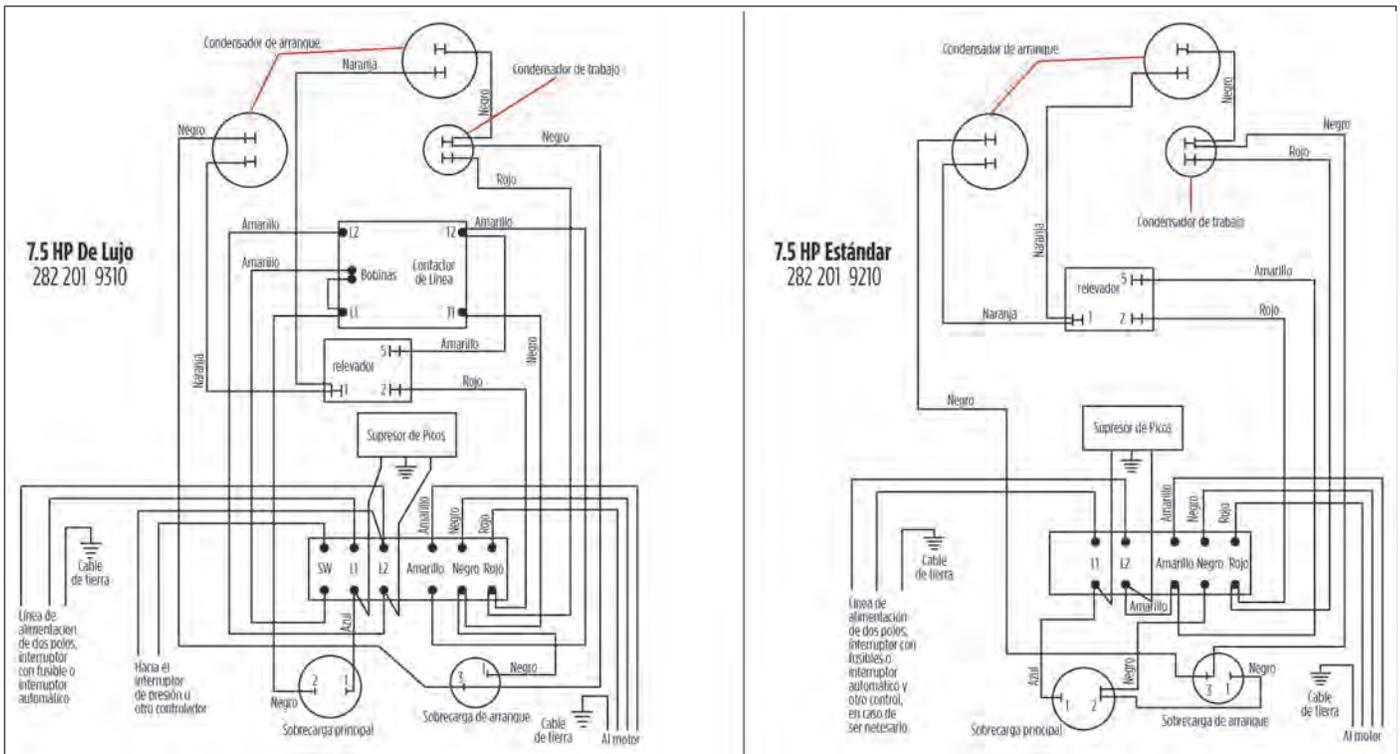
**Figura 23.**



**Figura 24.**



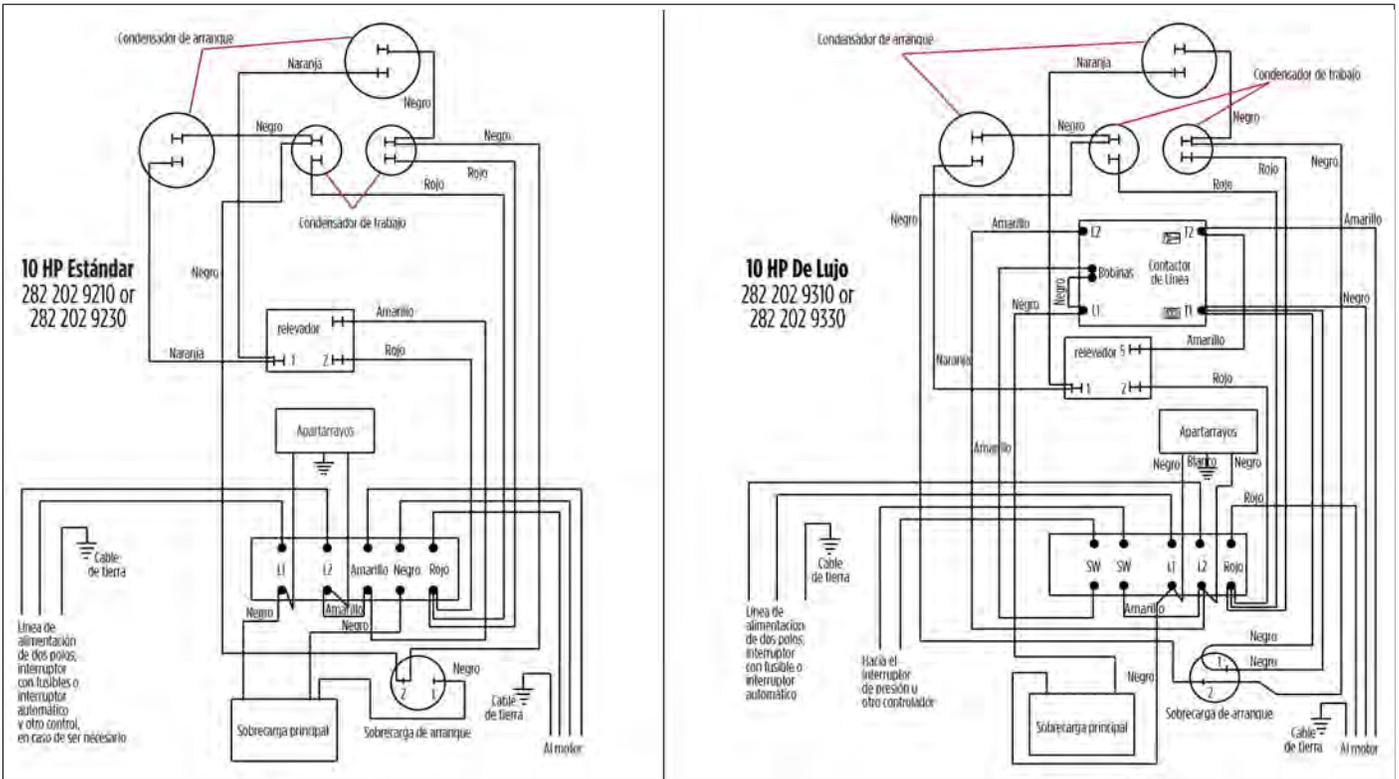
**Figura 25.**



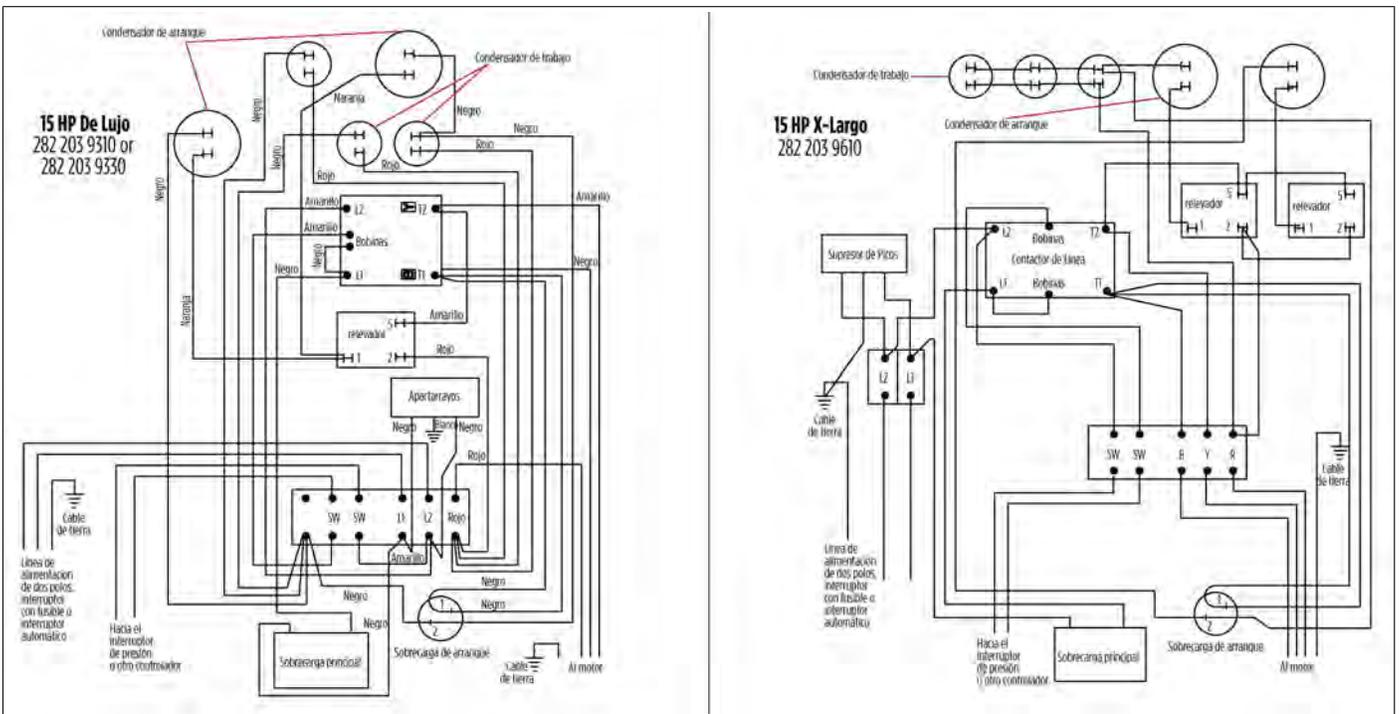
# MANTENIMIENTO DEL MOTOR

## Controles y Motores Monofásicos

**Figura 26.**



**Figura 27.**



# REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/ INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

## Especificaciones del Motor

Las tablas siguientes proporcionan información detallada sobre los motores sumergibles Franklin. También se pueden encontrar curvas de rendimiento de motores individuales en línea utilizando FE Select.

Las especificaciones de rendimiento indicadas son típicas y normales, pero no están garantizadas.

**NOTA:** Para un rendimiento garantizado, utilice un motor calibrado.

## Selección del cable

Las celdas no sombreadas en las siguientes tablas de referencia de cables cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC para conductores individuales o cable de 75 °C con cubierta y pueden estar en conducto o enterrados directamente. Los cables moldeados planos y de cinta/cinta se consideran cables encamisados. Si se utiliza cualquier otro cable, observe los códigos NEC y locales.

**NOTA:** Comuníquese con Franklin Electric o consulte la aplicación AIM en línea para ver las tablas de cables de 60 °C y 90 °C.

La longitud total del cable se refiere al cable entre la fuente de alimentación y el motor. Las longitudes de los cables que se muestran en las siguientes tablas de cables permiten una caída de voltaje del 5 % cuando funcionan con los amperios máximos de la placa de identificación. Multiplique la longitud de caída de voltaje del 5 % por 0,6 para obtener la longitud máxima del cable de caída de voltaje del 3 %.

Para garantizar un funcionamiento confiable del contactor para sistemas monofásicos que utilizan una caja de control con contactor de línea, la parte de la longitud total del cable entre la fuente de alimentación y la caja de control monofásica no debe exceder el 25 % del máximo total permitido. Las Cajas de Control monofásicas sin contactores de línea se pueden conectar en cualquier punto de la longitud total del cable.

Los valores que se encuentran en las siguientes tablas se basan en alambre de cobre. Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**EJEMPLO:** Si se requiere alambre de cobre #12, se requerirá alambre de aluminio #10.

## Combinaciones de tamaño de cable

Dependiendo de la instalación, se pueden utilizar diferentes combinaciones de cable.

**EJEMPLO:** En una instalación de reemplazo/actualización, el pozo ya tiene instalados 160 pies de cable de cobre #10 AWG enterrado entre la entrada de servicio y la parte superior del pozo.

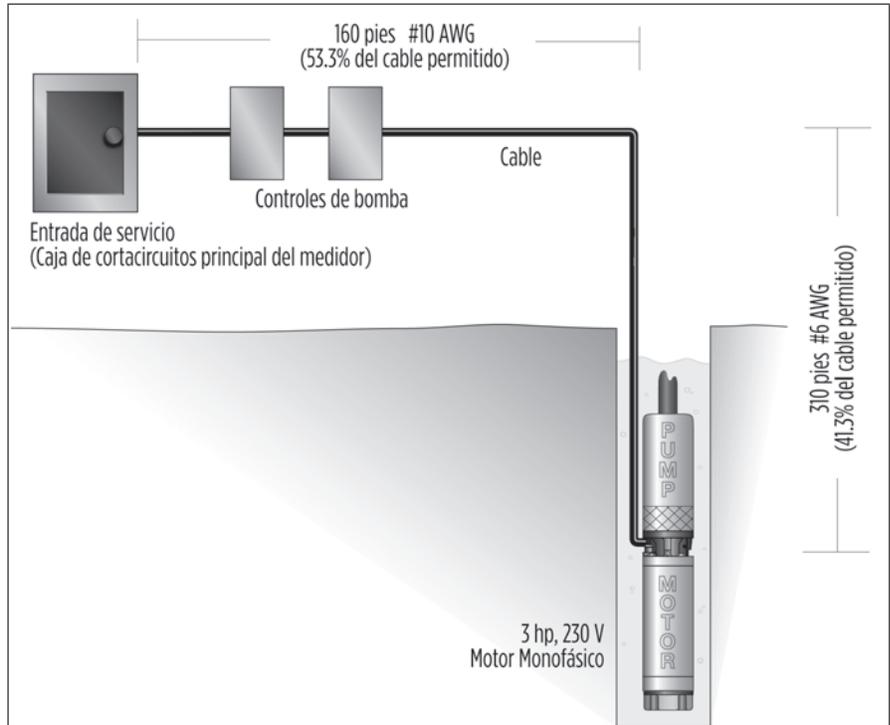
Se instala un nuevo motor monofásico de 3hp, 230 Volts a 310 pies para reemplazar un motor más pequeño.

**NOTA:** Las siguientes especificaciones de longitud de cable provienen de las tablas de selección de cables incluidas en esta sección.

- Un motor de 3hp puede usar un cable #10 AWG de hasta 300 pies.
  - Usando la fórmula, 160 pies (longitud actual) ÷ 300 pies (máx permitido) = 0.533
  - $0.533 \times 100 = 53.3\%$  de la caída o pérdida de voltaje permisible, entre la entrada de servicio y el motor, ocurre en este cable.
  - 46.7% ( $1.00 - 0.533 = 0.467$ ) del tamaño del cable se deja para usar en el tendido de cable restante de 310 pies "abajo del pozo".
- El alambre de cobre de #8 AWG se puede usar hasta 470 pies.
  - Usando la fórmulas, 310 pies (longitud actual) ÷ 470 pies (max permitido) = 0.660
  - $0.533 + 0.660 = 1.193$
  - Esto es mayor que 1,00 y no cumplirá con los requisitos de caída de voltaje de NEC.
- El alambre de cobre de #6 AWG se puede usar hasta 750 pies.
  - Usando la fórmula, 310 pies (longitud actual) ÷ 750 pies (máx permitido) = 0.413
  - $0.533 + 0.413 = 0.946$ .
  - Esto es menos de 1,00 y cumplirá con los requisitos de caída de voltaje de NEC.

Esto funciona para dos o más combinaciones de cables y no importa qué tamaño de cable sea el primero en la instalación.

**Figura 28.**



**Figura 29. Fórmula del tamaño de cable**

$$\frac{\text{Longitud Real}}{\text{Máxima Permitida}} + \frac{\text{Longitud Real}}{\text{Máxima Permitida}} = 1.00$$

## Fusibles de motor/interruptores automáticos

Los tamaños de fusibles e interruptores automáticos están determinados por los códigos eléctricos locales, estatales y nacionales.

Las tablas AIM de Franklin enumeran los valores máximos permitidos por el Código Eléctrico Nacional (NEC) y los tamaños de interruptores/fusibles más conservadores que se usan típicamente en aplicaciones sumergibles. Cualquiera de los dos tamaños protegerá el circuito, pero nunca exceda el valor máximo de NEC.

## Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático

### 4-pulg./Monofásico/Especificaciones de Motor Encapsulado/3450 RPM

Tabla 29.

Tipo	Prefijo de modelo del motor	Capacidades				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		[1] Resistencia en los devanados en Ohms	Eficiencia %		Factor de potencia %		Rotor bloqueado Amps	Código KVA
		HP	KW	Vol-tios	SF	[2] Am-perios	Vatios	[2] Am-perios	Vatios	M = Res. Trabajo S = Res Arranque	F.S.	FL	F.S.	FL		
4" 2-Hilos	244504	1/2	0.37	115	1.6	10.0	670	12.0	960	1.0 — 1.3	62	56	73	58	64.4	R
	244505	1/2	0.37		1.6	5.0	670	6.0	960	4.2 — 5.2	62	56	73	58	32.2	R
	244507	3/4	0.55		1.5	6.8	940	8.0	1310	3.0 — 3.6	64	59	74	62	40.7	N
	244508	1	0.75		1.4	8.2	1210	10.4	1600	2.2 — 2.7	65	62	74	63	48.7	N
	244309	1.5	1.1		1.3	10.6	1710	13.1	2280	1.5 — 2.1	64	63	83	76	66.2	M
4" 3-Hilos	214504	1/2	0.37	115	1.6	Y10.0 B10.0 R0	670	Y12.0 B12.0 R0	960	M1.0-1.3 S4.1-5.1	62	56	73	58	50.5	M
	214505	1/2	0.37		1.6	Y5.0 B5.0 R0	670	Y6.0 B6.0 R0	960	M4.2-5.2 S16.7-20.5	62	56	73	58	23	M
	214507	3/4	0.55		1.5	Y6.8 B6.8 R0	940	Y8.0 B8.0 R0	1310	M3.0-3.6 S10.7-13.1	64	59	74	62	34.2	M
	214508	1	0.75		1.4	Y8.2 B8.2 R0	1210	10.4 10.4 R0	1600	M2.2-2.7 S9.9-12.1	65	62	74	63	41.8	L
4" 3-Hilos w/CRC CB	214505	1/2	0.37	230	1.6	Y3.2 B3.7 R2.0	655	Y4.3 B4.0 R2.0	890	M4.2-5.2 S16.7-20.5	67	57	90	81	23	M
	214507	3/4	0.55		1.5	Y4.4 B5.0 R3.2	925	Y5.7 B5.2 R3.1	1220	M3.0-3.6 S10.7-13.1	69	60	92	84	34.2	M
	214508	1	0.75		1.4	Y5.6 B5.7 R3.4	1160	Y8.1 B6.2 R3.3	1490	M2.2-2.7 S9.9-12.1	70	64	92	86	41.8	L
4" 3-Hilos	214508 w/1- 1.5 CB	1	0.75	230	1.4	Y6.6 B6.6 R1.3	1130	Y8.0 B7.9 R1.3	1500	M2.2-2.7 S9.9-12.1	70	66	82	72	43	L
	224300	1.5	1.1		1.3	Y10.0 B9.9 R1.3	1620	Y11.5 B11.0 R1.3	2080	M1.7-2.1 S7.5-9.2	70	69	85	79	51.4	J
	224301	2	1.5		1.25	Y10.0 B9.3 R2.6	2025	Y13.2 B11.9 R2.6	2555	M1.8-2.3 S5.5-7.2	73	74	95	94	53.1	G
	224302	3	2.2		1.15	Y14.0 B11.2 R6.1	3000	Y17.0 B12.6 R6.0	3400	M1.1-1.4 S4.0-4.8	75	75	99	99	83.4	H
	224303	5	3.7		1.15	Y23.0 B15.9 R11.0	4830	Y27.5 B19.1 R10.8	5500	M.71-.82 S1.8-2.2	78	77	100	100	129	G

1. M: Devanado de trabajo = Amarillo a Negro; S: Devanado de arranque = Amarillo a Rojo
2. Y: Línea amarilla = amperes en línea; B: Línea negra = amperes en el devanado de trabajo; R: Línea rojo = amperes en el devanado de arranque o auxiliar

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, a voltajes especificados y valores de capacitores especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

## REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

### Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático

#### 4 pulg./Monofásico/Especificaciones del motor encapsulado con sufijo "G"/3450 RPM

ej. 2445059004G

**NOTA:** Para todos los modelos con el número "7" como su cuarto dígito, incluso si terminan con "G", consulte ["4-pulg./Monofásico/Especificaciones para Motores Encapsulados serie 700/3450 RPM"](#) en la [página59](#).

**Tabla 30.**

Tipo	Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		[1] Devanado Res. en ohms	Eficiencia %		Factor de potencia %		Rotor bloqueado Amps	Código KVA
		HP	KW	Vol-tios	SF	[2] Amperios	Vatios	[2] Amperios	Vatios	M=Res. Trabajo S=Res. Arranque	FS	FL	FS	FL		
4" 2-Hilos	244504	1/2	0.37	115	1.6	10.0	660	12.0	1000	1.1-1.5	60	56	78	64	58.8	P
	244505	1/2	0.37	230	1.6	5.0	660	6.0	1000	4.7-5.8	60	56	78	64	28.5	P
	244507	3/4	0.55	230	1.5	6.8	925	8.0	1350	3.3-4.1	62	60	79	68	36.9	N
	244508	1	0.75	230	1.4	8.2	1215	10.4	1630	2.4-3.0	64	62	77	67	47.6	M
	244309	1.5	1.1	230	1.3	10.3	1690	13.1	2170	1.8-2.2	67	66	81	75	62.0	L
4" 3-Hilos	214504	1/2	0.37	115	1.6	Y10.0 B10.0 R0	660	Y12.0 B12.0 R0	1000	M1.1-1.5 S4.3-5.3	60	56	78	64	44.1	M
	214505	1/2	0.37	230	1.6	Y5.0 B5.0 R0	660	Y6.0 B6.0 R0	1000	M4.7-5.8 S17.5-21.5	60	56	78	64	20.6	M
	214507	3/4	0.55	230	1.5	Y6.8 B6.8 R0	925	Y8.0 B8.0 R0	1350	M3.3-4.1 S11.2-13.8	62	60	79	68	29.7	L
	214508	1	0.75	230	1.4	Y8.2 B8.2 R0	1215	Y10.4 B10.4 R0	1630	M2.4-3.0 S10.2-12.6	64	62	77	67	35.9	K
4" 3-Hilos con CRC CB	214505	1/2	0.37	230	1.6	Y3.2 B3.7 R2.0	620	Y4.3 B4.0 R2.0	860	M4.7-5.8 S17.5-21.5	69	60	97	93	20.6	M
	214507	3/4	0.55	230	1.5	Y4.4 B5.0 R3.2	885	Y5.7 B5.2 R3.1	1185	M3.3-4.1 S11.2-13.8	71	63	99	98	29.7	L
	214508	1	0.75	230	1.4	Y5.6 B5.7 R3.4	1135	Y8.1 B6.2 R3.3	1455	M2.4-3.0 S10.2-12.6	72	66	96	93	35.9	K
4" 3-Hilos	214508 w/ 1- 1.5 CB	1	0.75	230	1.4	Y6.6 B6.6 R2.0	1150	Y8.0 B7.4 R1.9	1460	M2.4-3.0 S10.2-12.6	71	65	89	85	41.7	L
	224300	1.5	1.1	230	1.3	Y10.0 B9.3 R1.9	1540	Y11.5 B10.8 R1.9	1980	M1.9-2.4 S6.8-8.3	73	73	90	87	49.0	J
	224301	2	1.5	230	1.25	Y10.0 B8.8 R2.6	1985	Y13.2 B12.0 R2.5	2535	M1.8-2.3 S5.6-6.9	74	75	96	95	51.0	G
	224302	3	2.2	230	1.15	Y12.8 B8.7 R6.1	2930	Y17.0 B13.2 R5.8	3350	M1.2-1.5 S3.2-3.9	77	76	98	98	84.0	H
	224303	5	3.7	230	1.15	Y20.5 B13.5 R10.5	4740	Y27.5 B21.0 R10.0	5440	M.81-1.00 S1.8-2.3	79	78	100	100	126	G

1. M: Devanado Trabajo = Amarillo a negro; S: Devanado Arranque = amarillo a rojo
2. Y: Línea amarilla = amperes en línea; B: Línea negra = amperes en el devanado de trabajo; R: Línea roja = amperes en el devanado de arranque o auxiliar

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**4-pulg./Monofásico/Especificaciones para Motores Encapsulados serie 700/  
3450 RPM**

ej. 2247022504G, cualquier modelo que lleve un “7” como su cuarto dígito.

**Tabla 31.**

Tipo	Prefijo de modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		[1] Resistencia en los devanados en Ohms	Eficiencia %		Factor de Potencia %		Rotor Bloqueado Amps	Código KVA
		HP	KW	Vol-tios	F.S.	[2] Amperios	Vatios	[2] Amperios	Vatios	M = Res. Trabajo. S = Res Arranque	F.S.	FL	F.S.	FL		
4" 3-hilos	224702	3	2.2	230	1.15	Y13.3 B10.6 R6.1	2980	Y17.0 B13.9 R5.9	3400	M1.1-1.4 S3.0-3.7	76	75	97	97	77.9	G
	224703	5	3.7			Y21.3 B14.5 R10.5	4860	Y27.5 B21.3 R10.1	5580	M0.78-0.95 S1.8-2.2	77	77	100	100	107	E

1. M: Devanado de Trabajo = amarillo a negro; S: Devanado de Arranque = amarillo a rojo
2. Y: Línea amarilla = amperes en línea; B: Línea negra = amperes en el devanado de trabajo; R: Línea rojo = amperes en el devanado de arranque o auxiliar

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, a voltajes especificados y valores de capacitores especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**4 pulgadas / Monofásico / 3 hilos / Cable de 75 °C**

**Tabla 32.**

Capacidad del motor			Calibre de Cable de cobre AWG												
Voltios	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000
115	1/2	0.37	100	160	250	390	620	960	1190	1460	1780	2160	2630	3140	3770
230	1/2	0.37	400	650	1020	1610	2510	3880	4810	5880	7170	8720	-	-	-
	3/4	0.55	300	480	760	1200	1870	2890	3580	4370	5330	6470	7870	9380	-
	1	0.75	250	400	630	990	1540	2380	2960	3610	4410	5360	6520	7780	9350
	1.5	1.1	190	310	480	770	1200	1870	2320	2850	3500	4280	5240	6300	7620
	2	1.5	150	250	390	620	970	1530	1910	2360	2930	3620	4480	5470	6700
	3	2.2	120	190	300	470	750	1190	1490	1850	2320	2890	3610	4470	5550
5	3.7	0	110	180	280	450	710	890	1110	1390	1740	2170	2680	3330	

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas no sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC tanto para conductores individuales como para cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página55.](#)

## REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

### Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático

#### 4 pulg./Monofásico/Tamaño de Fusibles Motor Encapsulado/3450 RPM

**NOTA:** El tamaño del fusible y del interruptor automático es el mismo para los motores Franklin estándar, "G" y Serie "700" de 4 pulgadas.

**Tabla 33.**

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad			Amperes de fusible o interruptores automáticos					
		HP	KW	Voltios	Máximo según NEC			Sumergible típico		
					Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor Automático	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor Automático
4 pulgadas 2 hilos	244504	1/2	0.37	115	35	20	30	30	15	30
	244505	1/2	0.37	230	20	10	15	15	8	15
	244507	3/4	0.55		25	15	20	20	10	20
	244508	1	0.75		30	20	25	25	11	25
	244309	1.5	1.1		35	20	30	35	15	30
4 pulgadas 3 hilos	214504	1/2	0.37	115	35	20	30	30	15	30
	214505	1/2	0.37	230	20	10	15	15	8	15
	214507	3/4	0.55		25	15	20	20	10	20
	214508	1	0.75		30	20	25	25	11	25
214505	1/2	0.37	230		20	10	15	15	8	15
214507	3/4	0.55		25	15	20	20	10	20	
214508	1	0.75		30	20	25	25	11	25	
4 pulgadas 3 hilos C/ CRC CB	214508 C/ 1-1.5 CB	1	0.75	230	30	20	25	25	11	25
	224300	1.5	1.1		35	20	30	30	15	30
	224301	2	1.5		30	20	25	30	15	30
	224302	3	2.2		45	30	40	45	20	40
	224303	5	3.7		80	45	60	70	30	60

Para más detalles de la tabla, consulte ["Especificaciones del Motor" en la página 55.](#)

#### 4 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del motor encapsulado/3450 RPM

**Tabla 34.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
234904	1/2	0.37	48	1.6	10.3	590	13.3	870	.34-.43	68	63	67.3	N
234501			200		2.8		3.4		6.6-8.4			17.5	
234511			230		2.4		2.9		9.5-10.9			15.2	
234541			380		1.4		2.1		23.2-28.6			9.2	
234521			460		1.2		1.5		38.4-44.1			7.6	
234531			575		1.0		1.2		58.0-71.0			6.1	
234902			3/4		0.55		100		1.5			6.9	
234502	200	3.6		4.4		4.6-5.9	24.6						
234512	230	3.1		3.8		6.8-7.8	21.4						
234542	380	1.9		2.5		16.6-20.3	13.0						
234522	460	1.6		1.9		27.2-30.9	10.7						
234532	575	1.3		1.6		41.5-50.7	8.6						

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 34 (que continúa)**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
234503	1	0.75	200	1.4	4.5	1070	5.4	1440	3.8-4.5	72	70	30.9	M
234513			230		3.9		4.7		4.9-5.6			26.9	
234543			380		2.3		2.8		12.2-14.9			16.3	
234523			460		2.0		2.4		19.9-23.0			13.5	
234533			575		1.6		1.9		30.1-36.7			10.8	
234504	1.5	1.1	200	1.3	5.8	1460	6.8	1890	2.5-3.0	76	76	38.2	K
234514			230		5.0		5.9		3.2-4.0			33.2	
234544			380		3.0		3.6		8.5-10.4			20.1	
234524			460		2.5		3.1		13.0-16.0			16.6	
234534			575		2.0		2.4		20.3-25.0			13.3	
234305	2.0	1.5	200	1.25	7.7	1960	9.3	2430	1.8-2.4	76	76	50.3	K
234315			230		6.7		8.1		2.3-3.0			45.0	
234345			380		4.1		4.9		6.6-8.2			26.6	
234325			460		3.4		4.1		9.2-12.0			22.5	
234335			575		2.7		3.2		14.6-18.7			17.8	
234306	3.0	2.2	200	1.15	10.9	2920	12.5	3360	1.3-1.7	77	77	69.5	K
234316			230		9.5		10.9		1.8-2.2			60.3	
234346			380		5.8		6.6		4.7-6.0			37.5	
234326			460		4.8		5.5		7.2-8.8			31.0	
234336			575		3.8		4.4		11.4-13.9			25.1	
234307	5	3.7	200	1.15	18.3	4800	20.5	5500	0.68-0.83	78	78	116	K
234317			230		15.9		17.8		0.91-1.1			102	
234347			380		9.6		10.8		2.6-3.2			60.2	
234327			460		8.0		8.9		3.6-4.4			53.7	
234337			575		6.4		7.1		5.6-6.9			41.8	
234308	7.5	5.5	200	1.15	26.5	7150	30.5	8200	.45-.53	78	78	117	K
234318			230		23.0		26.4		.60-.73			152	
234348			380		13.9		16.0		1.6-2.0			92.7	
234328			460		11.5		13.2		2.3-2.8			83.8	
234338			575		9.2		10.6		3.6-4.5			64.6	
234549	10	7.5	380	1.15	19.3	10000	21.0	11400	1.2-1.6	75	75	140	L
234595			460		15.9		17.3		1.8-2.3			116	
234598			575		12.5		13.6		2.8-3.5			92.8	
234646	15	11	380	1.15	27.6	14600	31.2	16800	.86-1.1	77	76	178	J
234626			460		22.8		25.8		1.2-1.5			147	
234636			575		18.2		20.7		1.9-2.4			118	

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**

**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**4 pulg./Trifásicos/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado con sufijo "G"/3450 RPM**

ej. 2343278602G

**NOTA:** Para todos los números de modelo con "7" como su cuarto dígito, incluso si terminan con "G", consulte ["4-pulg./Monofásico/Especificaciones para Motores Encapsulados serie 700/3450 RPM" en la página59.](#)

**Tabla 35.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
234501	1/2	0.37	200	1.6	2.8	580	3.4	865	7.7-9.4	69	64	16.0	N
234511			230		2.4		2.9		9.8-12.0			13.9	
234541			380		1.4		2.1		26.1-31.9			8.4	
234521			460		1.2		1.5		39.5-48.2			7.0	
234531			575		1.0		1.2		56.0-68.4			5.6	
234502	3/4	0.55	200	1.5	3.6	820	4.4	1180	5.4-6.7	71	68	22.4	M
234512			230		3.1		3.8		7.0-8.6			19.5	
234542			380		1.9		2.5		18.5-22.6			11.8	
234522			460		1.6		1.9		28.4-34.7			9.7	
234532			575		1.3		1.6		44.0-53.8			7.8	
234503	1	0.75	200	1.4	4.5	1060	5.4	1440	3.9-4.8	72	70	28.8	M
234513			230		3.9		4.7		5.1-6.3			25.0	
234543			380		2.3		2.8		13.5-16.5			15.1	
234523			460		2.0		2.4		20.7-25.3			12.5	
234533			575		1.6		1.9		32.6-39.9			10.0	
234504	1.5	1.1	200	1.3	5.8	1475	6.8	1915	2.8-3.4	76	76	34.8	K
234514			230		5.0		5.9		3.6-4.4			30.5	
234544			380		3.0		3.6		9.5-11.7			18.3	
234524			460		2.5		3.1		14.4-17.6			15.1	
234534			575		2.0		2.4		22.7-27.8			12.2	
234305	2.0	1.5	200	1.25	7.7	1935	9.3	2410	2.0-2.5	77	77	46.3	K
234315			230		6.7		8.1		2.6-3.2			40.1	
234345			380		4.1		4.9		7.6-9.3			25.3	
234325			460		3.4		4.1		10.4-12.7			20.9	
234335			575		2.7		3.2		16.4-20.0			16.4	
234306	3.0	2.2	200	1.15	10.9	2870	12.5	3310	1.4-1.7	78	78	65.2	J
234316			230		9.5		10.9		1.8-2.2			57.0	
234346			380		5.8		6.6		5.3-6.5			33.0	
234326			460		4.8		5.5		7.3-8.9			27.3	
234336			575		3.8		4.4		11.5-14.1			21.9	
234307	5.0	3.7	200	1.15	16.1	4710	18.8	5410	0.81-1.0	79	79	123	K
234317			230		14.2		16.4		1.0-1.3			111	
234347			380		8.6		9.9		2.9-3.6			67.1	
234327			460		7.1		8.2		4.2-5.1			55.4	
234337			575		5.7		6.6		6.2-7.6			45.9	
234308	7.5	5.5	200	1.15	24	7000	28.2	8020	0.50-0.61	80	80	193	L
234318			230		21		24.6		0.67-0.82			171	
234348			380		12.7		14.9		1.9-2.3			104	
234328			460		10.5		12.3		2.7-3.3			87.9	
234338			575		8.2		9.8		4.1-5.0			71.0	

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 35 (que continúa)**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
234549	10	7.5	380	1.15	16.1	9200	18.6	10620	1.5-1.9	81	81	127	K
234595			460		13.3		15.4		2.2-2.7			105	
234598			575		10.7		12.4		3.5-4.3			81.6	

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**4 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado serie 700/3450 RPM**

ej. 2347078600G, cualquier número de modelo con "7" como su cuarto dígito

**Tabla 36.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
234707	5	3.7	200	1.15	17.4	4870	19.8	5580	0.78-0.95	77	76	111	J
234717			230		15.4		17.4		1.0-1.3			98.5	K
234747			380		9.1		10.4		2.8-3.5			58.5	J
234727			460		7.5		8.6		4.1-5.0			48.3	J
234737			575		6.1		6.9		6.0-7.3			42.0	K
234708	7.5	5.5	200	1.15	26.8	7190	30.0	8220	0.45-0.56	78	78	193	K
234718			230		21.8	7130	24.8	8190	0.65-0.80			171	
234748			380		13.2	7100	15.0	8140	1.8-2.2			104	L
234728			460		10.9	12.4	2.6-3.2	87.9					
234738			575		8.9	7035	10.1	8065	3.8-4.7			71.0	
234749	10	7.5	380	1.15	17.1	9455	19.7	10925	1.5-1.8	78	79	127	K
234729			460		14.5	9375	16.5	10780	1.9-2.4	79		105	
234739			575		11.5	9550	13.2	11000	3.4-4.1	78		78	

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**4 pulg. / Trifásico / 3-Líneas / Cable de 75 °C**

**Tabla 37.**

Capacidad del Motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medida desde la entrada de servicio al motor																		
			Tamaño del cable de cobre AWG										Tamaño del cable de cobre MCM								
Volts	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	
48	1/2	0.37	40	70	110	170	270	420	520	650	790	960	1170	1400	1400	1680	—	—	—	—	—
100	3/4	0.55	150	140	380	580	900	1400	1710	2110	2570	3120	3790	3790	4510	5360	—	—	—	—	—
200	1/2	0.37	710	1140	1800	2840	4420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3/4	0.55	510	810	1280	2030	3160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1	0.75	430	690	1080	1710	2670	4140	5140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1.5	1.1	310	500	790	1260	1960	3050	3780	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	1.5	240	390	610	970	1520	2360	2940	3610	4430	5420	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3	2.2	180	290	470	740	1160	1810	2250	2760	3390	4130	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5	3.7	110	170	280	440	690	1080	1350	1660	2040	2490	3050	3670	4440	5030	—	—	—	—	
7.5	5.5	0	0	200	310	490	770	960	1180	1450	1770	2170	2600	3150	3560	—	—	—	—		

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 37 (que continúa)**

Capacidad del Motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medida desde la entrada de servicio al motor																	
			Tamaño del cable de cobre AWG												Tamaño del cable de cobre MCM					
Volts	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
230	1/2	0.37	930	1490	2350	3700	5760	8910		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3/4	0.55	670	1080	1700	2580	4190	6490	8060	9860	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0.75	560	910	1430	2260	3520	5460	6780	8290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.5	1.1	420	670	1060	1670	2610	4050	5030	6160	7530	9170	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1.5	320	510	810	1280	2010	3130	3890	4770	5860	7170	8780	—	—	—	—	—	—	—
	3	2.2	240	390	620	990	1540	2400	2980	3660	4480	5470	6690	8020	9680	—	—	—	—	—
	5	3.7	140	230	370	590	920	1430	1790	2190	2690	3290	4030	4850	5870	6650	7560	8460	9220	—
	7.5	5.5	0	160	260	420	650	1020	1270	1560	1920	2340	2870	3440	4160	4710	5340	5970	6500	7510
380	1/2	0.37	269-0	4290	6730	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3/4	0.55	20-00	3190	5010	7860	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0.75	1620	2580	4060	6390	9980	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.5	1.1	1230	1970	3100	4890	7630	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1.5	870	1390	2180	3450	5400	8380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	2.2	680	1090	1710	2690	4200	6500	8020	9830	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	3.7	400	640	1010	1590	2490	3870	4780	5870	7230	8830	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	270	440	690	1090	1710	2640	3260	4000	4930	6010	7290	8780	—	—	—	—	—	—
10	7.5	200	320	510	800	1250	1930	2380	2910	3570	4330	5230	6260	7390	8280	9340	—	—	—	
460	1/2	0.37	377-0	6020	9460	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3/4	0.55	273-0	4350	6850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0.75	230-0	3670	5770	9070	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.5	1.1	1700	2710	4270	6730	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1.5	1300	2070	3270	5150	8050	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	2.2	100-0	1600	2520	3970	6200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	3.7	590	950	1500	2360	3700	5750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	420	680	1070	1690	2640	4100	5100	6260	7680	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	310	500	790	1250	1960	3050	3800	4680	5750	7050	—	—	—	—	—	—	—	—
15	11	0	340	540	850	1340	2090	2600	3200	3930	4810	5900	7110	—	—	—	—	—	—	
575	1/2	0.37	590-0	9410	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3/4	0.55	427-0	6810	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	0.75	363-0	5800	9120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.5	1.1	262-0	4180	6580	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	1.5	203-0	3250	5110	8060	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	2.2	1580	2530	3980	6270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	3.7	920	1480	2330	3680	5750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	660	1060	1680	2650	4150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	7.5	490	780	1240	1950	3060	4770	5940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

**NOTA:** Si se usa cable de aluminio, el tamaño debe ser dos veces más grande que el de un cable de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC solo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombreado cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC para conductores individuales o cable con cubierta. Ver ["Selección del cable" en la página 55.](#)

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**4 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible del Motor Encapsulado**

**NOTA:** Los tamaños de fusibles y disyuntores son los mismos para los motores de 4 pulgadas estándar, serie G y serie 700 de Franklin.

