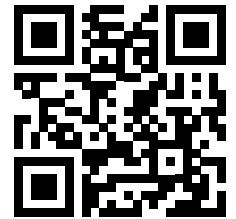




e-MTV AQUAFORCE Packaged Booster System

SISTEMAS DE BOMBEO DE VELOCIDAD
VARIABLE

<https://qr.xylemsales.com/wb31s4>



1 Introducción y seguridad

1.1 Introducción

1.1.1 Objetivo del manual

El objetivo de este manual es proveer la información necesaria para:

- Instalación
- Funcionamiento
- Mantenimiento



ADVERTENCIA:

Lea atentamente el manual de instrucciones para evitar lesiones personales graves y peligros para la propiedad, así como para garantizar el uso seguro y el cuidado adecuado de este producto.

AVISO:

Guarde este manual para obtener referencia en el futuro y manténgalo disponible en la ubicación de la unidad. La información contenida en este manual tiene como objetivo asistir al personal operativo proporcionando información acerca de las características del equipo adquirido. No libera al usuario de la responsabilidad de adherirse a los códigos y las ordenanzas locales, y del uso de prácticas aceptadas en la instalación, el operación y el mantenimiento de este equipo. Puede encontrar más información relacionada con la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del controlador de bomba AquaForce e-MTV en los IOM asociados a los equipos provistos en la sección de Mantenimiento en donde encontrará una lista de manuales relevantes. El equipo no puede funcionar bien sin el cuidado adecuado. Para mantener esta unidad en funcionamiento máximo, siga los procedimientos de instalación y mantenimiento recomendados descritos en este manual.

1.2 Seguridad



ADVERTENCIA:

- El operador debe tener en cuenta las precauciones de seguridad para evitar lesiones físicas.
- La operación, la instalación o el mantenimiento de la unidad de la bomba que se realicen de cualquier manera que no sea la indicada en este manual pueden provocar daños al equipo, lesiones graves o la muerte. Esto incluye todas las modificaciones realizadas en el equipo o el uso de piezas no suministradas por Xylem. Si tiene alguna duda con respecto al uso previsto del equipo, póngase en contacto con un representante de Xylem antes de continuar.
- No cambie la aplicación de servicio sin la aprobación de un representante autorizado de Xylem.



PRECAUCIÓN:

Debe observar las instrucciones contenidas en este manual. De lo contrario, podrían producirse lesiones físicas, daños o demoras.

1.3 Terminología y símbolos de seguridad

Acerca de los mensajes de seguridad

Es fundamental que lea, comprenda y cumpla con los mensajes y las regulaciones de seguridad antes de manipular el producto. Estas se publican con el fin de prevenir estos riesgos:

- Accidentes personales y problemas de salud
- Daño al producto y sus alrededores
- Funcionamiento defectuoso del producto

Niveles de peligro

Nivel de peligro	Indicación
PELIGRO:	Una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar la muerte o lesiones graves.
PRECAUCIÓN:	Una situación peligrosa que, si no se evita, puede provocar lesiones leves o moderadas.
AVISO:	Los avisos se utilizan cuando existe riesgo de daño al equipo o un menor rendimiento, pero no lesiones potenciales.

Símbolos especiales

Algunas categorías de peligros tienen símbolos específicos, como se muestra en la tabla siguiente.

Peligro eléctrico	Peligro de campos magnéticos
Peligro eléctrico:	PRECAUCIÓN:

1.4 Seguridad ambiental

Área de trabajo

Mantenga siempre la limpieza de la estación para evitar o descubrir emisiones.

Reglamentación de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas reglamentaciones de seguridad acerca de los residuos y las emisiones:

- Deseche todos los residuos correctamente.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales aplicables.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y ambientales.
- Denuncie todas las emisiones ambientales ante las autoridades pertinentes.

Instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de reciclaje de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

1.5 Pautas para el reciclaje

Siempre respete las leyes y las regulaciones locales relacionadas con el reciclaje.

1.6 Seguridad del usuario

Reglas de seguridad generales

Se aplican estas reglas de seguridad:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos presentados por el gas y los vapores en el área de trabajo.
- Evite todos los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o los peligros del arco eléctrico.
- Siempre tenga en cuenta el riesgo de ahogarse, sufrir accidentes eléctricos y lesiones por quemaduras.

Equipo de seguridad

Use equipo de seguridad conforme a las regulaciones de la compañía. Utilice este equipo de seguridad dentro del área de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara anti-gas
- Protección auditiva
- Kit de primeros auxilios
- Dispositivos de seguridad

AVISO:

Nunca haga funcionar una unidad a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados. Consulte también la información específica acerca de los dispositivos de seguridad en otros capítulos de este manual.

Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las reglamentaciones locales, estatales, nacionales e internacionales. Para obtener más información acerca de los requisitos, consulte las secciones relacionadas específicamente con las conexiones eléctricas.

Precauciones que debe tomar durante el trabajo

Observe estas precauciones de seguridad cuando trabaje con el producto o cuando interactúe con el producto:

- Nunca trabaje solo.
- Utilice siempre ropa protectora y protección para las manos.
- Manténgase alejado de las cargas suspendidas.
- Eleve siempre el producto por su dispositivo de elevación.
- Tenga cuidado con el riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con un control de nivel automático.
- Tenga presente la sacudida de arranque, que puede ser potente.
- Enjuague los componentes en agua después de desmontar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación o de drenaje, ni quite ningún tapón mientras se presuriza el equipo. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y que la presión sea liberada antes de desmontar la bomba, quitar los tapones o desconectar la tubería.
- Nunca haga funcionar la bomba sin un protector de acople adecuadamente instalado.

Lave la piel y los ojos.

Realice lo siguiente en caso de que productos químicos o líquidos peligrosos hayan entrado en contacto con sus ojos o su piel:

Si debe lavar...	Entonces
Ojos	• Mantenga sus párpados separados por la fuerza con sus dedos. • Enjuague los ojos con solución oftalmológica o con agua potable durante al menos 15 minutos. • Solicite atención médica.
Piel	1. Quítense las prendas contaminadas. 2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos un minuto. 3. Solicite atención médica si fuera necesario.

2 Transporte y almacenaje

2.1 Inspección de la entrega

2.1.1 Inspección del paquete

1. Inspeccione el paquete y compruebe que la entrega no contenga piezas dañadas o faltantes.
2. Registre las piezas dañadas o faltantes en el recibo y en el comprobante de envío.
3. Si algo no corresponde, presente una demanda contra la empresa de transporte.
Si el producto se ha recogido en un distribuidor, realice la reclamación directamente al distribuidor.

2.1.2 Inspección de la unidad

1. Retire los materiales de empaque del producto.
Deseche los materiales del empaque según las regulaciones locales.
2. Inspeccione el producto para determinar si existen piezas dañadas o si falta alguna pieza.
3. Si se aplica, desajuste el producto extrayendo tornillos, pernos o bandas.
Tenga cuidado con los clavos y las bandas.
4. Si detecta algún problema, comuníquese con un representante de ventas.

2.2 Pautas para el transporte

Métodos de elevación



ADVERTENCIA:

- Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo, se pueden provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando.
- Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento.



PRECAUCIÓN:

Debe tenerse cuidado para evitar daños provocados por caídas o sacudidas al mover el controlador. Si hay daños en el transporte, se debe informar al proveedor inmediatamente después de la recepción.

2.3 Pautas de almacenamiento

Ubicación del almacenamiento

El producto debe almacenarse en un lugar cubierto y seco, protegido del frío, el calor, la suciedad y las vibraciones extremos.

AVISO:

Proteja el producto de la humedad, las fuentes de calor y los daños mecánicos. No coloque elementos pesados sobre los productos empacados.

Almacenamiento a largo plazo

Si el controlador se almacena durante más de 6 meses, deben aplicarse estos requisitos :

- Almacene la unidad en un lugar cubierto y seco.
- Almacene la unidad lejos del calor, la suciedad y las vibraciones.
- El almacenamiento recomendado incluye, entre otros, una lona sobre la unidad.

El almacenamiento extendido de VFD puede requerir atención especial antes del arranque. Consulte el IOM del fabricante para obtener detalles.

3 Descripción del producto

3.1 Descripción general

Descripción

El controlador es un controlador de bomba programable con un fin específico. Proporciona:

- Control óptimo de la bomba sin el costo del hardware de control de propósito general.
- Software dedicado y establecido para la unidad.
- Protección de entrada analógica exclusiva para otros miembros de la familia de control. En caso de un estado de cortocircuito, los circuitos de límite de corriente evitan que los componentes de entrada analógica fallen.

AVISO:

El controlador debe contar con una calcomanía de instrucciones de seguridad. Si la calcomanía se pierde o es ilegible, comuníquese con su representante para solicitar el reemplazo.



ADVERTENCIA:

Este puede exponerlo a químicos, incluido el plomo, reconocidos por el estado de California por provocar cáncer y defectos del nacimiento u otros daños reproductivos. Para obtener más información, acceda a: www.P65Warnings.ca.gov.

3.2 Límites de funcionamiento

Temperatura y ventilación

Todos los equipos eléctricos son susceptibles de fallar si se operan en temperaturas ambiente fuera de su clasificación. El rango de temperatura de FUNCIONAMIENTO para esta unidad es de 0 a 40 °C. La humedad relativa no debe exceder el 90% sin condensación. La unidad no debe operarse fuera de estos límites.

3.3 Información sobre las placas de identificación

Información importante para realizar pedidos

Cada estación de bombeo tiene una placa de identificación que proporciona información sobre la estación de bombeo. La placa de identificación de la estación de bombeo se ubica en la parte interna de la puerta de la unidad de control. Al ordenar repuestos, esté preparado para identificar la información de la placa de identificación al contactarse con la fábrica.

- Modelo
- Tamaño
- Número de serie
- Números de artículos de las piezas necesarias

Figura 1

Bell & Gossett www.xylem.com/bellgossett
a xylem brand

MODEL NUMBER _____
SERIAL NUMBER _____
VOLTS/PH/Hz _____
ENCL TYPE UL/NEMA _____
FLA _____
MAX HP _____
SCCR _____
STATION FLOW _____
PUMP BOOST _____
DATE CODE _____

Manufactured in Auburn, NY, U.S.A. Part Number A01264C

Número de modelo	El número de fabricante para indicar el tipo particular de producto que se adquirió.
Número de serie	Un conjunto de caracteres que identifica unívocamente a una única unidad y que puede utilizarse por motivos de seguimiento y garantía.
Voltaje de la estación	El voltaje nominal para el que se diseñó la estación. Debe coincidir con el voltaje del suministro del sitio de la aplicación.
Gabinete tipo UL/NEMA	La calificación designada por UL/NEMA para gabinetes eléctricos.

FLA del sistema	El amperaje a carga completa en el que puede funcionar la estación.
HP de motor más grande	El HP nominal para la bomba más grande del sistema.
SCCR	"Calificación de corriente de corto circuito". Representa el nivel máximo de corriente de cortocircuito que puede soportar un componente o ensamble.
HP de motor más grande	El HP nominal para la bomba más grande del sistema.
Caudal de la estación	El punto de servicio de diseño, en GPM, LPH, etc.
Propulsión de la bomba	La diferencia entre el lado de entrada y de salida de la estación de bombeo.
Código de fecha	Marcación de productos para indicar la fecha de fabricación.

3.4 Piezas y funciones principales

Voltaje de entrada

La VFD y el controlador de bomba AquaForce e-MTV pueden configurarse para funcionar en una amplia gama de voltajes. Se estableció en la fábrica para funcionar en el voltaje que aparece en la placa de identificación. Compruebe la placa de identificación de VFD para los voltajes de entrada y salida correctos antes del cableado de VFD. La tolerancia de voltaje es +10/-5 % y el voltaje fase a fase no debe tener un desequilibrio mayor que 5 VCA.

Conexiones a tierra

Se incluye un terminal de conexión a tierra para una conexión dedicada del cable a tierra. Deben respetarse todas las normas del Código Nacional de Electricidad y los códigos locales.



ADVERTENCIA:

Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

Cableado de energía

Deben seleccionarse los tipos y tamaños de cables de energía que cumplan con el Código Nacional de Electricidad y todos los códigos y las restricciones locales.



ADVERTENCIA:

Solo se puede utilizar cable de cobre (Cu) con una clasificación de al menos 75 °C para las conexiones de energía. Consulte la corriente de entrada como se enumera en la placa de identificación adjunta a la puerta del gabinete cuando calcule el tamaño de los cables.

Desconexión de salida/motor

Es necesario que todos los dispositivos que puedan desconectar el motor desde la salida de VFD estén interbloqueados a los circuitos de apagado de emergencia de VFD. Esto ofrecerá un apagado ordenado si el dispositivo de desconexión es de circuito abierto mientras el VFD está en operación. Si no proporciona este interbloqueo, se pueden provocar daños en los componentes debido a una instalación incorrecta.



PRECAUCIÓN:

Los rellenos de metal pueden generar cortocircuitos eléctricos. No perforo, corte, lime ni realice ninguna operación en la placa de entrada del conducto VFD mientras está conectado al VFD.

Señales analógicas

Debe instalarse un cable revestido (N.º 22 AWG, Belden tipo 8762, Alpha N.º 2411 o similar) para todo el cableado de control de D. C. El revestimiento debe terminar en el panel del Controlador. No conecte la coraza en el otro extremo del cable. Aísle la coraza de manera que no se realice ninguna conexión eléctrica en el otro extremo del cable. Pueden utilizarse un par de conductores N.º 22 AWG doblados (Belden 8442 o similar) en lugar del cable revestido. La longitud del cable debe limitarse a 5000 pies por cable N.º 22 AWG.

Diagramas de conexión en el campo

Consulte el Manual de instalación, operación y mantenimiento para obtener detalles específicos exclusivos de la bomba.

Consulte el Manual de instalación, operación y mantenimiento del sensor/transmisor de caudal para obtener detalles específicos exclusivos del sensor/transmisor del caudal.

Deben revisarse los cableados específicos del trabajo, los planos dimensionales y los diagramas de conexión en el campo típicos antes de la instalación y el operación de la unidad.

3.5 Glosario de términos

- **VFD** La unidad de frecuencia variable convierte una entrada de corriente constante en una salida de corriente variable para el motor, un dispositivo para controlar la velocidad del motor.
- **Alternancia:** Proceso para determinar qué bomba será la bomba principal y qué bomba será la bomba secundaria.
- **Destage (Desactivar)** Para desactivar una bomba secundaria.
- **Bomba secundaria** Bomba en espera que se activa sólo cuando la bomba principal no puede proveer por sí sola suficiente presión o coeficiente de flujo.
- **Bomba principal** Bomba de servicio que funciona continuamente hasta que se requiera una bomba en espera.
- **OIP** (Operator Interface Panel) Panel de interfaz del operador.
- **PID** Derivativo integral proporcional; 3 variables necesarias para el control de errores.
- **PV (Variable de proceso)** Señal generada por un sensor establecido para controlar el sistema.
- **Temporizador de prueba:** Período de tiempo mínimo antes que el controlador confirme una entrada; período de tiempo en que una señal debe estar estable antes de ser aceptada por el controlador como señal sostenida y válida.
- **Etapas** Arrancar una bomba secundaria.
- **SP** Punto de ajuste.

4 Instalación

4.1 Conexiones en campo

Diagramas

Revise los diagramas de cableado y los planos dimensionales antes de instalar y hacer funcionar la unidad.

Precauciones eléctricas



ADVERTENCIA:

Descarga eléctrica y posible daño en el circuito. Desconecte la alimentación antes de comenzar la instalación. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones personales graves, daños en la propiedad o la muerte.



ADVERTENCIA:

- Evite las descargas eléctricas. Desconecte el suministro de alimentación antes de comenzar la instalación. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.
- Cada motor debe tener un controlador de tamaño adecuado. La protección de falla de conexión a tierra debe tener el tamaño adecuado. Consulte los códigos eléctricos locales para ver el cálculo de tamaño y la selección.
- Consulte el IOM del fabricante del motor para ver la información de instalación específica.
- El motor puede encenderse automáticamente. Mantenga las manos lejos del eje de salida hasta que el motor se haya detenido completamente y se apague la energía de entrada del panel de control del motor. Bloquee el interruptor de alimentación principal mientras trabaje cerca del eje del motor.
- Se acepta el uso de interruptores de desconexión del motor. Consulte a la fábrica para obtener el interbloqueo apropiado con las unidades de frecuencia variable.
- Los equipos de control del motor y los controles electrónicos están conectados a voltajes de línea peligrosos. Cuando realice el mantenimiento de controles electrónicos, habrá componentes expuestos al potencial de la línea o por encima del mismo. Debe tener extrema precaución para protegerse contra las descargas. Debe colocarse en una plataforma aislante y usar solo una mano al inspeccionar los componentes. Siempre use medidores precisos al inspeccionar componentes eléctricos. Siempre trabaje con otra persona en caso de una emergencia. Desconecte la alimentación cuando realice el mantenimiento. Asegúrese de que los equipos estén conectados a tierra correctamente. Use gafas de protección cada vez que trabaje sobre el control electrónico o los equipos rotativos.