**Tabla 38.**

Prefijo del Modelo del Motor	Capacidad			Amperaje del Fusible o Interruptores de Potencia (Máximo según Nec)			Amperaje del Fusible o Interruptores de Potencia (Sumergible Típico)		
	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de potencia
234904	1/2	0.37	48	30	17.5	25	30	12	25
234501			200	10	5	8	10	4	15
234511			230	8	4.5	6	8	4	15
234541			380	5	2.5	4	5	2	15
234521			460	4	2.25	3	4	2	15
234531			575	3	1.8	3	3	1.4	15
234902	3/4	0.55	100	20	12	20	20	8	20
234502			200	15	7	10	12	5	15
234512			230	10	5.6	8	10	5	15
234542			380	6	3.5	5	6	3	15
234522			460	5	2.8	4	5	3	15
234532			575	4	2.5	4	4	1.8	15
234503	1	0.75	200	15	8	15	15	6	15
234513			230	15	7	10	12	6	15
234543			380	8	4.5	8	8	4	15
234523			460	6	3.5	5	6	3	15
234533			575	5	2.8	4	5	2.5	15
234504	1.5	1.1	200	20	12	15	20	8	15
234514			230	15	9	15	15	8	15
234544			380	10	5.6	8	10	4	15
234524			460	8	4.5	8	8	4	15
234534			575	6	3.5	5	6	3	15
234305	2.0	1.5	200	25	15	20	25	11	20
234315			230	25	12	20	25	10	20
234345			380	15	8	15	15	6	15
234325			460	15	6	10	11	5	15
234335			575	10	5	8	10	4	15
234306	3.0	2.2	200	35	20	30	35	15	30
234316			230	30	17.5	25	30	12	25
234346			380	20	12	15	20	8	15
234326			460	15	9	15	15	6	15
234336			575	15	7	10	11	5	15
234307	5	3.7	200	60	35	50	60	25	50
234317			230	50	30	40	45	20	40
234347			380	30	17.5	25	30	12	25
234327			460	25	15	20	25	10	20
234337			575	20	12	20	20	8	20
234308	7.5	5.5	200	90	50	70	80	35	70
234318			230	80	45	60	70	30	60
234348			380	45	25	40	40	20	40
234328			460	40	25	30	35	15	30
234338			575	30	17.5	25	30	12	25

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 4 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 38 (que continúa)**

Prefijo del Modelo del Motor	Capacidad			Amperaje del Fusible o Interruptores de Potencia (Máximo según Nec)			Amperaje del Fusible o Interruptores de Potencia (Sumergible Típico)		
	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de potencia
234349	10	7.5	380	70	40	60	60	25	60
234329			460	60	30	45	50	25	45
234339			575	45	25	35	40	20	35
234549			380	70	35	60	60	25	60
234595			460	60	30	45	50	25	45
234598			575	45	25	35	40	20	35
234646	15	11	380	90	50	70	80	35	70
234626			460	80	45	60	70	30	60
234636			575	60	35	50	60	25	50

**4 pulg./Trifásico /3 hilos/Especificaciones de Motor Encapsulado Magforce/3600 RPM**

**Tabla 39.**

Tipo	Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Carga Máxima		Resistencia del Devanado (Ohms)	Eficiencia %
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios		F.S.
4-pulgadas	234055	1.5	1.1	230	1.3	4.8	1700	2.9-3.5	85
	234052	2	1.5	230	1.25	6.4	2160	1.8-2.3	86
		3	2.2		1.15	8.1	2955		87
	234054	5	3.7	230	1.15	13.9	4750	.65-.79	90
	234064	5	3.7	460	1.15	6.9	4750	2.6-3.2	90
	234056	7.5	5.5	230	1.15	19.8	7105	.44-.54	90
		10	7.5			26.0	9460		
	234066	7.5	5.5	460	1.15	9.9	7105	1.8-2.2	90
		10	7.5			13.0	9460		

**4 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Encapsulado Magforce Cable de 75 °C/3600 RPM**

**Tabla 40.**

Capacidad del Motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medida desde la entrada de servicio al motor												
Voltios	HP	KW	Tamaño del cable de cobre AWG												
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000
230	1.5	1.1	520	830	1320	2030	3160	4910	6020	7470	9150	—	—	—	—
	2	1.5	390	620	990	1520	2370	3680	4510	5600	6860	8360	—	—	—
	3	2.2	300	490	780	1200	1870	2910	3560	4420	5420	6610	8070	9680	—
	5	3.7	180	290	460	700	1100	1700	2090	2600	3180	3880	4740	5680	6800
	7.5	5.5	120	200	320	490	760	1190	1450	1810	2210	2700	3300	3960	4740
	10	7.5	0	150	240	370	580	900	1110	1380	1680	2060	2510	2010	3610
460	5	3.7	720	1160	1840	2820	4400	6830	8370	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	500	810	1280	1970	3070	4760	5830	7240	8870	—	—	—	—
	10	7.5	380	610	970	1500	2330	3620	5520	5520	6750	8240	—	—	—

**NOTA:** Si se usa cable de aluminio, el tamaño debe ser dos veces más grande que el de un cable de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las longitudes en NEGRITAS cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver ["Selección del cable" en la página 55.](#)

## **4 pulg. / Trifásicos / Tamaño de Fusible Motor Encapsulado MagForce**

Los motores MagForce deben utilizarse con variadores de frecuencia. Póngase en contacto con Franklin Electric para obtener más información.

## Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático

### 6 pulg./Monofásico/3 hilos/Especificaciones Motor Encapsulado/3450 RPM

Tabla 41.

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		[1] Res. de devanado en ohms	Eficiencia %		Factor de Potencia %		Amperes Rotor Bloqueado	Código KVA
		HP	KW	Vol-tios	F.S.	[2] Am-perios	Vatios	[2] Am-perios	Vatios	M = Res. Trabajo S = Res Arranque	F.S.	FL	F.S.	FL		
6"	[3] 226110	5	3.7	230	1.15	Y23.0 B14.3 R10.8	4910	Y27.5 B17.4 R10.5	5570	M.55-.68 S.1.3-1.7	77	76	100	99	99	E
	226111	7.5	5.5		1.15	Y36.5 B34.4 R5.5	7300	Y42.1 B40.5 R5.4	8800	M.36-.50 S.88-1.1	73	74	91	90	165	F
	226112	10	7.5		1.15	Y44.0 B39.5 R9.3	9800	Y51.0 B47.5 R8.9	11300	M.27-.33 S.80-.99	76	77	96	96	204	E
	226113	15	11		1.15	Y62.0 B52.0 R17.5	13900	Y75.0 B62.5 R16.9	16200	M.17-.22 S.68-.93	79	80	97	98	303	E

1. M: Devanado de trabajo = Amarillo a Negro; S: Devanado de arranque = Amarillo a Rojo
2. Y: Línea amarilla = amperes en línea; B: Línea negra = amperes en el devanado de trabajo; R: Línea rojo = amperes en el devanado de arranque o auxiliar
3. Las Cajas de Control con código de fecha 01M y anteriores tienen condensadores de trabajo de 60 MFD y los valores de corriente en un motor de 6" serán Y23.0 @ FL -Y27.5 @ Carga SF.
  - B18.2; B23.2; R8.0; R7.8

**NOTA:** El rendimiento es típico, no garantizado, a voltajes especificados y valores de capacitores especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

### 6 pulg. / Monofásico / 3-Cables / Cable de 75 °C

Tabla 42.

Clasificación del motor			Tamaño del cable de cobre AWG												
Voltios	HP	KW	14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000
230	5	3.7	0	110	180	280	450	710	890	1110	1390	1740	2170	2680	3330
	7.5	5.5	0	0	120	200	310	490	610	750	930	1140	1410	1720	2100
	10	7.5	0	0	0	160	250	390	490	600	750	930	1160	1430	1760
	15	11	0	0	0	0	170	270	340	430	530	660	820	1020	1260

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grande que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC solo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC para conductores individuales o cable con cubierta. Consulte ["Selección del cable" en la página 55](#).

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**6-pulg. / Monofásico / Tamaño de Fusibles para Motor Encapsulado**

**Tabla 43.**

Tipo	Prefijo de Modelo del Motor	Capacidad			Interruptor Automático o Amps de Fusibles					
					Máximo según NEC			Sumergible típico		
		HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de Doble Elemento con Temporizador	Interruptor Automático	Fusible Estándar	Fusible de Doble Elemento con Temporizador	Interruptor Automático
6"	226110	5	3.7	230	80	45	60	70	30	60
	226111	7.5	5.5		125	70	100	110	50	100
	226112	10	7.5		150	80	125	150	60	125
	226113	15	11		200	125	175	200	90	175

**6 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones del Motor Encapsulado/3450 PRM**

**Tabla 44.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. máxima		Devanado Res en Ohms	Eficiencia %		Amperaje Rotor Bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
236650	5	3.7	200	1.15	17.5	4700	20.0	5400	.77-.93	79	79	99	H
236600			230		15		17.6		1.0-1.2			86	
236660			380		9.1		10.7		2.6-3.2			52	
236610			460		7.5		8.8		3.9-4.8			43	
236620			575		6		7.1		6.3-7.7			34	
236651	7.5	5.5	200	1.15	25.1	7000	28.3	8000	.43-.53	80	80	150	H
236601			230		21.8		24.6		.64-.78			130	
236661			380		13.4		15		1.6-2.1			79	
236611			460		10.9		12.3		2.4-2.9			65	
236621			575		8.7		9.8		3.7-4.6			52	
236652	10	7.5	200	1.15	32.7	9400	37	10800	.37-.45	79	79	198	H
236602			230		28.4		32.2		.47-.57			172	
236662			380		17.6		19.6		1.2-1.5			104	
236612			460		14.2		16.1		1.9-2.4			86	
236622			575		11.4		12.9		3.0-3.7			69	
236653	15	11	200	1.15	47.8	13700	54.4	15800	.24-.29	81	81	306	H
236603			230		41.6		47.4		.28-.35			266	
236663			380		25.8		28.9		.77-.95			161	
236613			460		20.8		23.7		1.1-1.4			133	
236623			575		16.6		19		1.8-2.3			106	
236654	20	15	200	1.15	61.9	18100	69.7	20900	.16-.20	82	82	416	J
236604			230		53.8		60.6		.22-.26			362	
236664			380		33.0		37.3		.55-.68			219	
236614			460		26.9		30.3		.8-1.0			181	
236624			575		21.5		24.2		1.3-1.6			145	
236655	25	18.5	200	1.15	77.1	22500	86.3	25700	.12-.15	83	83	552	J
236605			230		67.0		76.4		.15-.19			480	
236665			380		41.0		46.0		.46-.56			291	
236615			460		33.5		38.2		.63-.77			240	
236625			575		26.8		30.0		1.0-1.3			192	

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 44 (que continúa)**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. máxima		Devanado Res en Ohms	Eficiencia %		Amperaje Rotor Bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		F.S.	FL		
236656	30	22	200	1.15	90.9	26900	104	31100	.09-.11	83	83	653	J
236606			230		79.0		90.4		.14-.17			568	
236666			380		48.8		55.4		.35-.43			317	
236616			460		39.5		45.2		.52-.64			284	
236626			575		31.6		36.2		.78-.95			227	
236667	40	30	380	1.15	66.5	35600	74.6	41400	.26-.33	83	83	481	J
236617			460		54.9		62.9		.34-.42			397	
236627			575		42.8		49.6		.52-.64			318	
236668	50	37	380	1.15	83.5	45100	95	52200	.21-.25	82	83	501	H
236618			460		67.7		77		.25-.32			414	
236628			575		54.2		61.6		.40-.49			331	
276668			380		82.4		94.5		.21-.25			501	
276618			460		68.1		78.1		.25-.32			414	
276628	575	54.5	62.5	.40-.49	331								
276029	60/50	45/37	380	1.15	98.1	53500	111.8	61700	.15-.18	84	84	627	H
276009			460		81.0		92.3		.22-.27			518	
276059			575		64.8		73.9		.35-.39			414	
236669	60	45	380	1.15	98.7	53500	111	61700	.15-.18	84	84	627	H
236619			460		80.5		91		.22-.27			518	
236629			575		64.4		72.8		.35-.39			414	
276669			380		98.1		111.8		.15-.18			627	
276619			460		81.0		92.3		.22-.27			518	
276629			575		64.8		73.9		.35-.39			414	

**NOTA:** Los números de modelo anteriores son para motores de tres conductores. Los motores de seis conductores con diferentes números de modelo tienen el mismo rendimiento de funcionamiento, pero cuando se conectan en estrella para arrancar, consumen el 33 % de los valores que se muestran. Resistencia de fase individual de seis conductores = tabla X 1.5.

**6 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de los Motores Encapsulados Hi-Temp (90°C)/3450 RPM**

**Tabla 45.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. máxima		Devanado Res en Ohms	Eficiencia %		Amperaje Rotor Bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	FS	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		FS	FL		
276650	5	3.7	200	1.15	17.2	5200	19.8	5800	.53-.65	73	72	124	K
276600			230		15.0		17.2		.68-.84			108	
276660			380		9.1		10.4		2.0-2.4			66	
276610			460		7.5		8.6		2.8-3.4			54	
276620			575		6.0		6.9		4.7-5.7			43	
276651	7.5	5.5	200	1.15	24.8	7400	28.3	8400	.30-.37	77	76	193	K
276601			230		21.6		24.6		.41-.50			168	
276661			380		13.1		14.9		1.1-1.4			102	
276611			460		10.8		12.3		1.7-2.0			84	
276621			575		8.6		9.9		2.6-3.2			67	
276652	10	7.5	200	1.15	32.0	9400	36.3	10700	.21-.26	80	79	274	L
276602			230		27.8		31.6		.28-.35			238	
276662			380		16.8		19.2		.80-.98			144	
276612			460		13.9		15.8		1.2-1.4			119	
276622			575		11.1		12.7		1.8-2.2			95	

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 45 (que continúa)**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. máxima		Devanado Res en Ohms	Eficiencia %		Amperaje Rotor Bloqueado	Código KVA
	HP	KW	Voltios	FS	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		FS	FL		
276653	15	11	200	1.15	48.5	14000	54.5	15900	.15-.19	81	80	407	L
276603			230		42.2		47.4		.19-.24			354	
276663			380		25.5		28.7		.52-.65			214	
276613			460		21.1		23.7		.78-.96			177	
276623			575		16.9		19.0		1.2-1.4			142	
276654	20	15	200	1.15	64.9	18600	73.6	21300	.10-.12	80	80	481	K
276604			230		56.4		64.0		.14-.18			418	
276664			380		34.1		38.8		.41-.51			253	
276614			460		28.2		32.0		.58-.72			209	
276624			575		22.6		25.6		.93-1.15			167	
276655	25	18.5	200	1.15	80	22600	90.6	25800	.09-.11	83	82	665	L
276605			230		69.6		78.8		.11-.14			578	
276665			380		42.1		47.7		.27-.34			350	
276615			460		34.8		39.4		.41-.51			289	
276625			575		27.8		31.6		.70-.86			231	
276656	30	22	200	1.15	95.0	28000	108.6	31900	.07-.09	81	80	736	K
276606			230		82.6		94.4		.09-.12			640	
276666			380		50.0		57.2		.23-.29			387	
276616			460		41.3		47.2		.34-.42			320	
276626			575		33.0		37.8		.52-.65			256	
276667	40	30	380	1.15	67.2	35900	76.0	42400	.18-.23	84	83	545	L
276617			460		55.4		62.8		.23-.29			450	
276627			575		45.2		50.2		.34-.43			360	

**NOTA:** Los números de modelo anteriores son para motores de tres conductores. Los motores de seis conductores con diferentes números de modelo tienen el mismo rendimiento de funcionamiento, pero cuando se conectan en estrella para arrancar, consumen el 33 % de los valores que se muestran. Resistencia de fase individual de seis conductores = tabla X 1.5.

**6 pulg./Trifásico/6 hilos/Especificaciones Motor Encapsulado/3450 RPM**

**Tabla 46.**

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		Resistencia del Devanado (Ohms)	Eficiencia %		Amps Rotor Bloqueado	Código KVA	
		HP	KW	Voltios	FS	Amperios	Vatios	Amperios	Vatios		FS	FL			
6-pulgadas	236767	40	30	200	1.15	127	35600	142	41400	.064-.078	83	83	913	J	
	236727			230		110		124		.090-.110			794		
	236768	50	37	200		45100	159	52200	181	52200	.050-.062	82	83	952	H
	236728			230			138		157		.067-.081			828	
	236729	60	45	230		163	54400	184	62700	.057-.070	82	82	1036		

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**6 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Cable de 75 °C**

**Tabla 47.**

Capacidad Motor			Longitud máxima de cable (pies)																	
			Medición desde la Entrada de Servicio al Motor																	
Voltios	HP	KW	Calibre de Cable de Cobre AWG											Calibre de Cable de Cobre MCM						
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
200	5	3.7	110	170	280	440	690	1080	1350	1660	2040	2490	3050	3670	4440	5030	—	—	—	—
	7.5	5.5	0	0	200	310	490	770	960	1180	1450	1770	2170	2600	3150	3560	—	—	—	—
	10	7.5	0	0	150	230	370	570	720	880	1090	1330	1640	1970	2390	2720	3100	3480	3800	4420
	15	11	0	0	0	160	250	390	490	600	740	910	1110	1340	1630	1850	2100	2350	2570	2980
	20	15	0	0	0	0	190	300	380	460	570	700	860	1050	1270	1440	1650	1850	2020	2360
	25	18.5	0	0	0	0	0	240	300	370	460	570	700	840	1030	1170	1330	1500	1640	1900
	30	22	0	0	0	0	0	200	250	310	380	470	580	700	850	970	1110	1250	1360	1590
230	5	3.7	140	230	370	590	920	1430	1790	2190	2690	3290	4030	4850	5870	6650	7560	8460	9220	—
	7.5	5.5	0	160	260	420	650	1020	1270	1560	1920	2340	2870	3440	4160	4710	5340	5970	6500	7510
	10	7.5	0	0	190	310	490	760	950	1170	1440	1760	2160	2610	3160	3590	4100	4600	5020	5840
	15	11	0	0	0	210	330	520	650	800	980	1200	1470	1780	2150	2440	2780	3110	3400	3940
	20	15	0	0	0	160	250	400	500	610	760	930	1140	1380	1680	1910	2180	2450	2680	3120
	25	18.5	0	0	0	0	200	320	400	500	610	750	920	1120	1360	1540	1760	1980	2160	2520
	30	22	0	0	0	0	0	260	330	410	510	620	760	930	1130	1280	1470	1650	1800	2110
380	5	3.7	400	640	1010	1590	2490	3870	4780	5870	7230	8830	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	270	440	690	1090	1710	2640	3260	4000	4930	6010	7290	8780	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	200	320	510	800	1250	1930	2380	2910	3570	4330	5230	6260	7390	8280	9340	—	—	—
	15	11	0	0	370	590	920	1430	1770	2170	2690	3290	4000	4840	5770	6520	7430	8250	8990	—
	20	15	0	0	280	440	700	1090	1350	1670	2060	2530	3090	3760	4500	5110	2840	6510	7120	8190
	25	18.5	0	0	0	360	570	880	1100	1350	1670	2050	2510	3040	3640	4130	4720	5250	5740	6590
	30	22	0	0	0	290	470	730	910	1120	1380	1700	2080	2520	3020	3430	3920	4360	4770	5490
	40	30	0	0	0	0	0	530	660	820	1010	1240	1520	1840	2200	2500	2850	3170	3470	3990
	50	37	0	0	0	0	0	440	540	660	820	1000	1220	1480	1770	2010	2290	2550	2780	3190
60	45	0	0	0	0	0	370	460	560	690	850	1030	1250	1500	1700	1940	2150	2350	2700	
460	5	3.7	590	950	1500	2360	3700	5750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	420	680	1070	1690	2640	4100	5100	6260	7680	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	310	500	790	1250	1960	3050	3800	4680	5750	7050	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	11	0	340	540	850	1340	2090	2600	3200	3930	4810	5900	7110	—	—	—	—	—	—
	20	15	0	0	410	650	1030	1610	2000	2470	3040	3730	4580	5530	—	—	—	—	—	—
	25	18.5	0	0	330	530	830	1300	1620	1990	2450	3010	3700	4470	5430	—	—	—	—	—
	30	22	0	0	270	430	680	1070	1330	1640	2030	2490	3060	3700	4500	5130	5860	—	—	—
	40	30	0	0	0	320	500	790	980	1210	1490	1830	2250	2710	3290	3730	4250	—	—	—
	50	37	0	0	0	0	410	640	800	980	1210	1480	1810	2190	2650	3010	3420	3830	4180	4850
60	45	0	0	0	0	0	540	670	830	1020	1250	1540	1850	2240	2540	2890	3240	3540	4100	
575	5	3.7	920	1480	2330	3680	5750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	660	1060	1680	2650	4150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	490	780	1240	1950	3060	4770	5940	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	11	330	530	850	1340	2090	3260	4060	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	15	0	410	650	1030	1610	2520	3140	3860	4760	5830	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	18.5	0	0	520	830	1300	2030	2530	3110	3840	4710	—	—	—	—	—	—	—	—
	30	22	0	0	430	680	1070	1670	2080	2560	3160	3880	4770	5780	7030	8000	—	—	—	—
	40	30	0	0	0	500	790	1240	1540	1900	2330	2860	3510	4230	5140	5830	—	—	—	—
	50	37	0	0	0	410	640	1000	1250	1540	1890	2310	2840	3420	4140	4700	5340	5990	6530	7580
60	45	0	0	0	0	540	850	1060	1300	1600	1960	2400	2890	3500	3970	4520	5070	5530	6410	

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos veces más grande que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**NOTA:** Las longitudes en NEGRITAS cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver ["Selección del cable" en la página55.](#)

**6 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Cable de 75 °C**

**Tabla 48.**

Capacidad del Motor			Longitud máxima del cable (pies)																	
			Medición de la entrada de servicio al motor														Calibre del cable de cobre MCM			
Voltios	HP	KW	Calibre del cable de cobre AWG																	
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	000-0	250	300	350	400	500
200	5	3.7	160	250	420	660	1030	1620	2020	2490	3060	3730	4570	5500	6660	7540	—	—	—	—
	7.5	5.5	110	180	300	460	730	1150	1440	1770	2170	2650	3250	3900	4720	5340	—	—	—	—
	10	7.5	80	130	210	340	550	850	1080	1320	1630	1990	2460	2950	3580	4080	4650	5220	5700	6630
	15	11	0	0	140	240	370	580	730	900	1110	1360	1660	2010	2440	2770	3150	3520	3850	4470
	20	15	0	0	120	170	280	450	570	690	850	1050	1290	1570	1900	2160	2470	2770	3030	3540
	25	18.5	0	0	0	140	220	360	450	550	690	850	1050	1260	1540	1750	1990	2250	2460	2850
	30	22	0	0	0	120	180	294	370	460	570	700	870	1050	1270	1450	1660	1870	2040	2380
	40	30	0	0	0	0	130	220	270	330	420	510	630	760	910	1050	1200	1350	1470	1710
	50	37	0	0	0	0	0	180	210	270	330	420	510	610	730	840	960	1080	1170	1360
60	45	0	0	0	0	0	0	180	220	280	340	420	510	630	720	810	910	990	1150	
230	5	3.7	210	340	550	880	1380	2140	2680	3280	4030	4930	6040	7270	8800	9970	—	—	—	—
	7.5	5.5	150	240	390	630	970	1530	1900	2340	2880	3510	4300	5160	6240	7060	8010	8950	9750	—
	10	7.5	110	180	280	460	730	1140	1420	1750	2160	2640	3240	3910	4740	5380	6150	6900	7530	8760
	15	11	0	130	190	310	490	780	970	1200	1470	1800	2200	2670	3220	3660	4170	4660	5100	5910
	20	15	0	0	140	230	370	600	750	910	1140	1390	1710	2070	2520	2860	3270	3670	4020	4680
	25	18.5	0	0	120	190	300	480	600	750	910	1120	1380	1680	2040	2310	2640	2970	3240	3780
	30	22	0	0	0	150	240	390	490	610	760	930	1140	1390	1690	1920	2200	2470	2700	3160
	40	30	0	0	0	0	180	280	360	450	550	670	840	1000	1210	1390	1590	1780	1950	2260
	50	37	0	0	0	0	150	240	280	360	450	550	670	810	970	1120	1270	1420	1560	1810
60	45	0	0	0	0	0	190	240	300	370	460	570	690	820	940	1080	1210	1320	1530	
380	5	3.7	600	960	1510	2380	3730	5800	7170	8800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	400	660	1030	1630	2560	3960	4890	6000	7390	9010	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	300	480	760	1200	1870	2890	3570	4360	5350	6490	7840	9390	—	—	—	—	—	—
	15	11	210	340	550	880	1380	2140	2650	3250	4030	4930	6000	7260	8650	9780	—	—	—	—
	20	15	160	260	410	660	1050	1630	2020	2500	3090	3790	4630	5640	6750	7660	4260	9760	—	—
	25	18.5	0	210	330	540	850	1320	1650	2020	2500	3070	3760	4560	5460	6190	7080	7870	8610	9880
	30	22	0	0	270	430	700	1090	1360	1680	2070	2550	3120	3780	4530	5140	5880	6540	7150	8230
	40	30	0	0	210	320	510	790	990	1230	1510	1860	2280	2760	3300	3750	4270	4750	5200	5980
	50	37	0	0	0	250	400	630	810	990	1230	1500	1830	2220	2650	3010	3430	3820	4170	4780
60	45	0	0	0	0	340	540	660	840	1030	1270	1540	1870	2250	2550	2910	3220	3520	4050	
460	5	3.7	880	1420	2250	3540	5550	8620	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	630	1020	1600	2530	3960	6150	7650	9390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	460	750	1180	1870	2940	4570	5700	7020	8620	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	11	310	510	810	1270	2010	3130	3900	4800	5890	7210	8850	—	—	—	—	—	—	—
	20	15	230	380	610	970	1540	2410	3000	3700	4560	5590	6870	8290	—	—	—	—	—	—
	25	18.5	190	310	490	790	1240	1950	2430	2980	3670	4510	5550	6700	8140	—	—	—	—	—
	30	22	0	250	410	640	1020	1600	1990	2460	3040	3730	4590	5550	6750	7690	8790	—	—	—
	40	30	0	0	300	480	750	1180	1470	1810	2230	2740	3370	4060	4930	5590	6370	—	—	—
	50	37	0	0	250	370	590	960	1200	1470	1810	2220	2710	3280	3970	4510	5130	5740	6270	7270
60	45	0	0	0	320	500	810	1000	1240	1530	1870	2310	2770	3360	3810	4330	4860	5310	6150	

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 48 (que continúa)**

Capacidad del Motor			Longitud máxima del cable (pies)																	
			Medición de la entrada de servicio al motor														Calibre del cable de cobre MCM			
Voltios	HP	KW	Calibre del cable de cobre AWG																	
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	000-0	250	300	350	400	500
575	5	3.7	1380	2220	3490	5520	8620	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7.5	5.5	990	1590	2520	3970	6220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	7.5	730	1170	1860	2920	4590	7150	8910	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	11	490	790	1270	2010	3130	4890	6090	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	15	370	610	970	1540	2410	3780	4710	5790	7140	8740	—	—	—	—	—	—	—	—
	25	18.5	300	490	780	1240	1950	3040	3790	4660	5760	7060	—	—	—	—	—	—	—	—
	30	22	240	400	645	1020	1600	2500	3120	3840	4740	5820	7150	8670	—	—	—	—	—	—
	40	30	0	300	480	750	1180	1860	2310	2850	3490	4290	5260	6340	7710	8740	—	—	—	—
	50	37	0	0	380	590	960	1500	1870	2310	2830	3460	4260	5130	6210	7050	8010	8980	9790	—
	60	45	0	0	330	500	790	1270	1590	1950	2400	2940	3600	4330	5250	5950	6780	7600	8290	9610

**NOTA:** Si es utilizado cable de aluminio, este debe de ser dos veces más grande que el cable de cobre y se deben de utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable con cubierta. Véase [“Selección del cable” en la página 55](#).

**6 pulg./Trifásico/3 conductores / Tamaño de fusible de motor encapsulado estándar y Hi-Temp (90 °C)**

**Tabla 49.**

Prefijo del Modelo de Motor		Capacidad			Amperaje de Fusible o Interruptores de Potencia (Maxima por NEC)			Amperaje de Fusible o Interruptores de Potencia (Sumergible Típico)			
Estándar	Hi-Temp	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de Potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de Potencia	
236650	276650	5	3.7	200	60	35	45	50	25	45	
236600	276600				230	45	30	40	45	20	40
236660	276660				380	30	17.5	25	30	12	25
236610	276610				460	25	15	20	25	10	20
236620	276620				575	20	12	15	20	8	15
236651	276651	7.5	5.5	200	80	45	70	80	35	70	
236601	276601				230	70	40	60	70	30	60
236661	276661				380	45	25	35	40	20	35
236611	276611				460	35	20	30	35	15	30
236621	276621				575	30	17.5	25	25	11	25
236652	276652	10	7.5	200	100	60	90	100	45	90	
236602	276602				230	90	50	80	90	40	80
236662	276662				380	60	35	45	50	25	45
236612	276612				460	45	25	40	45	20	40
236622	276622				575	35	20	30	35	15	30
236653	276653	15	11	200	150	90	125	150	60	125	
236603	276603				230	150	80	110	125	60	110
236663	276663				380	80	50	70	80	35	70
236613	276613				460	70	40	60	60	30	60
236623	276623				575	60	30	45	50	25	45

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**Tabla 49 (que continúa)**

Prefijo del Modelo de Motor		Capacidad			Amperaje de Fusible o Interruptores de Potencia (Maxima por NEC)			Amperaje de Fusible o Interruptores de Potencia (Sumergible Típico)		
Estándar	Hi-Temp	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de Potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor de Potencia
236654	276654	20	15	200	200	110	175	175	80	175
236604	276604			230	175	100	150	175	70	150
236664	276664			380	100	60	90	100	45	90
236614	276614			460	90	50	70	80	35	70
236624	276624			575	70	40	60	70	30	60
236655	276655	25	18.5	200	250	150	200	225	100	200
236605	276605			230	225	125	175	200	90	175
236665	276665			380	125	80	110	125	50	110
236615	276615			460	110	60	90	100	45	90
236625	276625			575	90	50	70	80	35	70
236656	276656	30	22	200	300	175	250	300	125	250
236606	276606			230	250	150	225	250	100	200
236666	276666			380	150	90	125	150	60	125
236616	276616			460	125	70	110	125	50	100
236626	276626			575	100	60	90	100	40	80
236667	276667	40	30	380	200	125	175	200	90	175
236617	276617			460	175	100	150	175	70	150
236627	276627			575	150	80	110	125	60	110
236668	276668	50	37	380	250	150	225	250	110	225
236618	276618			460	225	125	175	200	90	175
236628	276628			575	175	100	150	175	70	150
236669	276669	60	45	380	300	175	250	300	125	250
236619	276619			460	250	150	225	250	100	225
236629	276629			575	200	125	175	200	80	175

**6 pulg. /Trifásico / 6 hilos / Tamaño de Fusible Motor Encapsulado**

**Tabla 50.**

Modelo Motor Estándar Prefijo	Capacidad				Amps Fusible o Interruptores Automáticos					
	HP	KW	Voltios	FS	Máximo según NEC			Sumergible típico		
					Fusible Estándar	Fusible de Doble Elemento con Temporizador	Interruptor Automático	Fusible Estándar	Fusible de Doble Elemento con Temporizador	Interruptor Automático
236767	40	30	200	1.15	400	225	350	400	175	350
236727			230		350	200	300	350	150	300
236768	50	37	200		500	300	400	450	200	400
236728			230		450	250	350	400	175	350
236729	60	45	230		500	300	450	500	225	450

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de motor 6 pulgadas, Cable & Fusible/Interruptor Automático**

**6 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones de Motor Encapsulado Magforce/3600 RPM**

**Tabla 51.**

Tipo	Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Carga Máxima		Resistencia en Devanados (Ohms)	Eficiencia %
		HP	KW	Voltios	FS	Amperios	Vatios		
6-pulgadas	236080	7.5	5.5	460	1.15	11.6	7305	.76-.94	88
		10	7.5			14.2	9545		90
		15	11			20.5	14160		
	236084	20	15			28.9	18835	.30-.37	91
		25	18.5			34.6	23380		92
		30	22			41.0	28000		
	236086	40	30			56.5	37270	.17-.22	92
		50	37			69.2	46490		
		60	45			80.0	55970		

**6 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Encapsulado Magforce Cable de 75 °C/3600 RPM**

**Tabla 52.**

Volts	Capacidad del Motor		Longitud Máxima del Cable (pies)																						
	HP	KW	Medida desde la entrada de servicio al motor																						
			Calibre del Cable de Cobre AWG										Calibre del Cable de Cobre MCM												
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	00-00	250	300	350	400	500	600	700	750	800	
460	7.5	5.5	430	690	1090	1680	2620	406-0	498-0	6180	7570	9230	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	7.5	350	560	890	1370	2140	3320	407-0	5050	6180	7540	9210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	11	240	390	610	950	1480	2290	2820	3500	4280	5220	6380	7650	9150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	15	0	270	430	670	1050	1630	200-0	2480	3040	3700	4520	5420	6490	7390	8370	9350	—	—	—	—	—	—	—
	25	18.5	0	0	360	560	870	1360	1670	2070	2530	3090	3780	4530	5420	6170	6990	7810	8480	9790	—	—	—	—	—
	30	22	0	0	300	470	740	1140	1410	1750	2140	2610	3190	3820	4570	5210	5900	6590	7160	8260	9110	9810	—	—	—
	40	30	0	0	0	340	530	830	1020	1270	1550	1890	2310	2770	3320	3780	4280	4780	5190	5990	6610	7120	7360	7570	—
	50	37	0	0	0	430	680	830	1030	1260	1540	1890	2260	2710	3080	3490	3900	4240	4890	5390	5810	6010	6180	—	—
	60	45	0	0	0	0	0	580	720	890	1090	1330	1630	1960	2340	2670	3020	3380	3670	4230	4660	5030	5200	5340	—

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las longitudes en NEGRITAS cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver [“Selección del cable” en la página55.](#)

**6 pulg. / trifásicos / Tamaño de Fusibles Motor Encapsulado MagForce**

Los motores MagForce deben utilizarse con variadores de frecuencia. Póngase en contacto con Franklin Electric para obtener más información.

## Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático

### 8 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de Motores Encapsulados/3525 RPM

Tabla 53.

Prefijo del modelo del motor	Capacidad				Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW	Amperios	KW		F.S.	FL		
239660	40	30	380	1.15	64	35	72	40	.16-.20	86	86	479	J
239600			460		53		60		.24-.30			396	
239610			575		42		48		.39-.49			317	
239661	50	37	380	1.15	79	43	88	49	.12-.16	87	87	656	K
239601			460		64		73		.18-.22			542	
239611			575		51		59		.28-.34			434	
239662	60	45	380	1.15	92	52	104	60	.09-.11	88	87	797	K
239602			460		76		86		.14-.17			658	
239612			575		61		69		.22-.28			526	
239663	75	55	380	1.15	114	64	130	73.5	.06-.09	88	88	1046	L
239603			460		94		107		.10-.13			864	
239613			575		76		86		.16-.21			691	
239664	100	75	380	1.15	153	85	172	97.5	.05-.06	89	89	1466	L
239604			460		132		148		.07-.09			1211	
239614			575		101		114		.11-.13			969	
239165	125	93	380	1.15	202	109	228	125	.03-.04	87	86	1596	K
239105			460		167		188		.05-.07			1318	
239115			575		134		151		.08-.11			1054	
239166	150	110	380	1.15	235	128	266	146	.02-.03	88	87	1961	K
239106			460		194		219		.04-.05			1620	
239116			575		164		182		.06-.08			1296	
239167	175	130	380	1.15	265	150	302	173	.02-.04	88	88	1991	J
239107			460		219		249		.04-.05			1645	
239117			575		175		200		.06-.08			1316	
239168	200	150	380	1.15	298	169	342	194	.02-.03	88	88	2270	J
239108			460		246		282		.03-.05			1875	
239118			575		197		226		.05-.07			1500	

**NOTA:** Los números de modelo son para motores de tres conductores. Los motores de seis conductores con números de modelo diferente tienen el mismo rendimiento de operación, pero cuando son conectados en estrella para arrancar tienen el 33% de amperes de rotor bloqueado de los valores mostrados. Resistencia de fase individual de seis conductores = tabla X 1.5.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg./Trifásico/3 conductores/Especificaciones de Motores Encapsulados Hi-Temp (75°C)/3525 RPM**

**Tabla 54.**

Prefijo del modelo del motor	Capacidad			Plena Carga		Carga de F.S. Máxima		Devanado Res. en Ohms	Eficiencia %		Amperaje de rotor bloqueado	Código kVA	
	HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW	Amperios		KW	F.S.			FL
279160	40	30	380	1.15	69.9	38	78.7	43	.11-.14	79	78	616	M
279100			460		57.5		65.0		.16-.19			509	
279110			575		46.0		52.0		.25-.31			407	
279161	50	37	380	1.15	84.3	47	95.4	53	.07-.09	81	80	832	M
279101			460		69.6		78.8		.11-.14			687	
279111			575		55.7		63.0		.18-.22			550	
279162	60	45	380	1.15	98.4	55	112	62	.06-.07	83	82	1081	N
279102			460		81.3		92.1		.09-.11			893	
279112			575		65.0		73.7		.13-.16			715	
279163	75	56	380	1.15	125	68	141	77	.05-.06	83	82	1175	L
279103			460		100		114		.07-.09			922	
279113			575		80		92		.11-.14			738	
279164	100	75	380	1.15	159	88	181	100	.04-.05	86	85	1508	M
279104			460		131		149		.05-.07			1246	
279114			575		105		119		.08-.10			997	
279165	125	93	380	1.15	195	109	223	125	.03-.04	86	85	1793	L
279105			460		161		184		.04-.06			1481	
279115			575		129		148		.07-.09			1185	
279166	150	110	380	1.15	235	133	269	151	.02-.03	85	84	2012	K
279106			460		194		222		.03-.05			1662	
279116			575		155		178		.05-.07			1330	

**NOTA:** Los números de modelo son para motores de tres conductores. Los motores de seis conductores con números de modelo diferente tienen el mismo rendimiento de operación, pero cuando son conectados en estrella para arrancar tienen el 33% de amperes de rotor bloqueado de los valores mostrados. Resistencia de fase individual de seis conductores = tabla X 1.5.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Cable de 75 °C**

**Tabla 55.**

Capacidad del motor			Longitud Máxima del cable (pies)																		
			Medición desde la entrada de servicio al motor																		
Voltios	HP	KW	Calibre del Cable de cobre AWG													Calibre del Cable de cobre MCM					
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	
380	40	30	0	0	0	0	0	530	660	820	1010	1240	1520	1840	2200	2500	2850	3170	3470	3990	
	50	37	0	0	0	0	0	440	540	660	820	1000	1220	1480	1770	2010	2290	2550	2780	3190	
	60	45	0	0	0	0	0	370	460	560	690	850	1030	1250	1500	1700	1940	2150	2350	2700	
	75	55	0	0	0	0	0	0	0	460	570	700	860	1050	1270	1440	1660	1850	2030	2350	
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	0	420	510	630	760	910	1030	1180	1310	1430	1650	
	125	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	510	620	740	840	950	1060	1160	1330
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	620	700	790	880	960	1090
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	560	650	750	840	920	1070
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	630	700	760	880
460	40	30	0	0	0	320	500	790	980	1210	1490	1830	2250	2710	3290	3730	4250	—	—	—	
	50	37	0	0	0	0	410	640	800	980	1210	1480	1810	2190	2650	3010	3420	3830	4180	4850	
	60	45	0	0	0	0	0	540	670	830	1020	1250	1540	1850	2240	2540	2890	3240	3540	4100	
	75	55	0	0	0	0	0	440	550	680	840	1030	1260	1520	1850	2100	2400	2700	2950	3440	
	100	75	0	0	0	0	0	0	0	500	620	760	940	1130	1380	1560	1790	2010	2190	2550	
	125	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	740	890	1000	1220	1390	1560	1700	1960
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	630	760	920	1050	1190	1340	1460	1690
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	670	810	930	1060	1190	1300	1510
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	590	710	810	920	1030	1130	1310
575	40	30	0	0	0	500	790	1240	1540	1900	2330	2860	3510	4230	5140	5830	—	—	—	—	
	50	37	0	0	0	410	640	1000	1250	1540	1890	2310	2840	3420	4140	4700	5340	5990	6530	7580	
	60	45	0	0	0	0	540	850	1060	1300	1600	1960	2400	2890	3500	3970	4520	5070	5530	6410	
	75	55	0	0	0	0	0	690	860	1060	1310	1600	1970	2380	2890	3290	3750	5220	4610	5370	
	100	75	0	0	0	0	0	0	640	790	970	1190	1460	1770	2150	2440	2790	3140	3430	3990	
	125	93	0	0	0	0	0	0	0	630	770	950	1160	1400	1690	1920	2180	2440	2650	3070	
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	660	800	990	1190	1440	1630	1860	2080	2270	2640	
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	870	1050	1270	1450	1650	1860	2030	2360	
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	760	920	1110	1260	1440	1620	1760	2050	