PELIGRO:

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

4.2 Tierra (Conexiones a tierra)



ADVERTENCIA:

Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

Se incluye un terminal de conexión a tierra para una conexión dedicada del cable a tierra. Se deben seguir todas las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y los códigos locales.

4.3 Cableado de sensor y control

Las siguientes secciones se basan en la instalación de productos estándar de AquaForce. Debido al software y hardware personalizados, el contratista de instalación debe basar todas las conexiones de cableado en los diagramas de cableado proporcionados con cada controlador. Estas secciones sirven para complementar, no reemplazar, los diagramas de cableado.

Con algunos métodos de derivación y control, es necesario deshabilitar el motor de frecuencia variable de la operación. Esto se logra cableando desde los terminales hasta cada terminal de interbloqueo de VFD. Si se requiere este cableado, deben extraerse todos los puentes que se encuentren en los terminales de interbloqueo de VFD.

La familia de controles puede proveerse con la capacidad para aceptar muchas entradas analógicas. En general, todas las entradas analógicas deben ser de 4-20 mA y deben estar alimentadas por el suministro de alimentación de 24 VCC del controlador. Deben conectarse a tierra todas las corazas del controlador sólo para evitar bucles de conexión a tierra y señales incorrectas.

Las comunicaciones integradas implican la capacidad del controlador de comunicarse con un sistema de administración de energía. A continuación, se enumeran las características de comunicación estándar:

- **Inicio/detención remoto:** extraiga el puente del Terminal X1-8 e instale un interruptor como se indica en el diagrama de cableado. El CONTACTO CERRADO de este interruptor proporcionará la señal de entrada.

4.4 Paquete de bombeo y pautas para la ubicación



ADVERTENCIA:

Las unidades ensambladas y sus componentes son pesados. Si no logra elevar y dar soporte a este equipo, se pueden provocar lesiones físicas graves y/o daños en el equipo. Eleve el equipo únicamente en los puntos de elevación específicamente identificados. Los dispositivos de elevación como pernos de izaje, estrobos y barras deben medirse, seleccionarse y utilizarse para toda la carga que se está elevando. Riesgo de aplastamiento. La unidad y los componentes pueden ser pesados. Utilice los métodos de elevación adecuados y utilice calzado con puntas de acero en todo momento. Debe tenerse cuidado para evitar daños provocados por caídas o sacudidas al mover el controlador. Si hay daños en el transporte, se debe informar al proveedor inmediatamente después de la recepción.

ES

Pauta	Explicación
Asegúrese de que el espacio alrededor del paquete de la bomba sea suficiente.	Esto facilita la ventilación, la inspección, el mantenimiento y el servicio.
Si necesita un equipo de elevación, como un montacargas o aparejos, asegúrese de que exista espacio suficiente por encima del paquete de la bomba.	Esto facilita el uso correcto del equipo de elevación y la extracción y reubicación seguros de los componentes a una ubicación segura.
Proteja la unidad de daños por el clima y el agua producidos por la lluvia, las inundaciones y las bajas temperaturas.	Esto se aplica si no se especifica otra cosa.
No instale ni ponga en marcha el equipo en sistemas cerrados, a menos que el sistema esté construido con dispositivos de control y dispositivos de seguridad del tamaño adecuado.	Dispositivos aceptables: • Válvulas de alivio de presión • Tanques de compresión • Controles de presión • Controles de temperatura • Controles de flujo Si el sistema no incluye estos dispositivos, consulte al ingeniero o al arquitecto a cargo antes de poner en marcha la bomba.
Tenga en cuenta que pueden aparecer ruidos y vibraciones no deseados.	La mejor ubicación de la bomba, que absorbe ruidos y vibraciones, es sobre un piso de concreto con subsuelo.

4.5 Instalación de la unidad y tubería del sistema: lista de comprobación final

1. Compruebe que la base de la unidad esté adecuadamente nivelada, cimentada y asegurada.
2. Controle que todos los puntos de lubricación estén lubricados correctamente según las instrucciones del fabricante del motor.
3. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas a los transmisores estén abiertas.
4. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas al lado de succión de la bomba estén abiertas.
5. Compruebe que las válvulas de cierre conectadas a la línea de descarga estén abiertas.
6. Compruebe que la tubería esté adecuadamente apoyada para evitar la tensión de la unidad.
7. Compruebe que el sistema, incluso las bombas y las válvulas, estén purgadas de suciedad y aire.
8. Este sistema requiere el uso de válvulas de aislamiento de entrada y de descarga directamente antes y después del sistema. Tenga en cuenta que debe suministrarlas el instalador. Esto permite que se aisle el sistema para llevar a cabo el mantenimiento.



PRECAUCIÓN: NO HAGA FUNCIONAR EN SECO. PUEDE DANARSE EL SELLO.

Inspeccione el sello de la bomba con frecuencia en busca de fugas. Reemplace si es necesario. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones o daños materiales.



ADVERTENCIA:

Descarga eléctrica y posible daño en el circuito. Desconecte la alimentación antes de comenzar la instalación. Si no sigue estas instrucciones, podrían producirse lesiones personales graves, daños en la propiedad o la muerte.

2. Compruebe que los cables del alimentador sean del tamaño correcto para la carga.
3. Compruebe que los fusibles tengan el tamaño adecuado. No deben exceder un tamaño de 1,75 veces la corriente de carga completa del motor. El tamaño normal es de 1,15 a 1,5 veces la corriente de carga completa.



PELIGRO:

La alimentación trifásica de alto voltaje puede ser mortal. Desconecte y bloquee la alimentación antes de realizar el mantenimiento. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.



ADVERTENCIA:

Las conexiones a tierra del conducto no son las adecuadas. Debe conectarse un cable a tierra separado a la orejeta de conexión a tierra suministrada en el gabinete para evitar posibles peligros de seguridad.

4. Compruebe que la unidad esté correctamente conectada a tierra.
5. Asegúrese de que todos los terminales del panel de control se hayan ajustado.

4.6 Cableado eléctrico y ajustes de control - lista de comprobación final

1. Inspeccione la placa de identificación de la unidad o la conexión de los terminales del motor para verificar que el voltaje de la línea del alimentador corresponda al voltaje de la unidad.

4.7 E/S

Entradas analógicas

El controlador de bomba AquaForce e-MTV está equipado con tres canales de entradas analógicas. Las entradas analógicas deben proporcionar una señal de 4-20 mA. En general, las entradas analógicas estarán alimentadas con el suministro de alimentación de 24 V dentro del panel. Para ver las entradas analógicas que alimentan su propia energía, consulte con la fábrica.

Debe instalarse un cable de 22 AWG revestido para todo el cableado de entradas analógicas. La coraza debe terminarse en el Controlador de bomba AquaForce e-MTV. No conecte la coraza en el otro extremo del cable. Aísle la coraza de manera que no se realice ninguna conexión eléctrica en el otro extremo del cable. Pueden utilizarse un par de conductores N.º 22 AWG doblados en lugar del cable revestido. La longitud del cable debe limitarse a 2500 pies por cable N.º 22 AWG.

Entradas digitales

El controlador de bomba AquaForce e-MTV está equipado con (8) canales de entradas digitales de 24 VCC. Este voltaje de señal debe obtenerse a partir del suministro de energía de 24 VCC montado en el subpanel. No se recomienda utilizar otras fuentes de energía sin la aprobación de fábrica. Todas las entradas digitales se asignan automáticamente.

Módulo de salida digital

El controlador de bomba AquaForce e-MTV está equipado con (5) canales de salida de relé.