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página 55.](#)

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**

**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Cable de 75 °C**

**Tabla 56.**

Capacidad del motor			Longitud Máxima del cable (pies)																	
			Medición de la entrada de servicio al motor														Calibre del Cable de Cobre MCM			
Voltios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG																	
			14	12	10	8	6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500
380	40	30	0	0	210	320	510	790	990	1230	1510	1860	2280	2760	3300	3750	4270	4750	5200	5980
	50	37	0	0	0	250	400	630	810	990	1230	1500	1830	2220	2650	3010	3430	3820	4170	4780
	60	45	0	0	0	0	340	540	660	840	1030	1270	1540	1870	2250	2550	2910	3220	3520	4050
	75	55	0	0	0	0	290	450	550	690	855	1050	1290	1570	1900	2160	2490	2770	3040	3520
	100	75	0	0	0	0	0	340	420	520	640	760	940	1140	1360	1540	1770	1960	2140	2470
	125	93	0	0	0	0	0	0	340	400	490	600	730	930	1110	1260	1420	1590	1740	1990
	150	110	0	0	0	0	0	0	0	350	420	510	620	750	930	1050	1180	1320	1440	1630
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	0	360	440	540	660	780	970	1120	1260	1380	1600
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410	480	580	690	790	940	1050	1140	1320
460	40	30	0	0	300	480	750	1180	1470	1810	2230	2740	3370	4060	4930	5590	6370	—	—	—
	50	37	0	0	250	370	590	960	1200	1470	1810	2220	2710	3280	3970	4510	5130	5740	6270	7270
	60	45	0	0	0	320	500	810	1000	1240	1530	1870	2310	2770	3360	3810	4330	4860	5310	6150
	75	55	0	0	0	0	420	660	810	1020	1260	1540	1890	2280	2770	3150	3600	4050	4420	5160
	100	75	0	0	0	0	310	500	610	760	930	1140	1410	1690	2070	2340	2680	3010	3280	3820
	125	93	0	0	0	0	0	390	470	590	730	880	1110	1330	1500	1830	2080	2340	2550	2940
	150	110	0	0	0	0	0	0	420	510	630	770	950	1140	1380	1570	1790	2000	2180	2530
	175	130	0	0	0	0	0	0	0	450	550	680	830	1000	1220	1390	1580	1780	1950	2270
	200	150	0	0	0	0	0	0	0	0	480	590	730	880	1070	1210	1380	1550	1690	1970
575	40	30	0	300	480	750	1180	1860	2310	2850	3490	4290	5260	6340	7710	8740	—	—	—	—
	50	37	0	0	380	590	960	1500	1870	2310	2830	3460	4260	5130	6210	7050	8010	8980	9790	—
	60	45	0	0	330	500	790	1270	1590	1950	2400	2940	3600	4330	5250	5950	6780	7600	8290	9610
	75	55	0	0	0	420	660	1030	1290	1590	1960	2400	2950	3570	4330	4930	5620	6330	6910	8050
	100	75	0	0	0	0	490	780	960	1180	1450	1780	2190	2650	3220	3660	4180	4710	5140	5980
	125	93	0	0	0	0	0	600	740	920	1150	1420	1740	2100	2530	2880	3270	3660	3970	4600
	150	110	0	0	0	0	0	520	650	800	990	1210	1480	1780	2160	2450	2790	3120	3410	3950
	175	130	0	0	0	0	0	0	570	700	860	1060	1300	1570	1910	2170	2480	2780	3040	3540
	200	150	0	0	0	0	0	0	500	610	760	930	1140	1370	1670	1890	2160	2420	2640	3070

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página 55.](#)

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible Motor Encapsulado**

**Tabla 57.**

Prefijo Modelo Motor	Capacidad			Amps Fusibles o Interruptores Potencia (Maximo según NEC)			Amps Fusibles o Interruptores Potencia (Sumergible Típico)		
	Estándar	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor Potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador
239660	40	30	380	200	125	175	200	80	175
239600			460	175	100	150	175	70	150
239610			575	150	80	110	125	60	110
239661	50	37	380	250	150	200	225	100	200
239601			460	200	125	175	200	80	175
239611			575	175	90	150	150	70	150
239662	60	45	380	300	175	250	300	125	250
239602			460	250	150	200	225	100	200
239612			575	200	110	175	175	80	175
239663	75	55	380	350	200	300	350	150	300
239603			460	300	175	250	300	125	250
239613			575	250	150	200	225	100	200
239664	100	75	380	500	275	400	450	200	400
239604			460	400	225	350	400	175	350
239614			575	350	200	300	300	125	300
239165	125	93	380	700	400	600	600	250	600
239105			460	500	300	450	500	225	450
239115			575	450	250	350	400	175	350
239166	150	110	380	800	450	600	700	300	600
239106			460	600	350	500	600	250	500
239116			575	500	300	400	450	200	400
239167	175	130	380	800	500	700	800	350	700
239107			460	700	400	600	700	300	600
239117			575	600	350	450	600	225	450
239168	200	150	380	1000	600	800	1000	400	800
239108			460	800	450	700	800	350	700
239118			575	600	350	500	600	250	500

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg./Trifásico/3 conductores/Tamaño de Fusible Motores Encapsulados**  
**Hi-Temp (75°C)**

**Tabla 58.**

Prefijo Modelo Motor	Capacidad			Amps Fusibles o Interruptores Potencia (Maximo según NEC)			Amps Fusibles o Interruptores Potencia (Sumergible Típico)		
	Estándar	HP	KW	Voltios	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador	Interruptor Potencia	Fusible Estándar	Fusible de doble elemento con temporizador
279160	40	30	380	225	125	175	200	90	175
279100			460	175	110	150	175	70	150
279110			575	150	90	125	125	60	125
279161	50	37	380	250	150	225	225	110	225
279101			460	200	125	175	200	90	175
279111			575	175	100	150	150	70	150
279162	60	45	380	300	175	250	300	125	250
279102			460	275	150	225	250	100	225
279112			575	200	125	175	175	80	175
279163	75	56	380	400	200	350	350	150	350
279103			460	300	175	275	300	125	275
279113			575	275	150	225	225	100	225
279164	100	75	380	500	300	450	450	200	450
279104			460	400	250	350	400	175	350
279114			575	350	200	300	300	125	300
279165	125	93	380	700	400	600	600	250	600
279105			460	500	300	450	500	225	450
279115			575	450	250	350	400	175	350
279166	150	110	380	800	450	600	700	300	600
279106			460	600	350	500	600	250	500
279116			575	500	300	400	450	200	400

**8 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable Magforce/**  
**3600 RPM**

**Tabla 59.**

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Carga Máxima		Resistencia de Devanado (Ohms)	Eficiencia %
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW		
8-pulgadas	263014	60	45	460	1.15	73	55.3	.13-.17	93
		75	55			91	68.9		
		100	75			124	92.3		
	263016	100	75			127	92.8	.09-.12	92
		125	93			160	117		
		125	93			150	114		
	263018	150	110			182	137	.07-.10	94
		175	130			216	161		

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia de Motor 8 pulg., cable y fusible/Interruptor Automático**

**8 pulg./Trifásico/3 hilos/Motor Rebobinable Magforce Cable de 75 °C**

**Tabla 60.**

Capacidad del Motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medido desde la Entrada del servicio al motor																					
Vol-tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG									Calibre del Cable de Cobre MCM												
			6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500
460	60	45	0	640	790	980	1200	1460	1790	2140	2570	2920	3310	3700	4020	4640	5110	5510	5690	5860	6160	6410	6950	7360
	75	55	0	510	630	780	960	1170	1430	1720	2060	2340	2650	2970	3220	3720	4100	4420	4570	4700	4940	5140	5570	5900
	100	75	0	0	0	560	690	840	1030	1230	1470	1680	1900	2120	2310	2660	2940	3170	3270	3360	3540	3680	3990	4230
	125	93	0	0	0	0	540	660	810	980	1170	1330	1510	1690	1830	2110	2330	2510	2600	2670	2810	2920	3170	3350
	150	110	0	0	0	0	0	580	710	860	1030	1170	1320	1480	1610	1860	2050	2210	2280	2350	2470	2570	2780	2950
	175	130	0	0	0	0	0	0	600	720	860	980	1120	1250	1350	1560	1720	1860	1920	1980	2080	2160	2340	2480
575	60	45	650	1000	1230	1530	1880	2290	2800	3350	4010	4570	5180	5780	6280	7250	7990	8610	8900	9150	9620	—	—	—
	75	55	0	800	990	1230	1500	1830	2240	2690	3220	3670	4150	4640	5040	5810	6410	6910	7140	7340	7720	8030	8710	9220
	100	75	0	580	710	880	1080	1310	1610	1930	2310	2620	2970	3320	3610	4160	4590	4950	5110	5260	5530	5750	6240	6610
	125	93	0	0	0	700	850	1040	1270	1530	1830	2080	2360	2640	2860	3300	3640	3930	4060	4170	4390	4560	4950	5240
	150	110	0	0	0	0	750	910	1120	1340	1610	1830	2070	2320	2520	2900	3200	3450	3570	3670	3860	4010	4350	4610
	175	130	0	0	0	0	0	770	940	1130	1350	1540	1750	1950	2120	2450	2700	2910	3000	3090	3250	3380	3670	3880

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las longitudes en NEGRITAS cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code sólo para cable de conductor individual, en aire libre o agua. Las longitudes que NO están en negritas cumplen con el amperaje del NEC para los conductores individuales o cable forrado. Ver ["Selección del cable" en la página55.](#)

**8 pulg. / Trifásico / Tamaño de Fusibles Motores MagForce Encapsulados**

Los motores MagForce deben utilizarse con variadores de frecuencia. Póngase en contacto con Franklin Electric para obtener más información.

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 10 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**Referencia Motor de 10 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**10 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable/3510 RPM**

**Tabla 61.**

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		Resistencia del Devanado (Ohms)	Eficiencia %		Amps Rotor Bloqueado	Código kVA
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW	Amperios	KW		F.S.	FL		
10 pulg.-das	264134	175	130	460	1.15	219	149	254	172	.057-.070	87	87	1308	G
	264564			575		175		204		.090-.110			1046	
	264135	200	150	460		249	172	294	199	.049-.061			1557	G
	264565			575		199		236		.074-.090			1246	
	264136	250	185	460		322	213	377	246	.037-.046			2130	H
	264566			575		258		302		.055-.067			1704	

**10 pulg./Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable Magforce/3600 RPM**

**Tabla 62.**

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Carga Máxima		Resistencia de devanados (Ohms)	Eficiencia %
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW		
10-pulgadas	264028	200	150	460	1.15	284	183	.027-.034	94
		250	185			354	229		
		264029	300			220	423		

**10 pulg./ Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable Cable de 75 °C**

**Tabla 63.**

Capacidad del Motor			Longitud Máxima del Cable (pies)																				
			Medición desde la Entrada de Servicio hacia el Motor																				
Vol-tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG						Calibre del Cable de Cobre MCM														
			2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500	1750	2000
460	175	130	0	0	0	570	690	830	950	1090	1220	1330	1550	1720	1860	1930	1990	2100	2190	2400	2550	2750	2860
	200	150	0	0	0	0	600	720	820	940	1050	1150	1340	1480	1610	1670	1720	1810	1890	2070	2210	2370	2470
	250	185	0	0	0	0	0	0	640	730	810	880	1020	1130	1210	1260	1290	1360	1410	1540	1630	1740	1810
575	175	130	0	0	730	900	1080	1310	1490	1700	1910	2080	2420	2690	2910	3020	3110	3280	3430	3750	3990	4300	5560
	200	150	0	0	0	780	940	1130	1290	1470	1650	1800	2090	2320	2520	2610	2690	2840	2960	3240	3450	3710	3860
	250	185	0	0	0	0	730	880	1000	1140	1270	1380	1600	1760	1900	1960	2020	2120	2210	2400	2550	2730	2830

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC solo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombreadas cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC para conductores individuales o cable con cubierta. Ver ["Selección del cable" en la página 55.](#)

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 10 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**10 pulg. / Trifásico / 6 hilos/ Motor Rebobinable Cable de 75 °C**

**Tabla 64.**

Capacidad			Longitud Máxima del Cable (pies) Medición desde la Entrada de Servicio al Motor																						
Vol- tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG									Calibre del Cable de Cobre MCM													
			6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500	1750
460	175	130	0	0	0	460	570	700	850	1030	1240	1420	1630	1830	1990	2320	2580	2790	2890	2980	3150	3280	3600	3820	4120
	200	150	0	0	0	0	490	600	730	900	1080	1230	1410	1570	1720	2010	2220	2410	2500	2580	2710	2830	3100	3310	3550
	250	185	0	0	0	0	0	480	580	700	840	960	1090	1210	1320	1530	1690	1810	1890	1930	2040	2110	2310	2440	2610
575	175	130	0	480	580	720	900	1090	1350	1620	1960	2230	2550	2860	3120	3660	4030	4360	4530	4660	4920	5140	5620	5980	6450
	200	150	0	0	510	630	780	940	1170	1410	1690	1930	2200	2470	2700	3130	3480	3780	3910	4030	4260	4440	4860	5170	5560
	250	185	0	0	0	0	610	750	910	1090	1320	1500	1710	1900	2070	2400	2640	2850	2940	3030	3180	3310	3600	3820	4090

**NOTA:** Si se usa alambre de aluminio, debe ser dos tamaños más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC solo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen con los requisitos de ampacidad de NEC para conductores individuales o cable con cubierta. Ver [“Selección del cable” en la página55.](#)

**10 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable MagForce Cable de 75 °C**

**Tabla 65.**

Capacidad del motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medición de la entrada de servicio al motor																				
Vol- tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG									Calibre del Cable de Cobre MCM											
			4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500
460	200	150	0	0	0	0	0	0	550	660	750	850	950	1030	1190	1310	1410	1460	1500	1580	1640	1780	1890
	250	185	0	0	0	0	0	0	0	0	600	680	760	820	950	1050	1130	1170	1200	1270	1320	1430	1510
	300	220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	570	630	690	800	880	950	980	1010	1060	1100	1190	1270

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página55.](#)

**10 pulg./Trifásico/Tamaño de Fusibles Motores Encapsulados MagForce**

Los motores MagForce deben utilizarse con variadores de frecuencia. Póngase en contacto con Franklin Electric para obtener más información.

## Referencia Motor de 12 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático

### 12 pulg./2 polos/Trifásico/3 hilos/Especificaciones del Motor Rebobinable/3540 RPM

Tabla 66.

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		Resistencia de Devanado (Ohms)	Eficiencia %		Amps Rotor Bloqueado	Código kVA
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW	Amperios	KW		F.S.	FL		
12 pulgadas	265610	250	185	460	1.15	307	213	339	246	.032-.039	87	87	1797	G
	265690			575		246		272		.051-.062			1438	
	265611	300	220	460		362	251	425	289	.027-.033	88	88	2312	G
	265691			575		290		340		.040-.049			1850	
	265612	335	250	460		417	289	462	332	.027-.033	87	87	2513	G
	265692			575		334		370		.039-.047			2010	
	265614	400	300	460		493	342	533	394	.020-.025	88	88	3118	G
	265694			575		395		427		.030-.038			2494	
	265696	470	350	575		466	404	518	465	.030-.037	87	87	2655	G
	265697	540	400	575		521	451	596	519	.029-.036	90	89	2855	F

### 12 pulg./4 polos/Trifásico/3 hilos/Especificaciones Motor Rebobinable/1760 RPM

Tabla 67.

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Resistencia de Devanado (Ohms)	Eficiencia (%)	Amps Rotor Bloqueado	Código kVA
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW				
12 pulgadas	265682	175	130	460	1.0	238	149	.066-.081	87	1261	G
	265684	200	150			258	171	.063-.077		1367	F
	265686	250	185			312	213	.052-.064		1654	

### 12 pulg./2 polos/Trifásico/6 hilos/Especificaciones de Motor Rebobinable/3540 RPM

Tabla 68.

Tipo	Prefijo Modelo Motor	Capacidad				Plena Carga		Carga Máxima		Resistencia de devanado (Ohms)	Eficiencia %		Amps Rotor Bloqueado	Código kVA
		HP	KW	Voltios	F.S.	Amperios	KW	Amperios	KW		F.S.	FL		
12 pulgadas	265716	470	350	460	1.15	582	404	647	465	.020-.024	87	87	3319	G
	265717	540	400			651	451	745	519	.016-.020	90	89	3569	F

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 12 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

**12 pulg. / Trifásico / 3 hilos / Motor Rebobinable Cable de 75 °C**

**Tabla 69.**

Capacidad del motor			Longitud Máxima del Cable (pies) Medición de la entrada de servicio al motor																				
Vol-tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG							Calibre del Cable de Cobre MCM													
			2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500	1750	2000
460	175	130	0	0	0	570	690	830	950	1090	1220	1330	1550	1720	1860	1930	1990	2100	2190	2400	2550	2750	2860
	200	150	0	0	0	0	600	720	820	940	1050	1150	1340	1480	1610	1670	1720	1810	1890	2070	2210	2370	2470
	250	185	0	0	0	0	0	0	640	730	810	880	1020	1130	1210	1260	1290	1360	1410	1540	1630	1740	1810
	300	220	0	0	0	0	0	0	0	650	720	790	920	1010	1100	1140	1170	1240	1290	1410	1500	1610	1670
575	175	130	0	0	730	900	1080	1310	1490	1700	1910	2080	2420	2690	2910	3020	3110	3280	3430	3750	3990	4300	5560
	200	150	0	0	0	780	940	1130	1290	1470	1650	1800	2090	2320	2520	2610	2690	2840	2960	3240	3450	3710	3860
	250	185	0	0	0	0	730	880	1000	1140	1270	1380	1600	1760	1900	1960	2020	2120	2210	2400	2550	2730	2830
	300	220	0	0	0	0	0	0	890	1010	1130	1240	1430	1590	1720	1780	1830	1930	2020	2200	2340	2510	2610

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página55.](#)

**12 pulg. / Trifásico / 6 hilos / Motor rebobinable Cable de 75 °C**

**Tabla 70.**

Capacidad del motor			Longitud Máxima de Cable (pies) Medición de la entrada de servicio al motor																						
Vol-tios	HP	KW	Calibre del Cable de Cobre AWG								Calibre del Cable de Cobre MCM														
			6	4	3	2	1	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	600	700	750	800	900	1000	1250	1500	1750
460	175	130	0	0	0	460	570	700	850	1030	1240	1420	1630	1830	1990	2320	2580	2790	2890	2980	3150	3280	3600	3820	4120
	200	150	0	0	0	0	490	600	730	900	1080	1230	1410	1570	1720	2010	2220	2410	2500	2580	2710	2830	3100	3310	3550
	250	185	0	0	0	0	0	480	580	700	840	960	1090	1210	1320	1530	1690	1810	1890	1930	2040	2110	2310	2440	2610
	300	220	0	0	0	0	0	0	510	610	750	850	970	1080	1180	1380	1510	1650	1710	1750	1860	1930	2110	2250	2410
	335	250	0	0	0	0	0	0	0	570	690	780	880	990	1080	1240	1380	1480	1530	1570	1660	1720	1870	1990	2130
	400	300	0	0	0	0	0	0	0	0	600	670	780	970	960	1120	1240	1360	1410	1450	1540	1620	1780	1900	2050
	470	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	640	720	780	910	1020	1110	1140	1180	1240	1300	1440	1530	1650
	540	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	550	610	670	780	870	940	970	1000	1060	1110	1210	1300	1390
575	175	130	0	480	580	720	900	1090	1350	1620	1960	2230	2550	2860	3120	3660	4030	4360	4530	4660	4920	5140	5620	5980	6450
	200	150	0	0	510	630	780	940	1170	1410	1690	1930	2200	2470	2700	3130	3480	3780	3910	4030	4260	4440	4860	5170	5560
	250	185	0	0	0	0	610	750	910	1090	1320	1500	1710	1900	2070	2400	2640	2850	2940	3030	3180	3310	3600	3820	4090
	300	220	0	0	0	0	0	660	810	970	1170	1330	1510	1690	1860	2140	2380	2580	2670	2740	2890	3030	3300	3510	3760
	335	250	0	0	0	0	0	0	750	900	1080	1230	1390	1560	1690	1950	2160	2320	2400	2470	2590	2700	2940	3120	3340
	400	300	0	0	0	0	0	0	0	760	930	1060	1210	1380	1500	1750	1960	2130	2220	2280	2410	2530	2790	2980	3210
	470	350	0	0	0	0	0	0	0	0	760	870	1000	1120	1230	1440	1590	1720	1800	1860	1960	2050	2250	2400	2580
	540	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	760	870	970	1060	1230	1360	1480	1540	1590	1680	1750	1920	2040	2190

**NOTA:** Si se utiliza cable de aluminio, debe ser dos veces mayor que el cable de cobre y se deben utilizar inhibidores de oxidación en las conexiones.

**NOTA:** Las celdas sombreadas cumplen los requisitos de corriente máxima NEC sólo para conductores individuales en aire libre o agua. Las celdas sin sombrear cumplen los requisitos de corriente máxima de NEC para conductores individuales o cable encamisado. Consulte [“Selección del cable” en la página55.](#)

**REFERENCIA DE MOTOR, CABLE Y FUSIBLE/INTERRUPTOR AUTOMÁTICO**  
**Referencia Motor de 12 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

---

**12 pulg. / Trifásico / Tamaño de Fusibles Motores Rebobinables**

Los motores MagForce deben utilizarse con variadores de frecuencia. Póngase en contacto con Franklin Electric para obtener más información.

## GLOSARIO DEL MOTOR

Término	Definición
A	Amperios o amperaje
AWG	Calibre de cable americano (American Wire Gauge en inglés): Medición normalizada de los diámetros de los cables, importante para determinar la capacidad de transporte de corriente.
BJT	Transistor de Conexión Bipolar (Bipolar Junction Transistor en inglés)
°C	Grados Celsius
CB	Caja de Control
CRC	Control del Funcionamiento del Condensador (Capacitor Run Control en inglés)
DI	Desionizado (Deionized)
DOL	Directo en Línea (Direct on Line en inglés)
Dv/dt	Tiempo de Aumento de Voltaje (Rise Time of the Voltage en inglés)
EFF	Eficiencia (Efficiency en inglés)
°F	Grados Fahrenheit
FDA	Administración de Alimentos y Bebidas (Food & Drug Administration en inglés)
FL	Amperios a plena carga en la placa de identificación HP (Full Load Amps at Nameplate HP en inglés)
ft	Pies (Feet en inglés)
ft-lb	pies libra (Foot Pound en inglés)
ft/s	pies por segundo (Feet per Second en inglés)
GFCI	Interruptor de circuito por falla de conexión a tierra: Un disyuntor de accionamiento rápido que está diseñado para cortar la energía eléctrica en caso de una falla de conexión a tierra en tan solo 1/40 de segundo. (Ground Fault Circuit Interrupter en inglés)
gpm	Galones por minuto: Una unidad de flujo volumétrico utilizada en los Estados Unidos.
HERO	Osmosis Inversa de Alta Eficiencia (High Efficiency Reverse Osmosis en inglés)
hp	Caballos de Fuerza, potencia (Horsepower en inglés)
Hz	Hercios (Hertz en inglés)
ID	Diámetro Interior (Inside Diameter en inglés)
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor en inglés)
in	pulgada (Inch en inglés)
kVA	Kilovolt Amp (Kilowatt Amp en inglés)
kVAR	Capacidad en Kilovolt Amper (Kilovolt Amp Rating en inglés)
kW	Kilowatt (1000 watts)
L1, L2, L3	Línea uno, línea 2 y línea 3
lb-ft	Libra pie (Pound Feet en inglés)
L/min	litros por minuto
lpm	
mA	miliamperios (miliamperios en inglés)
max	máximo
MCM	Mil Milipulgadas Circulares (Thousand Circular Mils en inglés)
mm	Milímetros
MOV	Varistor de Óxido Metálico (Metal Oxide Varister en inglés)
NEC	National Electrical Code (Código Eléctrico Nacional): Un estándar de adopción regional para la instalación segura de cables y equipos eléctricos dentro de los Estados Unidos.
NEMA	NEMA publica más de 700 estándares para gabinetes eléctricos, alambres magnéticos y para motores, enchufes y gabinetes de CA, etc. (National Electrical Manufacturer Association en inglés)
Nm	Newton Metro

**GLOSARIO DEL MOTOR****Referencia Motor de 12 pulg., Cable y Fusible/Interruptor Automático**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
NPSH	Carga de Succión Neta Positiva (Net Positive Suction Head en inglés)
OD	Diámetro Exterior (Outside Diameter en inglés)
OL	Sobrecarga (Overload en inglés)
PF	Factor de potencia (Power Factor en inglés)
psi	Libras por pulgada cuadrada (Pounds per Square Inch en inglés)
PSIG	Libras por Pulgada Cuadrada manométrica (Pounds per square inch gauge en inglés)
PWM	Modulación por ancho de pulso: Técnica de modulación utilizada para controlar la potencia suministrada a los dispositivos eléctricos, especialmente para el control de la velocidad de los motores. (Pulse Width Modulation en inglés)
QD	Desconexión Rápida (Quick Disconnect en inglés)
R	Resistencia
RMA	Autorización de Retorno de Material (Return Material Authorization en inglés)
RMS	Media Cuadrática (Root Mean Squared en inglés)
rpm	Revoluciones por minuto
SF	Factor de servicio en amperios: La sobrecarga periódica que puede soportar un motor al operar sin sobrecargarse o dañarse. (Service Factor en inglés)
SFhp	Potencia del Factor de Servicio (Service Factor Horsepower en inglés)
S/N	Número de Serie (Serial Number en inglés)
TDH	Carga Dinámica Total (Total Dynamic Head en inglés)
UNF	Rosca Fina (Unified Fine Thread en inglés)
V	Voltaje
VAC	Voltaje de corriente alterna (Voltage Alternating Current en inglés)
VDC	Voltaje de corriente continua (Voltage Direct Current en inglés)
VFD	Variador de frecuencia (Variable Frequency Drive en inglés)
W	Vatios (Watts en inglés)
XFMR	Transformador
Y-D	Estrella-Delta (Wye-Delta en inglés)
$\Omega$	ohms

# APLICACIÓN DE CONTROLES

## Familia Pumptec

### Protección de bombas monofásicas

Años de experiencia en el diseño y fabricación de nuestros propios motores significan que Franklin también sabe cómo protegerlos. Los dispositivos de protección monofásicos de Franklin se han diseñado exclusivamente para ayudar a prolongar la vida útil de los motores Franklin. Supervisan y diagnostican la carga del motor para evitar fallos de la bomba o del motor debidos a condiciones adversas, como pozos de bajo caudal, daños en la bomba, atascos, bomba atascada o perances eléctricos.



## SubMonitor Connect

### Protección Trifásica del Motor, 50/60 Hz, 200-600 VAC, 1-700 HP

El SubMonitor Connect de Franklin Electric, con su pantalla con clasificación NEMA4x, ofrece un sencillo diseño plug-and-play para proporcionar protección a los motores trifásicos contra el arco eléctrico y un corte de energía universal. El SubMonitor Connect también se puede conectar a la aplicación móvil FE Connect para proporcionar supervisión del sistema en tiempo real.



## SubDrive

### Variadores de frecuencia variable de presión constante

Desde aplicaciones residenciales hasta agrícolas y comerciales, la familia SubDrive de variadores de frecuencia (VFD) de Franklin Electric ofrece una actualización rentable y fácil de instalar a los sistemas tradicionales. Simplemente conecte la unidad, active uno o dos interruptores e instantáneamente tendrá protección del motor, aumento de presión y suministro de presión constante. La familia SubDrive ofrece una variedad de clasificaciones de potencia y voltaje del motor para satisfacer una variedad de necesidades de aplicaciones de sistemas de bombeo sumergibles y de superficie.



## Cerus X-Drive

Diseñado para aplicaciones de par variable de hasta 600 CV (480 V)\*, el Cerus® X-Drive es la solución de accionamiento integral de Franklin Electric para una gran variedad de mercados. Disponible como accionamiento independiente y en múltiples configuraciones cerradas, estos paneles están fabricados para durar, con todos los detalles y componentes centrados en sus requisitos.

\*Modelos disponibles hasta 700 CV sólo para aplicaciones de 575 V.



## Funciones de control y protección

**Tabla 71.**

Especificaciones		Protección				Variador de frecuencia (VFD)						
		QD Pumptec	Pumptec	Pumptec Plus	SubMonitor Connect	SubDrive Utility UT2W	SubDrive Utility UT3P	MonoDrive/Mono-DriveXT	SubDrive 75/100/150/300	SubDrive 20/30/50 Connect	SubDrive Connect Plus	Cerus X-Drive
Características	Sistemas de agua a presión constante					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Filtrado eléctrico					Bueno	Bueno	Lo mejor	Lo mejor	Mejor que	Mejor que	dV/dt en modelos SUB 460V y 575V
Protección	Grado de Protección		NEMA 3R	NEMA 3R	Base: NEMA 1 Display: NEMA 4X	NEMA 3R	NEMA 3R	NEMA 4	NEMA 4	NEMA 3R	NEMA 3R	NEMA 1 o 3R y UL Tipo 1, IP21, o 4X
	Baja carga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Alto/Bajo Voltaje	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ciclado Rápido		✓	✓	✓		Arranque suave	Arranque suave				
	Sobrecarga/Bomba bloqueada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Circuito Abierto				Pérdida de fase	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Corto Circuito					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Desequilibrio de fase				✓					✓	✓	✓
	Anulación de bombero											✓
Entrada/Salida/Control	Sensor de presión (Hobbs)					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Transductor de presión					4-20mA	4-20mA			4-20mA	4-20mA	4-20mA o 0-10VDC
	Salida de relé de arranque							Accesorio	Accesorio o SubDrive300	✓	✓	✓
	Salida de relé de falla				✓					✓	✓	✓
	Tubería rota					✓	✓			✓	✓	✓
	Error en sensor de presión					✓	✓			✓	✓	✓
	Control Auxiliar				Manual/Apagado/Auto y Modbus					✓	Arranque/Paro Manual/Automático	Programable
	Sensor de humedad									✓	✓	
	Alternado Principal/secundaria				Con accesorio, 2 Variadores	Con accesorio, 2 Variadores	Con accesorio, 2 Variadores	Con accesorio, 2 Variadores	Con accesorio, 2 Variadores	Incluido Hasta 2 Variadores	Incluido hasta 8 Variadores	Incluido hasta 8 Variadores
	Comunicación				✓						Terminal Cableada	Terminales de 3 hilos o tomas RJ-45
	Aplicación móvil				✓					✓	✓	✓

## Revisión de la alimentación de los controles

### ⚠ ADVERTENCIA



**Esta unidad tiene voltajes elevados que son capaces de provocar lesiones graves o muerte por descarga eléctrica.**

- No retire ni instale la cubierta para el cableado, inspecciones periódicas o ajustes cuando se aplica energía o la unidad está en funcionamiento.
- Los capacitores dentro el variador pueden seguir conservando un voltaje letal incluso después de haber desconectado la energía. Espere 5 minutos para que el voltaje interno peligroso se disipe antes de quitar la cubierta.

### AVISO

**Riesgo de daños al equipo u otros bienes.**

- Antes de conectar la alimentación al variador, pruebe los voltajes de la línea de entrada.
- Si el voltaje de línea a línea supera estas clasificaciones, la unidad no se puede utilizar en la fuente de alimentación de entrada. Se requerirá un transformador de tamaño adecuado adicional para llevar las tensiones dentro de los límites.
- Si el voltaje de línea a línea está desequilibrado, o la tensión de línea a tierra es baja en una fase, esto puede ser una fuente de alimentación Open Delta.
- Si una o más de tensión de línea a tierra miden 0 V, o menos de lo indicado, compruebe los fusibles del sistema. Si los fusibles son buenos, esto puede ser una fuente de alimentación Delta con puesta a tierra en las esquinas.

**IMPORTANTE:** No lo use con un interruptor de circuito de falla a tierra (GFCI). Si usa un generador regulado externamente, verifique que el voltaje y la frecuencia sean apropiados para alimentar el variador. Los variadores FE no se han probado con generadores controlados por inversor e inversores de CA-CC.

#### NOTA:

- Si se utiliza una fuente de alimentación delta con conexión a tierra en las esquinas, es posible que se requiera un cableado especial para evitar daños en el variador.
- Si se utiliza una fuente de alimentación de estrella abierta, reduzca la potencia del variador para evitar daños al variador y fallas. Consulte [“Conexiones de alimentación y transformadores” en la página 21](#). Consulte el manual del producto para conocer los requisitos de reducción de potencia.

**Tabla 72. Prueba de los voltajes de suministro entrantes para los valores nominales de la placa de identificación**

Modelo	Voltaje de Línea a Línea	Voltaje de Línea a Tierra
230 VAC	190 – 253 (208 – 230 +/- 10%)	Menor o igual a 253
460 VAC	414 – 506 (460 +/- 10%)	Menor o igual a 506

## Dimensionamiento de generadores VFD / SubDrive

El tamaño básico del generador para el SubDrive Connect, el SubDrive Utility UT2W y el SubDrive Utility UT3P de Franklin Electric es 1,5 veces los vatios de entrada máximos consumidos por el accionamiento, redondeado al siguiente generador de tamaño normal.

Para conocer el tamaño del generador Franklin Electric X-Drive, consulte [“Dimensionamiento de generadores VFD / X-Drive” en la página94.](#)

**Tabla 73.**

Variador de Frecuencia Variable (VFD)	Modelo	Watts mínimos recomendados del generador
SubDrive Utility	SubDrive Utility UT2W	6000
	SubDrive Utility UT3P	5000
SubDrive Connect	SubDrive15	3500
	SubDrive20	5700
	SubDrive30	7000
	SubDrive 50	11000
SubDrive Connect Plus	SDCP-SUB0723 <sup>1</sup>	8800
	SDCP-SUB1023 <sup>1</sup>	12000
	SDCP-SUB1523 <sup>1</sup>	17600
	SDCP-SUB0723	11200
	SDCP-SUB1023	14400
	SDCP-SUB1523	18400
	SDCP-SUB1043	17600
	SDCP-SUB1543	24000
	SDCP-SUB2043	26400
	SDCP-SUB2543	32000
SubDrive/MonoDrive NEMA 4	SDCP-SUB3043	38400
	MonoDrive 1/2 hp	2000
	MonoDrive 3/4 hp	3000
	MonoDrive 1 hp	3500
	MonoDriveXT 1.5 hp	4000
	MonoDriveXT 2 hp	5000
	SubDrive75	3500
	SubDrive100	5700
	SubDrive150	7000
	SubDrive300	11000

**NOTA:**

- <sup>1</sup> Dimensionamiento del generador para entrada monofásica.
- Los tamaños de generador mencionados anteriormente son una recomendación mínima.

## Dimensionamiento de generadores VFD / X-Drive

Utilice esta fórmula para encontrar el generador trifásico de tamaño mínimo para Franklin X-Drives:

**Figura 30.**

**Vatios = Maximo Amperaje del VFD x 1.5 x 1.732 x Volaje en Placa del Motor**

---

Maximo Amperaje del VFD = Máximo de la placa de la unidad VFD  
(Este valor es normalmente mas alta que el máximo amperaje del motor)

1.5 ( o 150%) = Un valor en la industria para proveer tolerancia para la diferencia de los diseños y manufactura de los generadores

1.732 = Raiz cuadrada de 4 ( Para generadores monofásicos eliminar este valor)

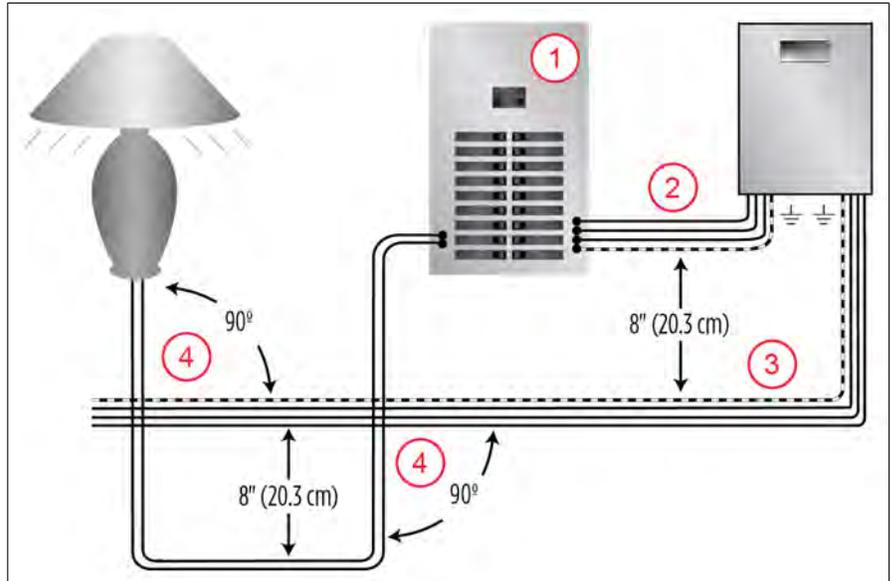
Voltaje en la Placa = Indice de voltaje del motor, no de la fuente de energia (por ejemplo, 460V, no 480V)

## Enrutamiento de cables

Utilice el siguiente diagrama como guía para el tendido de cables para el VFD.

**IMPORTANTE:** Todos los cables de control (sensores, interruptores, transductores, etc.) deben colocarse en un conducto separado y tendido en forma independiente, no paralelos, a los cables de alto voltaje. Además, los cables blindados se deben conectar a tierra correctamente.

1. Monte el variador lo más cercano posible al panel de acometida. Conecte los cables directamente a la acometida. No los conecte a un subpanel.
2. Utilice un circuito derivado dedicado para el variador. Consulte el manual del propietario para mayores detalles.
3. Tienda los cables del motor fuera del edificio lo antes posible. Separe el cableado de la potencia de entrada y el cableado del motor al menos 8 in (20.3 cm). Consulte el manual del propietario para mayores detalles.
4. Entrecruce otros circuitos derivados y cableados de las instalaciones con un ángulo de 90°. Si fuera necesario tender los cables en paralelo, sepárelos al menos 8 in (20.3 cm).



## Tamaño de fusible/interruptor de potencia y cables

Use las siguientes pautas para ["Tamaños del interruptor automático y longitudes máximas del cable de entrada / SubDrive"](#) en la página96 y ["Tamaño del cable del motor"](#) en la página97:

- Se proporciona una sección de cable de 10 pies (3,05 m) con el SubDrive para conectar el sensor de presión.
- 1 pie = 0.305 m.
- Las longitudes de cable máximas permitidas se miden entre el controlador y el motor.
- No utilice cables de aluminio con SubDrive.
- Todo el cableado debe cumplir con el Código Eléctrico Nacional (NEC) y/o los códigos locales.
- Los amperes mínimos del interruptor automático del SubDrive pueden sobrepasar a simple vista las especificaciones del Manual AIM para los motores listados en él, debido a que los controladores del SubDrive se alimentan a partir de un servicio monofásico en lugar de uno trifásico. Amperes (SFA).
- Protección de sobrecarga del motor: Los componentes electrónicos del dispositivo proporcionan protección de sobrecarga del motor al evitar que la corriente del motor exceda los amperes de factor de servicio (SFA) máximo. El dispositivo no detecta el sobrecalentamiento del motor.

## APLICACIÓN DE CONTROLES

### Tamaño de fusible/interruptor de potencia y cables

## Tamaños del interruptor automático y longitudes máximas del cable de entrada / SubDrive

Tabla 74.