Salida analógica

El controlador de bomba AquaForce e-MTV está equipado con (3) canales de salidas analógicas. Todas las salidas analógicas funcionan a 0-10 V

Tabla 1: Funcionalidades de entrada-salida

Etiqueta	Descripción	Significado	Configuración
Entrada analógica			
AIL1	Entrada analógica 1	Transmisor de presión 1	4-20 mA
AIL2	Entrada analógica 2	Transmisor de flujo	4-20 mA
DIL3	Entrada analógica 3	Transmisor de presión 2	4-20 mA
Entrada digital			
DIL1	Entrada digital 1	Retroalimentación de desconexión VFD1	
DIL2	Entrada digital 2	Retroalimentación de VFD1 activado	
DIL3	Entrada digital 3	Retroalimentación de desconexión VFD2	
DIL4	Entrada digital 4	Retroalimentación de VFD2 activado	
DIL5	Entrada digital 5	Retroalimentación de desconexión VFD3	
DIL6	Entrada digital 6	Retroalimentación de VFD3 activado	
DIL8	Entrada digital 7	Interruptor de presión	Entrada digital
DIL9	Entrada digital 8	Arranque/parada a distancia	Entrada digital
Salida digital (salida de relé)			
DO1	Salida digital 1	Arranque de VFD1	NO
DO2	Salida digital 2	Arranque de VFD2	NO
DO3	Salida digital 3	Arranque de VFD3	NO
DO8	Salida digital 4	Comando de reinicio del VFD	NO
DO12	Salida digital 5	Bocina (alarma)	NO - 24 VCC
Salida analógica			
AOL1	Salida analógica 1	VFD_1_Velocidad	0-10 V
AOL2	Salida analógica 2	VFD_2_Velocidad	0-10 V
AOL3	Salida analógica 3	VFD_3_Velocidad	0-10 V

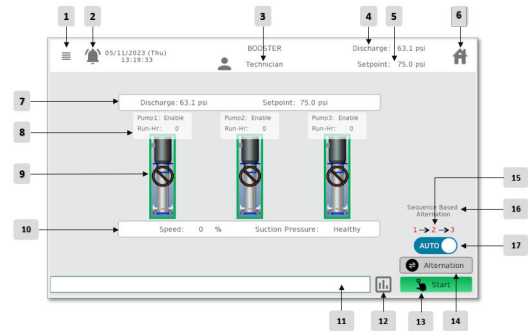
5 Operación y punto de ajuste

5.1 Términos generales para la navegación del sistema

Para operar y navegar este sistema, el usuario debe considerar varios puntos, tal como se explica en los detalles siguientes:

1. Una vez que el usuario enciende el sistema por completo, aparecerá la pantalla **Home** (Inicio).

Figura 5.1.1. Pantalla Inicio



La pantalla Inicio tiene varios botones y bloques de información, como se muestra arriba y se indican a continuación.

- 1. Botón de menú
- 2. Botón de navegación en la pantalla Alarma
- 3. Estado de inicio de sesión del usuario actual
- 4. Presión de descarga actual
- 5. Punto de ajuste actual de PV

6. Botón de inicio
 7. Barra de descarga
 8. Información sobre la bomba
 9. Estado de la bomba
 10. Velocidad de la bomba
 11. Pantalla de estado de la alarma
 12. Botón de navegación en la pantalla Tendencia
 13. Botón de inicio/parada del sistema
 14. Alternación manual
 15. Secuencia de la bomba
 16. Método de alternancia seleccionado
 17. Botón automático/manual del sistema
2. La barra superior que se muestra a continuación es un encabezado global compartido que aparece en todas las pantallas.

5.1.2: Encabezado global: Compartido por todas las pantallas



3. En cualquier punto, cuando el usuario hace clic en el botón Inicio, navegará por la pantalla de inicio.

5.1.3: Encabezado global: Botón de inicio



4. Barra de descarga: La barra de Descarga de estación se ubica sobre la Bomba. Como se muestra en la Figura 5.1.4, esta barra muestra los valores de presión de Descarga, Presión y Punto de ajuste. También muestra los valores de Flujo y Presión de supervisión, si se configura el sensor correspondiente.

5.1.4: Barra de descarga



5. Barra de succión: La barra de succión de la estación se encuentra debajo de la bomba, como se muestra en la Figura 5.1.5. Esta barra muestra la presión de succión y el % de velocidad del sistema.

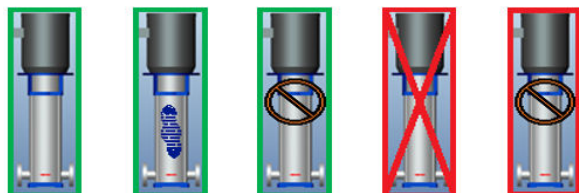
5.1.5: Barra de succión



6. En la pantalla Inicio, la visualización de las bombas se activará según el estado actual.

5.1.6: Estado de la bomba

Stand-By Running Off VFD Fail Disable



- **En espera:** La bomba está en espera, mientras está en modo Automático.
- **En funcionamiento:** La bomba está en funcionamiento, mientras está en modo Automático o Manual.
- **Apagado:** La bomba no está en funcionamiento.
- **Falla de VFD/Bomba:** La bomba o la VFD tienen una falla y no funcionan.
- **Bomba/VFD deshabilitadas:** La bomba y/o VFD están deshabilitadas para funcionar.

Además, consulte el punto 8 para obtener detalles sobre el estado de la bomba.

7. En la pantalla de inicio, se incluyen botones para el arranque/detención del sistema, la selección del modo de operación automático o manual y la alternación manual de la secuencia de la bomba.

5.1.7: Botones de arranque/detención, automático/manual y alternación



- **Modo de operación (automático/manual):** Muestra el estado actual del modo de operación (es decir, si muestra Manual, el sistema actualmente se encuentra en modo manual). El usuario puede cambiar el modo con este botón. Cuando el sistema está en funcionamiento, el modo de funcionamiento no puede cambiarse.

Se puede acceder a estos modos de funcionamiento a través del botón de interfaz [AUTO/MAN] en la pantalla Inicio.

Los dos modos de funcionamiento disponibles se describen a continuación.

1. a. **Modo automático:** Toque el botón [MAN] que aparece en la Figura 5.1.1 (13). El sistema ingresará en modo Automático y el texto en el botón [MAN] cambiará a [AUTO] y se resaltará como se muestra en la Figura 5.1.8

5.1.8: Botón de cambio de modo del sistema en modo Automático



2. a. **Modo manual:** Toque el botón [AUTO]. El sistema ingresará en modo Manual y el texto en el botón [AUTO] cambiará a [MAN] y se resaltará como se muestra en la Figura 5.1.9.

5.1.9: Botón de cambio de modo del sistema en modo Manual



Para iniciar el sistema en cualquier momento, toque el botón [Arranque]. Cuando el sistema está en funcionamiento, el texto en el botón [Arranque] cambiará a [Parar] y el botón Auto/Manual se deshabilitará.

En el modo Manual, el botón para el control manual de la Velocidad de la bomba se torna visible, como se muestra en la Figura 5.1.1 (10).

El texto en este botón muestra la Velocidad ajustada actual del sistema. Al tocar

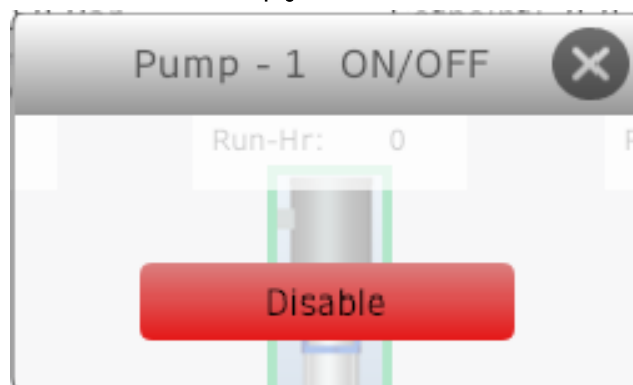
50.00 %

el botón, aparecerá un teclado numérico para ingresar el valor del punto de ajuste manual.

- **Inicio/Detención del sistema:** Muestra el comando que se puede realizar usando este botón (por ej., si muestra "Start" (Arrancar), entonces el usuario puede utilizar este botón para arrancar el sistema y si muestra "Stop" (Detener), entonces el usuario puede utilizar este botón para detenerlo). Este botón se muestra en la Figura 5.1.1 (14).
 - **Alternación manual:** Este botón se puede usar para alternar la secuencia de la bomba en el modo de operación automático. Cuando se selecciona el método de alternancia en la base de horas de operación de la bomba, este botón se deshabilita. Este botón se muestra en la Figura 5.1.1 (15).
8. Use el mapa de bits de la bomba para mejorar, tal como se muestra a continuación para acceder a la página de arranque/detención (habilitación/deshabilitación) de la bomba individual. En caso de que el modo de operación cambie a automático, todas las bombas pasan al estado de habilitación. Para el modo manual, todas las bombas se deshabilitan. La tabla siguiente muestra el estado posible de la bomba que se puede mostrar en cada caso:

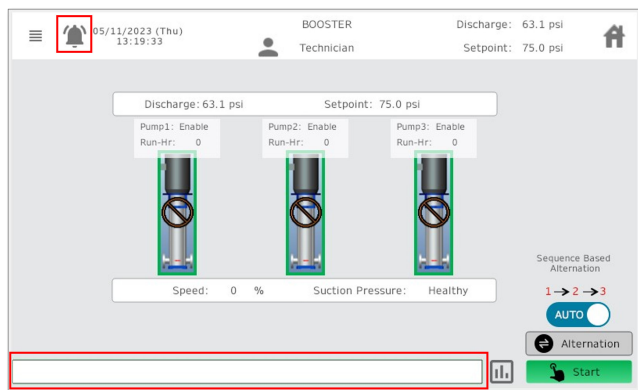
Bomba	Automático	Manual
Habilitar	1. En funcionamiento 2. Apagado 3. Falla 4. Espera	1. En funcionamiento 2. Falla
Inhabilitar	1. Apagado 2. Falla	1. Apagado 2. Falla

5.1.12: Control de encendido/apagado de la bomba



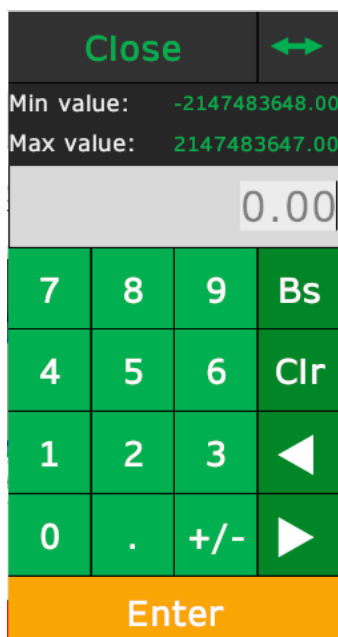
9. Si el sistema ha tenido alguna alarma, la última alarma ocurrida aparece en la barra de alarmas. Para ver la lista de alarmas actuales e históricas, el usuario puede tocar la barra de alarma o el botón de alarma, tal como se muestra en la figura siguiente. En la pantalla de alarma, aparecen todas las alarmas activas. Si se confirman las alarmas, aparecen en azul. De lo contrario, aparecen en rojo.

5.1.14: Barra y botón de alarma



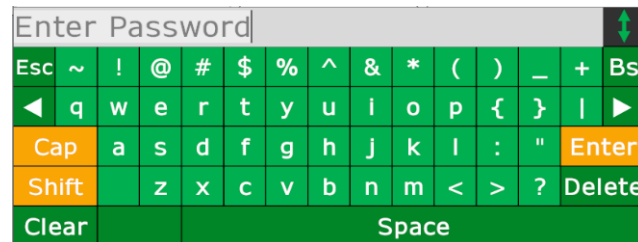
- En la pantalla principal, el botón de tendencias se puede usar para navegar a la página de tendencias, que muestra la tendencia de los parámetros, como presión, punto de ajuste e intervalo de tiempo de ajuste de flujo. Se pueden ajustar parámetros individuales, límites mínimos y máximos. Consulte la sección 5.8 para ver información más detallada.
- Para obtener acceso a todos los parámetros y menús de configuración, el usuario debe iniciar sesión como técnico desde la pestaña Configuración → Iniciar/Cerrar sesión. El supervisor y el usuario invitado (usuario predeterminado) tendrán acceso limitado. Contraseña predeterminada del supervisor = 1234.
- Para ajustar los parámetros y la configuración requerida, el usuario debe hacer clic en los botones de menú y, desde la barra de menú lateral, el usuario puede navegar a las pantallas de configuración.
- El sistema considera el cambio de página como una confirmación para guardar el cambio de parámetro, salvo que se haya solicitado la confirmación.
- El usuario puede usar las pestañas (Anterior < y Siguiente >) para cambiar las pantallas en el mismo menú.
- Seleccione las funciones/tipo/valor requerido del menú desplegable. El controlador no permite más acciones en la HMI hasta que se expanda el menú desplegable (es decir, si el usuario no ha seleccionado ningún valor después de abrir el menú desplegable, no permitirá el acceso a otras funciones).
- Se dispone de dos tipos de teclados disponibles para ingresar datos en cualquier parámetro del sistema. Son los siguientes:

5.1.15: Teclado numérico



- Para ingresar datos alfanuméricos, toque en los caracteres alfabéticos y números que se muestran y luego toque "ENTER" (Intro) para ingresar a los datos o toque "ESC" para cancelar los datos ingresados.

5.1.16: Teclado alfanumérico



5.2 Tipos de usuario

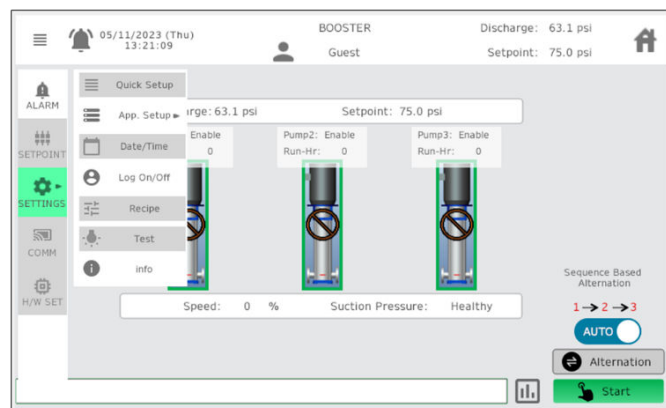
Existen tipos diferentes de usuario reconocidos por el sistema:

- Invitado:** Solo puede acceder a las pantallas de operación en modo de solo lectura. Los usuarios inician sesión como Invitados por configuración predeterminada.
- Supervisor:** Puede acceder a las pantallas de configuración y operación ajustables por el usuario final. Los supervisores deben iniciar sesión con una contraseña. La contraseña predeterminada del supervisor es "1234".
- Técnico:** Puede acceder a todas las pantallas de configuración y operación. Los técnicos deben iniciar sesión con una contraseña. La contraseña predeterminada del técnico será provista al instalador certificado en el momento de la instalación.

5.2.1 Inicio de sesión en el panel táctil

Toque [SERVICE] (Servicio) desde la pantalla de inicio.

5.2.2: Pantalla de servicio del invitado

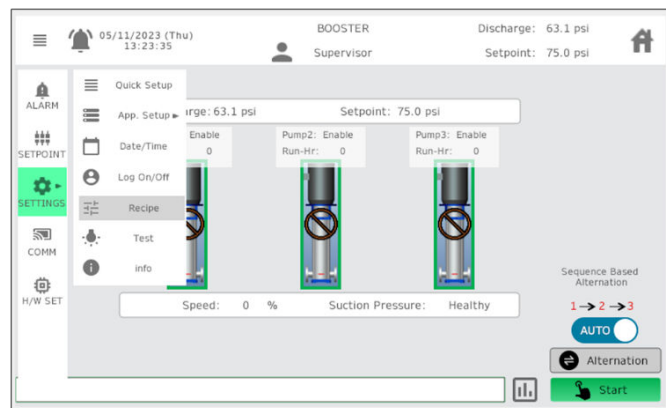


Tenga en cuenta que, al iniciar sesión como invitado, ciertos cuadros están deshabilitados, tal como se muestra en la Figura 5.2.2.

Al iniciar sesión como supervisor, aparecerán más opciones disponibles, como se muestra en la Figura 5.2.3.

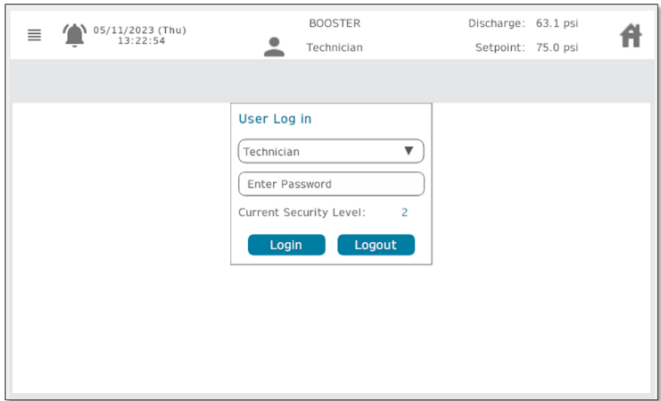
A fin de habilitar todos estos parámetros, el usuario debe iniciar sesión como técnico.