Familia SubDrive	Modelo	HP	Voltaje de entrada	Fase de entrada	Amperios del fusible/disuntor <sup>2</sup>	Tamaño del cable de cobre AWG, aislamiento para 75 °C y longitud del cable desde el panel hasta el variador (en pies) <sup>1</sup>												
						14	12	10	8	6	4	3	2	1	1/0	2/0		
SubDrive Utility	UT2W	1/2	115	1	15	40	60	100	155	245	390	485	635	805	—	—		
		1/2				130	205	340	525	835	1315	1635	2150	2720	—	—		
	3/4	130	150			250	390	620	975	1210	1595	2020	—	—				
		1	20			70	110	185	285	450	715	885	1165	1475	—	—		
	1.5	25	—			—	140	215	340	540	670	880	1115	—	—			
		1/2	230			15	130	205	340	525	835	1315	1635	2150	2720	—	—	
	3/4	130			150		250	390	620	975	1210	1595	2020	—	—			
	1	20			70		110	185	285	450	715	885	1165	1475	—	—		
	1.5	25			—		—	140	215	340	540	670	880	1115	—	—		
		2			—		—	105	167	264	421	530	669	843	1062	—	—	
	SubDrive Connect	SubDrive 15			1.5		208	15	70	110	185	280	450	710	880	1160	1465	—
			230			15	85	135	225	345	550	865	1075	1415	1795	—	—	
SubDrive 20		2	208	20	—	—	115	180	285	450	555	730	925	—	—			
			230	20	—	85	140	220	3450	550	680	895	1130	—	—			
SubDrive 30		3	208	25	—	—	95	145	235	370	460	605	765	—	—			
			230	25	—	—	115	180	285	455	560	740	935	—	—			
SubDrive 50		5	208	40	—	—	—	—	150	235	295	385	490	610	735			
			230	40	—	—	—	115	185	290	360	470	600	745	895			
			SubDrive Connect Plus	SDCP-SUB0723	3	1	35	—	—	—	217	336	515	628	774	935	1128	1363
					7.5	3	40	—	—	—	207	321	493	602	744	904	1094	1327
SDCP-SUB1023	5	1		50	—	—	—	—	232	356	433	534	646	779	941			
	10	3		50	—	—	—	—	244	376	459	567	688	833	1010			
SDCP-SUB1523	7.5	1		70	—	—	—	—	—	245	298	368	445	536	648			
	15	3		60	—	—	—	—	—	293	357	441	536	649	787			
SDCP-SUB1043	10	460		3	30	—	—	—	513	795	1225	1495	1847	2243	2715	3293		
					40	—	—	—	—	580	894	1091	1348	1637	1981	2403		
					45	—	—	—	—	524	806	985	1216	1477	1788	2169		
					60	—	—	—	—	—	661	807	997	1211	1466	1778		
					70	—	—	—	—	—	551	637	831	1009	1222	1482		

#### NOTA:

- <sup>1</sup>Todos los valores están basados en una caída de voltaje del 3%.
- Los números resaltados son para cable con aislamiento de 194 °F (90 °C) únicamente. Todos los demás valores de longitud máxima de cable son para aislamiento de 167 °F (75 °C).
- El sombreado azul indica tamaños de cable que son más grandes que la clasificación máxima de cables de los bloques de terminales. Se requiere una caja de conexiones externa para empalmar los cables.
- <sup>2</sup>Todos los modelos SDCP deben estar protegidos únicamente con fusibles Clase T de acción rápida, con una capacidad máxima de 100 A.

## Dimensionamiento del disyuntor y longitudes máximas del cable de entrada / X-Drive

Consulte el manual del propietario correspondiente para conocer el tamaño adecuado.

**NOTA:**

- El X-Drive es adecuado para su uso en un circuito capaz de suministrar no más de 100 000 amperes simétricos (rms) cuando está protegido por fusibles adecuados de clase J.
- La protección integral contra cortocircuitos de estado sólido no protege los circuitos derivados. La protección del circuito derivado debe proporcionarse de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional (NEC, por sus siglas en inglés) y los códigos locales vigentes.

## Tamaño del cable del motor

- Utilice cable de cobre de 75 °C en todas las aplicaciones SubDrive y X-Drive.
- Para conocer las longitudes máximas de los cables del motor, consulte [“Referencia de Motor, Cable y Fusible/Interruptor Automático” en la página55.](#)
- Para obtener los mejores resultados, limite la longitud del cable del motor a 1000 pies. En aplicaciones con más de 1000 pies:
  - Para los modelos SubDrive Connect Plus, agregue un filtro de salida del tamaño adecuado.
  - Comuníquese con el soporte técnico de Franklin Electric para obtener orientación.
- Consulte el manual del propietario de SubDrive o X-Drive correspondiente para obtener información adicional sobre el tamaño del cable.

## Tanque de Presión

Un SubDrive solo necesita un pequeño tanque de presión para mantener una presión constante. Para bombas de 12 gpm (45,4 lpm) o más, use un tanque un poco más grande para una regulación óptima de la presión. SubDrive también puede usar un tanque existente con una capacidad mucho mayor. Consulte el manual del propietario para conocer el tamaño del tanque frente a la bomba.

**NOTA:** Los motores sumergibles de 2 hilos de Franklin Electric requieren un tanque mínimo de 20 galones por volumen.

## Precarga del tanque de presión

Revisar la precarga del tanque regularmente para mantener una regulación de presión óptima.

**NOTA:** 1 PSI = 0.068 bar

**Tabla 75.**

Presión del sistema (en el sensor de presión)	Ajuste del tanque de presión (±2 PSI)
25	18
30	21
35	25
40	28
45	32
50 (Valor de Fábrica)	35
55	39
60	42
65	46
70	49
75	53
80	56

## APLICACIÓN DE CONTROLES

### Tanque de Presión

---

#### Tamaño mínimo de las tuberías de suministro

El diámetro mínimo de la tubería de suministro después del sensor (transductor) de presión, debe seleccionarse en forma tal que no se supere una velocidad máxima de 8 pies por segundos (2.4 m/s) basado en la velocidad de flujo del sistema.

**IMPORTANTE:** Las tuberías del sistema de agua las debe conectar un profesional experimentado para garantizar un flujo adecuado.

**Tabla 76.**

Litros por minuto mínimos (GPM)	Diámetro mínimo de la tubería (pulgadas)
41.6 (11.0)	0.75
74.2 (19.6)	1
115.8 (30.6)	1.25
166.9 (44.1)	1.5
296.4 (78.3)	2
463 (122.4)	2.5
667 (176.3)	3
908 (240.0)	3.5
1186 (313.3)	4
1501 (396.6)	4.5
1853 (489.6)	5

# MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

## Pumpteck-Plus: Solución de problemas durante la instalación

**Tabla 77.**

Síntoma	Causa posible	Solución
La unidad parece muerta (No hay luces)	La unidad no tiene alimentación	Revisar el tendido eléctrico. Debe haber aplicado voltaje de alimentación eléctrica a los terminales L1 y L2 de Pumpteck-Plus. En algunas instalaciones, el interruptor de presión u otro dispositivo de control está conectado a la entrada de Pumpteck-Plus. Asegúrese de que el interruptor esté cerrado.
Luz amarilla intermitente	La unidad necesita calibrarse	Pumpteck-Plus necesita calibrarse antes de usarse. De lo contrario, el Pumpteck-Plus se sobrecargará en los sistemas de bombeo en la instalación inicial. Consulte el manual de Pumpteck-Plus para más instrucciones.
	Mal calibrado	Pumpteck-Plus debe calibrarse en un pozo totalmente recuperado con máximo flujo de agua. <b>NOTA:</b> No se recomiendan restricciones de flujo.
Luz amarilla intermitente Durante la calibración	Motor bifilar	Por lo general, durante la calibración, se producirá una condición de luz verde intermitente 2 a 3 segundos después de tomar la instantánea de la carga del motor. En algunos motores bifilares, la luz amarilla parpadeará en lugar de la luz verde. Pulse y libere el botón Restablecer. La luz verde debe empezar a parpadear.
Luces rojas amarilla intermitentes	Interruptor de alimentación	Durante la instalación de Pumpteck-Plus, puede que la alimentación se encienda y apague varias veces. Si la alimentación se cicla por más de cuatro veces dentro de un minuto, Pumpteck-Plus disparará un ciclo rápido. Pulsar y liberar el botón Restablecer para reiniciar la unidad.
	Interruptor flotante	Un interruptor flotante que se balancea provoca que la unidad detecte una condición de ciclo rápido en cualquier motor o una condición de sobrecarga en motores bifilares. Trate de reducir la salpicadura del agua o utilice un interruptor diferente.
Luz roja intermitente	Alto voltaje de línea	El voltaje de la línea está por encima de 253 volts. Revisar el voltaje de la línea. Reportar el voltaje alto o bajo de la línea a la compañía de electricidad.
	Generador sin carga	Si está utilizando un generador, el voltaje de línea puede llegar a ser muy alto cuando el generador no tiene carga. Pumpteck-Plus no permitirá al motor encenderse de nuevo hasta que el voltaje de la línea regrese a normal. Se presentarán también disparos de sobre voltaje si la frecuencia de la línea cae muy por debajo de 60 Hz.
Luz roja sólida	Bajo voltaje de línea	El voltaje de la línea está por debajo de 207 volts. Revisar el voltaje de la línea.
	Conexiones flojas	Revisar si existen conexiones flojas que podrían ocasionar caídas de voltaje.
	Generador cargado	Si está utilizando un generador, el voltaje de línea puede llegar a ser muy bajo cuando el generador tiene carga. Pumpteck-Plus se disparará en bajo voltaje si el voltaje del generador cae debajo de 207 voltios por más de 2.5 segundos. Se presentarán también disparos de bajo voltaje si la frecuencia de la línea se eleva muy por encima de 60 Hz.

**NOTA:** Se indican los valores nominales de kVA estándar. Si la compañía eléctrica permite una carga del transformador superior a la estándar, se pueden utilizar valores de carga superiores para satisfacer el total de kVA efectivos necesarios, siempre que se mantengan la tensión y el equilibrio correctos.

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Pumptec-Plus y Pumptec con 3 luces: Solución de problemas después de la instalación

# Pumptec-Plus y Pumptec con 3 luces: Solución de problemas después de la instalación

**Tabla 78.**

Síntoma	Causa posible	Solución
Luz amarilla sólida	Pozo seco	Esperar a que el contador de tiempo de reinicio automático termine. Durante el periodo de espera, el pozo debe recuperarse y llenarse con agua. Si el temporizador de reinicio automático del Pumptec-Plus está ajustado en la posición manual, pulse el botón de reinicio para reactivar la unidad. Si el temporizador de reinicio está ajustado en manual en el Pumptec, desconecte la alimentación durante 5 segundos para reiniciar la unidad.
	Toma bloqueada	Limpiar o reemplazar la pantalla de la toma de la bomba.
	Descarga bloqueada	Quitar el bloqueo en la tubería.
	Válvula Check	Reemplazar la válvula check.
	Eje roto	Reemplazar las piezas rotas.
	Separación del ciclo rápido	El ciclado rápido de la máquina puede ocasionar una condición de baja carga. Ver la sección de luces roja y amarilla de abajo.
	Bomba desgastada	Reemplazar las piezas desgastadas de la bomba y volver a calibrar.
Luz amarilla intermitente	Motor atascado	Reparar o reemplazar el motor de la bomba. La bomba puede estar bloqueada por arena o lodo.
	Interruptor flotante	Un interruptor flotador que se balancea puede ocasionar que los motores bifilares se atasquen. Arreglar la tubería para evitar la salpicadura del agua. Reemplazar el interruptor flotador.
	Falla de tierra	Revisar la resistencia de aislamiento en el motor y el cable de la caja de control.
Luz roja sólida	Bajo voltaje de línea	La línea de voltaje esta por debajo de 207 Volts. El pumptec y pumptec-plus tratarán de resetear el motor aproximadamente cada dos minutos hasta que la línea de voltaje vuelva a la normalidad.
	Conexiones flojas	Revisar si existen caídas excesivas de voltaje en las conexiones eléctricas del sistema (p.e., interruptor termomagnético, clips de fusibles, interruptor de presión, y terminales L1 y L2 de Pumptec-Plus). Reparar las conexiones.
Luz roja intermitente	Alto voltaje de línea	El voltaje de la línea está por encima de 253 volts. Revisar el voltaje de la línea. Reportar el voltaje alto o bajo de la línea a la compañía de electricidad.
Luces roja y amarilla intermitentes	Ciclo rápido	La causa más común para la condición de ciclo rápido es un tanque inundado. Revise si existe una vejiga rota en el tanque de agua. Revise que el control de volumen de aire o válvula de copa funcionen adecuadamente. Revisar la configuración en el interruptor de presión y examinar si existen defectos.
	Sistema de pozo con fugas	Reemplazar tuberías dañadas o reparar fugas.
	Válvula Check atorada	Una válvula defectuosa no mantendrá la presión. Reemplazar la válvula.
	Interruptor flotante	Un interruptor flotante que se balancea provoca que la unidad detecte una condición de ciclo rápido en cualquier motor o una condición de sobrecarga en motores bifilares. Para reiniciar un Pumptec, desconecte la alimentación durante 5 segundos. Para reiniciar un Pumptec-Plus, pulse y suelte el botón de reinicio. Para eliminar el rebote del interruptor del flotador, intente reducir las salpicaduras de agua o utilice un interruptor diferente.

## SubMonitor Connect: Descripción de las fallas y las alarmas

**Tabla 79.**

Falla	Tipo	Texto en pantalla	Descripción	Valor pre-determinado
Sobrecarga	Falla	OVERLOAD FAULT	Clase seleccionable 5-30 y S. Se producirá la desconexión si el integrador de corriente supera el punto de desconexión.	Clase 5
Corriente excesiva	Falla	OVERCURR FAULT	Se producirá la desconexión si la corriente medida es mayor al valor del punto de desconexión durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por corriente excesiva.	Encendido, 110%, 30 s
Sobretensión	Falla o alarma	OVERPOWER FAULT	Se producirá la desconexión si los kW medidos son mayores al valor del punto de desconexión por kW de manera continua durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por corriente excesiva.	Encendido, 125%, 10 s
Baja tensión	Falla o alarma	UNDER-POWER FAULT	Se producirá la desconexión si los kW medidos son menores al valor del punto de desconexión por kW de manera continua durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por baja tensión.	Encendido, 65%, 1 s
Verificación del aislamiento	Falla y alarma	INSULATION FAULT	Se producirá la desconexión si la resistencia medida del devanado del motor es menor al umbral de desconexión por falla/alarma de resistencia de verificación del aislamiento.	Apagado, 500 k $\Omega$ (Alarma), 200 k $\Omega$ (Falla)
Voltaje excesivo	Falla o alarma	OVERVOLT FAULT	Se producirá la desconexión si el promedio de los tres voltajes de línea a línea supera el valor establecido para el voltaje nominal en el valor equivalente al porcentaje de sobrevoltaje de manera continua durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por voltaje excesivo.	Encendido, 110%, 10 s
Bajo voltaje	Falla o alarma	UNDERVOLT FAULT	Se producirá la desconexión si el promedio de los tres voltajes de línea a línea es menor al valor establecido para el voltaje nominal en un valor equivalente al porcentaje de baja tensión de manera continua durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por baja tensión.	Encendido, 90%, 10 s
Desequilibrio de la etapa de corriente	Falla o alarma	CURR UNBL FAULT	Se producirá la desconexión si cualquiera de las 3 corrientes de fase medidas se desvía de la corriente promedio en un valor mayor o igual al porcentaje de desconexión.	Encendido, 5%, 10 s
Pérdida de la etapa de voltaje	Falla	VOLT LOSS FAULT	Se producirá la desconexión si el voltaje L-G de cualquiera de las fases es más del 40 % más bajo del voltaje promedio.	Encendido, 60 VCA, N/A
Desequilibrio de la etapa de voltaje	Falla o alarma	VOLT UNBL FAULT	Se producirá la desconexión si cualquiera de los 3 voltajes medidos de línea a línea se desvía del voltaje promedio de línea a línea en un valor mayor o igual al establecido como porcentaje de desconexión por desequilibrio de la etapa de voltaje durante un plazo que supere el tiempo de desconexión por desequilibrio de la etapa de voltaje.	Apagado, 1%, 10 s
Falla del ciclo	Falla	CYCLE FAULT	Se producirá la desconexión si se activa la orden de funcionamiento a una velocidad que supera el límite de arranque dividido el plazo del límite.	Apagado
Rotor bloqueado	Falla	LCKD ROTOR FAULT	Se producirá la desconexión si la corriente supera el 300 % del valor de FLA calculados durante 0.5 segundos, la corriente es plana o en aumento, y el factor de potencia no varía. Esta protección se encuentra activa durante los primeros diez segundos de funcionamiento después del arranque.	Encendido
Estancamiento	Falla	STALL FAULT	Se producirá la desconexión si la corriente supera el 300 % de los FLA durante 0.5 segundos, la corriente es plana o en aumento, y el factor de potencia no varía. Esta protección se encuentra activa después de los primeros diez segundos del arranque y después de haberse determinado los FLA.	Apagado
Tiempo de arranque máx.	Falla	START TIME FAULT	Se producirá la desconexión diez segundos después de detectarse la corriente luego del cierre de un contactor, si la corriente promedio es mayor al 200 % del valor de FLA y sigue disminuyendo.	Apagado
Descalibrado	Falla	OUT OF CAL FAULT	Se producirá la desconexión si el pico de inserción medido se encuentra fuera del rango de 400 a 1400 % del valor de FLA/SFA. Esta protección se encuentra activa únicamente durante cada secuencia de arranque y durante 10 segundos después de cada arranque.	Apagado
Temp. excesiva del PT100/ PT1000	Falla	RTD TEMP FAULT	Se producirá la desconexión si la temperatura medida por un PT100 o un PT1000 supera el valor de desconexión por temperatura.	Apagado
Inversión de fase	Falla	PHASE ORDR FAULT	Se producirá la desconexión si el orden de fases detectado es distinto al orden de fase A-B-C o A-C-B.	Encendido
Falta de corriente	Falla o alarma	NO CURR FAULT	Se producirá la falla si no hay corriente durante tres segundos después del arranque.	Apagado
Flujo de corriente imprevisto	Alarma	UNEXP CURR FAULT	Se activará la alarma si el arrancador detecta un flujo de corriente que supere el umbral de 0.2 A mientras el arrancador se encuentra detenido.	Apagado
Falla a tierra	Falla	GROUND FAULT	Se producirá la desconexión si la sumatoria del vector de las 3 corrientes de etapa medidas supera el umbral de falla a tierra.	Encendido, 1 A

## Solución de problemas de SubDrive/MonoDrive NEMA 1 y NEMA

### 4

### Códigos de fallas de diagnóstico

Tabla 80.

Número de intermitencias	Falla	Causas probables	Acción correctiva
1	Baja carga del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba con poca carga y estática alta</li> <li>Pozo que se ha bombeado demasiado</li> <li>Eje o acople averiados</li> <li>Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>Bomba bloqueada por aire / gas</li> <li>Configuración incorrecta de los hp del motor/la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de la Sensibilidad de baja carga</li> <li>Frecuencia cercana al máximo con una carga menor a la Sensibilidad de baja carga configurada (potenciometro)</li> <li>El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua)</li> <li>SubDrive únicamente: la rotación de la bomba es incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconfigure el potenciometro para una menor sensibilidad si sigue habiendo agua.</li> <li>Si fuera posible, reduzca el bloqueo colocándola más profundo en el pozo.</li> <li>Verificar la correcta configuración de los interruptores DIP.</li> <li>SubDrive únicamente: corregir la rotación de la bomba.</li> </ul>
2	Baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja tensión de línea</li> <li>Alto voltaje de entrada</li> <li>Conductores de entrada mal conectados</li> <li>Conexión suelta en el disyuntor o el panel</li> <li>Configuración incorrecta del voltaje del motor</li> <li>Modelos NEMA 4: Ventilador Defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el voltaje entrante en la línea. Revise el disyuntor o los fusibles, y comuníquese con la compañía eléctrica.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Para 150 VCA, la línea debe tener 190-260 VCA.</li> </ul> </li> <li>Verificar conexiones eléctricas de entrada y corregir o ajustar si es necesario.</li> <li>Para ventilador defectuoso:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Retire la alimentación de la unidad.</li> <li>Espera cinco minutos.</li> <li>Retire el panel de acceso del cliente y desconecte el conector del ventilador de la placa de control.</li> <li>Vuelva a instalar el panel de acceso del cliente.</li> <li>Vuelva a aplicar energía a la unidad.</li> <li>Si la unidad funciona normalmente, reemplace el ventilador.</li> </ul> </li> </ul>
3	Bomba bloqueada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desalineación de motor y/o bomba</li> <li>Arrastre de motor y/o bomba</li> <li>Abrasivos en bomba</li> <li>Amperaje superior al SFA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la configuración de los hp del motor/la bomba sea la correcta.</li> <li>Quitar y reparar o reemplazar si fuera necesario.</li> </ul>
4 (MonoDrive únicamente)	Cableado incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión suelta</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> <li>Lectura de circuito abierto en la prueba de CC en el arranque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la conexión de las terminales del motor. Ajústelas y repárelas si fuera necesario.</li> <li>Desconecte los contactores del motor. Revise el cable de bajada y la resistencia del motor.</li> <li>Revise el variador con un motor de banca "seco". Si el variador no activa el motor o provoca una falla de baja carga a la frecuencia máxima, reemplace el variador.</li> </ul>
5	Circuito abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión floja</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> <li>Lectura de circuito abierto en la prueba de CC en el arranque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la conexión de las terminales del motor. Ajústelas y repárelas si fuera necesario.</li> <li>Desconecte los contactores del motor. Revise el cable de bajada y la resistencia del motor.</li> <li>Revise el variador con un motor de banca "seco". Si el variador no activa el motor o provoca una falla de baja carga a la frecuencia máxima, reemplace el variador.</li> </ul>
6	Cortocircuito/Corriente excesiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se produce la falla inmediatamente después de conectar la alimentación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>una conexión floja</li> <li>Cable defectuoso</li> <li>Empalme mal hecho o motor fallado</li> </ul> </li> <li>Si se produce la falla mientras el motor está en marcha:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente excesiva causada por residuos atrapados en la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de los hp</li> </ul> </li> <li>El amperaje superó los 50 amperes en la prueba de CC en el arranque o mientras estaba en marcha</li> <li>Cableado incorrecto</li> <li>Cortocircuito de fase a fase</li> <li>Cortocircuito de fase a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones de los cables al bloque terminal del motor.</li> <li>Desconecte los contactores del motor y use un megóhmetro para revisar la resistencia aislante del motor. Si la lectura es baja, reemplace el motor.</li> <li>Si la falla sigue presente después de reconfigurar el variador y quitar los contactores del motor, reemplace el variador.</li> </ul>

**Tabla 80 (que continúa)**

Número de intermitencias	Falla	Causas probables	Acción correctiva
7	Variador sobrecalentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta temperatura ambiental</li> <li>Temperatura interna alta del variador</li> <li>Rayos solares directos</li> <li>Obstrucción en el flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise si hay residuos en el filtro de aire. Límpielo según sea necesario.</li> <li>Compruebe que el ventilador funcione correctamente. Reemplácelo según sea necesario.</li> <li>La temperatura interna del variador debe ser menor a 80 °C (179 °F) antes de poner en marcha el motor, o menor a 70 °C antes de poner en marcha el motor después de una falla de Bomba trabada.</li> <li>Consulte las recomendaciones de ubicación del variador.</li> </ul>
8 (SubDrive 300 únicamente)	Exceso de presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pre-carga incorrecta</li> <li>La válvula se cierra demasiado rápido</li> <li>La configuración de presión está demasiado próxima al valor de la válvula de alivio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reiniciar la presión de pre-carga a 70% de la configuración del sensor.</li> <li>Reducir la configuración de presión por debajo del valor de la válvula de alivio.</li> <li>Usar un tanque de presión más grande.</li> <li>Verificar que el funcionamiento de la válvula cumpla con las especificaciones del fabricante.</li> <li>Reducir la configuración de presión del sistema a un valor menor al de la válvula alivio de presión.</li> </ul>
Rápidas	Falla interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una falla interna en el variador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric.</li> <li>La unidad puede requerir el reemplazo. Entre en contacto con a su surtidor.</li> </ul>

## Solución de problemas según síntomas

**Tabla 81.**

Estado	Presentar	Posibles causas	Acción correctiva
Sin agua	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin voltaje de alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte la fuente de tensión.</li> <li>Si está presente el voltaje correcto, reemplace el variador.</li> </ul>
	Verde sólido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito del sensor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la presión del agua se encuentre por debajo del punto de referencia del sistema.</li> </ul>
	Rojo sólido o rojo sólido y verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre-tensión</li> <li>Componente defectuoso</li> <li>Falla interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague la alimentación para limpiar la falla y verificar el voltaje de entrada.</li> <li>Si se repite, reemplace el variador.</li> </ul>
	Rojo intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla detectada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte <a href="#">"Códigos de fallas de diagnóstico" en la página102.</a></li> </ul>
	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interruptor o conexión de cable suelto</li> <li>El sistema traga agua en la entrada de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con amperes bajos, revise si la válvula está cerrada o si la válvula de retención está atorada.</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con amperes altos, revise si la tubería está perforada.</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con amperes erráticos, revise el funcionamiento de la bomba, impulsores lentos.</li> <li>Este no es un problema del variador; revise todas las conexiones, desconecte la fuente de alimentación, deje que el pozo se recupere y vuelva a intentarlo.</li> </ul>
Fluctuaciones de la presión (regulación deficiente)	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Ubicación del manómetro</li> <li>Tamaño y carga previa del tanque de presión</li> <li>Fuga en el sistema</li> <li>Aire en la entrada a la bomba (falta de sumersión)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración correctas del sensor de presión.</li> <li>Es posible que el tanque sea demasiado pequeño para el flujo del sistema.</li> <li>No se trata de un problema del variador.</li> <li>Desconecte la energía y revise en el manómetro si cae la presión.</li> <li>Configure una mayor profundidad en el pozo o el tanque; instale un manguito de flujo sellado herméticamente alrededor del tubo y el cable de bajada.</li> <li>Si la fluctuación se presenta solamente en ramificaciones antes del sensor, colocar el interruptor DIP N.º 4 a "ON" (07C y más nuevo).</li> </ul>
Funcionamiento continuo sin que la bomba se detenga	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Presión de carga previa del tanque</li> <li>Daño del impulsor</li> <li>Sistema con fugas</li> <li>Tamaño incorrecto (la bomba no puede generar un cabezal suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la frecuencia con flujos bajos, las configuraciones de presión pueden estar muy cercanas al cabezal máximo de la bomba.</li> <li>Compruebe que la carga previa se encuentre al 70 % si el tamaño del tanque es mayor que el mínimo, incremente la carga previa (hasta el 85 %).</li> <li>Verifique que el sistema genere presión y la sostenga.</li> </ul>
Funciona pero anda a los saltos	Rojo intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el código de falla y consulte la acción correctiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte <a href="#">"Códigos de fallas de diagnóstico" en la página102.</a></li> </ul>
Presión baja	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, tamaño de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión. Verificar la rotación de la bomba.</li> <li>Revise la frecuencia con el flujo máximo y compruebe la presión máxima.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de SubDrive Utility UT2W

**Tabla 81 (que continúa)**

Estado	Presentar	Posibles causas	Acción correctiva
Presión alta	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión</li> <li>Cable del sensor en corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión.</li> <li>Desconecte el cable del sensor de la placa de entrada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Si el variador deja de funcionar, es posible que el cable esté en corto.</li> <li>Si el variador sigue funcionando, reemplace el variador.</li> </ul> </li> <li>Verifique el estado del cable del sensor. Repárelo o reemplácelo según corresponda.</li> </ul>
Ruidos audibles	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador</li> <li>Variador</li> <li>Sistema hidráulico</li> <li>Tuberías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ruidos excesivos del ventilador, reemplace el ventilador.</li> <li>Si los ruidos del ventilador son normales, habrá que reubicar el variador en un lugar más remoto.</li> <li>Si los ruidos provienen del sistema hidráulico, intente elevar o disminuir la profundidad de la bomba.</li> <li>El tanque de presión debería ubicarse en la entrada de la línea de agua a la casa.</li> </ul>
Sin luces	Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable de cinta desprendido de la PCI del LED.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volver a conectar el cable.</li> <li>Si el cable está conectado, reemplazar la unidad.</li> </ul>
Interferencia RFI-EMI	Verde intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra defectuosa</li> <li>Tendido de cables</li> <li>La radio u otros equipos electrónicos están demasiado cerca de los contactores del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumpla las recomendaciones de conexión a tierra y tendido de cables.</li> <li>Podría ser necesario contar con un filtro externo adicional.</li> </ul>

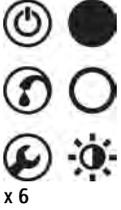
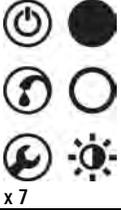
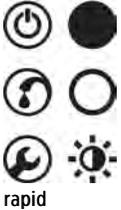
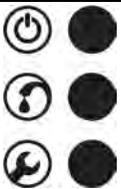
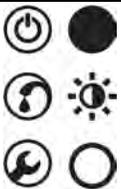
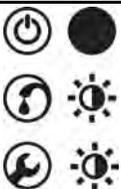
## Mantenimiento de SubDrive Utility UT2W

### Códigos de fallas de diagnóstico

**Tabla 82.**

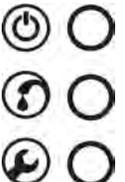
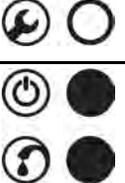
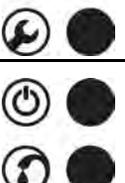
Parpadeos	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
      x 1	Baja carga del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba con carga ligera y estática alta.</li> <li>Exceso de la capacidad de bombeo del pozo</li> <li>Eje o acoplamiento rotos</li> <li>Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>Bomba bloqueada por aire/gas</li> <li>Configuración incorrecta de los hp del motor/la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de la Sensibilidad de baja carga</li> <li>Frecuencia cercana al máximo con una carga menor a la Sensibilidad de baja carga configurada (potenciómetro)</li> <li>El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconfigure el potenciómetro para una menor sensibilidad si sigue habiendo agua.</li> <li>Si fuera posible, reduzca el bloqueo colocándola más profundo en el pozo.</li> <li>Verifique que los interruptores DIP estén configurados correctamente.</li> </ul>
      x 2	Baja tensión/Sobrevoltaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea</li> <li>Alto voltaje de entrada</li> <li>Conductores de entrada mal conectados</li> <li>Conexión suelta en el disyuntor o el panel</li> <li>Configuración incorrecta del voltaje del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el voltaje entrante en la línea. Revise el disyuntor o los fusibles, y comuníquese con la compañía eléctrica.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Para 115 VCA, la línea debe tener 105-130 VCA.</li> <li>Para 230 VCA, la línea debe tener 190-260 VCA.</li> </ul> </li> <li>Revise las conexiones de potencia de entrada y corrija o ajuste según corresponda.</li> </ul>
      x 3	Bomba trabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Amperaje superior al SFA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la configuración de los hp del motor/la bomba sea la correcta.</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde.</li> </ul>
      x 5	Circuito abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión suelta</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> <li>Lectura de circuito abierto en la prueba de CC en el arranque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la conexión de las terminales del motor. Ajústelas y repárelas si fuera necesario.</li> <li>Desconecte los contactores del motor. Revise el cable de bajada y la resistencia del motor.</li> <li>Revise el variador con un motor de banca "seco". Si el variador no activa el motor o provoca una falla de baja carga a la frecuencia máxima, reemplace el variador.</li> </ul>

**Tabla 82 (que continúa)**

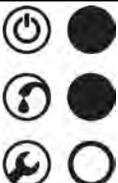
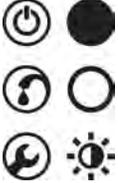
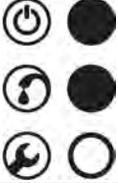
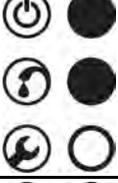
Parpadeos	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
 x 6	Cortocircuito Corriente excesiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se produce la falla inmediatamente después de conectar la alimentación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una conexión floja</li> <li>- Cable defectuoso</li> <li>- Empalme mal hecho o motor fallado</li> </ul> </li> <li>• Si se produce la falla mientras el motor está en marcha:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corriente excesiva causada por residuos atrapados en la bomba</li> <li>- Configuración incorrecta de los hp del motor/la bomba</li> </ul> </li> <li>• El amperaje superó los 72 amperes en la prueba de CC en el arranque o mientras estaba en marcha</li> <li>• Cableado incorrecto</li> <li>• Cortocircuito de fase a fase</li> <li>• Cortocircuito de fase a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las conexiones de los cables al bloque terminal del motor.</li> <li>• Desconecte los contactores del motor y use un megóhmetro para revisar la resistencia aislante del motor. Si la lectura es baja, reemplace el motor</li> <li>• Si la falla sigue presente después de reconfigurar el variador y quitar los contactores del motor, reemplace el variador.</li> </ul>
 x 7	Variador sobrecalentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta temperatura ambiente</li> <li>• Temperatura interna alta del variador</li> <li>• Luz solar directa</li> <li>• Obstrucción del flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise si hay residuos en el filtro de aire. Límpielo según sea necesario.</li> <li>• Compruebe que el ventilador funcione correctamente y reemplácelo según sea necesario.</li> <li>• La temperatura interna del variador debe ser menor a 80 °C antes de poner en marcha el motor, o menor a 70 °C antes de poner en marcha el motor después de una falla de Bomba trabada ("Locked Pump").</li> <li>• Consulte las recomendaciones de ubicación del variador.</li> </ul>
 rapid	Falla interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detectó una falla interna en el variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric.</li> <li>• Podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
	Configuración no válida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los interruptores DIP están configurados de manera incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las configuraciones conforme a las instrucciones.</li> </ul>
	Tubería rota	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El variador funcionó a su máxima potencia durante 10 minutos sin llegar al valor de presión establecido</li> <li>• Se detectó una tubería rota o una fuga grande en el sistema</li> <li>• Hay una gran pérdida de agua (hacia el sistema de aspersión o para llenar una piscina, por ejemplo) que no permite que el sistema llegue al valor de presión establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revise el sistema para detectar si existe una fuga grande o una tubería rota.</li> <li>• Si el sistema incluye un sistema de aspersión o se utiliza para llenar una o una cisterna, desactive la Detección de tubería rota ("Broken Pipe Detection").</li> </ul>
	Falla del transductor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El DIP SW2:1 está configurado de manera incorrecta</li> <li>• El transductor de presión está mal cableado, está desconectado, está dañado o tiene fallas</li> <li>• La señal del transductor de presión está fuera del rango esperado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe que el DIP SW2:1 esté en la posición XDCR (arriba) si utiliza un transductor.</li> <li>• Inspeccione la conexión de los cables del transductor.</li> <li>• Reemplace el transductor.</li> </ul>

**Solución de problemas según síntomas**

**Tabla 83.**

Estado	Presentar	Posibles causas	Acción correctiva
Sin agua		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin voltaje de alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte el voltaje de alimentación.</li> <li>Si está presente el voltaje correcto, reemplace el variador.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito del sensor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la presión del agua se encuentre por debajo del punto de referencia del sistema.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla detectada</li> <li>Baja Carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte <a href="#">"Códigos de fallas de diagnóstico" en la página104.</a></li> <li>Repare o reemplace la válvula de pie necesaria para las aplicaciones con bomba que tengan elevación por succión</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobretensión</li> <li>Componente defectuoso</li> <li>Falla interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague la alimentación para limpiar la falla y verificar el voltaje de entrada.</li> <li>Si se repite, reemplace el variador.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Interruptor o conexión de cable suelto</li> <li>El sistema traga agua en la entrada de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente baja, revise si la válvula está cerrada o si la válvula de retención está atorada</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente alta, revise si la tubería está perforada</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente errática, revise el funcionamiento de la bomba, impulsores lentos</li> <li>Este no es un problema del variador; revise todas las conexiones, desconecte la fuente de alimentación, deje que el pozo se recupere y vuelva a intentarlo</li> <li>Confirme que la configuración de corriente máxima sea la correcta</li> <li>Confirme que la Sensibilidad de baja carga esté configurada de manera correcta</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración Inválida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Una configuración de amperios máximos no está configurada para aplicaciones PSC o CEN.</li> </ul>
Fluctuaciones de la presión (regulación deficiente)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Ubicación del manómetro</li> <li>Tamaño y carga previa del tanque de presión</li> <li>Fuga en el sistema</li> <li>Aire en la entrada a la bomba (falta de sumersión)</li> <li>Configuración de respuesta del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración correctas del sensor de presión</li> <li>Es posible que el tanque sea demasiado pequeño para el flujo del sistema</li> <li>No se trata de un problema del variador</li> <li>Desconecte la energía y revise en el manómetro si cae la presión</li> <li>Configure una mayor profundidad en el pozo o el tanque; instale un manguito de flujo sellado herméticamente alrededor del tubo y el cable de bajada</li> <li>Si la fluctuación se presenta solo en derivaciones anteriores al sensor, active Flujo continuo</li> <li>Ajuste el valor de respuesta del sistema</li> </ul>

**Tabla 83 (que continúa)**

Estado	Presentar	Posibles causas	Acción correctiva
Funcionamiento continuo sin que la bomba se detenga		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Presión de carga previa del tanque</li> <li>Daño del impulsor</li> <li>Sistema con fugas</li> <li>Tamaño incorrecto (la bomba no puede generar un cabezal suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la frecuencia con flujos bajos, las configuraciones de presión pueden estar muy cercanas al cabezal máximo de la bomba</li> <li>Compruebe que la carga previa se encuentre al 70 % si el tamaño del tanque es mayor que el mínimo, incremente la carga previa (hasta el 85 %)</li> <li>Verifique que el sistema genere presión y la sostenga</li> <li>Active la función de sacudida o sacudida agresiva</li> <li>Incremente la frecuencia mínima</li> </ul>
Funciona pero anda a los saltos	 1 – 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el código de falla y consulte la acción correctiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance con la descripción del código de falla y su solución</li> </ul>
Presión baja		<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, tamaño de la bomba</li> <li>Alta temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión. Check pump rotation.</li> <li>Revise la frecuencia con el flujo máximo, compruebe la presión máxima</li> <li>La temperatura alta ambiental o del variador provocará que el variador reduzca la potencia y funcione con un desempeño menor</li> </ul>
Presión alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión,</li> <li>Cable del sensor en corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión</li> <li>Desconecte el cable del sensor de la placa de entrada                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Si el variador deja de funcionar, es posible que el cable esté en corto</li> <li>Si el variador sigue funcionando, reemplace el variador</li> </ul> </li> <li>Verifique el estado del cable del sensor y repárelo o reemplácelo según corresponda</li> </ul>
Ruidos audibles		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador</li> <li>Variador</li> <li>Sistema hidráulico</li> <li>Tuberías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ruidos excesivos del ventilador, reemplace el ventilador</li> <li>Si los ruidos del ventilador son normales, habrá que reubicar el variador en un lugar más remoto</li> <li>Si los ruidos provienen del sistema hidráulico, intente elevar o disminuir la profundidad de la bomba</li> <li>El tanque de presión debería ubicarse en la entrada de la línea de agua a la casa</li> </ul>
Interferencia RFI-EMI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra defectuosa</li> <li>Tendido de cables</li> <li>La radio u otros equipos electrónicos están demasiado cerca de los contactores del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumpla las recomendaciones de conexión a tierra y tendido de cables</li> <li>Podría ser necesario contar con un filtro externo adicional.</li> </ul>
Funcionamiento intermitente del variador o la bomba	 x 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito abierto</li> <li>La salida del motor del variador está cableada a través del interruptor de presión de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cablee el variador directamente a la bomba/el motor, omitiendo la conexión al interruptor de presión de la bomba.</li> </ul>

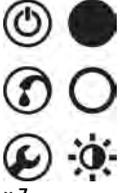
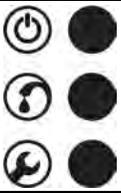
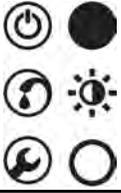
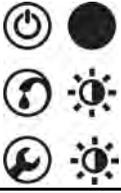
## Mantenimiento de SubDrive Utility UT3P

### Códigos de fallas de diagnóstico

**Tabla 84.**

Parpadeos	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
 x 1	Baja carga del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba con carga ligera y estática alta.</li> <li>Bomba bloqueada por aire/gas</li> <li>Exceso de la capacidad de bombeo del pozo</li> <li>Eje o acoplamiento rotos</li> <li>Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>Configuración incorrecta de los HP del motor/la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de la Sensibilidad de baja carga</li> <li>Frecuencia cercana al máximo con una carga menor a la Sensibilidad de baja carga configurada (potenciómetro)</li> <li>El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconfigure el potenciómetro para una menor sensibilidad si sigue habiendo agua.</li> <li>Si fuera posible, reduzca el bloqueo colocándola más profundo en el pozo.</li> <li>Verifique que los microinterruptores estén configurados correctamente.</li> <li>Revise la rotación de la bomba. Vuelva a conectarla si fuera necesario para que la rotación sea la correcta..</li> </ul>
 x 2	Baja tensión / Sobrevoltaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea</li> <li>Alto voltaje de entrada</li> <li>Conductores de entrada mal conectados</li> <li>Conexión suelta en el disyuntor o el panel</li> <li>Configuración incorrecta del voltaje del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrija el voltaje entrante. Revise el disyuntor o los fusibles, comuníquese con la compañía eléctrica.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Para 230 VCA, la línea debe tener 190-260 VCA.</li> </ul> </li> <li>Revise las conexiones de potencia de entrada y corrija o ajuste según corresponda.</li> </ul>
 x 3	Bomba trabada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Amperaje superior a la corriente de factor de servicio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la configuración de los HP del motor/la bomba sea la correcta.</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde.</li> </ul>
 x 4	Cableado incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores de resistencia incorrectos en los cables principales y de arranque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia incorrecta en la prueba de CC en el arranque.</li> <li>Revise el cableado, el tamaño del motor y la configuración del microinterruptor. Ajuste o repare según corresponda.</li> </ul>
 x 5	Circuito abierto  Desequilibrio de Fase (3 fase sólo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión suelta</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> <li>Lectura de circuito abierto en la prueba de CC en el arranque</li> <li>Conexión suelta</li> <li>Motor defectuoso o cable de caída</li> <li>Motor incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la conexión de las terminales del motor, ajústelas y repárelas si fuera necesario.</li> <li>Desconecte los contactores del motor y revise el cable de bajada y la resistencia del motor</li> <li>Revise el variador con un motor de banca "seco". Si el variador no activa el motor o provoca una falla de baja carga a la frecuencia máxima, reemplace el variador.</li> </ul>
 x 6	Cortocircuito Corriente excesiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se produce la falla inmediatamente después de conectar la alimentación:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Cortocircuito causado por una conexión floja</li> <li>Cable defectuoso</li> <li>Empalme mal hecho o motor averiado</li> </ul> </li> <li>Si se produce la falla mientras el motor está en marcha:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente excesiva causada por residuos atrapados en la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de los HP del motor/la bomba</li> </ul> </li> <li>El amperaje superó los 72 amperes en la prueba de CC en el arranque o mientras estaba en marcha</li> <li>Cableado incorrecto</li> <li>Cortocircuito de fase a fase</li> <li>Cortocircuito de fase a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones de los cables al bloque terminal del motor.</li> <li>Desconecte los contactores del motor y use un megóhmetro para revisar la resistencia aislante del motor; si la lectura es baja, reemplame el motor</li> <li>Si la falla sigue presente después de reconfigurar el variador y quitar los contactores del motor, reemplace el variador.</li> </ul>