5.2.3: Pantalla de servicio del supervisor



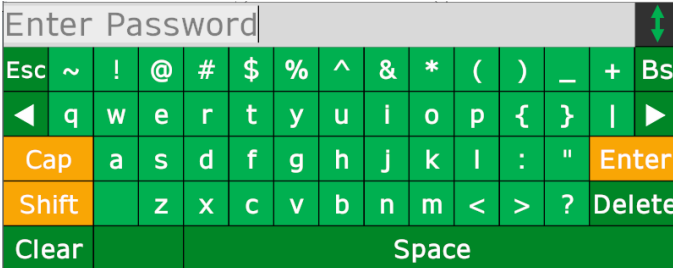
Toque [Log On/Off] (Iniciar/cerrar sesión) en la pantalla de servicio para cambiar el tipo de usuario. Navegará a la pantalla de inicio de sesión, como se muestra en la Figura 5.2.4.

5.2.4: Pantalla de inicio de sesión



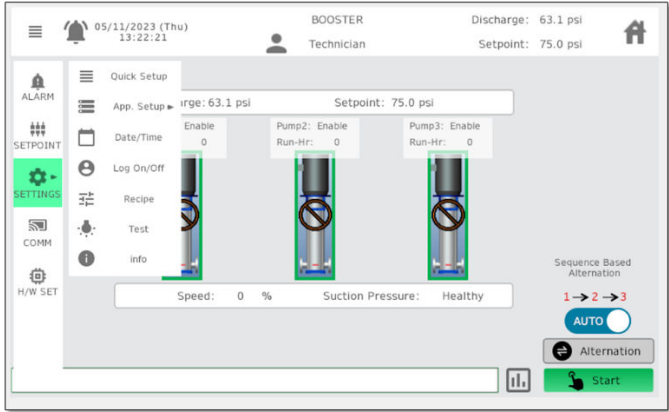
Para iniciar sesión como técnico, toque **[Technician]** (Técnico) y luego toque el campo vacío **[Password]** (Contraseña) para ingresar la contraseña del técnico. Esto abrirá una pantalla mejorada, tal como se muestra en la **Figura 5.2.5**.

5.2.5: Teclado de inicio de sesión



Ingrese su contraseña y toque Intro para iniciar sesión, o Esc para cancelar. Después de ingresar la contraseña correcta en la pantalla de inicio de sesión, toque **[Log ON]** (Iniciar sesión) o **[Cancel]** (Cancelar) para cancelar. Si el inicio de sesión se realiza de manera exitosa, aparecerá la pantalla de servicio, como se muestra en la **Figura 5.2.7**.

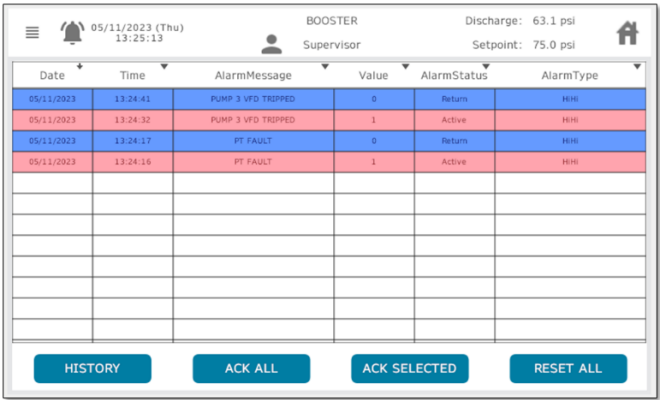
5.2.7: Pantalla de servicio del técnico



Se puede seguir el mismo procedimiento para iniciar sesión como supervisor. Asegúrese de cerrar sesión si deja el sistema sin atención. Toque **[Home Tab]** (Pestaña de inicio) para regresar a la pantalla de inicio

5.3 Alarma/eventos

5.3.1: Página de alarma



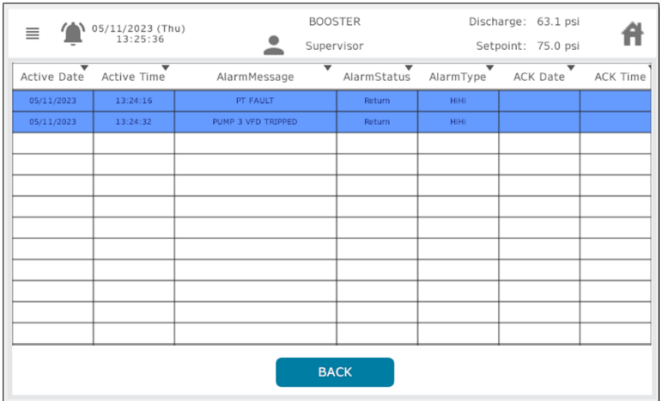
Cuando se toca el botón **[Alarm]** (Alarma), aparece la página de Alarma, tal como se muestra en la **Figura 5.3.1**. En esta página, puede encontrar una lista de las alarmas actuales con su fecha y marca de tiempo. Se incluye un código de colores para identificar el estado de la alarma.

Si la alarma está resaltada en , la alarma está activa y no se reconoce. Si la alarma está resaltada en , la alarma está activa y se reconoce.

Las alarmas se pueden confirmar al tocar el botón **ACK SELECTED** (RECONOCER LO SELECCIONADO) y **ACK ALL** (RECONOCER TODOS) en la página **[Alarm]** (Alarma).

Las alarmas que ya no están activas desaparecerán automáticamente de la página **[Alarm]** (Alarma). Esas alarmas se pueden encontrar en la página **[Historical Alarm]** (Alarma histórica) como se muestra en la **Figura 5.3.2**. Para abrir la página de alarma histórica, toque el botón **[History]** (Historial) disponible en la página **[Alarm]** (Alarma).

5.3.2: Página de historial de alarmas



Consulte la tabla siguiente para ver más información de cada alarma. Consulte la sección 6.13 para ver información adicional de la resolución de problemas.

Mensaje de alarma	Descripción	Resolución de problemas
CORTE POR PRESIÓN BAJA	La presión del sistema está por debajo del punto de ajuste de presión baja del sistema.	
ESCAZEZ DE AGUA	La presión de succión es muy baja o el interruptor de presión no funciona.	Verifique el interruptor de presión en el lado de succión.
FALLA DE FT	El sensor de flujo no está conectado o está defectuoso.	Verifique la conexión del caudalímetro y asegúrese de que el caudalímetro esté en condiciones de funcionamiento.
CORTE DE FLUJO MÁXIMO	El flujo de salida es superior al punto de ajuste de flujo máximo.	
FALLA DE PT	El transmisor de presión no está conectado o está defectuoso.	Verifique la conexión del PT y asegúrese de que el PT esté en condiciones de funcionamiento.

Mensaje de alarma	Descripción	Resolución de problemas
FALLA DE PT -1	El transmisor de presión 1 no está conectado ni defectuoso.	Verifique la conexión del PT-1 y asegúrese de que el PT esté en condiciones de funcionamiento.
FALLA DE PT -2	El número total de PT=2 y el transmisor de presión 2 no está conectado o está defectuoso.	Verifique la conexión del PT-2 y asegúrese de que el PT esté en condiciones de funcionamiento.
CORTE POR PRESIÓN ALTA	La presión del sistema es mayor al punto de ajuste de presión alta del sistema.	
VFD DE BOMBA 1 ACTIVADO	VFD ha detectado cualquier condición de falla.	Verifique la alimentación del VFD, verifique la pantalla del VFD para encontrar la falla/error.
VFD DE BOMBA 2 ACTIVADO	VFD ha detectado cualquier condición de falla.	Verifique la alimentación del VFD, verifique la pantalla del VFD para encontrar la falla/error.
VFD DE BOMBA 3 ACTIVADO	VFD ha detectado cualquier condición de falla.	Verifique la alimentación del VFD, verifique la pantalla del VFD para encontrar la falla/error.
VFD DE BOMBA 1 NO LISTO	El VFD no se indica después de dar el comando de arranque.	Verifique la fuente de alimentación del VFD y asegúrese de que el VFD esté en condición Listo.
VFD DE BOMBA 2 NO LISTO	El VFD no se indica después de dar el comando de arranque.	Verifique la fuente de alimentación del VFD y asegúrese de que el VFD esté en condición Listo.
VFD DE BOMBA 3 NO LISTO	El VFD no se indica después de dar el comando de arranque.	Verifique la fuente de alimentación del VFD y asegúrese de que el VFD esté en condición Listo.

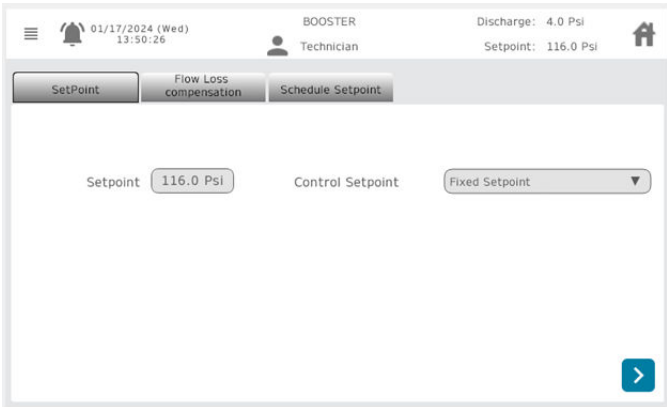
5.4 Punto de ajuste

Las secciones en la pestaña [Setpoint] (Punto de ajuste) son las siguientes:

5.4.1 Punto de ajuste

Los puntos de ajuste se pueden modificar para el transmisor configurado como presión del sistema.

5.4.1: Página de configuración del punto de ajuste

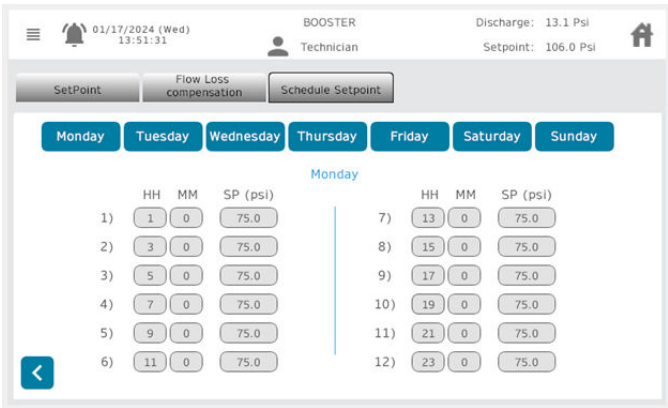


Se ofrecen tres opciones de punto de ajuste de control, tal como se muestra en la Figura 5.1.

- **Punto de ajuste fijo:** cuando se selecciona el punto de ajuste fijo como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor en el punto de ajuste 1, el punto de ajuste 2 y el punto de ajuste 3, tal como se muestra en la Figura 5.4.1.
- **Programar punto de ajuste:** cuando se selecciona Programar punto de ajuste como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor del punto de ajuste ingresado en la página del punto de ajuste programado, tal como se muestra en la Figura 5.4.2.

5.4.2 Programar punto de ajuste

5.4.2: Página de punto de ajuste programado



Cuando se selecciona Programar punto de ajuste como opción del punto de ajuste de control, el punto de ajuste se considera desde el valor del punto de ajuste ingresado en la página del punto de ajuste programado, tal como se muestra en la Figura 5.4.2.

Hay un total de 12 puntos de ajuste para cada día de la semana. El usuario puede establecer diferentes puntos de ajuste según el requisito para cada día de la semana.

Si el punto de ajuste a 1:00 es igual a 40, el punto de ajuste a 2:00 es igual a 45 y el punto de ajuste a 3:00 es igual a 50 que para el período de 1-2 el valor del punto de ajuste es 40 y su valor cambia a 45 en 2:00 y para el período de 2-3 el valor del punto de ajuste es 45 y en 3:00 el valor del punto de ajuste cambia a 50.

Nota: La programación del punto de ajuste debe establecerse en un orden de tiempo creciente.

5.4.3 Compens. pérdida flujo

Esta función de ahorro de energía permite al usuario compensar por las pérdidas por fricción del sistema. A medida que aumenta el flujo, las pérdidas de presión debido a la fricción en el sistema aumentarán como consecuencia. Esta función permitirá al controlador modificar el punto inicial en tiempo real basado en los cambios de velocidad para compensar por la pérdida por fricción del sistema. La Figura 5.4.3 muestra cómo actúa esta función con los parámetros de configuración utilizando el ejemplo de un sistema de tres bombas.

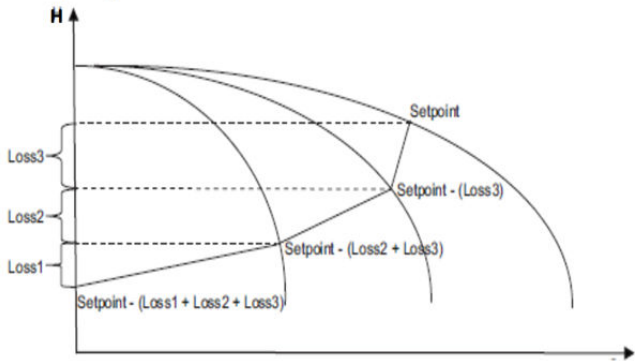
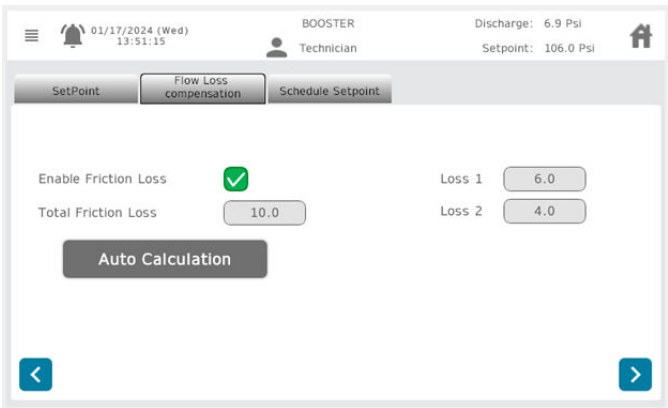


Figura 2: Ejemplo de trabajo de compensación de pérdida de flujo



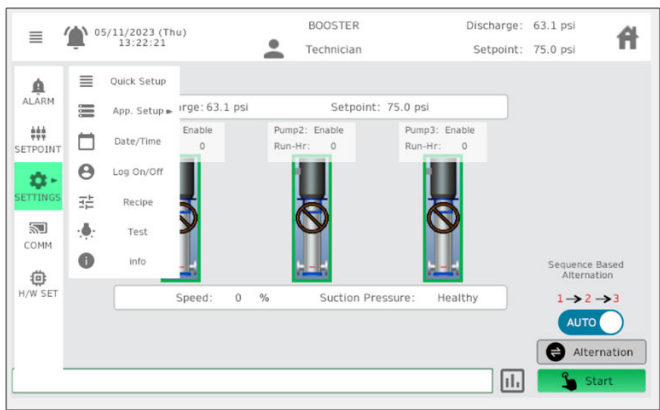
Como se muestra en la Figura 5.4.4, la página de compensación de pérdida de fricción contiene los parámetros siguientes:

- Habilitar pérdida de fricción: marque la casilla para habilitar la compensación de pérdida de fricción.
- Pérdida total de fricción: pérdida total de fricción del sistema en PSI. Se puede utilizar el sistema de herramientas Syzer del sitio web de Xylem para estimar la pérdida por fricción.
- Cálculo automático: marque la casilla para calcular los valores de pérdida 1 a 3 automáticamente. La suma de la Pérdida 1 a 3 será equivalente a la pérdida total de fricción si se calcula usando este parámetro. El valor de Pérdida 1 a Pérdida 3 también puede sobrescribirse según se requiera.
- Pérdida 1: la pérdida máxima en PSI que se compensará para una bomba. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay una bomba en funcionamiento.
- Pérdida 2: la pérdida máxima en PSI que se compensará para dos bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay dos bombas en funcionamiento. Este valor se resta del punto inicial como valor fijo cuando hay menos de dos bombas en funcionamiento.
- Pérdida 3: la pérdida máxima en PSI que se compensará para tres bombas. Este valor se utiliza para ajustar el punto inicial cuando hay tres bombas en funcionamiento. Este valor se resta del punto inicial como valor fijo cuando hay menos de tres bombas en funcionamiento.

5.5 Configuración

El botón **[Settings]** (Configuración) posee múltiples secciones. Toque el botón **[Settings]** (Configuración) y aparecerá el submenú como se muestra en la Figura 5.5.1

5.5.1: Lista desplegable del botón Service (Servicio)



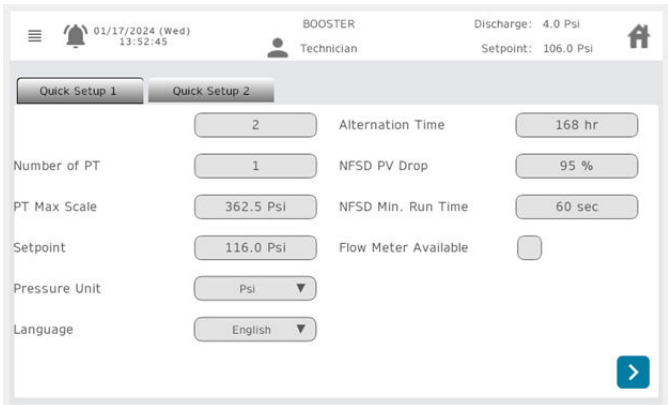
Cada sección en el botón **[Settings]** (Configuración) se explica con mayor detalle a continuación.