**Tabla 84 (que continúa)**

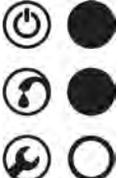
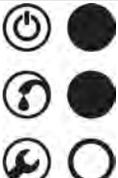
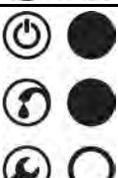
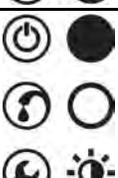
Parpadeos	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
 x 7	Variador sobrecalentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta temperatura ambiente</li> <li>Temperatura interna alta del variador</li> <li>Luz solar directa</li> <li>Obstrucción del flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise si hay residuos en el filtro de aire y límpielo según sea necesario</li> <li>Compruebe que el ventilador funcione correctamente y reemplácelo según sea necesario</li> <li>La temperatura interna del variador debe ser menor a 80 °C antes de poner en marcha el motor, o menor a 70 °C antes de poner en marcha el motor después de una falla de Bomba trabada.</li> <li>Consulte las recomendaciones de ubicación del variador.</li> </ul>
 rapido	Falla interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una falla interna en el variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric.</li> <li>Podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
	Configuración no válida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Microinterruptores están configurados de manera incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las configuraciones conforme a las instrucciones.</li> </ul>
	Tubería rota	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador funcionó a su máxima potencia durante 10 minutos sin llegar al valor de presión establecido</li> <li>Se detectó una tubería rota o una fuga grande en el sistema</li> <li>Hay una gran pérdida de agua (hacia el sistema de aspersión o para llenar una piscina, por ejemplo) que no permite que el sistema llegue al valor de presión establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el sistema para detectar si existe una fuga grande o una tubería rota.</li> <li>Si el sistema incluye un sistema de aspersión o se utiliza para llenar una o una cisterna, desactive la Detección de tubería rota.</li> </ul>
	Falla del transductor	<ul style="list-style-type: none"> <li>El DIP SW2:1 está configurado de manera incorrecta</li> <li>El transductor de presión está mal cableado, desconectado, dañado o tiene fallas.</li> <li>La señal del transductor de presión está fuera del rango esperado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el DIP SW2:1 esté en la posición XDRCR (arriba) si utiliza un transductor.</li> <li>Inspeccione la conexión de los cables del transductor.</li> <li>Reemplace el transductor.</li> </ul>

**Solución de problemas según síntomas**

**Tabla 85.**

Estado	Presentar	Posibles causas	Acción correctiva
Sin agua		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin voltaje de alimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte la fuente de tensión.</li> <li>Si está presente el voltaje correcto, reemplace el variador.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito del sensor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la presión del agua se encuentre por debajo del punto de referencia del sistema.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla detectada</li> <li>Baja Carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte <a href="#">"Códigos de fallas de diagnóstico" en la página 108.</a></li> <li>Repáre o reemplace la válvula de pie necesaria para las aplicaciones con bomba que tengan elevación por succión.</li> </ul>
	 1 - 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobretensión</li> <li>Componente defectuoso</li> <li>Falla interna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague la alimentación para limpiar la falla y verificar el voltaje de entrada.</li> <li>Si se repite, reemplace el variador.</li> </ul>
	 rapido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interruptor o conexión de cable suelto</li> <li>El sistema traga agua en la entrada de la bomba</li> <li>El motor puede estar funcionando al revés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente baja, revise si la válvula está cerrada o si la válvula de retención está atorada.</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente alta, revise si la tubería está perforada.</li> <li>Si se llega a la frecuencia máxima con corriente errática, revise el funcionamiento de la bomba, impulsores lentos.</li> <li>Este no es un problema del variador; revise todas las conexiones, desconecte la fuente de alimentación, deje que el pozo se recupere y vuelva a intentarlo.</li> <li>Confirme que la configuración de corriente máxima sea la correcta.</li> <li>Confirme que la Sensibilidad de baja carga esté configurada de manera correcta.</li> <li>Verificar que estén correctas las conexiones del motor.</li> </ul>
Fluctuaciones de la presión (regulación deficiente)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Ubicación del manómetro</li> <li>Tamaño y carga previa del tanque de presión</li> <li>Fuga en el sistema</li> <li>Aire en la entrada a la bomba (falta de sumersión)</li> <li>Configuración de respuesta del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración correctas del sensor de presión.</li> <li>Es posible que el tanque sea demasiado pequeño para el flujo del sistema.</li> <li>No se trata de un problema del variador.</li> <li>Desconecte la energía y revise en el manómetro si cae la presión.</li> <li>Configure una mayor profundidad en el pozo o el tanque; instale un manguito de flujo sellado herméticamente alrededor del tubo y el cable de bajada.</li> <li>Si la fluctuación se presenta solo en derivaciones anteriores al sensor, active Flujo continuo.</li> <li>Ajuste el valor de respuesta del sistema.</li> </ul>
Funcionamiento continuo sin que la bomba se detenga		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Presión de carga previa del tanque</li> <li>Daño del impulsor</li> <li>Sistema con fugas</li> <li>Tamaño incorrecto (la bomba no puede generar un cabezal suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la frecuencia con flujos bajos, las configuraciones de presión pueden estar muy cercanas al cabezal máximo de la bomba.</li> <li>Compruebe que la carga previa se encuentre al 70 % si el tamaño del tanque es mayor que el mínimo, incremente la carga previa (hasta el 85 %).</li> <li>Verifique que el sistema genere presión y la sostenga.</li> <li>Active la función de sacudida o sacudida agresiva.</li> <li>Incremente la frecuencia mínima.</li> </ul>

**Tabla 85 (que continúa)**

Estado	Present ar	Posibles causas	Acción correctiva
Funciona pero anda a los saltos	 1 – 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el código de falla y consulte la acción correctiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance con la descripción del código de falla y su solución.</li> </ul>
Presión baja		<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, tamaño de la bomba</li> <li>Alta temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión. Revise la rotación de la bomba..</li> <li>Revise la frecuencia con el flujo máximo, compruebe la presión máxima.</li> <li>La temperatura alta ambiental o del variador provocará que el variador reduzca la potencia y funcione con un desempeño menor.</li> </ul>
Presión alta		<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, la rotación de la bomba, tamaño de la bomba</li> <li>Cable del sensor en corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión.</li> <li>Desconecte el cable del sensor de la placa de entrada.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Si el variador deja de funcionar, es posible que el cable esté en corto.</li> <li>Si el variador sigue funcionando, reemplace el variador.</li> </ul> </li> <li>Verifique el estado del cable del sensor y repárelo o reemplácelo según corresponda.</li> </ul>
Ruidos audibles		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador</li> <li>Variador</li> <li>Sistema hidráulico</li> <li>Tuberías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ruidos excesivos del ventilador, reemplace el ventilador.</li> <li>Si los ruidos del ventilador son normales, habrá que reubicar el variador en un lugar más remoto.</li> <li>Si los ruidos provienen del sistema hidráulico, intente elevar o disminuir la profundidad de la bomba.</li> <li>El tanque de presión debería ubicarse en la entrada de la línea de agua a la casa.</li> </ul>
Interferencia RFI-EMI		<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra defectuosa</li> <li>Tendido de cables</li> <li>La radio u otros equipos electrónicos están demasiado cerca de los contactores del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumpla las recomendaciones de conexión a tierra y tendido de cables.</li> <li>Podría ser necesario contar con un filtro externo adicional.</li> </ul>
Funcionamiento intermitente del variador o la bomba	 x 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito abierto</li> <li>La salida del motor del variador está cableada a través del interruptor de presión de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cablee el variador directamente a la bomba/el motor, omitiendo la conexión al interruptor de presión de la bomba.</li> </ul>

## Mantenimiento de SubDrive Connect

### Códigos de fallas de diagnóstico

#### Restablecimiento después de falla

1. Apague el VFD.
2. Desconecte los cables del motor
3. Encienda el VFD.

**NOTA:** Si el SubDrive no emite una falla de “fase abierta” (F5), existe un problema con el SubDrive.

4. Para asegurarse de que el SubDrive funcione correctamente, conéctelo a un motor seco.
  - Si el motor y el variador dan una falla F1 (carga insuficiente), el variador funciona correctamente.

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de SubDrive Connect

#### Códigos de fallas

Código	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
F1	Baja carga del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba con carga ligera de alta estática</li> <li>Exceso de la capacidad de bombeo del pozo</li> <li>Eje o acoplamiento rotos</li> <li>Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>Bomba bloqueada por aire/gas</li> <li>SubDrive configurado incorrectamente para el extremo de la bomba</li> <li>Frecuencia cercana al máximo con una carga menor a la sensibilidad de baja carga configurada</li> <li>El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua)</li> <li>Frecuencia máxima configurada demasiado baja para motor de imán permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconfigure el potenciómetro para una menor sensibilidad si sigue habiendo agua</li> <li>Revise la rotación de la bomba (solo SubDrive). Vuelva a conectarla si fuera necesario para que la rotación sea la correcta</li> <li>Si es posible, coloque más profundo en el pozo para reducir la posibilidad de que la bomba se bloquee por aire/gas.</li> <li>Verifique que los interruptores DIP estén configurados correctamente</li> <li>Revise la configuración de la Sensibilidad de baja carga (en el potenciómetro o el Wi-Fi)</li> <li>Aumente la frecuencia máxima a 125 Hz o más para motores de imán permanente; si la frecuencia máxima debe ser inferior a 125 Hz, ajuste la configuración de sensibilidad de baja carga a un valor más bajo</li> </ul>
F2	Baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea, menos de aproximadamente 180 VCA</li> <li>Conductores de entrada mal cableados</li> <li>Conexión suelta en el disyuntor o el panel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El voltaje en la línea debe ser de 190 a 260 VCA</li> <li>Revise las conexiones de potencia de entrada y corrija o ajuste según corresponda</li> <li>Corrija el voltaje entrante. Revise el disyuntor o los fusibles, comuníquese con la compañía eléctrica</li> </ul>
F3	Corriente excesiva o bomba bloqueada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Motor o bomba bloqueados</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Longitud excesiva del cable del motor</li> <li>Amperaje superior al SFL a 30 Hz</li> <li>Selección incorrecta del tipo de motor</li> <li>Fase de salida abierta con motores de 3 cables con cables largos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde</li> <li>Reduzca la longitud del cable del motor. Respete la tabla de Longitud máxima del cable del motor.</li> <li>Confirme que el tipo de motor en DIP SW1 Posición 7 esté configurado correctamente.</li> </ul>
F4	Cableado incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores de resistencia incorrectos en los cables principales y de arranque</li> <li>Selección incorrecta del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el cableado, el tamaño del motor y la configuración del interruptor DIP. Ajuste o repare según corresponda.</li> <li>Si utiliza un motor de 2 cables, asegúrese de que no se accione con una configuración de selección trifásica.</li> </ul>
F5	Fase abierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión cortada</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la resistencia del motor y del cable de bajada. Ajuste las conexiones de salida. Repare o reemplace según corresponda.</li> <li>Use el motor seco para verificar las funciones de la unidad. Si la unidad funciona y exhibe un fallo de carga, la unidad es buena.</li> <li>Haga una prueba de medición en el cable del motor en el extremo del variador.</li> </ul> <p><b>IMPORTANTE:</b> Desconecte el cable del VFD antes de realizar la prueba.</p>
F6	Cortocircuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cableado de salida incorrecto, corto de fase a fase, corto de fase a tierra en el cableado o el motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado y arréglole según sea necesario.</li> <li>Si la falla está presente después de reconfigurar y quitar los contactores del motor, reemplace el variador</li> </ul>
F7	Variador sobrecalentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta temperatura ambiente</li> <li>Luz solar directa</li> <li>Obstrucción del canal de flujo de aire</li> <li>Ventilador bloqueado o inoperable, temperatura ambiente superior a 122 °F (50 °C)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espere hasta que la temperatura de la unidad descienda por debajo de 194 °F (90 °C) para reiniciar</li> <li>Reemplace el ventilador o módulo del ventilador; o reubique el variador según sea necesario</li> <li>Quite los desechos de la entrada/salida del ventilador</li> <li>Quite y limpie el kit de filtros de aire opcionales (si están instalados)</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de SubDrive Connect

Código	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
F8	Sobrepresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión del sistema excedió el punto de ajuste de presión por la compensación por presión excesiva (predeterminada en 30 PSI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema se reiniciará cuando la presión del sistema caiga por debajo del punto de ajuste de presión y de la configuración de descenso de nivel.</li> <li>Ajuste la ubicación del transductor de presión.</li> <li>Ajuste la carga previa o el tamaño del tanque de presión.</li> <li>Ajuste la respuesta del sistema.</li> </ul>
F9	Falla interna de la PCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una falla interna en el variador</li> <li>Voltaje interno demasiado alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric</li> <li>Podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> <li>Si el voltaje en la línea es estable y está por debajo de los 260 VCA y el problema persiste, comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric.</li> </ul>
F12	Sobrevoltaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto voltaje en la línea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise las conexiones de potencia de entrada y corrija o ajuste según corresponda</li> </ul>
F14	Tubería rota	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una tubería rota o una fuga grande en el sistema</li> <li>La unidad funciona a plena potencia durante 10 minutos (predeterminado) o el tiempo de tubería rota seleccionado sin alcanzar el punto de ajuste de presión</li> <li>Hay una gran pérdida de agua (hacia el sistema de aspersión, por ejemplo) que no permite que el sistema llegue al valor de presión establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el sistema para detectar si existe una fuga grande o una tubería rota.</li> <li>Si el sistema incluye un sistema de aspersión o se utiliza para llenar una o una cisterna, desactive la Detección de tubería rota.</li> </ul>
F15	Desbalance de fase	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las corrientes de fase del motor difieren un 20 % o más</li> <li>El interior del motor está gastado</li> <li>La resistencia del cable del motor no es igual</li> <li>La configuración del tipo de motor es incorrecta (monofásico o trifásico)</li> <li>Cortocircuito de impedancia alta</li> <li>Fase abierta con cables largos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la resistencia del cable del motor y el devanado del motor</li> <li>Verifique que el tipo de motor coincida con la configuración del variador (monofásico o trifásico)</li> <li>Haga una prueba de medición en el cable del motor en el extremo del variador.</li> </ul> <p><b>IMPORTANTE:</b> Desconecte el cable del VFD antes de realizar la prueba.</p>
F16	Falla a tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de salida del motor está dañado o expuesto al agua</li> <li>Corto en la fase a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la resistencia aislante del cable del motor con un megóhmetro (mientras no esté conectado al variador).</li> </ul> <p><b>IMPORTANTE:</b> Reemplace el cable del motor si fuera necesario.</p>
F17	Falla del sensor de temperatura del inversor	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sensor de temperatura interna no funciona bien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric.</li> <li>Si el problema persiste, podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
F18	Falla del sensor de temperatura del PFC		
F19	Falla de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de conexión entre la placa de la pantalla/ Wi-Fi y la placa de principal está flojo o desconectado</li> <li>Falla interna del circuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el cable de conexión entre la placa de la pantalla/ Wi-Fi y la placa de principal.</li> <li>Si el problema persiste, podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
F22	Falla esperada de la placa de la pantalla/Wi- Fi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una falla interna en el variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric</li> <li>Podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
F23	Falla en el arranque de la placa principal		

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de SubDrive Connect

Código	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
F24	Configuración no válida del interruptor DIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay ningún interruptor DIP configurado o hay más de un (1) interruptor DIP configurado para el tamaño de la bomba y/o del motor</li> <li>La combinación de interruptores DIP no es válida para el tipo de variador (modo SD o MD), la hp del motor y las hp de la bomba, motor de 2 cables.</li> <li>Selección incorrecta del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la configuración del interruptor DIP.</li> <li>Si utiliza un motor de 2 cables, asegúrese de que no se accione con una configuración de selección trifásica.</li> </ul>
F25	Falla del sensor de humedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sensor de humedad detectó humedad o agua</li> <li>El dispositivo externo conectado a la terminal del SENSOR DE AGUA (WET SENSOR) satisfizo la condición de falla configurada</li> <li>La entrada está mal configurada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la ubicación del sensor de humedad para detectar la presencia de humedad o de agua. Limpie y seque el área. Si del variador detiene, habrá que desconectar y conectar la alimentación del variador para eliminar la falla.</li> <li>Asegúrese de que la entrada del sensor de humedad esté configurada correctamente</li> </ul>
F26	Falla de entrada auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>El dispositivo externo conectado a la terminal de la ENTRADA AUXILIAR (AUX IN) satisfizo la condición de falla configurada</li> <li>La entrada está mal configurada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la entrada auxiliar esté configurada correctamente</li> </ul>
F27	Error en el transductor de presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>El transductor de presión falló</li> <li>El transductor de presión está mal cableado</li> <li>La señal del transductor de presión está fuera del rango esperado</li> <li>El transductor de presión está en uso, pero el DIP SW1 Posición 5 está en la posición ARRIBA</li> <li>El sensor de presión está en uso, pero el SW1 Posición 5 está en la posición ABAJO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reemplace el transductor de presión</li> <li>Revise las conexiones del cableado del transductor de presión</li> <li>Asegúrese de que el DIP SW1 Posición 5 esté en la posición correcta correspondiente al tipo de sensor utilizado (ABAJO para el transductor de presión, ARRIBA para el interruptor de presión)</li> </ul>
F28	Falla del reloj de tiempo real	<ul style="list-style-type: none"> <li>El reloj de tiempo real no está programado</li> <li>La batería del reloj de tiempo real en la placa de la pantalla está floja</li> <li>La batería del reloj de tiempo real está agotada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la batería esté colocada correctamente. Si la corrige, vuelva a conectar el variador utilizando la aplicación móvil para restablecer la hora del reloj interno.</li> <li>Reemplace la batería. Si la reemplaza, vuelva a conectar el variador utilizando la aplicación móvil para restablecer la hora del reloj interno.</li> </ul>
F37	Falla de velocidad del ventilador	<ul style="list-style-type: none"> <li>El ventilador de enfriamiento no funciona.</li> <li>El ventilador está bloqueado y no gira libremente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quite los residuos del ventilador.</li> <li>Reemplace el ventilador de enfriamiento.</li> </ul>
F41	Desajuste del sensor del alternador doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los variadores que utilizan la función Alternador doble integrado están configurados con los tipos de sensores de presión que no coinciden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los variadores que utilizan la función Alternador doble integrado tienen tipos de sensores de presión que coinciden, ya sea un sensor de presión tradicional o un transductor de presión.</li> <li>Asegúrese de que los transductores sean del tipo PSI o del tipo bar, si ambos variadores están configurados con un transductor de presión.</li> </ul>
F42	Desajuste del firmware del alternador doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los variadores que utilizan la función Alternador doble integrado tienen versiones de firmware que no coinciden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe actualizar la versión de firmware de uno o de ambos variadores a una versión que corresponda a través de la aplicación móvil FE Connect.</li> </ul>
F43	Falla de comunicación del alternador doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión incorrecta del cable del alternador doble</li> <li>El cable del alternador doble está dañado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones del cable del alternador doble.</li> <li>Reemplace el cable del alternador doble.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de SubDrive Connect**

<b>Código</b>	<b>Falla</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Acción correctiva</b>
<b>F44</b>	Comunicación inesperada del alternador doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cable del alternador doble está instalado, pero la función Alternador doble solo está configurada en un variador</li> <li>• Los variadores están mal configurados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complete la configuración del alternador doble en ambos variadores.</li> <li>• Asegúrese de que ambos variadores estén configurados correctamente (un variador debe estar configurado como Bomba 1, el otro como Bomba 2 y el intervalo de conmutación debe coincidir).</li> </ul>
<b>F45</b>	Falla de demanda del alternador doble	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambos variadores están funcionando y no pueden satisfacer el punto primario de presión establecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeccione cada sistema para comprobar el funcionamiento correcto de la bomba</li> </ul>

**Solución de problemas según síntomas**

Estado	Pantalla	Posibles causas	Acción correctiva
Sin agua	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin voltaje de alimentación</li> <li>El cable de la placa de la pantalla está desconectado o flojo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable entre la placa de control principal y la placa de la pantalla.</li> <li>Si está presente el voltaje correcto, reemplace el variador.</li> </ul>
	Verde "_"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito del sensor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la presión del agua se encuentre por debajo del punto de referencia del sistema.</li> <li>Si quita la lengüeta de desacoplamiento de la placa de entrada de presión, asegúrese que el dispositivo auxiliar esté conectado y el circuito esté cerrado.</li> <li>Cables de puente juntos en el sensor de presión; si la bomba se pone en marcha, reemplace el sensor.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha, revise la conexión del sensor en la placa de entrada de presión; si está floja, repárela.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha, realice un puente para conectar el sensor en la placa de entrada de presión. Si la bomba se pone en marcha, reemplace el cable.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha con el puente conectando la placa de entrada de presión del sensor, reemplace la placa de entrada de presión.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha con la nueva placa de entrada de presión, reemplace el variador</li> </ul>
	Código de falla rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla detectada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte <a href="#">"Códigos de fallas de diagnóstico" en la página111</a> .</li> </ul>
	Frecuencia del motor verde (Sensor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración incorrecta del motor o la bomba</li> <li>Interruptor o conexión de cable flojos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la configuración de Frecuencia máxima. Si la configuración se redujo por debajo del valor máximo, increméntela.</li> <li>Verifique la capacidad nominal del motor y de la bomba, y haga que coincida con la configuración del motor y de la bomba en el variador (interruptor DIP o Wi-Fi).</li> <li>Revise las conexiones del motor.</li> </ul>
	Lectura de presión verde (Transductor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es posible que el motor esté funcionando en reversa</li> <li>El sistema traga agua en la entrada de la bomba</li> <li>Frecuencia máxima y amperios altos</li> <li>Frecuencia máxima y amperios erráticos con impulsores lentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuencia máxima, amperes bajos, revise si la válvula está cerrada o si la válvula de retención está atorada.</li> <li>Revise todas las conexiones de la tubería.</li> <li>Desconecte la energía, deje que el pozo se recupere y vuelva a intentar.</li> <li>Revise si la tubería está perforada.</li> <li>Revise el funcionamiento de la bomba y la velocidad de los impulsores.</li> </ul>
Fluctuaciones de la presión (regulación deficiente)	Frecuencia del motor verde (Sensor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Ubicación del manómetro</li> <li>Tamaño y carga previa del tanque de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración correctas del sensor de presión.</li> <li>Desconecte la energía y revise en el manómetro si cae la presión.</li> <li>Configure una mayor profundidad en el pozo o el tanque; instale un manguito de flujo sellado herméticamente alrededor del tubo y el cable de bajada.</li> <li>Si la fluctuación se presenta solo en derivaciones anteriores al sensor, active Steady Flow (Flujo continuo).</li> <li>Cambie el tamaño del tanque.</li> <li>Reduzca el rango de frecuencia de salida.</li> <li>Ajuste el valor de respuesta del sistema.</li> </ul>
	Lectura de presión verde (Transductor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es posible que el tanque sea demasiado pequeño para el flujo del sistema</li> <li>Fuga en el sistema</li> <li>Aire en la entrada a la bomba (falta de sumersión)</li> <li>Configuración de respuesta del sistema</li> </ul>	

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de SubDrive Connect**

Estado	Pantalla	Posibles causas	Acción correctiva
Funcionamiento continuo sin que la bomba se detenga	Frecuencia del motor verde (Sensor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Presión de carga previa del tanque</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la frecuencia con flujos bajos, las configuraciones de presión pueden estar muy cercanas al cabezal máximo de la bomba.</li> <li>Compruebe que la carga previa se encuentre al 70 % si el tamaño del tanque es mayor que el mínimo, incremente la carga previa (hasta el 85 %).</li> <li>Verifique que el sistema genere presión y la sostenga.</li> <li>Active la función de sacudida o sacudida agresiva.</li> <li>Incremente la frecuencia mínima.</li> </ul>
	Lectura de presión verde (Transductor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daño del impulsor</li> <li>Sistema con fugas</li> <li>Tamaño incorrecto (la bomba no puede generar un cabezal suficiente)</li> </ul>	
Funciona pero anda a los saltos	Roja intermitente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha producido una falla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance con la descripción del código de falla y su solución</li> </ul>
Presión baja	Frecuencia del motor verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, rotación de la bomba, tamaño de la bomba</li> <li>Alta temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión, revise la rotación de la bomba.</li> <li>Revise la frecuencia con el flujo máximo, compruebe la presión máxima.</li> <li>La temperatura alta ambiental o del variador provocará que el variador reduzca la potencia y funcione con un desempeño menor.</li> </ul>
Presión alta	Frecuencia del motor verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión</li> <li>Cable del sensor en corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión.</li> <li>Verifique el estado del cable del sensor y repárelo o reemplácelo según corresponda.</li> <li>Desconecte el cable del sensor de la placa de entrada de presión.               <ol style="list-style-type: none"> <li>Si el variador deja de funcionar, es posible que el cable esté en corto</li> <li>Si el variador sigue funcionando, reemplace la placa de entrada de presión</li> <li>Si el variador sigue funcionando, reemplace el variador</li> </ol> </li> </ul>
Ruidos audibles	Frecuencia del motor verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador</li> <li>Sistema hidráulico</li> <li>Tuberías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ruidos excesivos del ventilador, reemplace el ventilador.</li> <li>Si los ruidos del ventilador son normales, habrá que reubicar el variador en un lugar más remoto.</li> <li>Si los ruidos provienen del sistema hidráulico, intente elevar o disminuir la profundidad de la bomba.</li> <li>El tanque de presión debería ubicarse en la entrada de la línea de agua a la casa.</li> </ul>
Sin indicaciones en pantalla	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de la placa de la pantalla está desconectado o flojo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable entre la placa de control principal y la placa de la pantalla.</li> </ul>
No puede conectarse al Wi-Fi del variador	FE Connect con luz encendida fija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intenta conectarse al variador incorrecto</li> <li>Fuera del alcance del Wi-Fi del variador (más de 100 pies en línea desde el emplazamiento)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que el SSID del Wi-Fi (nombre del punto de acceso) al que están conectándose coincida con el variador al que quiere conectarse.</li> <li>Muévase para que la señal wifi esté más cerca del variador si hay paredes o pisos entre usted y el variador.</li> <li>El módulo de Wi-Fi no responde, reinicie el variador.</li> <li>Apague y encienda la radio de Wi-Fi en el dispositivo móvil, actualice la lista de conexiones inalámbricas.</li> </ul>
	FE Connect con luz apagada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finalizó el tiempo de espera del Wi-Fi</li> </ul>	
Interferencia RFI-EMI	Frecuencia del motor verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra defectuosa</li> <li>Tendido de cables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumpla las recomendaciones de conexión a tierra y tendido de cables.</li> <li>Podría ser necesario contar con un filtro externo adicional.</li> </ul>
El sistema regula pero aparece 199P	300 en verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión del sistema es 300 psi o superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión máxima que se puede indicar en pantalla es 199 psi. Use el manómetro, el Wi-Fi o la aplicación FE Connect para ver la presión del sistema.</li> </ul>

## Mantenimiento de SubDrive Connect Plus

### Códigos de fallas de diagnóstico

**Tabla 86.**

Código	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
F1	Baja carga del	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exceso de la capacidad de bombeo del pozo</li> <li>Eje o acoplamiento rotos</li> <li>Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>Bomba bloqueada por aire/gas</li> <li>SubDrive configurado incorrectamente para el extremo de la bomba</li> <li>Configuración incorrecta de la Sensibilidad de baja carga</li> <li>El variador se encuentra en la operación de plegado térmico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frecuencia cercana al máximo con una carga menor a la Sensibilidad de baja carga configurada (la aplicación móvil SubDrive Connect Plus).</li> <li>El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua)</li> <li>Bomba de carga ligera y estática alta: restablezca el ajuste de sensibilidad de baja carga (en el menú de programación y la aplicación móvil) si sigue habiendo agua.</li> <li>Revise la rotación de la bomba (solo SubDrive). Vuelva a conectarla si fuera necesario para que la rotación sea la correcta.</li> <li>Bomba bloqueada por aire/gas. Si fuera posible, reduzca el bloqueo colocándola más profundo en el pozo.</li> <li>Verifique que el ajuste de AMPERAJE MÁXIMO (en el menú de programación y la aplicación móvil) sea correcto. Para la aplicación FE MagForce, asegúrese de que MAX AMPS coincida con la corriente nominal de la carga de la bomba.</li> <li>Si el variador se encuentra en la operación de plegado térmico, consulte las medidas correctivas para el código de falla F7.</li> </ul>
F2	Baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea</li> <li>Cables de entrada mal cableados</li> <li>Conexión suelta en el disyuntor o el panel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea, menos de aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 155 VAC (rango operativo normal = 190 a 260)</li> <li>- 290 VAC (rango operativo normal = 380 a 520)</li> </ul> </li> <li>Revise las conexiones de potencia de entrada y corrija o ajuste según corresponda</li> <li>Corrija el voltaje entrante. Revise el disyuntor o los fusibles, comuníquese con la compañía eléctrica</li> </ul>
F3	Corriente excesiva o bomba bloqueada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Motor o bomba bloqueados</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Longitud excesiva del cable del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corriente superior al MAX AMPS a frecuencia mínima</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde</li> <li>Reduzca la longitud del cable del motor. Respete la tabla de Longitud máxima del cable del motor.</li> <li>Para la aplicación FE MagForce, verifique la selección del modelo del motor, la carga de la bomba y los amperios máximos.</li> </ul>
F4	Cableado incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cables de entrada y salida intercambiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el cableado, el tamaño del motor y la configuración</li> </ul>
F5	Fase abierta de salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión cortada</li> <li>Motor o cable de bajada defectuosos</li> <li>Motor incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectura abierta en la prueba de CC en el arranque.</li> <li>Revise la resistencia del motor y del cable de bajada. Ajuste las conexiones de salida. Repare o reemplace según corresponda.</li> <li>Use el motor seco para verificar las funciones de la unidad. Si la unidad funciona y exhibe un fallo de carga, la unidad es buena.</li> </ul>
F6	Cortocircuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando la falla aparezca inmediatamente después de conectar la alimentación, el cortocircuito se deberá a una conexión floja, el motor, empalme o cable defectuosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La corriente superó los 25 amperes en la prueba de CC en el arranque o los amperes SF durante el funcionamiento</li> <li>Cableado de salida incorrecto, corto de fase a fase, corto de fase a tierra en el cableado o el motor</li> <li>Si la falla está presente después de reconfigurar y quitar los contactores del motor, reemplace el variador</li> </ul>
F7	Variador sobrecalentado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta temperatura ambiente</li> <li>Luz solar directa</li> <li>Obstrucción del flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El disipador térmico del variador superó la temperatura máxima nominal y debe bajar a menos de 167 °F (75 °C) para reiniciarse</li> <li>Ventilador bloqueado o inoperable. La temperatura ambiente supera los 104 °F (40 °C). Luz solar directa. Flujo de aire bloqueado</li> <li>Reemplace el ventilador o reubique el variador según corresponda</li> <li>Quite los desechos de la entrada/salida del ventilador</li> </ul>
F8	Sobrepresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión medida excede el ajuste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solucione el problema del sistema para encontrar el motivo de la alta presión.</li> </ul>
F9	Falla interna de la PCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una falla interna en el variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comuníquese con el personal de servicio de Franklin Electric</li> <li>Podría ser necesario reemplazar la unidad. Si el problema persiste, tome nota del número de subfalla en la pantalla antes de comunicarse con el personal de mantenimiento de FE.</li> </ul>
F12	Sobrevoltaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto voltaje en la línea</li> <li>Voltaje interno demasiado alto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo voltaje en la línea, menos de aproximadamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 290 VAC (rango operativo normal = 190 a 260)</li> <li>- 600 VAC (rango operativo normal = 380 a 520)</li> </ul> </li> <li>Revise las conexiones de alimentación de entrada y corrija o ajuste los terminales según corresponda</li> <li>Si la tensión de línea es estable y está por debajo de los 260 VAC y el problema persiste, comuníquese con el personal de mantenimiento de Franklin Electric</li> </ul>

**Tabla 86 (que continúa)**

Código	Falla	Posibles causas	Acción correctiva
F14	Tubería rota	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se detectó una tubería rota o una fuga grande en el sistema</li> <li>El variador funcionó a su máxima potencia durante 10 minutos sin llegar al valor de presión establecido</li> <li>Hay una gran pérdida de agua (hacia el sistema de aspersión, por ejemplo) que no permite que el sistema llegue al valor de presión establecido</li> <li>El ajuste de presión de tubería rota es mayor que el valor de presión de punto de referencia activo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el sistema para detectar si existe una fuga grande o una tubería rota</li> <li>Si el sistema incluye un sistema de aspersión o se utiliza para llenar una o una cisterna, desactive la Detección de tubería rota</li> <li>Establezca el ajuste de presión de tubería rota a un valor inferior a cualquier valor de presión de punto de referencia activo.</li> </ul>
F15	Desbalance de fase	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las corrientes de fase del motor difieren en un 20% o más.</li> <li>El interior del motor está desgastado.</li> <li>La resistencia del cable del motor no es igual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la resistencia del cable del motor y el devanado del motor</li> <li>El desbalance y la pérdida de fase pueden indicar problemas similares.</li> </ul>
F19	Falla de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de conexión entre la placa de control y la placa de alimentación está flojo o desconectado</li> <li>Falla interna del circuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el cable de conexión entre la placa de control y la placa de alimentación. La conexión del cable en la placa de control se encuentra en la parte trasera de esta.</li> <li>Si el problema persiste, podría ser necesario reemplazar la unidad. Comuníquese con su proveedor.</li> </ul>
F22	Falla de la placa de control	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de EEPROM</li> <li>Error de Bluetooth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague y vuelva a encender para ver si la falla se restablece.</li> <li>Revise el cable de conexión entre la placa de control y la placa de alimentación. Verifique todos los parámetros de programación.</li> <li>Verifique todos los parámetros de programación; este error podría haberse restablecido a los valores predeterminados de fábrica.</li> <li>Restablezca el variador a la configuración predeterminada de fábrica, consulte</li> <li>Si el problema persiste, anote el número de sub-falla en la pantalla antes de contactar al personal de servicio de FE.</li> </ul>
F25	Falla del sensor de humedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sensor de humedad detectó humedad o agua</li> <li>El dispositivo externo conectado a la terminal del SENSOR DE AGUA (WET SENSOR) satisfizo la condición de falla configurada</li> <li>La entrada está mal configurada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la ubicación del sensor de humedad para detectar la presencia de humedad o de agua. Limpie y seque el área. El variador se reiniciará cuando no se detecte la presencia de humedad ni de agua</li> <li>Asegúrese de que la entrada del sensor de humedad esté configurada correctamente</li> </ul>
F27	Error en el transductor de presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>El transductor de presión falló</li> <li>El transductor de presión está mal cableado</li> <li>La señal del transductor de presión está fuera del rango esperado</li> <li>El transductor de presión está desconectado</li> <li>Configuración incorrecta del tipo de sensor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise las conexiones del cableado del transductor de presión; apretar o corregir si es necesario</li> <li>Asegúrese de que la configuración del tipo de sensor sea correcta</li> <li>Reemplace el transductor de presión</li> </ul>
F28	Falla del reloj de tiempo real no se muestra pero está registrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>El reloj de tiempo real no está programado</li> <li>La batería del reloj de tiempo real en la placa de control está floja</li> <li>La batería del reloj de tiempo real está agotada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la batería esté colocada correctamente. Si la corrige, vuelva a conectar el variador utilizando la aplicación móvil para restablecer la hora del reloj interno.</li> <li>Reemplace la batería. Si la reemplaza, vuelva a conectar el variador utilizando la aplicación móvil para restablecer la hora del reloj interno.</li> </ul>
F29	RTD Alarma de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los devanados del motor se están calentando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague el sistema para permitir que el PMA se enfríe.</li> </ul>
F30	RTD Falla de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los devanados del motor se están demasiado calientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apague el sistema para permitir que el PMA se enfríe.</li> <li>Las fallas persistentes pueden requerir extraer el PMA e instalar una camisa de enfriamiento (Manual de aplicación o "AIM", instalación y mantenimiento).</li> </ul>
F31	Pérdida de fase de entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>La amplitud de la de la variación del canal de CC supera un valor establecido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desbalance de fase de entrada y la pérdida de fase pueden indicar problemas similares.</li> <li>El desequilibrio de fase podría deberse a una fuente de alimentación delta abierta</li> <li>Mida y confirme la tensión adecuada en la entrada del variador (L1-L2, L2-L3 y L3-L1).</li> <li>Confirme que los cables de alimentación de entrada estén insertados correctamente en el bloque terminal de alimentación de entrada y confirme el torque adecuado.</li> </ul>
F32	Sin motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las tres fases tienen una corriente inferior al 15 % del FLA del motor durante 250 ms.</li> <li>El circuito del motor tiene una conexión abierta o suelta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte el manual del propietario del motor para solucionar problemas.</li> <li>Apriete las conexiones del motor.</li> </ul>
F35	Firmware incompatible	<ul style="list-style-type: none"> <li>El firmware de la placa de alimentación y la placa de control son incompatibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualice el firmware de los variadores a la última versión.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de SubDrive Connect Plus**

**Tabla 86 (que continúa)**

<b>Código</b>	<b>Falla</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Acción correctiva</b>
F37	Falla de velocidad del ventilador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno o más ventiladores internos no funcionan</li> <li>• Obstrucción del flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique las conexiones del ventilador a la placa de control.</li> <li>• Ventilador bloqueado o inoperable. La temperatura ambiente supera los 104 °F (40 °C). Luz solar directa. Flujo de aire bloqueado</li> <li>• Reemplace los ventiladores de agitación internos o reubique el variador según corresponda.</li> <li>• Quite los desechos de la entrada/salida del ventilador</li> </ul>
F38	Sobret temperatura interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta temperatura ambiente</li> <li>• El variador está expuesto a la luz solar directa</li> <li>• Obstrucción del flujo de aire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El disipador térmico del variador superó la temperatura nominal máxima de 176 °F (80 °C), y necesita caer por debajo de 167 °F (75 °C) para reiniciar</li> <li>• Reemplace el ventilador o reubique el variador según corresponda</li> <li>• Quite los desechos de la entrada / salida del ventilador</li> </ul>
F39	Dispositivo RTD faltante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PT100 Select está configurado en “Activado” y no hay ningún dispositivo RTD conectado al variador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambie PT100 Select a “Desactivado”.</li> <li>• Conecte el dispositivo RTD al variador.</li> </ul>
F41	Desajuste del sensor de función de variador múltiples (MultiDrive)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los variadores que utilizan la función de variador múltiples integrado están configurados con los tipos de sensores de presión que no coinciden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los variadores que utilizan la función de variador múltiples integrado deben tener tipos de sensores de presión que coincidan, ya sea un sensor de presión tradicional o un transductor de presión.</li> <li>• Si ambos variadores están configurados con un transductor de presión, ambos transductores deben ser tipo PSI o tipo bar.</li> </ul>
F42	Desajuste del firmware de la función de variador múltiples (MultiDrive)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los variadores que utilizan la función de variador múltiples integrado tienen versiones de firmware que no coinciden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe actualizar la versión de firmware de uno o de ambos variadores a una versión que corresponda a través de la aplicación móvil SubDrive Connect Plus.</li> </ul>
F43	Falla de comunicación de la función de variador múltiples (MultiDrive)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión incorrecta del cable del variador múltiples</li> <li>• El cable del variador múltiples está dañado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las conexiones del cable del variador múltiples</li> <li>• Reemplace el cable del variador múltiples</li> <li>• Verifique los ajustes del microinterruptor para la resistencia de terminación.</li> </ul>

## Solución de problemas según síntomas

**Tabla 87.**

Estado	Pantalla	Posibles causas	Acción correctiva
Sin agua	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin voltaje de alimentación</li> <li>El cable de la placa de control está desconectado o flojo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable entre la placa de la alimentación y la placa de control principal</li> <li>Si está presente el voltaje correcto, reemplace el variador.</li> </ul>
	Pantalla de inicio a 0 Hz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito del sensor de presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que la presión del agua se encuentre por debajo del punto de referencia del sistema.</li> <li>Asegúrese de que el dispositivo auxiliar esté conectado y el circuito cerrado.</li> <li>Cables de puente juntos en el sensor de presión; si la bomba se pone en marcha, reemplace el sensor.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha, revise la conexión del sensor en J14; si está floja, repárela.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha, realice un puente para conectar el sensor en J14. Si la bomba se pone en marcha, reemplace el cable.</li> <li>Si la bomba no se pone en marcha con el nuevo sensor, reemplace el variador.</li> </ul>
	Código de falla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falla detectada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte "<a href="#">Códigos de fallas de diagnóstico</a>" en la <a href="#">página 118</a></li> </ul>
	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador y el motor están funcionando, pero la frecuencia máxima se estableció demasiado baja para levantar/bompear/producir agua.</li> <li>Interruptor o conexión de cable flojos</li> <li>Configuración incorrecta del motor o la bomba</li> <li>Es posible que el motor esté funcionando en reversa</li> <li>El sistema traga agua en la entrada de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la configuración de Frecuencia máxima.</li> <li>Verifique la capacidad nominal del motor y de la bomba, y haga que coincida con la configuración del motor y de la bomba en el variador.</li> <li>Revise las conexiones del motor.</li> <li>Frecuencia máxima, amperes bajos, revise si la válvula está cerrada o si la válvula de retención está atorada.</li> <li>Frecuencia máxima, amperes altos, revise si la tubería está perforada.</li> <li>Frecuencia máxima, amperes erráticos, revise el funcionamiento de la bomba, impulsores lentos.</li> <li>No se trata de un problema del variador.</li> <li>Revise todas las conexiones.</li> <li>Desconecte la energía, deje que el pozo se recupere y vuelva a intentar.</li> </ul>
Fluctuaciones de la presión (regulación deficiente)	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Ubicación del manómetro</li> <li>Tamaño y carga previa del tanque de presión</li> <li>Fuga en el sistema</li> <li>Aire en la entrada a la bomba (falta de sumersión)</li> <li>Configuración de respuesta del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración correctas del sensor de presión.</li> <li>Es posible que el tanque sea demasiado pequeño para el flujo del sistema.</li> <li>No se trata de un problema del variador.</li> <li>Desconecte la energía y revise en el manómetro si cae la presión.</li> <li>Configure una mayor profundidad en el pozo o el tanque; instale un manguito de flujo sellado herméticamente alrededor del tubo y el cable de bajada.</li> <li>Cambie el tamaño del tanque.</li> <li>Reduzca el rango de frecuencia de salida.</li> <li>Ajuste el valor de respuesta del sistema.</li> </ul>
Funcionamiento continuo sin que la bomba se detenga	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ubicación y configuración del sensor de presión</li> <li>Presión de carga previa del tanque</li> <li>Daño del impulsor</li> <li>Sistema con fugas</li> <li>Tamaño incorrecto (la bomba no puede generar un cabezal suficiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise la frecuencia con flujos bajos, las configuraciones de presión pueden estar muy cercanas al cabezal máximo de la bomba.</li> <li>Compruebe que la carga previa se encuentre al 70 % si el tamaño del tanque es mayor que el mínimo, incremente la carga previa (hasta el 85 %).</li> <li>Verifique que el sistema genere presión y la sostenga.</li> <li>Active la función de sacudida o sacudida agresiva.</li> <li>Incrementa la frecuencia mínima.</li> </ul>
Funciona pero anda a los saltos	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el código de falla y consulte la acción correctiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance con la descripción del código de falla y su solución.</li> </ul>
Presión baja	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión, rotación de la bomba, tamaño de la bomba</li> <li>Alta temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión, revise la rotación de la bomba.</li> <li>Revise la frecuencia con el flujo máximo, compruebe la presión máxima.</li> <li>La temperatura alta ambiental o del variador provocará que el variador reduzca la potencia y funcione con un desempeño menor.</li> </ul>
Presión alta	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración del sensor de presión</li> <li>Cable del sensor en corto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el sensor de presión.</li> <li>Desconecte el cable del sensor en el tablero de control; si el variador deja de funcionar, es posible que el cable esté en corto.</li> <li>Desconecte el cable del sensor en el tablero de control; si el variador sigue funcionando, reemplace el tablero de control.</li> <li>Desconecte el cable del sensor en el tablero de control; si el variador sigue funcionando, reemplace el variador.</li> <li>Verifique el estado del cable del sensor y repárela o reemplácelo según corresponda.</li> </ul>
Ruidos audibles	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador, sistema hidráulico, tuberías</li> <li>Filtro dv/dt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de ruidos excesivos del ventilador, reemplace el ventilador.</li> <li>Si los ruidos del ventilador son normales, habrá que reubicar el variador en un lugar más remoto.</li> <li>Si los ruidos provienen del sistema hidráulico, intente elevar o disminuir la profundidad de la bomba.</li> <li>El tanque de presión debería ubicarse en la entrada de la línea de agua a la casa.</li> <li>Para la interferencia electromagnética, cambie la frecuencia de conmutación a 8 kHz si usa un modelo CEN para aplicaciones de superficie, de lo contrario, se bloquea a 2.5 kHz.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de SubDrive Connect Plus**

**Tabla 87 (que continúa)**

<b>Estado</b>	<b>Pantalla</b>	<b>Posibles causas</b>	<b>Acción correctiva</b>
Sin indicaciones en pantalla	Ninguno	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable de la placa de control está desconectado o flojo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la conexión del cable entre la placa de la alimentación y la placa de control principal.</li> </ul>
No puede conectarse al Bluetooth del variador	Icono de Bluetooth apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intenta conectarse al variador incorrecto</li> <li>Fuera del alcance del Bluetooth del variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que el SSID del Bluetooth (ID de variador) al que están conectándose coincida con el variador al que quiere conectarse</li> <li>El alcance del Bluetooth es de 100 pies en línea desde el emplazamiento; deberá estar más cerca del variador si hay paredes o pisos entre usted y el variador.</li> <li>El módulo de Bluetooth no responde, reinicie el variador.</li> <li>Apague y encienda la radio de Bluetooth en el dispositivo móvil, actualice la lista de conexiones inalámbricas.</li> </ul>
Interferencia RFI-EMI	Frecuencia del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión a tierra defectuosa</li> <li>Tendido de cables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumpla las recomendaciones de conexión a tierra y tendido de cables.</li> <li>Podría ser necesario contar con un filtro externo adicional.</li> </ul>

## Mantenimiento de Cerus X-Drive

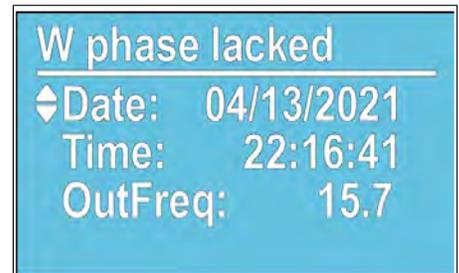
### Solución de problemas

**Mensajes de error:** Cuando el variador detecta un fallo o una advertencia, aparece un mensaje de error en la pantalla que muestra la condición actual del problema. En algunos casos, la falla puede borrarse si pulsa el botón **STOP** (APAGUE)/**RESET**.



**Registros de fallas:** Además, el variador registra hasta 30 de los fallos más recientes. Puede acceder a ellos si pulsa la tecla **F3**. Utilice las teclas de flecha para desplazarse por la lista. Para obtener más información sobre una falla seleccionada, pulse la tecla **ENTER** para mostrar detalles sobre la incidencia, incluyendo la fecha, la hora, la frecuencia de salida, la corriente de salida y otros datos relacionados.

**NOTA:** También puede localizar los registros de fallos también a través de **[PROT-51]** a **[PROT-56]**, o si pulsa **MENU**, **BACK**, o **DOWN**, o **FAULT**.



## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

## Códigos de fallas de diagnóstico

**NOTA:** Para más detalles, favor de consultar el Manual del X-DRIVE.

**Tabla 88.**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
ACE (48) Pérdida de ACI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión suelta o rota</li> <li>Fallo del sensor</li> <li>Fallo del variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado ACI</li> <li>Compruebe si la señal ACI es inferior a 4 mA (2 V)</li> </ul>
ACE(88) PérdidaAVI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión suelta o rota</li> <li>Fallo del sensor</li> <li>Fallo del variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado de AVI1 y AVI2</li> <li>Compruebe si la señal AVI1 o AVI2 es inferior a 2V (4mA)</li> </ul>
ATJM (188) Anti-Bloq falló	<ul style="list-style-type: none"> <li>El impulsor o la bomba están obstruidos con desechos</li> <li>La carga es mayor que el motor</li> <li>Motor defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar los desechos del impulsor/bomba</li> <li>Reemplace y redimensione el motor</li> <li>Intentar arrancar el motor sin el impulsor/bomba. Si el problema persiste, reemplace el motor.</li> </ul>
AUE (40) AUE 1 (142) AUE 2 (143) AUE 3 (144) AUE 4 (148) Error de sintonización automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>STOP (APAGUE) pulsado durante la sintonización</li> <li>Capacidad del motor incorrecta</li> <li>Tiempo de aceleración/deceleración demasiado corto</li> <li>Cableado incorrecto del motor</li> <li>Rotor bloqueado o error del motor</li> <li>Filtro sinusoidal instalado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reiniciar la puesta a punto</li> <li>Compruebe la capacidad del motor y los ajustes de los parámetros</li> <li>Compruebe el cableado entre el variador y el motor</li> <li>Si hay un filtro sinusoidal instalado, retire el filtro para la sintonización automática.</li> </ul>
bF (60) Fallo de frenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de hardware</li> <li>Interferencias EMI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado y la conexión a tierra para detectar posibles interferencias</li> <li>Si el error persiste después de <b>RESET</b>, llame al Soporte Técnico</li> </ul>
BKPI (180) TuberíaRota	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tubería rota o agujero en la tubería entre la bomba y el sensor</li> <li>Bomba de tamaño demasiado pequeño</li> <li>Los parámetros se configuraron incorrectamente</li> <li>Válvula de retención encima de la bomba atascada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arregle una rotura, un agujero o una fuga en las tuberías</li> <li>Reemplace la bomba por una más grande</li> <li>Revise la funcionalidad y cambie los parámetros de la tubería rota</li> <li>Desatasque la válvula de retención</li> </ul>
CAde (106) Bus CAN Add Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto de la dirección</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie la dirección</li> </ul>
CardiBTc (181) IcmplnTrjDtAz	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalación incorrecta de la tarjeta</li> <li>No se ha configurado el ID de la tarjeta</li> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la instalación de la tarjeta.</li> <li>Verifique <b>[Comm-30]</b>.</li> <li>Reemplace la tarjeta.</li> </ul>
CbFE (104) CFrE (107) Bus CAN apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarjeta CANopen no instalada</li> <li>Velocidad CANopen incorrecta</li> <li>Interferencias EMI</li> <li>Cable de comunicación roto</li> <li>Actualización del firmware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la instalación de la tarjeta Comm</li> <li>Comprobar el ajuste de las comunicaciones</li> <li>Compruebe el cableado y la conexión a tierra para detectar posibles interferencias</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie</li> <li>Para el error CFrE, restablecer los parámetros y la dirección de la estación</li> </ul>
cd1 (33) Sensor las Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el error persiste después del ciclo de alimentación, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
cd2 (34) Sensor lbs Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el error persiste después del ciclo de alimentación, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
cd3 (35) Ics sensor Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el error persiste después del ciclo de alimentación, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
CE2 (55) Dirección de error del PC CE1 (54) Comando PC Err CE3 (56) PC Err data CE4 (57) Fallo del PC auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de comunicación incorrecta de la unidad principal</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Ajuste de comunicación diferente de la unidad principal</li> <li>Desconexión o mala conexión del cable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el comando de comunicación es correcto.</li> <li>Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Compruebe si el ajuste de <b>Pérdida COM1 [Comm-02]</b> es el mismo que el de la unidad principal.</li> <li>Compruebe el cable y sustitúyalo si es necesario.</li> </ul>
CE10 (58) Tiempo de espera del PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad superior no transmite el comando de comunicación dentro de <b>[Comm-03]</b> tiempo de ajuste.</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Ajuste de comunicación diferente de la unidad principal</li> <li>Desconexión o mala conexión del cable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la unidad principal transmite el comando de comunicación dentro de <b>[Comm-03]</b>.</li> <li>Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Compruebe si el ajuste de <b>[Comm-02]</b> es el mismo que el de la unidad principal.</li> <li>Compruebe el cable y sustitúyalo si es necesario.</li> </ul>
cF1 (30) Error de escritura en la EEPROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después de reiniciar la energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>
cF2 (31) EEPROM read err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después de reiniciar la energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<b>CGdE (101)</b> Tiempo de espera de la protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tiempo de protección es demasiado corto</li> <li>Interferencias EMI</li> <li>Cable de comunicación defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el tiempo de vigilancia y los tiempos de detección.</li> <li>Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul>
<b>CHbE (102)</b> Tiempo de espera del pulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tiempo de los pulsos es demasiado corto</li> <li>Interferencias EMI</li> <li>Cable de comunicación defectuoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el tiempo de los pulsos.</li> <li>Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul>
<b>CIdE (105)</b> CAN bus Index Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto del índice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie el índice</li> </ul>
<b>dEb (62)</b> Dec Energy back	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente de energía inestable</li> <li>La energía está desconectada</li> <li>Otras grandes cargas en la red eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la capacidad de la fuente de alimentación</li> <li>Separe otras cargas grandes</li> </ul>
<b>DPR (177)</b> FalloAmortigdor	<ul style="list-style-type: none"> <li>La compuerta no se abre</li> <li>Fallo del interruptor de fin de carrera</li> <li>Cableado incorrecto</li> <li>Ajustes incorrectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe las conexiones y el funcionamiento de los interruptores de límite</li> <li>Compruebe las conexiones del relé de la compuerta y el funcionamiento de la misma</li> <li>Verifique todos los parámetros relacionados con el amortiguador</li> </ul>
<b>EF (49)</b> Fallo externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha activado el terminal de entrada multifunción que está configurado como fallo externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive el terminal de entrada con la función configurada como fallo externo</li> <li>Compruebe los ajustes de normalmente abierto/normalmente cerrado para <b>EntrDig NA/NC [IO-46]</b></li> </ul>
<b>EF1 (50)</b> Parada de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se ha activado el terminal de entrada multifunción que está configurado para la parada de emergencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive el terminal de entrada con la función configurada para la parada de emergencia</li> <li>Compruebe los ajustes de normalmente abierto/normalmente cerrado <b>EntrDig NA/NC [IO-46]</b></li> </ul>
<b>EO1 (22)</b> Relé térmico 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloqueo del eje del motor</li> <li>La carga es demasiado grande</li> <li>La tensión V/F es demasiado alta</li> <li>Sobrecarga durante el funcionamiento a baja velocidad. Cuando se utiliza un motor general, aunque funcione por debajo de la corriente nominal, puede producirse una sobrecarga durante el funcionamiento a baja velocidad.</li> <li>Cuando se utilizan motores dedicados VFD, <b>[PROT-16] = 0</b> (selección de relé térmico electrónico motor 1 = motor inverter)</li> <li>Valor incorrecto del relé térmico electrónico <b>[PROT-17]</b></li> <li>La frecuencia máxima del motor está configurada demasiado baja</li> <li>La compensación del torque es demasiado grande</li> <li>Error del ventilador del motor</li> <li>Impedancia trifásica desequilibrada del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retire el bloqueo del eje.</li> <li>Reduzca la carga y aumenta la capacidad del motor.</li> <li>Ajuste la curva V/F, especialmente el valor de ajuste de la tensión del punto medio (si la tensión del punto medio está ajustada demasiado baja, la capacidad de carga disminuye a baja velocidad).</li> <li>Disminuya el tiempo de funcionamiento a baja velocidad. Reemplace el variador por un modelo dedicado a VFD. Aumenta la capacidad del motor.</li> <li><b>[PROT-16] = 1</b> selección de relé térmico electrónico motor 1 = motor estándar (con ventilador en el eje).</li> <li>Reajuste a la corriente nominal correcta del motor y <b>[PROT-17]</b>.</li> <li>Reajuste a la frecuencia nominal correcta del motor.</li> <li>Ajuste la compensación del torque (Consulte <b>[MOTOR-17]</b>) hasta que la corriente se reduzca y el motor no se estanque.</li> <li>Compruebe el estado del ventilador o sustitúyalo.</li> <li>Vuelva a colocar el motor.</li> </ul>
<b>FANL (91)</b> FAN PWR perdido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ventilador no conectado</li> <li>Rotura del cable del ventilador</li> <li>Ventilador dañado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe que el conector del ventilador se ha acoplado correctamente con la conexión del variador</li> <li>Compruebe los cables que van al ventilador. Si está roto, reemplace el ventilador.</li> <li>Compruebe que el ventilador funciona realizando un ciclo de alimentación de la unidad. Si el ventilador no funciona durante 5 segundos al encenderlo por primera vez, reemplace el ventilador.</li> </ul>
<b>Fire (74)</b> Override (Invalidar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay un fallo secundario.</li> <li>Demasiados fallos durante Dem reint FO</li> <li>El Modo FO se inició prematuramente causando un fallo secundario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulte el registro de fallos para identificar el fallo activo</li> <li>Revise el registro de fallos para diagnosticar los problemas del sistema</li> <li>Revise la configuración del modo FO, incluyendo las asignaciones de las entradas digitales</li> </ul>
<b>FStp (90)</b> Parada forzosa	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>[SET-61] = 1</b>: el botón <b>STOP (APAGUE)</b> del teclado es válido</li> <li>Pulse el botón <b>STOP (APAGUE)</b> durante el funcionamiento del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si es necesario ajustar <b>[SET-61] = 0</b>, por lo que el botón <b>STOP (APAGUE)</b> del teclado no es válido</li> <li>Verifique la sincronización de la función <b>STOP (APAGUE)</b>.</li> </ul>
<b>GFF (4)</b> Falla a tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo del motor</li> <li>Cable del motor roto</li> <li>Cable de capacitancia y tierra</li> <li>Interferencias EMI</li> <li>Fallo del variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el motor y el cableado con un megóhmetro.</li> <li>Si el cable supera los 100 m (328 pies), disminuya la frecuencia del portador.</li> <li>Verifique la conexión a tierra del circuito de comunicación.</li> <li>Garantice la separación de los circuitos de comunicación y el cableado de alta tensión.</li> <li>Compruebe si el módulo de potencia IGBT está dañado.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<b>Hd0</b> (36) cc Error de HW	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después del ciclo de energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>
<b>Hd1</b> (37) oc HW error	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después del ciclo de energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>
<b>Hd2</b> (38) error ov HW	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después del ciclo de energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>
<b>Hd3</b> (39) occ HW error	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si la condición persiste después del ciclo de energía, llame al soporte técnico.</li> </ul>
<b>HLD</b> (176) AltaCarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Motor o bomba bloqueados</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Longitud excesiva del cable del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El amperaje es superior a los AMPS MÁXIMOS a la frecuencia mínima.</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde.</li> <li>Reduzca la longitud del cable del motor. Respete la tabla de Longitud máxima del cable del motor.</li> <li>Para la aplicación FE MagForce, verifique la selección del modelo de motor, la carga de la bomba y los amperios máximos.</li> </ul>
<b>ictE</b> (111) Tiempo de espera de InrCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferencias EMI</li> <li>Cable de comunicación roto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobar la instalación de la tarjeta Comm.</li> <li>Comprobar el ajuste de las comunicaciones.</li> <li>Compruebe el cableado y la conexión a tierra para detectar posibles interferencias.</li> </ul>
<b>LvA</b> (11) Lv en la aceleración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios en la tensión de alimentación</li> <li>La carga es demasiado grande</li> <li>Cableado incorrecto en +1 y +2</li> <li>Bajas de tensión del generador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la tensión de entrada es normal.</li> <li>Comprobación de una posible carga repentina.</li> <li>Modifique el ajuste de <b>[PROT-03]</b>.</li> <li>Compruebe la conexión del reactor de CC.</li> <li>Si se alimenta con un generador, aumente el acelerador.</li> <li>Si se alimenta con un generador, reemplácelo por uno grande.</li> </ul>
<b>Lvd</b> (12) Lv en deceleración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagado</li> <li>Cambios en la tensión de alimentación</li> <li>Ponga en marcha el motor con gran capacidad</li> <li>Carga repentina</li> <li>Bus de CC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejore el estado de la alimentación.</li> <li>Ajuste la tensión al rango de potencia del accionamiento.</li> <li>Compruebe el sistema de alimentación. Aumente la capacidad de los equipos de energía.</li> <li>Reduzca la carga y aumente la capacidad del variador.</li> <li>Instalar el reactor de CC.</li> </ul>
<b>Lvn</b> (13) Lv en SPD normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambios en la tensión de alimentación</li> <li>Cambios bruscos de carga</li> <li>Cableado incorrecto en +1 y +2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la tensión de entrada es normal.</li> <li>Comprobación de una posible carga repentina.</li> <li>Modifique el ajuste de <b>[PROT-03]</b>.</li> <li>Compruebe la conexión del reactor de CC.</li> <li>Si está alimentado por un generador, aumente el acelerador.</li> <li>Si se alimenta con un generador, reemplácelo por uno grande.</li> </ul>
<b>LvS</b> (14) Lv en la parada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de variador incorrecto</li> <li>Cambio de tensión de alimentación</li> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la tensión de entrada es normal.</li> <li>Comprobación de una posible carga repentina.</li> <li>Modifique el ajuste de <b>[PROT-03]</b>.</li> <li>Compruebe la conexión del reactor de CC.</li> <li>Desconectar la alimentación. Si el error persiste, llame al Soporte Técnico.</li> <li>Si está alimentado por un generador, aumente el acelerador.</li> <li>Si se alimenta con un generador, reemplácelo por uno grande.</li> </ul>
<b>MVWS</b> (183) MltVFDTcnfgIncr	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valores de parámetros erróneos para <b>[ADV-35]</b>, <b>[ADV-36]</b>, <b>[SET-07]</b> y <b>[SET-17]</b>.</li> <li>Varias unidades principales en la red.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique que los ajustes coincidan con la unidad principal. Para identificar la unidad principal, ajuste <b>[SET-58]</b> a <b>23_Comm Role</b>. En la pantalla, 0 = Sin rol, 1 = Principal y 2 = Seguidor.</li> <li>Si la red tiene varios maestros, asegúrese de que cada variador de la red tiene un único <b>[ADV-37]</b> y que el valor es igual o menor que <b>[ADV-35]</b>.</li> <li>Si la red tiene varias unidades principales, compruebe el cableado de comunicación entre los variadores y reemplace el cableado, si fuera necesario.</li> </ul>
<b>MVWV</b> (184) MltVFDTnVrsnFwlcr	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador tiene un firmware VFD-49 diferente al del principal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Re programe el variador con el mismo firmware que el principal. Para identificar la unidad principal, ajuste <b>[SET-58]</b> a <b>23_Comm Role</b>. En la pantalla, 0=Sin rol, 1=Principal y 2=Seguidor.</li> <li>Reemplace el variador con uno que tenga el mismo firmware.</li> <li>Retire el variador de la red y opere de forma independiente.</li> </ul>
<b>NOFL</b> (178) Sin Flujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin agua (pozo seco)</li> <li>El interruptor de no flujo está normalmente cerrado (se cierra cuando el agua está en movimiento)</li> <li>Activaciones molestas</li> <li>El caudal de agua es demasiado bajo</li> <li>La bomba no ha terminado de llenar la tubería con agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rellene la cisterna o espere a que el pozo se llene de agua.</li> <li>Cambie <b>[IO-46]</b> para la entrada designada a NC.</li> <li>Revise las instrucciones de instalación con el Interruptor S/flujo que incluyen la instalación en tuberías largas y rectas (sin giros) y la orientación (horizontal).</li> <li>Calibrar el interruptor de flujo.</li> <li>Aumente el Tiempo de cebado.</li> </ul>

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<p><b>ocA (1)</b> Oc at accel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tiempo de aceleración es demasiado corto</li> <li>Cortocircuito en la salida del motor debido a un mal aislamiento del cableado</li> <li>Compruebe si hay una posible quemadura o envejecimiento del aislamiento del motor</li> <li>La carga es demasiado grande.</li> <li>Cambio impulsivo de la carga</li> <li>Utilizar un motor especial o de mayor capacidad que el accionamiento</li> <li>Utilizar el controlador de ENCENDIDO/ APAGADO de un contactor electromagnético en la salida (U/V/W) del accionamiento</li> <li>Error de ajuste de la curva V/F</li> <li>La compensación del torque es demasiado grande</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>El motor arranca cuando está en marcha libre</li> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros de la función de seguimiento de la velocidad (incluido el reinicio tras una pérdida momentánea de energía y el reinicio tras un fallo)</li> <li>Combinación incorrecta del modo de control y del motor utilizado</li> <li>La longitud del cable del motor es demasiado larga</li> <li>Fallo de hardware</li> <li>Compruebe si el ajuste de la prevención del estancamiento es correcto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el tiempo de aceleración.</li> <li>Aumente el tiempo de aceleración de la curva S.</li> <li>Ajuste del parámetro de autoaceleración y autodesaceleración <b>[ADV-06]</b>.</li> <li>Ajuste de la función de prevención del estancamiento de corriente <b>[PROT-07]</b>.</li> <li>Reemplace el variador por un modelo de mayor capacidad.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe el cable del motor y elimine las causas de los cortocircuitos, o reemplace el cable antes de conectar la alimentación.</li> <li>- Compruebe el valor del aislamiento del motor con un megóhmetro. Reemplace el motor si el aislamiento es deficiente.</li> <li>- Compruebe si la corriente de salida durante todo el proceso de trabajo supera la corriente nominal del variador de velocidad. En caso afirmativo, reemplace el variador del motor de CA por un modelo de mayor capacidad.</li> <li>- Reduzca la carga o aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA.</li> <li>- Compruebe la capacidad del motor (la corriente nominal que figura en la placa del motor debe ser inferior a la corriente nominal del accionamiento).</li> <li>- Compruebe la temporización de actuación del contactor y asegúrese de que no se pone en ENCENDIDO/APAGADO cuando el variador emite la tensión.</li> <li>- Ajuste de la curva V/F y de la frecuencia/tensión. Cuando se produce la falla, y la tensión de la frecuencia es demasiado alta, reduzca la tensión.</li> <li>- Ajuste la compensación del torque (Consulte <b>[MOTOR-17]</b>) hasta que la corriente de salida se reduzca y el motor no se estanque.</li> <li>- Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>- Habilite el seguimiento de la velocidad durante el arranque de <b>[PROT-42]</b>.</li> <li>- Corrija los ajustes de los parámetros para el seguimiento de la velocidad.</li> </ul> </li> <li>Inicie la función de seguimiento de la velocidad.</li> <li>Ajuste la corriente máxima para el <b>[PROT-39]</b> de búsqueda de velocidad.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compruebe el ajuste de <b>[MOTOR-05]</b>.</li> <li>- Aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA. Instale el reactor de CA en el lado de salida (U/V/W).</li> </ul> </li> <li>El ocA se produce por un cortocircuito o un fallo a tierra en el lado de salida del convertidor. Compruebe la existencia de posibles cortocircuitos entre los terminales con el contador eléctrico: B1 corresponde a U, V y W; DC- corresponde a U, V y W; corresponde a U, V y W. Si se produce un cortocircuito, llame al Soporte Técnico.</li> <li>- Ajuste la prevención del estancamiento en el valor adecuado.</li> </ul>
<p><b>occ (5)</b> Cortocircuito</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de IGBT</li> <li>Error del circuito de detección de cortocircuitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado del motor.</li> <li>Realice un ciclo de alimentación, si el problema persiste, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de Cerus X-Drive**

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<p>ocd (2) Oc en deceleración</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de desaceleración demasiado corto</li> <li>• Compruebe si el freno mecánico del motor se activa demasiado pronto</li> <li>• Cortocircuito en la salida del motor debido a un mal aislamiento del cableado</li> <li>• Compruebe si hay una posible quemadura o envejecimiento del aislamiento del motor</li> <li>• La carga es demasiado grande</li> <li>• Cambio impulsivo de la carga</li> <li>• Utilizar un motor especial o de mayor capacidad que el accionamiento</li> <li>• Utilizar el controlador de ENCENDIDO/ APAGADO de un contactor electromagnético en la salida (U/V/W) del accionamiento</li> <li>• Error de ajuste de la curva V/F</li> <li>• La compensación del torque es demasiado grande</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• La longitud del cable del motor es demasiado larga</li> <li>• Fallo de hardware</li> <li>• Compruebe si el ajuste de la prevención del estancamiento es correcto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente el tiempo de deceleración.</li> <li>• Aumente el tiempo de deceleración de la curva S.</li> <li>• Ajuste del parámetro de autoaceleración y autodesaceleración <b>[ADV-06]</b>.</li> <li>• Ajuste de la función de prevención del estancamiento de corriente <b>[PROT-07]</b>.</li> <li>• Reemplace el variador por un modelo de mayor capacidad.             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Compruebe el tiempo de actuación del freno mecánico.</li> <li>– Compruebe el cable del motor y elimine las causas de los cortocircuitos, o reemplace el cable antes de conectar la alimentación.</li> <li>– Compruebe el valor del aislamiento del motor con un megóhmetro. Reemplace el motor si el aislamiento es deficiente.</li> <li>– Compruebe si la corriente de salida durante todo el proceso de trabajo supera la corriente nominal del variador de velocidad. En caso afirmativo, reemplace el variador del motor de CA por un modelo de mayor capacidad.</li> <li>– Reduzca la carga o aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA.</li> <li>– Compruebe la capacidad del motor (la corriente nominal que figura en la placa de características del motor debería ser la corriente nominal del accionamiento).</li> <li>– Compruebe la temporización de actuación del contactor y asegúrese de que no se pone en ENCENDIDO/APAGADO cuando el variador emite la tensión.</li> <li>– Realice el ajuste de la curva V/F y la frecuencia/tensión. Cuando se produce la falla, y la tensión de la frecuencia es demasiado alta, reduzca la tensión.</li> <li>– Ajuste la compensación del torque (Consulte <b>[MOTOR-17]</b>) hasta que la corriente de salida se reduzca y el motor no se estanque.</li> <li>– Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>– Aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA Instale reactores de CA en el lado de salida (U/V/W).</li> <li>– El ocd se produce por un cortocircuito o un fallo a tierra en el lado de salida del variador.</li> <li>– Compruebe la existencia de posibles cortocircuitos entre los terminales con el contador eléctrico: B1 corresponde a U, V y W; DC- corresponde a U, V y W; Descarga a tierra corresponde a U, V y W. Si se produce un cortocircuito, llame al Soporte Técnico.</li> <li>– Ajuste la prevención del estancamiento en el valor adecuado.</li> </ul> </li> </ul>

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
ocn (3) oc en el SPD normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortocircuito en la salida del motor debido a un mal aislamiento del cableado</li> <li>• Compruebe si hay un posible bloqueo del eje, quemado o envejecimiento del aislamiento del motor</li> <li>• Cambio impulsivo de la carga</li> <li>• Utilizar un motor especial o de mayor capacidad que el accionamiento</li> <li>• Utilizar el controlador de ENCENDIDO/ APAGADO de un contactor electromagnético en la salida (U/V/W) del accionamiento</li> <li>• Error de ajuste de la curva V/F</li> <li>• Valor de compensación de torque excesivo demasiado alto</li> <li>• La compensación del torque es demasiado grande.</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• La longitud del cable del motor es demasiado larga</li> <li>• Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cable del motor y elimine las causas de los cortocircuitos, o reemplace el cable antes de conectar la alimentación.</li> <li>• Solucionar el bloqueo del eje del motor. Compruebe el valor del aislamiento del motor con un megóhmetro. Reemplace el motor si el aislamiento es deficiente.</li> <li>• Reduzca la carga o aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA.</li> <li>• Compruebe la capacidad del motor (la corriente nominal que figura en la placa del motor debe ser la corriente nominal del accionamiento).</li> <li>• Compruebe la temporización de actuación del contactor y asegúrese de que no se pone en ENCENDIDO/APAGADO cuando el variador emite la tensión.</li> <li>• Realice el ajuste de la curva V/F y la frecuencia/tensión. Cuando se produce la falla, y la tensión de la frecuencia es demasiado alta, reduzca la tensión.</li> <li>• Ajuste el valor de compensación de torque excesivo (Consulte <b>[MOTOR-17]</b> para la ganancia de compensación de torque), hasta que se reduzca la corriente de salida y el motor no se estanque.</li> <li>• Ajuste la compensación de torque (Consulte <b>[MOTOR-17]</b> para la ganancia de compensación de torque) hasta que la corriente de salida se reduzca y el motor no se estanque.</li> <li>• Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>• Aumente la capacidad del accionamiento del motor de CA. Instale el reactor de CA en el lado de salida (U/V/W).</li> <li>• El ocn se produce por un cortocircuito o un fallo a tierra en el lado de salida del variador. Compruebe la existencia de un posible cortocircuito entre los terminales con el contador eléctrico: B1 corresponde a U, V y W; DC- corresponde a U, V y W; Descarga a tierra corresponde a U, V y W.</li> <li>• Si se produce un cortocircuito, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
OcS (6) oc en la parada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>• Compruebe si se producen otros códigos de error, como cd1-cd3, después de desconectar la alimentación. En caso afirmativo, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
oH1 (16) Sobrecalentamiento del IGBT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ambiente demasiado alta</li> <li>• El tamaño del VFD no coincide con la carga</li> <li>• Luz solar directa</li> <li>• Obstrucción del flujo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la temperatura ambiente esté dentro del rango de temperatura especificado.</li> <li>• Asegúrese de que el disipador de calor no esté obstruido. Compruebe si el ventilador está en funcionamiento.</li> <li>• Compruebe si hay suficiente espacio de ventilación para la unidad.</li> <li>• Reduzca la carga.</li> <li>• Reemplace el variador por un modelo de mayor capacidad.</li> <li>• Evite la luz solar directa.</li> </ul>
oH2 (17) Disipador de calor oH	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ambiente demasiado alta</li> <li>• El tamaño del VFD no coincide con la carga</li> <li>• Potencia inestable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la temperatura ambiente esté dentro del rango de temperatura especificado.</li> <li>• Asegúrese de que el disipador de calor no esté obstruido. Compruebe si el ventilador está en funcionamiento.</li> <li>• Compruebe si hay suficiente espacio de ventilación para la unidad.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
oH3 (24) Sobrecalentamiento del motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloqueo del eje del motor</li> <li>La carga es demasiado grande</li> <li>La temperatura ambiente es demasiado alta</li> <li>Error en el sistema de refrigeración del motor</li> <li>Error del ventilador del motor</li> <li>Operar a baja velocidad demasiado tiempo</li> <li>El tiempo de aceleración/deceleración y el ciclo de trabajo son demasiado cortos</li> <li>La tensión V/F es demasiado alta</li> <li>La corriente nominal del motor no coincide con la placa del motor</li> <li>El PTC está mal ajustado y cableado</li> <li>Ajuste incorrecto de la prevención del estancamiento</li> <li>Impedancia trifásica desequilibrada del motor</li> <li>Los armónicos son demasiado altos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retire el bloqueo del eje.</li> <li>Reduzca la carga y aumente la capacidad del motor.</li> <li>Cambie el lugar de instalación si hay dispositivos de calefacción en los alrededores. Instale/ añada un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para reducir la temperatura ambiente.</li> <li>Compruebe el sistema de refrigeración para que funcione con normalidad.</li> <li>Reemplace el ventilador.</li> <li>Disminuya el tiempo de funcionamiento a baja velocidad. Reemplace el motor por un modelo dedicado a VFD. Aumenta la capacidad del motor.</li> <li>Aumente los valores de ajuste del tiempo de aceleración/ deceleración.</li> <li>Ajuste la curva V/F, especialmente el valor de ajuste de la tensión del punto medio (si la tensión del punto medio está ajustada demasiado baja, la capacidad de carga disminuye a baja velocidad).</li> <li>Reajuste a la corriente nominal correcta del motor.</li> <li>Compruebe la conexión entre el termistor PTC y la protección térmica.</li> <li>Ajuste la prevención del estancamiento en el valor adecuado.</li> <li>Vuelva a colocar el motor.</li> <li>Utiliza soluciones como los filtros para reducir los armónicos.</li> </ul>
oL (21) Sobrecarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Motor o bomba bloqueados</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Longitud excesiva del cable del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El amperaje es superior a los AMPS MÁXIMOS a la frecuencia mínima.</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde.</li> <li>Reduzca la longitud del cable del motor. Respete la tabla de Longitud máxima del cable del motor.</li> <li>Para la aplicación FE MagForce, verifique la selección del modelo de motor, la carga de la bomba y los amperios máximos.</li> </ul>
OL-2 (27) Sobrecarga 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor o bomba desalineados</li> <li>Motor o bomba lentos</li> <li>Motor o bomba bloqueados</li> <li>Sustancias abrasivas en la bomba</li> <li>Longitud excesiva del cable del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El amperaje es superior a los AMPS MÁXIMOS a la frecuencia mínima.</li> <li>Quite y repare o reemplace según corresponde.</li> <li>Reduzca la longitud del cable del motor. Respete la tabla de Longitud máxima del cable del motor.</li> <li>Para la aplicación FE MagForce, verifique la selección del modelo de motor, la carga de la bomba y los amperios máximos.</li> </ul>
oL3 (87) Error de derrateo	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador es demasiado pequeño para la aplicación</li> <li>La temperatura ambiente es demasiado alta</li> <li>Los parámetros del motor son incorrectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe la disipación de calor de la ubicación del variador.</li> <li>Compruebe todos los ajustes de los parámetros del motor.</li> <li>Baje la <b>[SET-62]</b></li> </ul>
OPHL (82) La fase U carecía de OPHL (83) Falta la fase V OPHL (84) Falta la fase W	<ul style="list-style-type: none"> <li>La impedancia trifásica del motor está desequilibrada</li> <li>El motor está mal cableado</li> <li>Cable del motor dañado</li> <li>Utilice un motor monofásico</li> <li>El sensor de corriente está dañado</li> <li>La capacidad del variador es mucho mayor que la del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a colocar el motor.</li> <li>Compruebe el cableado del motor.</li> <li>Compruebe el estado del cable del motor y sustitúyalo si es necesario.</li> <li>Elija un motor trifásico.</li> <li>Compruebe el cable plano de la placa de control. Vuelva a realizar el cableado y pruebe de nuevo si el cable plano está suelto. Si el fallo persiste, llame al Soporte Técnico. Compruebe que la corriente trifásica está equilibrada mediante una abrazadera amperimétrica. Si se equilibra y el fallo de OPHL persiste, llame al Soporte Técnico.</li> <li>Asegúrese de que la capacidad del variador y del motor coinciden.</li> </ul>
OPRS (174) Sobrepresión (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>La presión del sistema es demasiado alta</li> <li>Activaciones molestas</li> <li>Se dispara cuando el sistema está a baja presión</li> <li>Se dispara a un nivel incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si hay válvulas cerradas en el sistema.</li> <li>Aumente el filtro de entrada analógica (<b>[IO-04]</b>, <b>[IO-09]</b>o <b>[IO-10]</b>).</li> <li>Compruebe el cableado y la tensión del sensor. Confirme la lectura de la presión desde la pantalla del teclado hasta el manómetro secundario.</li> <li>Compruebe <b>[SET-19]</b> units, <b>[SET-20]</b>y<b>[SET-40]</b>.</li> </ul>

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
OrP (15) Falta la fase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de fase de la potencia de entrada</li> <li>• Entrada de energía monofásica al modelo trifásico</li> <li>• Cambios en la tensión de alimentación</li> <li>• Terminal de cableado de la alimentación de entrada suelto</li> <li>• El cable de entrada de energía trifásica se corta</li> <li>• La tensión de entrada cambia demasiado</li> <li>• Trifásica desequilibrada de la potencia de entrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instale correctamente el cableado de la alimentación del circuito principal.</li> <li>• Elija el modelo cuya potencia coincida con la tensión.</li> <li>• Si la alimentación del circuito principal funciona normalmente, verifique el circuito principal. Realice un ciclo de encendido después de comprobar la alimentación, si el error OrP persiste, llame al soporte técnico.</li> <li>• Ajuste los tornillos de los terminales según el torque de apriete descrito en el manual de usuario.</li> <li>• Conecte los cables correctamente. Vuelva a colocar el cable cortado.</li> <li>• Verifique el valor de ajuste para <b>[PROT-26]</b> y <b>[PROT-27]</b>.</li> <li>• Compruebe el estado de la energía trifásica.</li> </ul>
oSL (63) Error de deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquiera de los parámetros del motor puede ser incorrecto</li> <li>• Sobrecarga</li> <li>• Configuración incorrecta de la función</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique los parámetros del motor.</li> <li>• Disminuya la carga.</li> <li>• Verifique los ajustes de <b>[MOTOR-18]</b> a <b>[MOTOR-21]</b>.</li> </ul>
ovA (7) ov en acel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aceleración es demasiado lenta</li> <li>• El ajuste del nivel de prevención del estancamiento es menor que la corriente en vacío</li> <li>• La tensión de alimentación es demasiado alta</li> <li>• Acción del interruptor ENCENDIDO/ APAGADO del condensador de entrada de fase en el mismo sistema de energía</li> <li>• Tensión de regeneración de la inercia del motor</li> <li>• El tiempo de aceleración es demasiado corto</li> <li>• Falla a tierra del motor</li> <li>• Cableado incorrecto de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuye el tiempo de aceleración. Utilice la unidad de frenado o el bus de CC. Reemplace el variador por un modelo de mayor capacidad.</li> <li>• El ajuste del nivel de prevención del estancamiento debe ser mayor que la corriente en vacío.</li> <li>• Compruebe si la tensión de entrada está dentro del rango de tensión nominal de entrada del variador de CA y compruebe si hay posibles picos de tensión.</li> <li>• Si el condensador de entrada o la fuente de alimentación activa actúan en el mismo sistema de alimentación, la tensión de entrada puede aumentar anormalmente en poco tiempo. En este caso, instale un reactor de CA.</li> <li>• Utilice la función de prevención del estancamiento <b>[PROT-04]</b>. Utilice el ajuste de aceleración y desaceleración automática <b>[ADV-06]</b>. Utilizar una unidad de frenado o un bus de CC.</li> <li>• Compruebe si la advertencia de sobretensión se produce después de la aceleración. Cuando se produzca el aviso, haga lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aumente el tiempo de aceleración</li> <li>– Configure <b>[PROT-04]</b> para la prevención del estancamiento</li> <li>– Aumente el valor de ajuste para <b>[VFD-26]</b></li> </ul> </li> <li>• La corriente de cortocircuito a tierra carga el condensador del circuito principal a través de la potencia. Compruebe si hay un fallo a tierra en el cable del motor, la caja de cableado y sus terminales internos. Solucionar el fallo a tierra.</li> <li>• Compruebe el cableado de la resistencia de frenado y la unidad de frenado.</li> <li>• Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de Cerus X-Drive**

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<p>ovd (8) ov en deceleración</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tiempo de desaceleración es demasiado corto, lo que provoca una energía regenerativa demasiado grande de la carga</li> <li>El ajuste del nivel de prevención del estancamiento es menor que la corriente en vacío</li> <li>La tensión de alimentación es demasiado alta</li> <li>Acción del interruptor ENCENDIDO/ APAGADO del condensador de entrada de fase en el mismo sistema de energía</li> <li>Falla a tierra del motor</li> <li>Cableado incorrecto de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el valor de ajuste de [SET-12], [VFD-22], [VFD-24] y [SET-55].</li> <li>Conecte la resistencia de frenado, la unidad de frenado o el bus de CC en el accionamiento.</li> <li>Reduzca la frecuencia de frenado.</li> <li>Reemplace el variador por un modelo de mayor capacidad.</li> <li>Utilice la aceleración/desaceleración de la curva S.</li> <li>Utilice la prevención del estancamiento [PROT-04].</li> <li>Utilice la autoaceleración y la autodesaceleración [ADV-06].</li> <li>Ajuste el nivel de frenado [VFD-37] o la posición del perno de la unidad de frenado. <ul style="list-style-type: none"> <li>El ajuste del nivel de prevención del estancamiento debe ser mayor que la corriente en vacío.</li> <li>Compruebe si la tensión de entrada está dentro del rango de tensión nominal de entrada del variador de CA y compruebe si hay posibles picos de tensión.</li> <li>Si el condensador de entrada o la fuente de alimentación activa actúan en el mismo sistema de alimentación, la tensión de entrada puede aumentar anormalmente en poco tiempo. En este caso, instale un reactor de CA.</li> <li>La corriente de cortocircuito a tierra carga el condensador del circuito principal a través de la potencia. Compruebe si hay un fallo a tierra en el cable del motor, la caja de cableado y sus terminales internos. Solucionar el fallo a tierra.</li> <li>Compruebe el cableado de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado.</li> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul> </li> </ul>
<p>ovn (9) ov en SPD normal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio impulsivo de la carga</li> <li>El ajuste del nivel de prevención del estancamiento es menor que la corriente en vacío</li> <li>Tensión de regeneración de la inercia del motor</li> <li>La tensión de alimentación es demasiado alta</li> <li>Acción del interruptor ENCENDIDO/ APAGADO del condensador de entrada de fase en el mismo sistema de energía</li> <li>Falla a tierra del motor</li> <li>Cableado incorrecto de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte la resistencia de frenado, la unidad de frenado o el bus de CC al accionamiento.</li> <li>Reduzca la carga.</li> <li>Reemplace para conducir con un modelo de mayor capacidad.</li> <li>Ajuste el nivel de frenado [VFD-37] o la posición del perno de la unidad de frenado. <ul style="list-style-type: none"> <li>El ajuste del nivel de prevención del estancamiento debe ser mayor que la corriente en vacío.</li> <li>Utilice la función de prevención del estancamiento [PROT-04]. Utilizar una unidad de frenado o un bus de CC.</li> <li>Compruebe si la tensión de entrada está dentro del rango de tensión nominal de entrada del variador de CA y compruebe si hay posibles picos de tensión.</li> <li>Si el condensador de entrada o la fuente de alimentación activa actúan en el mismo sistema de alimentación, la tensión de entrada puede aumentar anormalmente en poco tiempo. En este caso, instale un reactor de CA.</li> <li>La corriente de cortocircuito a tierra carga el condensador del circuito principal a través de la potencia. Compruebe si hay un fallo a tierra en el cable del motor, la caja de cableado y sus terminales internos. Solucionar el fallo a tierra.</li> <li>Compruebe el cableado de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado.</li> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul> </li> </ul>
<p>ovS (10) ov en la parada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tensión de alimentación es demasiado alta</li> <li>Acción del interruptor ENCENDIDO/ APAGADO del condensador de entrada de fase en el mismo sistema de energía</li> <li>Cableado incorrecto de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Fallo de hardware en la detección de tensión</li> <li>Falla a tierra del motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la tensión de entrada está dentro del rango de tensión nominal de entrada del variador de CA y compruebe si hay posibles picos de tensión.</li> <li>Si el condensador de entrada de fase o la fuente de alimentación activa se activan en el mismo sistema de alimentación, la tensión de entrada puede aumentar anormalmente en poco tiempo. En este caso, instale un reactor de CA.</li> <li>Compruebe el cableado de la resistencia de frenado o de la unidad de frenado.</li> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>Compruebe si se producen otros códigos de error, como cd1-cd3, después de desconectar la alimentación. En caso afirmativo, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> <li>La corriente de cortocircuito a tierra carga el condensador del circuito principal a través de la potencia. Compruebe si hay un fallo a tierra en el cable del motor, la caja de cableado y sus terminales internos. Solucionar el fallo a tierra.</li> </ul>

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<b>Pcod</b> (52) Error de contraseña	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se introdujo una contraseña incorrecta a través de <b>[ADV-02]</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzca la contraseña correcta después de reiniciar el accionamiento del motor. Si olvida la contraseña, introduzca 9999 y pulse <b>ENTER</b> dos veces en 10 segundos. Si pasan más de 10 segundos, inténtelo de nuevo. Los ajustes de los parámetros volverán a ser los predeterminados cuando finalice el proceso de "Input 9999" (Entrada 9999).</li> </ul>
<b>PILF</b> (187) FallaFugaTubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga en la tubería después del sensor de presión</li> <li>El sistema tiene poco caudal, lo que provoca un gran retraso para alcanzar el nivel de activación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presurice la tubería y luego compruebe si hay fugas</li> <li>Aumente los tiempos de activación <b>[ADV2-48]</b> a <b>[ADV2-51]</b>. Haga funcionar el sistema entre diferentes demandas de carga y registre <b>Últ hora activ [ADV2-47]</b> para cada ejecución. Establezca tiempos de vigilia mayores que el valor registrado.</li> </ul>
<b>RoPd</b> (89) Rotor Pos. Error	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable del motor es anormal o está roto</li> <li>Error en la bobina del motor</li> <li>Fallo de hardware</li> <li>Error de la línea de retroalimentación de la unidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cable y sustitúyalo si es necesario.</li> <li>Sustituya el motor.</li> <li>IGBT roto. Llame a Soporte Técnico.</li> <li>Desconectar la alimentación. Si el RoPd sigue produciéndose durante el funcionamiento, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>ryF</b> (64) Fallo MC	<ul style="list-style-type: none"> <li>La potencia de entrada es anormal</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la alimentación se desconecta durante el funcionamiento del variador.</li> <li>Compruebe si la potencia de entrada trifásica es normal.</li> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>Desconectar la alimentación after checking the power. Si el error ryF persiste, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>S1</b> (73) S1 Parada de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>La acción de conmutación de S1 y SCM (ABIERTO)</li> <li>Las líneas de cortocircuito S1 y SCM no están conectadas</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Fallo de hardware</li> <li>Mala conexión de la tarjeta IO</li> <li>La tarjeta IO no coincide con la versión de la tarjeta de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie el interruptor y encienda el equipo.</li> <li>Vuelva a conectar las líneas de cortocircuito.</li> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito principal, el circuito de control y el codificador para evitar interferencias.</li> <li>Si el fallo S1 persiste después de desconectar la alimentación, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> <li>Compruebe si el PIN de la tarjeta IO está roto.</li> <li>Compruebe si la tarjeta IO se conecta correctamente a la placa de control y si los tornillos están bien apretados.</li> <li>Si la versión es incorrecta, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>SFlk</b> (112) PMLess ShaftLock	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto del ancho de banda del observador de velocidad</li> <li>Bloqueo del eje del motor</li> <li>Error del motor (por ejemplo, desmagnetización)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el valor de ajuste.</li> <li>Elimine las causas del bloqueo del eje del motor.</li> <li>Sustituya el motor por uno nuevo.</li> </ul>
<b>SHDN</b> (179) Apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivo externo que activa el apagado</li> <li>Activaciones molestas</li> <li>El interruptor de apagado externo es un circuito normalmente cerrado (no hay apagado con el interruptor cerrado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie el dispositivo externo que provoca el apagado.</li> <li>Ajuste el <b>[IO-20]</b></li> <li>Configure MI a NC con <b>[IO-46]</b></li> </ul>
<b>STL1</b> (72) Pérdida de STO 1 <b>STL2</b> (77) Pérdida de 2 <b>STL3</b> (78) Pérdida de 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las líneas de cortocircuito no están conectadas</li> <li>Fallo de hardware</li> <li>Mala conexión de la tarjeta IO</li> <li>La tarjeta IO no coincide con la versión de la tarjeta de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte la línea de cortocircuito. Después de asegurarse de que todo el cableado sea el correcto, si el fallo persiste después de ciclar la alimentación, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> <li>Compruebe si el PIN de la tarjeta IO está roto.</li> <li>Compruebe si la tarjeta IO se conecta correctamente a la placa de control y si los tornillos están bien apretados.</li> <li>Si la versión es incorrecta, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>STO</b> (76) STO	<ul style="list-style-type: none"> <li>La acción de conmutación de STO1/SCM1 y STO2/SCM2 (ABIERTO)</li> <li>Mala conexión de la tarjeta IO</li> <li>La tarjeta IO no coincide con la versión de la tarjeta de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie el interruptor (ON) y encienda la corriente.</li> <li>Compruebe si el PIN de la tarjeta IO está roto.</li> <li>Compruebe si la tarjeta IO se conecta correctamente a la placa de control y si los tornillos están bien apretados.</li> <li>Si la versión es incorrecta, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>th1o</b> (18) Termo 1 abierto <b>th2o</b> (19) Termo 2 abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fallo de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espere 10 minutos y, a continuación, desconecte la alimentación. Si el fallo persiste, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>TPAI</b> (182) ViajeporEntrAlóg	<ul style="list-style-type: none"> <li>La fuente de disparo ha alcanzado el umbral</li> <li>Activaciones molestas</li> <li>El fallo se restablece demasiado rápido</li> <li>El fallo no se restablece</li> <li>No se puede modificar los ajustes al valor correcto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste la fuente de disparo a un valor aceptable.</li> <li>Aumente el tiempo de filtrado de la señal de entrada analógica con <b>[IO-04]</b>, <b>[IO-09]</b>o <b>[IO-10]</b>. Aumentar la <b>[ADV2-66]</b>.</li> <li>Aumente <b>[ADV2-66]</b>.</li> <li>Compruebe los ajustes <b>[ADV2-62]</b> a <b>[ADV2-66]</b>.</li> <li>Si utiliza <b>Fnte de activ [ADV2-63] = 0_RetrlmntciónPID</b> (PID Feedback), compare <b>Nivel de activ [ADV2-65]</b> con el punto de ajuste PID para asegurarse de que el funcionamiento es el previsto. Si utiliza <b>Fnte de activ [ADV2-63] = 1_Aux de AI</b>, compruebe la configuración de Aux AI con los parámetros <b>Selec IA aux [ADV2-58]</b> a <b>Valor máx aux [ADV2-61]</b>.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de Cerus X-Drive**

**Tabla 88 (que continúa)**

Pantalla de fallos	Causas probables	Acción correctiva
<b>TRAP (93)</b> Error de trampa 0 de la CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallo de hardware</li> <li>• Interferencias EMI</li> <li>• CPU en bucle infinito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cableado y la conexión a tierra para detectar posibles interferencias</li> <li>• Si no se puede restablecer el error, llame al Soporte Técnico</li> </ul>
<b>ULD (175)</b> Cargainsuficnt (M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exceso de la capacidad de bombeo del pozo</li> <li>• Eje o acople rotos</li> <li>• Filtro bloqueado, bomba gastada</li> <li>• Bomba bloqueada por aire/gas</li> <li>• X-Drive configurado incorrectamente para el extremo de la bomba</li> <li>• Ajuste incorrecto de la Sensibilidad de baja carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frecuencia cercana al máximo con carga inferior a <b>NivDeteccSbcrga [SET-42]</b>.</li> <li>• El sistema extrae hasta la entrada a la bomba (sin agua).</li> <li>• Bomba de alta estática, carga ligera - reajuste <b>NivDeteccSbcrga [SET-42]</b> si no está fuera del agua.</li> <li>• Revise la rotación de la bomba. Vuelva a conectarla si fuera necesario para que la rotación sea la correcta.</li> <li>• Bomba bloqueada por aire/gas. Si fuera posible, reduzca el bloqueo colocándola más profundo en el pozo.</li> <li>• Verifique que el ajuste <b>[SET-03]</b> sea correcto. Para la aplicación FE MagForce, asegúrese de que <b>[SET-03]</b> coincida con la corriente nominal de la carga de la bomba.</li> </ul>
<b>WDTT (71)</b> Watchdog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interferencias de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/toma de tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> <li>• Si el fallo del WDTT persiste, llame al Soporte Técnico.</li> </ul>

## Códigos de advertencias de diagnóstico

**NOTA:** Para más detalles, favor de consultar el Manual del X-DRIVE.

**Tabla 89.**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
ACILoss (12) AVILoss (138) Pérdida analógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión suelta o rota</li> <li>• Fallo del sensor</li> <li>• Fallo del variador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cableado ACI</li> <li>• Compruebe si la señal ACI es inferior a 4 mA (2 V)</li> </ul>
ApDx (127) Aplicación desconectada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La aplicación se ha desconectado del VFD</li> <li>• El teléfono está fuera del alcance del VFD</li> <li>• El teléfono ha dejado de transmitir por Bluetooth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra la aplicación y vuelva a seleccionar VFD en la página '<b>My Products</b>'.</li> <li>• Acerque el teléfono al VFD, especialmente si el VFD está dentro del recinto metálico.</li> <li>• Compruebe el ajuste de Bluetooth del teléfono. La tarjeta FE BT Option no aparecerá en la lista de emparejamiento de dispositivos Bluetooth del teléfono.</li> </ul>
BTFW (126) BT FW Incompat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El firmware del VFD no es al menos la versión 1.2</li> <li>• Comunicación inadecuada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplace o actualice el VFD con al menos el firmware 1.2</li> <li>• Compruebe la instalación de la tarjeta</li> </ul>
CAdn (41) Dirección CAN/S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste incorrecto de la dirección de la estación CANopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactive CANopen</li> <li>• Reinicie CANopen (<b>Ref vel auto [SET-07] = 7</b>)</li> <li>• Reinicie la dirección de la estación CANopen</li> </ul>
CbFn (39) Bus CAN/S apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si la tarjeta CANopen está instalada</li> <li>• Compruebe si la velocidad de CANopen es correcta</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• El cable de comunicación está roto o mal conectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la tarjeta CANopen está instalada.</li> <li>• Reinicie la velocidad de CANopen</li> <li>• Para las interferencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>– Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>– Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul> </li> <li>• Compruebe o reemplace el cable de comunicación.</li> </ul>
CE1 (1) Com. Error 1 CE2 (2) Com. Error 2 CE3 (3) Com. Error 3 CE4 (4) Com. Error 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comando de comunicación incorrecto desde la unidad superior</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• Ajuste de comunicación diferente de la unidad superior</li> <li>• Desconexión o mala conexión del cable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el comando de comunicación es correcto.</li> <li>• Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento antiinterferencias sea efectivo.</li> <li>• Compruebe si el ajuste de <b>Pérdida COM1 [Comm-02]</b> es el mismo que el de la unidad superior.</li> <li>• Compruebe el cable y sustitúyalo si es necesario.</li> </ul>
CE10 (5) Comm. Error 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La unidad superior no transmite el comando de comunicación dentro de <b>Dem prd [Comm-03]</b> tiempo de ajuste</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• Ajuste de comunicación diferente de la unidad superior</li> <li>• Desconexión o mala conexión del cable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si la unidad superior transmite el comando de comunicación dentro del tiempo <b>Dem prd [Comm-03]</b>.</li> <li>• Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento antiinterferencias sea efectivo.</li> <li>• Compruebe si el ajuste de <b>Pérdida COM1 [Comm-02]</b> es el mismo que el de la unidad superior.</li> <li>• Compruebe el cable y sustitúyalo si es necesario.</li> </ul>
CFrn (42) Fallo de la FRAM CAN/S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de memoria interna de CANopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactive CANopen</li> <li>• Reinicie CANopen (<b>Ref vel auto [SET-07] = 7</b>)</li> <li>• Reinicie la dirección de la estación CANopen</li> </ul>
CGdn (36) Tiempo de espera de la protección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de vigilancia es demasiado corto, o menos tiempos de detección</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente el tiempo de vigilancia (Índice 100C) y los tiempos de detección.</li> <li>• Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento antiinterferencias sea efectivo. Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie. Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul>
CHbn (37) Tiempo de espera del pulsor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de los pulsos es demasiado corto</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>• El cable de comunicación está roto o tiene una mala conexión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el tiempo de los pulsos (Índice 1016)</li> <li>• Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento antiinterferencias sea efectivo. Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie. Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> <li>• Compruebe o reemplace el cable de comunicación.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>CIdn</b> (40) CAN/S Idx excede	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto del índice CANopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie el índice CANopen (<b>Restab parám [ADV-03] = 7</b>)</li> </ul>
<b>CPL0</b> (91) Copiar Modo PLC Rd <b>CPL1</b> (92) Copia del modo PLC Wt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando se copia el modo PLC y el proceso es incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconecte la alimentación y copie el modo PLC de nuevo</li> </ul>
<b>CPLF</b> (95) Copia de la función PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>La función del PLC está habilitada cuando el KPC-CC01 está ejecutando la copia del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive primero la función del PLC y luego vuelva a ejecutar la función de copia del PLC</li> </ul>
<b>CPLP</b> (90) Copia del PLC Pass Wd	<ul style="list-style-type: none"> <li>La contraseña del PLC es incorrecta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie e introduzca la contraseña correcta del PLC</li> </ul>
<b>CPLS</b> (94) Copiar el tamaño del pase del PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>El PLC copiado en el convertidor supera la capacidad permitida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el programa PLC copiado es para el accionamiento</li> <li>Utilice el programa PLC del variador con la capacidad correcta</li> </ul>
<b>CPLt</b> (96) Copie el tiempo de espera del PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>KPC-CC01 se elimina al copiar el programa del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El KPC-CC01 no puede ser retirado durante el proceso de copia del PLC</li> </ul>
<b>CPLv</b> (93) Copia de la versión del PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se copia en el variador un programa PLC incompatible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el programa de PLC copiado es para el X-Drive.</li> <li>Utilice el programa PLC correcto.</li> </ul>
<b>CPtn</b> (46) Protocolo CAN/S	<ul style="list-style-type: none"> <li>La unidad superior envía un paquete de comunicación incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que el principal envía el paquete basándose en el formato de comando estándar CANopen DS301.</li> </ul>
<b>CSbn</b> (44) CAN/S Buf más	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demasiado SDO de la unidad superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el principal envía demasiados comandos SDO. Asegúrese de que el principal envía el comando SDO de acuerdo con el formato del comando.</li> </ul>
<b>CSdn</b> (43) CAN/S SDO T-out	<ul style="list-style-type: none"> <li>El seguidor no está conectado</li> <li>El ciclo de sincronización es demasiado corto</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Desconexión o mala conexión del cable de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte el seguidor y el BUS CANopen.</li> <li>Aumente el tiempo de sincronización</li> <li>Para las interferencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul> </li> <li>Compruebe el estado del cable o sustitúyalo.</li> </ul>
<b>dAvE</b> (18) Aviso de desviación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros para el error de deslizamiento</li> <li>Ajuste incorrecto del parámetro ASR y de la aceleración/desaceleración</li> <li>El tiempo de aceleración/deceleración es demasiado corto</li> <li>Motor bloqueado</li> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros del límite de torque</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie los parámetros del ASR. A continuación, ajuste el tiempo de aceleración/desaceleración adecuado.</li> <li>Reinicie el tiempo de aceleración/desaceleración adecuado.</li> <li>Elimine las causas del bloqueo del motor.</li> <li>Compruebe la temporización activa del sistema.</li> <li>Ajuste el valor de la configuración adecuada.</li> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/la conexión a tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul>
<b>dEb</b> (123) Dec. Energía en la espalda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apagón instantáneo o baja tensión y carga pesada inestable/repentina de la energía que provoca la caída de tensión</li> <li>Apagado inesperado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el consumo de energía</li> </ul>
<b>EC3F</b> (87) Fallo del correo del ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tarjeta de comunicación establece las condiciones de alarma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario realizar ninguna acción</li> </ul>
<b>ECbF</b> (73) Fallo del correo del ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mala conexión del cable</li> <li>Mala calidad del cable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a conectar el cable.</li> <li>Vuelva a colocar el cable.</li> </ul>
<b>ECbY</b> (88) ExCom ocupado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los paquetes de comunicación son demasiado para que la tarjeta de comunicación los procese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzca los paquetes de comunicación.</li> </ul>
<b>ECCb</b> (89) Ruptura de la tarjeta ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rotura de la tarjeta de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a instalar la tarjeta de comunicación</li> </ul>
<b>ECCFF</b> (75) ExCom Factly def	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de ajuste de fábrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice el DCISoft para restablecer el valor predeterminado.</li> </ul>
<b>ECCS</b> (82) ExCom Inr CRC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferencias de ruido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/la conexión a tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul>
<b>ECEF</b> (80) Fallo del enlace ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable Ethernet está suelto</li> <li>Mala calidad del cable Ethernet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a conectar el cable</li> <li>Reemplace el cable</li> </ul>
<b>ECId</b> (70) Fallo en la identificación del ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>La dirección de ajuste excede el rango (0-63)</li> <li>El ajuste de la velocidad excede el rango</li> <li>La dirección se duplica con otros nodos del BUS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el <b>Dir tarj D-Net [Comm-34]</b></li> <li>Estándar: 0-2; No estándar: 0-7</li> <li>Reinicie la dirección</li> </ul>
<b>ECiF</b> (76) ExCom Inner err	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interferencias de ruido</li> <li>La memoria está rota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/la conexión a tierra del circuito principal para evitar interferencias. Haga un ciclo de encendido.</li> <li>Restablece el valor predeterminado y comprueba si el error persiste. Si es así, reemplace la tarjeta de comunicación.</li> </ul>

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>ECio</b> (77) ExCom IONet brk	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cable está suelto</li> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros para la comunicación de la unidad principal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a instalar el cable</li> <li>Compruebe el ajuste del parámetro de comunicación de la unidad principal</li> </ul>
<b>ECiP</b> (86) Fallo del ExCom IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflicto de propiedad intelectual</li> <li>Error de configuración de la IP DHCP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reinicie IP</li> <li>MIS comprueba si el servidor DHCP funciona normalmente</li> </ul>
<b>ECLv</b> (71) Pérdida de potencia de ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tarjeta está suelta</li> <li>La potencia de 5V que el variador proporciona a la tarjeta de comunicación es demasiado baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegúrese de que la tarjeta de comunicación está bien insertada.</li> <li>Si la potencia de 5v es demasiado baja: <ul style="list-style-type: none"> <li>cambie la tarjeta de comunicación a otros X-Drives y observe si se muestra la advertencia ECLv. Si la respuesta es afirmativa, sustitúyala por una nueva tarjeta de comunicación; si no, reemplace la unidad.</li> <li>Utilice otra tarjeta de comunicación para comprobar si la advertencia ECLv también ha aparecido. Si no es así, reemplace la tarjeta; si es así, reemplace la unidad.</li> </ul> </li> </ul>
<b>ECnP</b> (74) ExCom Sin poder	<ul style="list-style-type: none"> <li>El variador detecta que DeviceNet no tiene energía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el cable y la alimentación son normales. En caso afirmativo, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> </ul>
<b>ECoo</b> (84) ExCom MTCP más	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de la comunicación del principal es superior a la cantidad permitida de la tarjeta de comunicación</li> <li>La unidad superior está en línea sin comunicar, y no rompe el enlace Modbus TCP, hace que se ocupe la conexión</li> <li>Cada vez que se conecta la unidad superior a la tarjeta de comunicación se crea una nueva conexión Modbus TCP, lo que hace que se ocupe la conexión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzca el valor de la comunicación del principal</li> <li>Revise el programa de la unidad superior, la comunicación debe cortarse cuando no se utiliza durante mucho tiempo</li> <li>Revise el programa de la unidad superior: utilice la misma conexión Modbus TCP cuando se conecta a la misma tarjeta de comunicación</li> </ul>
<b>ECoi</b> (85) ExCom EIP más	<ul style="list-style-type: none"> <li>El valor de la comunicación del principal es superior a la cantidad permitida de la tarjeta de comunicación</li> <li>La unidad superior está en línea sin comunicar, y no rompe el enlace Modbus TCP, hace que se ocupe la conexión</li> <li>Cada vez que se conecta la unidad superior a la tarjeta de comunicación se crea una nueva conexión Modbus TCP, lo que hace que se ocupe la conexión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzca el valor de la comunicación del principal</li> <li>Revise el programa de la unidad superior, la comunicación debe cortarse cuando no se utiliza durante mucho tiempo</li> <li>Revise el programa de la unidad superior: utilice la misma conexión Modbus TCP cuando se conecta a la misma tarjeta de comunicación</li> </ul>
<b>ECpi</b> (79) Datos del ExCom Conf	<ul style="list-style-type: none"> <li>El archivo GSD es incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenga el archivo GSD correcto del software.</li> </ul>
<b>ECPP</b> (78) Datos del ExCom Pr	<ul style="list-style-type: none"> <li>El archivo GSD es incorrecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtenga el archivo GSD correcto del software</li> </ul>
<b>ECrF</b> (83) ExCom Rtn def	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tarjeta de comunicación está volviendo al ajuste predeterminado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesario realizar ninguna acción</li> </ul>
<b>ECto</b> (81) ExCom Intr T-out	<ul style="list-style-type: none"> <li>La tarjeta de comunicación no está conectada con la unidad superior</li> <li>Error de comunicación de la unidad superior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la conexión del cable de comunicación es correcta</li> <li>Compruebe si la comunicación de la unidad superior es normal</li> </ul>
<b>ECtt</b> (72) Modo de prueba ExCom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Error de comando de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desconectar la alimentación</li> </ul>
<b>ictn</b> (101) Tiempo de espera de InrCOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>Diferentes condiciones de comunicación con la unidad superior</li> <li>El cable de comunicación se rompe o no está bien conectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Compruebe si el ajuste de <b>Pérdida COMI [Comm-02]</b> es el mismo que el de la unidad superior</li> <li>Compruebe el estado del cable o reemplácelo</li> </ul>
<b>LBLV</b> (128) Limitar por nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>La señal de IA auxiliar está cambiando</li> <li>La frecuencia máxima cambia demasiado rápido con el cambio de la IA auxiliar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise el monitoreo del sistema. Establezca <b>Limitar por niv [10-16]</b> to <b>0_Desactivar</b>.</li> <li>Disminuya el <b>Nivl de lím mín [10-18]</b> o aumente el <b>Lím frec inf [10-19]</b>.</li> </ul>
<b>MVNC</b> (131) M-VFD No Commu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Línea de comunicación rota</li> <li>Múltiples VFD con el mismo <b>ID varios VFD [ADV-37]</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el cableado entre las unidades y reemplace si es necesario.</li> <li>Compruebe <b>ID varios VFD [ADV-37]</b> en cada variador para asegurarse de que cada variador tiene un valor único y que es menor que <b>ConjunVariosVFD [ADV-35]</b>.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<p><b>oH1 (9)</b> Sobrecalentamiento 1 Advertencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura ambiente o la temperatura dentro del armario es demasiado alta, o hay una obstrucción en el orificio de ventilación del armario de control.</li> <li>• Compruebe si hay alguna obstrucción en el disipador de calor o si el ventilador está funcionando</li> <li>• Espacio de ventilación insuficiente</li> <li>• Compruebe si el variador coincide con la carga correspondiente</li> <li>• El variador ha funcionado al 100% o más de la potencia nominal durante mucho tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la temperatura ambiente. Inspeccione regularmente el orificio de ventilación del armario de control. Cambie el lugar de instalación si hay objetos que se calientan, como las resistencias de frenado, en los alrededores. Instale/añada un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para reducir la temperatura en el interior del armario.</li> <li>• Retire la obstrucción o reemplace el ventilador de refrigeración.</li> <li>• Aumente el espacio de ventilación de la unidad.</li> <li>• Disminuya la carga. Disminuya el portador. Sustitúyalo por un variador de mayor capacidad.</li> <li>• Sustitúyalo por un variador de mayor capacidad.</li> </ul>
<p><b>oH2 (10)</b> Sobrecalentamiento 2 Advertencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La temperatura ambiente o la temperatura dentro del armario es demasiado alta, o hay una obstrucción en el orificio de ventilación del armario de control.</li> <li>• Compruebe si hay alguna obstrucción en el disipador de calor o si el ventilador está funcionando</li> <li>• Espacio de ventilación insuficiente</li> <li>• Compruebe si el variador coincide con la carga correspondiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe la temperatura ambiente. Inspeccione regularmente el orificio de ventilación del armario de control. Cambie el lugar de instalación si hay objetos que se calientan, como las resistencias de frenado, en los alrededores. Instale/añada un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para reducir la temperatura en el interior del armario.</li> <li>• Retire la obstrucción o reemplace el ventilador de refrigeración.</li> <li>• Aumente el espacio de ventilación de la unidad.</li> <li>• Disminuya la carga. Disminuya el portador. Sustitúyalo por un variador de mayor capacidad.</li> </ul>
<p><b>oH3 (22)</b> Sobrecalentamiento del motor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor bloqueado</li> <li>• La carga es demasiado grande</li> <li>• La temperatura ambiente es demasiado alta</li> <li>• Error en el sistema de refrigeración del motor</li> <li>• Error del ventilador del motor</li> <li>• Funciona a baja velocidad demasiado tiempo</li> <li>• El tiempo de aceleración/deceleración y el ciclo de trabajo son demasiado cortos</li> <li>• La tensión V/F es demasiado alta</li> <li>• Compruebe si la corriente nominal del motor coincide con la placa de características del motor</li> <li>• Compruebe si el PTC/PT100 está correctamente ajustado y cableado</li> <li>• Compruebe si el ajuste de la prevención del estancamiento es correcto</li> <li>• Impedancia trifásica desequilibrada del motor</li> <li>• Los armónicos son demasiado altos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borre el estado de bloqueo del motor.</li> <li>• Disminuya la carga. Reemplace por un motor de mayor capacidad.</li> <li>• Cambie el lugar de instalación si hay dispositivos de calefacción en los alrededores. Instale/añada un ventilador de refrigeración o un acondicionador de aire para reducir la temperatura ambiente.</li> <li>• Compruebe el sistema de refrigeración para que funcione con normalidad.</li> <li>• Reemplace el ventilador.</li> <li>• Disminuya el tiempo de funcionamiento a baja velocidad. Cambie a un motor dedicado para el accionamiento. Aumenta la capacidad del motor.</li> <li>• Aumente los valores de ajuste para <b>Plazo desac [SET-12]</b> y <b>Lím frec baj [SET-13]</b>.</li> <li>• Ajuste la configuración de <b>Frec bas VFD [VFD-02]</b> (curva V/F), especialmente el valor de ajuste de la tensión del punto medio (si la tensión del punto medio se ajusta demasiado pequeña, la capacidad de carga disminuye a baja velocidad).</li> <li>• Configure de nuevo el valor correcto de la corriente nominal del motor.</li> <li>• Compruebe la conexión entre la resistencia del termistor PTC/PT100 y la protección térmica.</li> <li>• Ajuste la prevención del estancamiento en el valor adecuado.</li> <li>• Vuelva a colocar el motor.</li> <li>• Utilice remedios para reducir los armónicos.</li> </ul>
<p><b>OL-2 (21)</b> OL-2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste incorrecto de los parámetros</li> <li>• Error mecánico (por ejemplo, bloqueo mecánico por exceso de torque)</li> <li>• La carga es demasiado grande</li> <li>• El tiempo de aceleración/deceleración y el ciclo de trabajo son demasiado cortos</li> <li>• La tensión V/F es demasiado alta</li> <li>• La capacidad del motor es demasiado pequeña</li> <li>• Sobrecarga durante el funcionamiento a baja velocidad</li> <li>• La compensación del torque es demasiado grande</li> <li>• Ajuste incorrecto de los parámetros de la función de seguimiento de la velocidad (incluido el reinicio tras una pérdida momentánea de energía y el reinicio tras un fallo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configure los ajustes de <b>NivSbrarga-2 [PROT-13]</b> y <b>RetSbrarga-2 [PROT-14]</b></li> <li>• Elimine las causas del mal funcionamiento.</li> <li>• Disminuya la carga. Reemplace por un motor de mayor capacidad.</li> <li>• Aumente los valores de ajuste de <b>Plazo aceler [SET-11]</b> y <b>Plazo desac [SET-12]</b></li> <li>• Ajuste la curva V/F (Motor 2, <b>Patrón V/F [VFD-03]</b>), especialmente el valor de ajuste de la tensión del punto medio (si la tensión del punto medio se ajusta demasiado pequeña, la capacidad de carga disminuye a baja velocidad).</li> <li>• Reemplace por un motor de mayor capacidad.</li> <li>• Disminuya la carga durante el funcionamiento a baja velocidad. Aumenta la capacidad del motor.</li> <li>• Ajuste el valor de compensación del torque (<b>Gan comp torq [Motor-17]</b>) hasta que la corriente de salida disminuya y el motor no se estanque.</li> <li>• Corrija los ajustes de los parámetros para el seguimiento de la velocidad. Inicie la función de seguimiento de la velocidad. Ajuste la corriente máxima para <b>LímActiBúsqVlc [PROT-39]</b> seguimiento de la velocidad.</li> </ul>

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>OPHL (28)</b> Salida PHL Warn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impedancia trifásica desequilibrada del motor</li> <li>Compruebe si el cableado es incorrecto</li> <li>Compruebe si el motor es monofásico</li> <li>Compruebe si el sensor de corriente está roto</li> <li>Si la capacidad del variador es mayor que el motor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a colocar el motor.</li> <li>Compruebe el cable. Vuelva a colocar el cable.</li> <li>Elija un motor trifásico.</li> <li>Compruebe si el cable de la placa de control está suelto. En caso afirmativo, vuelva a conectar el cable y accione el variador para probarlo. Si el error sigue produciéndose, devuélvalo a la fábrica para su reparación. Compruebe si la corriente trifásica está equilibrada con una abrazadera amperimétrica. Si la corriente está equilibrada y el error OPHL sigue apareciendo en la pantalla, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> <li>Elija la capacidad de coincidencia del variador y del motor.</li> </ul>
<b>oSL (24)</b> Advertencia sobre el deslizamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>El parámetro del motor es incorrecto</li> <li>La carga es demasiado grande</li> <li>Compruebe si los ajustes de <b>Niv dsrr dsl [Motor-19]</b> and <b>T d dsrr dsl [Motor-20]</b> están correctamente configurados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe el parámetro del motor.</li> <li>Disminuya la carga.</li> <li>Compruebe el ajuste de los parámetros para la protección oSL.</li> </ul>
<b>oSPD (17)</b> Aviso de exceso de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto del ancho de banda FOC del observador de velocidad</li> <li>Ajuste inadecuado del ancho de banda del controlador de velocidad ASR</li> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros del motor</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuya el valor de ajuste del ancho de banda FOC del observador de velocidad.</li> <li>Aumente el ajuste del ancho de banda del controlador de velocidad ASR.</li> <li>Reinicie los parámetros del motor y ejecutar el ajuste de los parámetros.</li> <li>Verifique el cableado del circuito de control y el cableado/la conexión a tierra del circuito principal para evitar interferencias.</li> </ul>
<b>ot1 (20)</b> Torque excesivo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros</li> <li>Error mecánico (por ejemplo, bloqueo mecánico por exceso de torque)</li> <li>La carga es demasiado grande</li> <li>El tiempo de aceleración/deceleración y el ciclo de trabajo son demasiado cortos</li> <li>La tensión V/F es demasiado alta</li> <li>La capacidad del motor es demasiado pequeña</li> <li>Sobrecarga durante el funcionamiento a baja velocidad</li> <li>La compensación del torque es demasiado grande</li> <li>Ajuste incorrecto de los parámetros de la función de seguimiento de la velocidad (incluido el reinicio tras una pérdida momentánea de energía y el reinicio tras un fallo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configure de nuevo los ajustes de <b>NivDtccAltaCrga [SET-48]</b> y <b>DmraDtccAltaCrga [SET-50]</b>.</li> <li>Elimine las causas del mal funcionamiento.</li> <li>Disminuya la carga. Reemplace por un motor de mayor capacidad.</li> <li>Aumente los valores de ajuste de <b>Plazo aceler [SET-11]</b> y <b>Plazo desac [SET-12]</b>.</li> <li>Realice los ajustes de <b>Frec bas VFD [VFD-02]</b> para que sea <b>01</b> a <b>08</b> (curva V/F), especialmente el valor de ajuste de la tensión del punto medio (si la tensión del punto medio se ajusta demasiado pequeña, la capacidad de carga disminuye a baja velocidad).</li> <li>Reemplace por un motor de mayor capacidad.</li> <li>Disminuya la carga durante el funcionamiento a baja velocidad. Aumenta la capacidad del motor.</li> <li>Ajuste el valor de compensación del torque (<b>Gan comp torq [Motor-17]</b>) hasta que la corriente de salida disminuya y el motor no se estanque</li> <li>Corrija los ajustes de los parámetros para el seguimiento de la velocidad. Inicie la función de seguimiento de la velocidad. Ajuste la corriente máxima para <b>LimActIBúsqVlc [PROT-39]</b> seguimiento de la velocidad.</li> </ul>
<b>PCAd (67)</b> Dirección CAN/M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el principal CANopen detecta una dirección de estación incorrecta o repetida del seguidor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste la dirección correcta de la estación seguidora.</li> </ul>
<b>PCbF (62)</b> Bus CAN/M apagado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>El cable de comunicación está roto o mal conectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para las interferencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul> </li> <li>Compruebe o reemplace el cable de comunicación.</li> </ul>
<b>PCct (64)</b> Duración del ciclo CAN/M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el paquete transmitido desde el principal CANopen supera la cantidad máxima permitida en un tiempo determinado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el ajuste de tiempo del ciclo de sincronización D1090</li> </ul>
<b>PCGd (61)</b> CAN/M Guard err	<ul style="list-style-type: none"> <li>El seguidor no está conectado o el cable del BUS CANopen no está conectado</li> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>El cable de comunicación está roto o mal conectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte el Seguidor y el BUS CANopen</li> <li>Para las interferencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul> </li> <li>Compruebe o reemplace el cable de comunicación.</li> </ul>

## MANTENIMIENTOS DE CONTROLES

### Mantenimiento de Cerus X-Drive

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>PCnL (63)</b> Falta de nodo CAN/M	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cantidad de nodos configurados es diferente de los nodos reales</li> <li>El cable de comunicación está roto o mal conectado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conecte el BUS al seguidor original, o cambie los números de nodo configurados para que se ajusten a la cantidad de nodo real.</li> <li>Compruebe o reemplace el cable de comunicación.</li> </ul>
<b>PCSd (66)</b> CAN/M Sdo Tout	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando el principal CANopen transmite un comando SDO y no recibe respuesta del Seguidor en 1 seg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si el Seguidor responde en 1 segundo.</li> </ul>
<b>PCSF (65)</b> CAN/M SDO sobre	<ul style="list-style-type: none"> <li>El PLC interno transmite demasiado SDO a la vez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El programa del PLC necesita confirmar la recepción de los datos de retroalimentación SDO antes de enviar otro comando SDO.</li> </ul>
<b>PCTo (68)</b> CAN/M T-Out	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mal funcionamiento causado por interferencias</li> <li>El comando de la unidad superior no cumple con el formato CANopen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para las interferencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado/la conexión a tierra del circuito de comunicación. Se recomienda separar el circuito de comunicación del circuito principal, o cablear en 90 grados para que el rendimiento anti-interferencias sea efectivo.</li> <li>Asegúrese de que el circuito de comunicación está cableado en serie.</li> <li>Utilice un cable CANopen o añada una resistencia de terminación.</li> </ul> </li> <li>Si el comando no cumple con el formato, llame a Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>PHL (19)</b> Aviso de pérdida de fase	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de fase de la potencia de entrada</li> <li>Entrada de energía monofásica en un modelo trifásico</li> <li>La tensión de alimentación ha cambiado</li> <li>Terminal de cableado de la alimentación de entrada suelto</li> <li>Compruebe si el cable de entrada de energía trifásica está roto</li> <li>La tensión de la alimentación de entrada ha cambiado</li> <li>Desequilibrio trifásico de la potencia de entrada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verifique el cableado del circuito principal.</li> <li>Utilice el modelo con el voltaje que corresponda a la potencia.</li> <li>Si la alimentación del circuito principal funciona bien, compruebe si el MC del circuito principal está roto. Realice un ciclo de alimentación después de verificar que la alimentación es normal. Si el PHL sigue ocurriendo, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> <li>Ajuste los tornillos de los terminales con el torque indicado en el manual de usuario.</li> <li>Asegúrese de que el cableado sea correcto. Reemplace la parte rota del cable.</li> <li>Compruebe los ajustes de <b>FsEntTmpCmbAbrt [PROT-26]</b> y <b>FaseEntrOndAbrt [PROT-27]</b>.</li> <li>Compruebe el estado de la alimentación trifásica.</li> </ul>
<b>PID (11)</b> Error PID FBK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cableado de retroalimentación del PID suelto o roto</li> <li>Mal funcionamiento del dispositivo de retroalimentación</li> <li>Error de hardware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuelva a apretar los terminales. Sustitúyalo por un cable nuevo.</li> <li>Reemplace por un nuevo dispositivo de retroalimentación.</li> <li>Si el error PID sigue produciéndose después de comprobar todo el cableado, devuélvalo a la fábrica para su reparación.</li> </ul>
<b>PILA (139)</b> AlarmFugaTubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga en la tubería después del sensor de presión</li> <li>El sistema tiene poco caudal, lo que provoca un gran retraso para alcanzar el nivel de activación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presurice la tubería y luego compruebe si hay fugas</li> <li>Aumente los tiempos de vigilia <b>TmpActAltaAltDnd [ADV2-48]</b> a <b>TmpActBajaAltDnd [ADV2-51]</b>. Haga funcionar el sistema entre diferentes demandas de carga y registre <b>Últ hora activ [ADV2-47]</b> para cada ejecución. Establezca tiempos de vigilia mayores que el valor registrado.</li> </ul>
<b>PLCr (58)</b> AplicDesconnect (ApDx)	<ul style="list-style-type: none"> <li>El comando MC se utiliza continuamente durante más de 9 veces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe y reinicie el programa, luego vuelva a descargar el programa.</li> </ul>
<b>PLdA (52)</b> Defecto de datost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante el funcionamiento del PLC, el Modbus externo ha escrito/leído datos incorrectos en el programa interno del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si la unidad superior transmite el comando correcto.</li> </ul>
<b>PLdF (59)</b> Descarga de fallos	<ul style="list-style-type: none"> <li>La descarga del PLC se detiene forzosamente, por lo que la escritura del programa queda incompleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compruebe si hay algún error en el programa y vuelva a descargar el programa del PLC</li> </ul>
<b>PLEd (57)</b> No hay comando de finalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>No hay comando "FIN" durante el funcionamiento del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive el PLC</li> <li>Elimine el programa del PLC (<b>Restab parám [ADV-03] = 6</b>)</li> <li>Habilitar PLC</li> <li>Vuelva a descargar el programa del PLC</li> </ul>
<b>PLFF (55)</b> <b>PLFn (53)</b> Defecto de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>El PLC ejecuta un comando incorrecto durante el funcionamiento</li> <li>Se ha utilizado un comando no compatible durante la descarga del programa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando se inicia la función del PLC y no hay ningún programa en el PLC, se muestra la advertencia PLFF. Esta es una advertencia normal. Descargue el programa.</li> <li>Compruebe si el firmware del variador es la versión antigua. En caso afirmativo, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>PLod (50)</b> Defecto de oposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encuentra un número de componente incorrecto al descargar el programa del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilice el número de componente correcto.</li> </ul>
<b>PLor (54)</b> Desbordamiento del buffer	<ul style="list-style-type: none"> <li>El programa detecta un error en el código fuente durante el funcionamiento del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desactive el PLC</li> <li>Borre el programa PLC (<b>Restab parám [ADV-03] = 6</b>)</li> <li>Habilitar PLC</li> <li>Vuelva a descargar el programa del PLC</li> </ul>

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>PLrA</b> (47) Ajuste del RTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se utiliza la función RTC para el programa PLC, y el variador está apagado durante más de 7 días o el KPC-CC01 no se conecta al variador durante mucho tiempo, la hora RTC es diferente a la hora interna calculada cuando se vuelve a conectar el teclado al variador.</li> <li>• El KPC-CC01 no ajusta la hora del RTC</li> <li>• El PLC detecta un tiempo RTC no razonable</li> <li>• Sustituyó a un KPC-CC01</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detenga el programa del PLC y reinicielo. Ajuste la hora del RTC y realice un ciclo de alimentación.</li> <li>• Ajuste la hora del RTC y realice un ciclo de alimentación.</li> <li>• Detenga el programa del PLC y reinicielo. Haga un ciclo de encendido.</li> </ul>
<b>PLrt</b> (49) Teclado RTC TOut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El KPC-CC01 no está conectado a la placa de control mientras se utiliza la función RTC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No retire el teclado KPC-CC01 mientras utilice la función RTC.</li> </ul>
<b>PLSF</b> (60) Fallo en el tiempo de escaneo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El tiempo de exploración del PLC supera el tiempo máximo permitido (400 ms)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el código fuente es correcto y vuelva a descargar el programa.</li> </ul>
<b>PLSn</b> (56) Compruebe el error de la suma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El programa detecta un error de suma de comprobación durante el funcionamiento del PLC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desactive el PLC</li> <li>• Elimine el programa del PLC (<b>Restab parám [ADV-03] = 6</b>)</li> <li>• Habilitar PLC</li> <li>• Vuelva a descargar el programa del PLC</li> </ul>
<b>PLSv</b> (51) Guardar defecto de memoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detecta una dirección escrita incorrecta durante el funcionamiento del PLC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegúrese de que la dirección de escritura es correcta y vuelva a descargar el programa.</li> </ul>
<b>SE1</b> (7) Guardar error 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Error de conexión de comunicación</li> <li>• Error de teclado</li> <li>• Error en el tablero de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE1: Las causas del error son, en su mayoría, problemas de comunicación entre el teclado y la placa de control. Las causas potenciales incluyen la interferencia de la señal de comunicación y el comando de comunicación inaceptable para el Seguidor. Compruebe si el error se produce de forma aleatoria, o sólo se produce al copiar determinados parámetros (el error aparece en la esquina superior derecha de la página de copia). Si no puede eliminar el error, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> </ul>
<b>SE2</b> (8) Guardar error 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Añada nuevos parámetros a la nueva versión del firmware.</li> <li>• Mal funcionamiento causado por interferencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE2: En esta etapa, los datos copiados se han transmitido al Seguidor. El Seguidor compara y procesa los datos copiados, y luego guarda los datos en la ROM de datos. Durante el proceso, puede producirse un error en los datos (debería ser un error de atribución), o los datos no pueden guardarse en la EEPROM. En este momento, se produce el aviso. Se sugiere que compruebe el estado de la ROM de datos y elimine las causas del error primero. Si no puede eliminar el error, póngase en contacto con el Soporte Técnico.</li> <li>• Verifique el cableado y la conexión a tierra del circuito principal, del circuito de control y del codificador para que el rendimiento antiinterferente sea eficaz.</li> </ul>
<b>SE3</b> (30) Copiar modelo Err	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Copia de teclado entre accionamientos de diferentes rangos de potencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se trata principalmente de evitar las copias de parámetros entre diferentes HP/modelos.</li> </ul>
<b>SpdR</b> (105) Est-Velocidad REV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El motor funciona en sentido inverso al arrancar</li> <li>• La diferencia entre el parámetro del motor medido Rr y el valor Rs es demasiado grande</li> <li>• Un torque de salida insuficiente es arrastrado por la carga hacia la dirección inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe si el motor se mantiene cuando se pone en marcha, o bien, ponga en marcha el motor con la fuente de velocidad.</li> <li>• Normalmente, el valor Rr del MI es <math>R_s \times 0,7</math>. Si hay mucha diferencia del valor medido (por ejemplo, <math>R_r = R_s \times 0,3</math>), proceda de nuevo al autoajuste de los parámetros del motor.</li> <li>• Aumente el torque de salida.</li> </ul>
<b>tUn</b> (25) Sintonización automática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El parámetro del motor está ejecutando el auto-tuning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez finalizada la sintonización automática, el aviso desaparece automáticamente.</li> </ul>
<b>uC</b> (13) SubCorriente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cable del motor roto</li> <li>• Ajuste incorrecto de la protección de baja corriente</li> <li>• Baja carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excluye el problema de conexión del motor y su carga.</li> <li>• Establezca los ajustes adecuados para <b>NivDeteccSbcrga [SET-42]</b>, <b>DmraDeteccSbcrga [SET-44]</b> y <b>SiccDtcSbcrga [SET-41]</b>.</li> <li>• Compruebe el estado de la carga. Asegúrese de que la carga coincida con la capacidad del motor.</li> </ul>
<b>Vivd</b> (130) VFDNúmeroNoVál	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valores erróneos de los parámetros <b>[ADV-35]</b>, <b>[ADV-36]</b>, <b>[SET-07]</b>, y <b>[SET-17]</b></li> <li>• Varias unidades principales en la red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que los ajustes coincidan con la unidad principal. Para identificar la unidad principal, ajuste <b>[SET-58]</b> a <b>23_Rol Comunic</b>. En la pantalla, después 0=Sin rol, 1=Principal y 2=Seguidor.</li> <li>• Si la red tiene varias unidades principales, asegúrese de que cada variador de la red tiene un único <b>ID varios VFD [ADV-37]</b> y que el valor es igual o menor que <b>ConjunVariosVFD [ADV-35]</b>.</li> <li>• Si la red tiene varias unidades principales, compruebe el cableado de comunicación entre los variadores y reemplace el cableado, si fuera necesario.</li> </ul>

**MANTENIMIENTOS DE CONTROLES**  
**Mantenimiento de Cerus X-Drive**

**Tabla 89 (que continúa)**

Pantalla de advertencia	Causas probables	Acción correctiva
<b>Vlos</b> (129) VFDNúmeroPerd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea de comunicación rota</li> <li>• Múltiples VFD con el mismo <b>ID varios VFD [ADV-37]</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe el cableado entre las unidades y reemplace si es necesario.</li> <li>• Compruebe <b>ID varios VFD [ADV-37]</b> en cada variador para asegurarse de que cada variador tiene un valor único y que es menor que <b>ConjunVariosVFD [ADV-35]</b>.</li> </ul>
<b>VnAT</b> (132) TmpEsprUnidaUnid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Este variador está en modo <b>HAND</b> (MANUAL) u OFF.</li> <li>• Este variador tiene habilitado el funcionamiento multidireccional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice <b>ManFraFnteMdAuto [SET-60]</b> para cambiar el modo a <b>AUTO</b> (AUTOMÁTICO).</li> <li>• Cambia <b>ConjunVariosVFD [ADV-35]</b> a <b>0_Un VFD</b> a para deshabilitar el funcionamiento del Multi-drive.</li> </ul>

## GLOSARIO DE CONTROL

Término	Definición
A	Amperios o amperaje
AWG	Calibre de cable americano (American Wire Gauge en inglés): Medición normalizada de los diámetros de los cables, importante para determinar la capacidad de transporte de corriente.
°C	Grados Celsius
CRC	Control de Funcionamiento del Condensador (Capacitor Run Control en inglés)
DI	Entrada Digital (Digital Input en inglés)
dV/dt	Tiempo de subida de la tensión (Rise Time of the Voltage en inglés)
°F	Grado Fahrenheit (Degree Fahrenheit en inglés)
ft	Pies (Feet en inglés)
GFCI	Interruptor de circuito por falla de conexión a tierra: Un disyuntor de accionamiento rápido que está diseñado para cortar la energía eléctrica en caso de una falla de conexión a tierra en tan solo 1/40 de segundo. (Ground Fault Circuit Interrupter en inglés)
hp	Potencia en caballos (Horsepower en inglés)
Hz	Hercios (Hertz en inglés)
ID	Identificación
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor en inglés)
L1, L2, L3	Línea 1, Línea 2, Línea 3
lpm	litros por minuto
max	máximo
NEC	National Electrical Code (Código Eléctrico Nacional): Un estándar de adopción regional para la instalación segura de cables y equipos eléctricos dentro de los Estados Unidos.
NEMA	NEMA publica más de 700 estándares para gabinetes eléctricos, alambres magnéticos y para motores, enchufes y gabinetes de CA, etc. (National Electrical Manufacturer Association en inglés)
OL	Sobrecarga (Overload en inglés)
PF	Factor de potencia (Power Factor en inglés)
psi	Libras por pulgada cuadrada (Pounds per Square Inch en inglés)
QD	Desconexión Rápida (Quick Disconnect en inglés)
SF	Factor de servicio en amperios: La sobrecarga periódica que puede soportar un motor al operar sin sobrecargarse o dañarse. (Service Factor en inglés)
V	Voltaje
VAC	Voltaje de corriente alterna (Voltage Alternating Current en inglés)
VFD	Variador de frecuencia (Variable Frequency Drive en inglés)
W	Vatios (Watts en inglés)



# FÓRMULAS

## Tamaño de Cable

Consulte [“Combinaciones de tamaño de cable” en la página56.](#)

**Figura 31.**

$$\frac{\text{Longitud Real}}{\text{Máxima Permitida}} + \frac{\text{Lóngitud Real}}{\text{Máxima Permitida}} = 1.00$$

## Flujo de enfriamiento

Consulte [“Flujo Requerido para Enfriamiento” en la página14.](#)

**Figura 32.**

$\text{fps} = \frac{\text{gpm} \times .409}{\text{ID}^2 - \text{OD}^2}$	<p>fps = pies por segundo                  gpm = galones por minuto                  ID = diámetro interno (en pulgadas) de carcasa o manga                  OD = diámetro externo (en pulgadas) del motor                  .409 es una constante usada por las diversas unidades de medida (pulgadas, pies, metros, etc.)</p>
---	--

## Costo de funcionamiento de los motores sumergibles

**Figura 33.**

$$\text{kW consumidos en las terminales del motor} = \frac{\# \text{ de horas operando} \times 0.746 \times \text{hp}}{\text{eficiencia del motor}}$$

$$\text{costo por hora de bombeo} = \frac{.000189 \times \text{gpm} \times \text{altura en pies} \times \text{costo de energía por kWh}}{\text{eficiencia de la bomba} \times \text{eficiencia del motor}}$$

## Tamaño del Generador para VFD / X-Drive

**Figura 34.**

$$\text{Vatios} = \text{Maximo Amperaje del VFD} \times 1.5 \times 1.732 \times \text{Volaje en Placa del Motor}$$

Maximo Amperaje del VFD = Máximo de la placa de la unidad VFD  
 (Este valor es normalmente mas alta que el máximo amperaje del motor)

1.5 ( o 150%) = Un valor en la industria para proveer tolerancia para la diferencia de los diseños y manufactura de los generadores

1.732 = Raiz cuadrada de 4 ( Para generadores monofásicos eliminar este valor)

Voltaje en la Placa = Índice de voltaje del motor, no de la fuente de energía (por ejemplo, 460V, no 480V)

# Form 2207 – Datos de Acciones

## REGISTRO DE INSTALACIÓN DE MOTORES SUMERGIBLES

### SUPLEMENTO DE INFORMACIÓN

#### 1.0 MOTOR

- 1.1 Verificar que los datos de la placa de identificación del motor cumplan con la aplicación: hp, voltaje, fase y Hertz.
- 1.2 Verificar manualmente que el eje del motor gira libremente en la segunda de dos vueltas completas. (para los motores grandes generalmente se requiere un acoplamiento con manija soldada).
- 1.3 Verificar que el ensamble de cable del motor no esté dañado.
- 1.4 Medir la resistencia de aislamiento a tierra a 500 voltios - ANTES DE SUMERGIRLO. Debe tener un mínimo de 200 megaohms o 200,000,000 ohms.
- 1.5 Mida la resistencia de aislamiento a tierra a 500 voltios - DESPUÉS DE SUMERGIRLO. Debe tener un mínimo de 0.5 megaohms o 500,000 ohms.
- 1.6 Verificar que el sistema esté operando dentro del  $\pm 10\%$  del requisito de voltaje indicado en la placa de identificación.
- 1.7 Verificar que el sistema nunca opere excediendo la corriente máxima en amperes indicada en la placa de identificación.
- 1.8 Verificar que el sistema esté operando al 5% o menos de desequilibrio de corriente.

#### Nota:

- Si el desequilibrio de corriente excede el 5%, reduzca los amperes de operación máximos a la corriente a Plena Carga indicada en la placa de identificación.
- Advertencia - El desequilibrio de corriente del sistema no debe exceder el 10% ya que esto ocasionaría problemas de calentamiento y desgaste mecánico.
- El porcentaje de desequilibrio en la corriente del motor sumergible es generalmente 6 veces mayor que su porcentaje de desequilibrio del voltaje.
- Por lo tanto, 0.8% del desequilibrio de voltaje = mayor que el 5% del desequilibrio de la corriente, y 1.7% del desequilibrio de voltaje = mayor que el 10% del desequilibrio de corriente.

#### 2.0 BOMBA

- 2.1 Verificar que los datos de la placa de identificación y de la curva de la bomba cumplan los requisitos para los hp, rpm y flujo/CDT de su aplicación.
- 2.2 Verificar que el requerimiento de NPSH de la bomba se cumpla en todo momento.
- 2.3 Verificar manualmente que el eje de la bomba gira libremente antes de la instalación.
- 2.4 Verificar que el eje de la bomba se mueva verticalmente alrededor de  $\frac{1}{4}$  de pulgada cuando se acople al motor.
- 2.5 Verificar que el guardacable no presione los cables del motor, especialmente en la entrada y salida del cable a través del guardacable.

#### Nota:

- Las bombas y motores de 5 hp y mayores deben ensamblarse en posición vertical para asegurar una correcta alineación.
- El ensamble de motores y bombas de 5 hp y mayores no deben levantarse en una posición no vertical por la descarga de la bomba, porque esto podría doblar el eje en uno de los productos o en ambos.

#### 3.0 SUMINISTRO DE ENERGÍA (TRIFÁSICA)

- 3.1 Verificar que la capacidad nominal en kVA del transformador sea adecuada para el motor según lo especificado en el Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin.
- 3.2 Verificar que todos los transformadores tengan la misma capacidad nominal en kVA.
- 3.3 Verificar que los fusibles del panel o el interruptor automático de la bomba trifásica sean del tamaño correcto según lo especificado en el Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin.
- 3.4 Verificar que el contactor del motor del panel de la bomba trifásica sea del tamaño correcto según lo especificado en el Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin.
- 3.5 Verificar que la protección de sobrecarga del motor en el panel de la bomba trifásica esté compensada ambientalmente.
- 3.6 Verificar que la protección de sobrecarga del motor en el panel de la bomba trifásica tenga una curva de disparo NEMA Clase 10.
- 3.7 Verificar que los térmicos de sobrecarga del motor en el panel de la bomba trifásica o su ajuste del indicador estén correctamente seleccionados de acuerdo al punto de operación del sistema y no arbitrariamente ajustados a la corriente máxima de operación del motor.
- 3.8 En ningún momento la corriente de operación del sistema o el ajuste del punto de funcionamiento del sistema de sobrecarga del motor debe ser superior a la corriente nominal máxima indicada en la placa de identificación del motor.

#### Nota:

- Las protecciones de sobrecarga electrónicas deben ajustarse al punto de operación normal del sistema.
- Las protecciones de sobrecarga electrónicas cuentan con un multiplicador integrado de 115-125% veces los amperes de entrada para determinar el punto de disparo de sobrecarga.

# Form 2207 – Datos de Acciones

## REGISTRO DE INSTALACIÓN DE MOTORES SUMERGIBLES

### 4.0 SUMINISTRO DE ENERGÍA (MONOFÁSICA)

- 4.1 Verificar que la capacidad nominal en kVA del transformador sea adecuada para el motor según lo especificado en el Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin.
- 4.2 Verificar que la caja de control y el motor estén hechos por el mismo fabricante.
- 4.3 Verificar que la potencia nominal y el voltaje de la caja de control del motor concuerdan exactamente con los del motor. Si no es así, puede ocurrir una falla prematura en la caja de control o en el motor.

### 5.0 PROTECCIÓN CONTRA PICOS DE VOLTAJE

- 5.1 Verificar que el motor sumergible cuenta con supresor de picos de voltaje. Todos los motores sumergibles requieren un supresor de picos de voltaje. Los motores de 5 hp y menores marcados con la leyenda “Equipados con pararrayos”, cuentan con un supresor de picos de voltaje integrado.
- 5.2 Verificar que el supresor de picos de voltaje esté montado tan cerca del motor como sea posible. La ubicación generalmente es en el panel de la bomba, pero algunas veces se coloca en el cabezal del pozo en una caja eléctrica separada.
- 5.3 Verificar que el supresor de picos de voltaje esté aterrizado por debajo del nivel más bajo de abatimiento del agua. Usualmente se logra esto uniendo el hilo de tierra del cable sumergible al cable del motor o a la oreja de tierra del motor.
- 5.4 Verificar que el tamaño del conductor a tierra cumpla con los requerimientos mínimos del Código Eléctrico Nacional y con todos los otros códigos nacionales, estatales, regionales y locales relevantes.
- 5.5 Verificar que el motor esté conectado tanto a la tierra del sistema eléctrico como al motor.

### 6.0 CABLE SUMERGIBLE ELÉCTRICO

- 6.1 Verificar la clasificación de temperatura del cable sumergible: generalmente 60 °C, 75 °C, 90 °C ó 125 °C.
- 6.2 Verificar si el cable es de conductores separados o encamisado. El cable trenzado (web) es considerado como encamisado por las agencias reguladoras.
- 6.3 Verificar el tamaño del conductor: generalmente AWG, MCM o mm.
- 6.4 Verificar si el material del conductor es cobre, si no, determinar el material y contactar la fábrica para confirmar la compatibilidad.
- 6.5 Verificar que el cable sumergible cumple o excede los requisitos del Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin.

#### Nota:

- Si la entrada de servicio al panel de la bomba o del panel de la bomba al cable del motor no es de cobre, contacte a la fábrica para obtener los factores de disminución de capacidad.

### 7.0 ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

- 7.1 Verificar que la temperatura del agua del pozo no excede la temperatura ambiente máxima indicada en la placa de identificación del motor.
- 7.2 Verificar que por lo menos haya 10 pies de agua limpia entre la base del motor y la base del pozo.
- 7.3 Verificar que toda el agua que entra al pozo viene de abajo de la parte más baja del motor.
- 7.4 Verificar que la tasa de bombeo nunca entregará menos flujo del especificado por el Manual de Aplicación e Instalación (AIM) de Franklin para que fluya por y alrededor de la longitud total del motor para propósitos de enfriamiento.
- 7.5 Verificar que los motores trifásicos arriba de 7.5 hp en pozos verticales de agua potable no excedan de 100 arranques en 24 horas y que cada arranque incluya un mínimo de 3 minutos ENCENDIDO y 10 minutos APAGADO.

#### Nota:

- Se requiere un manguito de flujo si entra agua al pozo proveniente de arriba de la parte más baja del motor.

### 8.0 INSTALACIÓN DEL MOTOR-BOMBA

- 8.1 Verificar que el cable sumergible está sostenido al tubo sumergible cada 10 pies.
- 8.2 Verificar que haya por lo menos una válvula de retención de resorte (no-perforada) en el tubo sumergible. Preferentemente, la primera válvula sumergible se debe ubicar arriba de la primera unión de tubo por encima de la descarga de la bomba (-20 pies) si la bomba no tiene una válvula de retención integrada a su descarga.
- 8.3 Verificar que todas las juntas de tubería estén tan apretadas como sea posible. El par de torsión mínimo nunca debe ser menor de 10 pies-libras veces la especificación de hp en la placa del motor.
- 8.4 Verificar que la rotación de la bomba sea correcta. Es preferible hacer esto revisando el flujo y la corriente en ambas direcciones en los motores trifásicos. Esto se puede lograr haciendo que el electricista intercambie dos cables. Esto se considera “mejor práctica” ya que las bombas bajo ciertas condiciones pueden suministrar lecturas de corriente o apreciación visual de flujo que pueden ser engañosas.

# Form 2207

## REGISTRO DE INSTALACIÓN DE MOTORES SUMERGIBLES

Número de RMA

No. DE CLIENTE

### DISTRIBUIDOR

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Estado: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_

### INSTALADOR

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Estado: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_

### USUARIO FINAL

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Estado: \_\_\_\_\_ Código postal: \_\_\_\_\_

Nombre del Pozo o GPS: \_\_\_\_\_ Temperatura del Agua: \_\_\_\_\_ °F  °C

Aplicación/Usó del Agua (p.e. pozo de agua, fuente, etc.): \_\_\_\_\_

Fecha de Instalación: \_\_\_\_\_ Fecha de Falla: \_\_\_\_\_ Posición de Motor con Eje Hacia Arriba:  Sí  No

Ciclo de Operación: ENCENDIDO \_\_\_\_\_ Hrs.  Mins.  Tiempo APAGADO entre Parada y Reinicio \_\_\_\_\_ Hrs.  Mins.

### MOTOR

Modelo: \_\_\_\_\_ Número de Serie: \_\_\_\_\_ Código de Fecha (si se actualizó): \_\_\_\_\_

### SOBRECARGA DEL MOTOR

Corriente de Operación Típica del Sistema: \_\_\_\_\_ Amps @ \_\_\_\_\_ Volts

Sobrecarga:  SubMonitor FE Corriente de Entrada \_\_\_\_\_ D3 Conectado  Sí  No Parámetros de Fallas Conectado  Sí  No

Otro Fabricante Modelo: \_\_\_\_\_ Cuadrante fijo en: \_\_\_\_\_ O Calentador # \_\_\_\_\_

NEMA Clase:  10  20  30 Compensado por Ambiente:  Sí  No

Alimentación Eléctrica al Motor por:  Arrancador de Voltaje Completo  VFD  Fabricante del VFD o Arrancador Suave y Modelo: \_\_\_\_\_

### BOMBA

Fabricante: \_\_\_\_\_

Modelo: \_\_\_\_\_

Etapas: \_\_\_\_\_

Capacidad: \_\_\_\_\_ gpm @ \_\_\_\_\_ ft TDH

Caballaje Requerido por la Bomba: \_\_\_\_\_

Desempeño Real de la Bomba: \_\_\_\_\_ gpm @ \_\_\_\_\_ psi

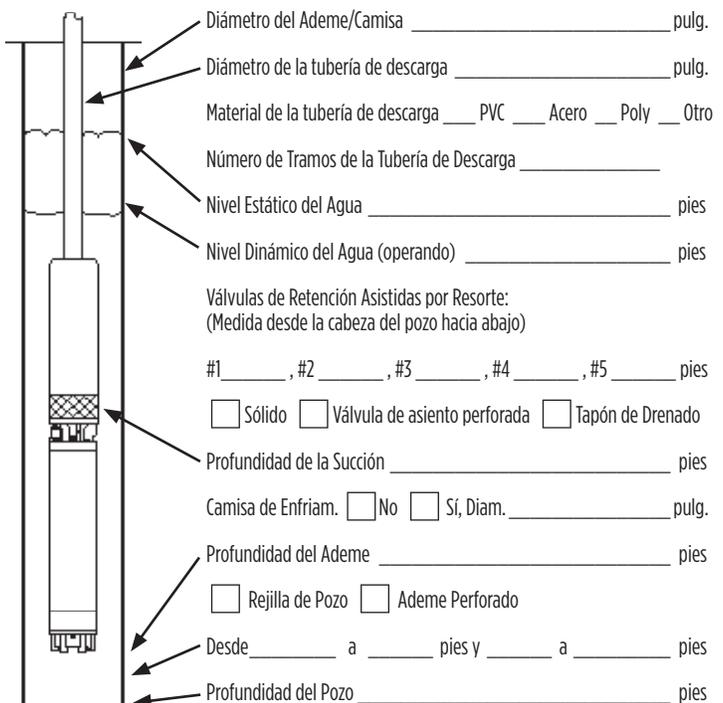
Qué Controles Cuando el Sistema Funciona y se Detiene:

\_\_\_\_\_  
 (por ejemplo, presión, nivel, flujo, encendido/apagado manual, temporizador, reloj, etc).

### SU NOMBRE / FECHA

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### DATOS DEL POZO (Todas las mediciones desde la cabeza del pozo hacia abajo).



# Form 2207

Número de RMA

## REGISTRO DE INSTALACIÓN DE MOTORES SUMERGIBLES

### TRANSFORMADORES

Número de Transformadores:  2  3 Transformadores Únicamente para el Motor:  Sí  No  No está seguro

Transformador #1: \_\_\_\_\_ kVA Transformador #2: \_\_\_\_\_ kVA Transformador #3: \_\_\_\_\_ kVA

### CABLES ELÉCTRICOS Y A TIERRA

#### Entrada de Servicio al Panel de Control de la Bomba:

Longitud: \_\_\_\_\_ ft. y Calibre: \_\_\_\_\_ AWG/MCM

1 Material:  Cobre  Aluminio Construcc.:  Enchaquetado  Conductores Individuales  Trenzado  Torcido  
Índice de Temperatura del Cable:  60 °C  75 °C  90 °C  125 °C ó Tipo de Aislamiento: \_\_\_\_\_ (p.e. THHN)

#### Panel de Control de la Bomba al Motor:

Longitud: \_\_\_\_\_ ft. y Calibre: \_\_\_\_\_ AWG/MCM

2 Material:  Cobre  Aluminio Construcc.:  Enchaquetado  Conductores Individuales  Trenzado  Torcido  
Índice de Temperatura del Cable:  60 °C  75 °C  90 °C  125 °C ó Tipo de Aislamiento: \_\_\_\_\_ (p.e. THHN)3 **Tamaño del Cable a Tierra:** Desde el Panel de Control al Motor: \_\_\_\_\_ AWG/MCM

Control Aterrizado a (Marcar lo que Aplique):

 Entrada del Pozo  Camisa de Metal  Motor  Vara  Suministro de Energía

### VOLTAJE DE ENTRADA

Sin Carga L1-L2 \_\_\_\_\_ L2-L3 \_\_\_\_\_ L1-L3 \_\_\_\_\_

Plena Carga L1-L2 \_\_\_\_\_ L2-L3 \_\_\_\_\_ L1-L3 \_\_\_\_\_

### AMPERAJE DE OPERACIÓN Y BALANCE DE CORRIENTE

Plena Carga L1 \_\_\_\_\_ L2 \_\_\_\_\_ L3 \_\_\_\_\_

% de Desbalance: \_\_\_\_\_

### PANEL DE CONTROL

1 **Fabricante del Panel de Control:** \_\_\_\_\_

#### Protección de Corto Circuito - Fusible o Interruptor Termomagnético

##### Opción #1 - Fusible

2 Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Clasificación: \_\_\_\_\_ Amps

Tipo:  Fusible de Retardo  Estándar

##### Opción #2 - Interruptor Termomagnético

Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Clasificación: \_\_\_\_\_ Amps Ajuste: \_\_\_\_\_

#### Arrancador - Tensión Plena, Tensión Reducida, Arrancador Suave o VFD (Dispositivo de Frecuencia Variable)

##### Opción #1 - Tensión Plena

Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Tamaño: \_\_\_\_\_ Contactos:  NEMA  IEC

##### Opción #2 - Tensión Reducida

Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Tiempo de Rampa para Tensión Plena: \_\_\_\_\_ seg.

##### 3 Opción #3 - Arrancador Suave o VFD

Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ Máx. Amperaje Continuo de Salida: \_\_\_\_\_

Ajuste Mínimo: \_\_\_\_\_ Hz y GPM: \_\_\_\_\_ Ajuste Máximo: \_\_\_\_\_ Hz y GPM: \_\_\_\_\_

Tiempo Rampa de Arranque a 30 Hz: \_\_\_\_\_ seg. Modo de Paro:  Paro Inmediato  Rampa 30-0 Hz \_\_\_\_\_ seg.Filtro de Salida Especial Adquirido:  Sí  No

Fabricante del Filtro de Salida: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_ % Reactancia: \_\_\_\_\_

4 **Pararrayos:**  No  Sí, Fabricante: \_\_\_\_\_ Modelo: \_\_\_\_\_

# Booster Registro de Instalación Booster Forma 3655

## MOTORES SUMERGIBLES

Número RMA

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Llenado por \_\_\_\_\_

### INSTALACIÓN

Propietario/Usuario \_\_\_\_\_ Teléfono (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

Lugar de Instalación, Si es Diferente \_\_\_\_\_

Contacto \_\_\_\_\_ Teléfono (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Aplicación del Sistema \_\_\_\_\_

Sistema Fabricado Por \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ No. Serie \_\_\_\_\_

Sistema Suministrado Por \_\_\_\_\_ Ciudad \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_

¿Es este un sistema tipo "HERO" (10.0 - 10.5 PH)?  Sí  No

### MOTOR

No. Modelo \_\_\_\_\_ No. Serie \_\_\_\_\_ Código de Fabricación \_\_\_\_\_

Potencia \_\_\_\_\_ Voltaje \_\_\_\_\_  Monofásico  Trifásico Diámetro \_\_\_\_\_ pulg.

¿Lanzador de Arena Removido?  Sí  No ¿Tapón de Válvula de Retención Removido?  Sí  No

Solución de llenado del Motor  Estándar  Agua DI No. Modelo \_\_\_\_\_ No. Serie \_\_\_\_\_ Cód. Fabricación \_\_\_\_\_

### BOMBA

Fabricante \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ No. Serie \_\_\_\_\_

Pasos \_\_\_\_\_ Diámetro \_\_\_\_\_ Flujo \_\_\_\_\_ gpm \_\_\_\_\_ CDT

Diámetro Interno de la Caja de Refuerzo \_\_\_\_\_ Material \_\_\_\_\_

### CONTROLES Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

¿SubMonitor?  Sí  No Si es Sí, No. del Registro de Garantía \_\_\_\_\_

Si es Sí, ¿Sobrecarga Ajustada?  Sí  No \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

Baja Carga Ajustada?  Sí  No \_\_\_\_\_ A \_\_\_\_\_

¿VFD o Arrancador con Voltaje Reducido?  Sí  No Si es Sí, Tipo \_\_\_\_\_

Fabricante \_\_\_\_\_ Ajuste \_\_\_\_\_ % Voltaje Total En \_\_\_\_\_ segundos

¿Panel de la Bomba?  Sí  No Si es Sí, Fabricante \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_

Fabricante del Arrancador Magnético/Contactor \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_

Fabricante de los Térmicos \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Si es Ajustable a \_\_\_\_\_

Fabricante de los Fusibles \_\_\_\_\_ Tamaño \_\_\_\_\_ Tipo \_\_\_\_\_

Fabricante del supresor de picos de voltaje \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_

Los Controles están Conectados a la Tierra de \_\_\_\_\_ con Alambre No. \_\_\_\_\_

Control de Presión de Entrada  Sí  No Si es Sí, Fab. \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Ajuste \_\_\_\_\_ psi Retraso \_\_\_\_\_ seg.

Control de Flujo de Entrada  Sí  No Si es Sí, Fab. \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Ajuste \_\_\_\_\_ gpm Retraso \_\_\_\_\_ seg.

Control de Presión de Salida  Sí  No Si es Sí, Fab. \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Ajuste \_\_\_\_\_ psi Retraso \_\_\_\_\_ seg.

Control de Flujo de Salida  Sí  No Si es Sí, Fab. \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Ajuste \_\_\_\_\_ gpm Retraso \_\_\_\_\_ seg.

Control de Temp. del Agua  Sí  No Si es Sí, Fab. \_\_\_\_\_ Modelo \_\_\_\_\_ Retraso \_\_\_\_\_ seg.

Ajustar a \_\_\_\_\_ °F ó \_\_\_\_\_ °C Localizada \_\_\_\_\_

# Booster Registro de Instalación Booster Forma 3655

## MOTORES SUMERGIBLES

### REVISIÓN DEL AISLAMIENTO

Megaohms Iniciales: Sólo Motor y Conector Negro (T1/U1) \_\_\_\_\_ Amarillo (T2/V1) \_\_\_\_\_ Rojo (T3/W1) \_\_\_\_\_  
Megaohms Instalados: Motor, Conector y Cable Negro (T1/U1) \_\_\_\_\_ Amarillo (T2/V1) \_\_\_\_\_ Rojo (T3/W1) \_\_\_\_\_

### VOLTAJE PARA EL MOTOR

Sin Operación: N-A (T1/U1 - T2/V1) \_\_\_\_\_ A-R (T2/V1 - T3/W1) \_\_\_\_\_ R-N (T3/W1 - T1/U1) \_\_\_\_\_  
A un Flujo de \_\_\_\_\_ gpm N-A (T1/U1 - T2/V1) \_\_\_\_\_ A-R (T2/V1 - T3/W1) \_\_\_\_\_ R-N (T3/W1 - T1/U1) \_\_\_\_\_  
A un Flujo Abierto de \_\_\_\_\_ gpm N-A (T1/U1 - T2/V1) \_\_\_\_\_ A-R (T2/V1 - T3/W1) \_\_\_\_\_ R-N (T3/W1 - T1/U1) \_\_\_\_\_

### AMPERAJE PARA EL MOTOR

A un Flujo de \_\_\_\_\_ gpm Negro (T1/U1) \_\_\_\_\_ Amarillo (T2/V1) \_\_\_\_\_ Rojo (T3/W1) \_\_\_\_\_  
A un Flujo Abierto de \_\_\_\_\_ gpm Negro (T1/U1) \_\_\_\_\_ Amarillo (T2/V1) \_\_\_\_\_ Rojo (T3/W1) \_\_\_\_\_  
A Válvula Cerrada\* Negro (T1/U1) \_\_\_\_\_ Amarillo (T2/V1) \_\_\_\_\_ Rojo (T3/W1) \_\_\_\_\_

\*NO opere a Válvula Cerrada por más de dos (2) minutos.

Presión de Entrada \_\_\_\_\_ psi Presión de Salida \_\_\_\_\_ psi Temp. de Agua \_\_\_\_\_ °F ó \_\_\_\_\_ °C

**Si tiene alguna pregunta o problema, llame a la línea sin costo de Franklin Electric: 01 800 801 FELE (3353)**

Comentarios: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### FAVOR DE HACER UN ESQUEMA DEL SISTEMA





# RESPALDO PERMANENTE

## SERVICIO TÉCNICO | 81-8000-1000 OPCIÓN 2

En Franklin Electric el valor del servicio es indispensable. Contamos con ingenieros de campo capaces de brindarte soporte en instalaciones y con ingenieros técnicos en línea para resolver tus dudas técnicas; ambos expertos en resolución de problemas que pueden ofrecerte apoyo inmediato.

### CONSEJOS PRÁCTICOS QUE TE MANTENDRÁN EN MARCHA

La app AIM proporciona información inmediata para facilitar el trabajo en campo. Accede a las secciones de motores sumergibles Franklin Electric más utilizadas de la legendaria versión impresa ahora en un formato digital de fácil acceso.

Obtén soporte intuitivo para una variedad de necesidades técnicas: encuentra especificaciones del motor por número de modelo o hp, o usa la calculadora de selección de cables para dimensionar fácilmente el mismo, entre muchas cosas más.