5.5.1 Conf rápida

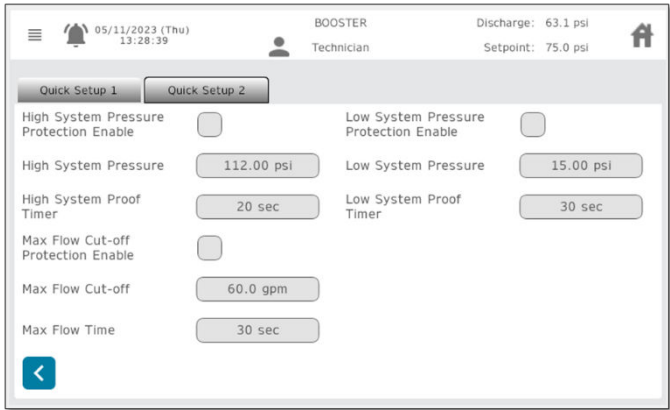
Navegue a la pantalla **Quick Setup** (Configuración rápida) en la pestaña **Service** (Service), como se muestra en la Figura 5.5.2 y Figura 5.5.3.

Las pantallas de Configuración rápida están principalmente destinadas a brindar acceso rápido a los parámetros más y menos requeridos en la configuración. Para ver más ajustes, el usuario puede consultar la configuración respectiva en configuración de la aplicación.

5.5.2: Configuración rápida 1



5.5.3: Configuración rápida 2



En la pantalla de Configuración rápida 1, se considera que el transmisor de presión 1 está conectado en la descarga como predeterminado. El usuario solo debe ajustar la escala máxima si es diferente al valor predeterminado. Selección del número de PT limitado a dos. Para obtener más detalles, consulte la sección Configuración del sensor. La pantalla de Configuración rápida 2 cubre las funciones de protección. El umbral alto de presión del sistema debe ser superior al punto de ajuste y el umbral bajo del sistema debe ser inferior al punto de ajuste para funcionar correctamente. La protección de corte de flujo máximo está disponible si el sensor de flujo está conectado con el sistema. Ajuste el valor diferente de cero en el temporizador respectivo de prueba de protección para habilitar.

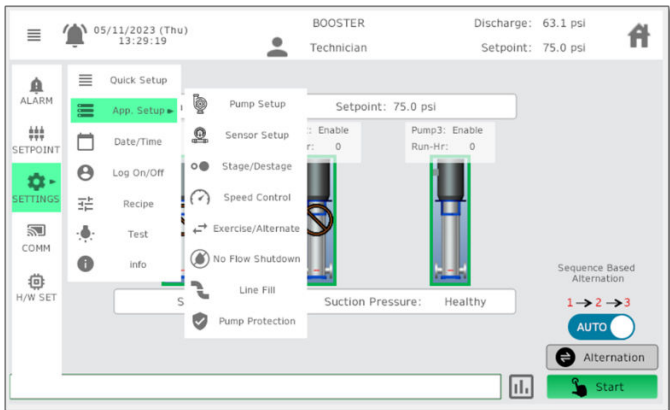
5.5.2 Configuración de la aplicación

Las secciones en la Configuración del sistema son:

- Conf. Bomba
- Conf. sensor
- Activación/Desactivación
- Control de velocidad
- Ejercicio/Alternancia
- Apag. por falta de flujo
- Lle. lín.
- Protec. bomba

Estas secciones se explican en las secciones respectivas.

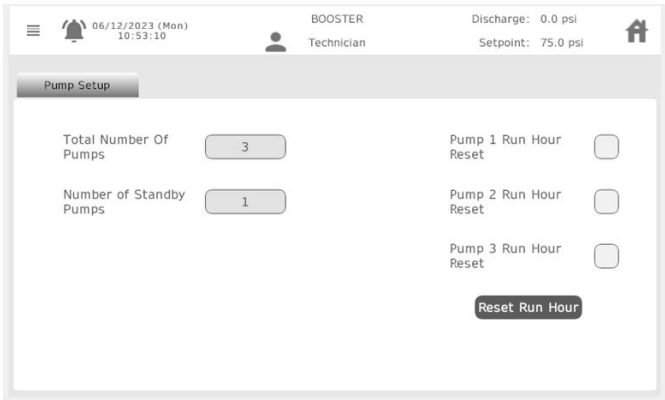
5.5.4: Pantalla de configuración de la aplicación



5.5.3 Conf. de la bomba

La configuración de la bomba contiene dos secciones: Defina el número total de bombas en esta sección y el número de bombas en espera en esta sección.

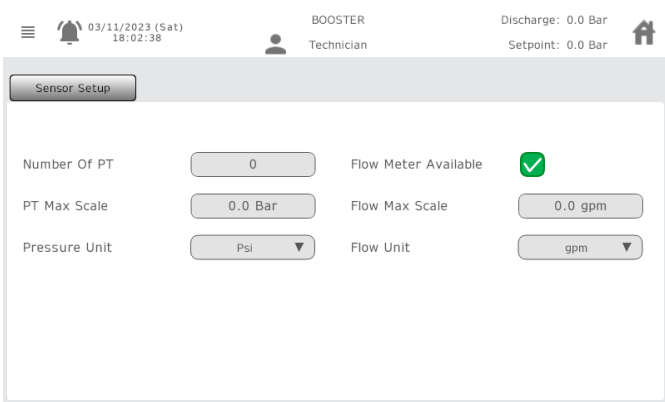
5.5.5: Configuración de la bomba



5.5.4 Conf. del sensor

[Sensor Setup] (Configuración del sensor) La pantalla es como se muestra en la Figura 5.5.4. Esta pantalla se utiliza para configurar los sensores disponibles. Establezca el número total de PT en dos, si el sensor redundante está conectado a AI 3. Establezca la escala PT máxima si es diferente del valor predeterminado. Seleccione la unidad de la selección de la unidad de presión. Marque la casilla de caudalímetro disponible si el caudalímetro está conectado al sistema. Establezca la escala máxima si es diferente del valor predeterminado. Seleccione la unidad para el flujo de la selección de Unidad de flujo.

5.5.6: Pantalla de configuración del sensor



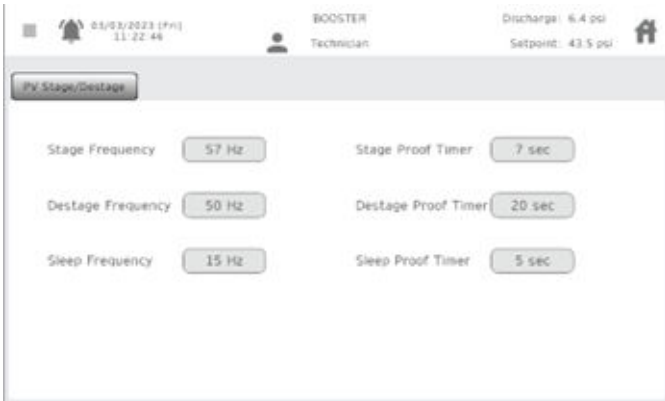
5.5.5 Activación/Desactivación

Las secciones en [Stage/Destage] (Etapa/Desetapa) son:

5.5.5.1 Cancelación de etapa/Etapa de PV

[PV Stage/Destage] (Activación/Desactivación de PV) controla la activación y desactivación de las bombas de acuerdo con la variable de velocidad y proceso (presión).

5.5.7: Activación/Desactivación de PV



Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [PV Stage/Destage] (Activación/Desactivación de PV):

- **Frecuencia de etapa:** la velocidad máxima en que funcionará la bomba principal antes de arrancar una bomba secundaria, Hz.
- **Temporizador de prueba de etapa:** temporizador de prueba antes de arrancar la bomba secundaria, segundos.

- **Frecuencia de desactivación:** Ingrese la velocidad por debajo de la cual se detendrá la bomba secundaria, Hz.
- **Temporizador de prueba de desactivación:** temporizador de prueba antes de detener la bomba secundaria, segundos.
- **Frecuencia de suspensión:** La velocidad más baja a la que funcionarán las últimas bombas antes de la suspensión, Hz. Debe ser superior o igual a la frecuencia mínima.
- **Temporizador de prueba de suspensión:** el temporizador de prueba antes de detener la última bomba en funcionamiento cuando funciona por debajo de la frecuencia de suspensión, segundos.

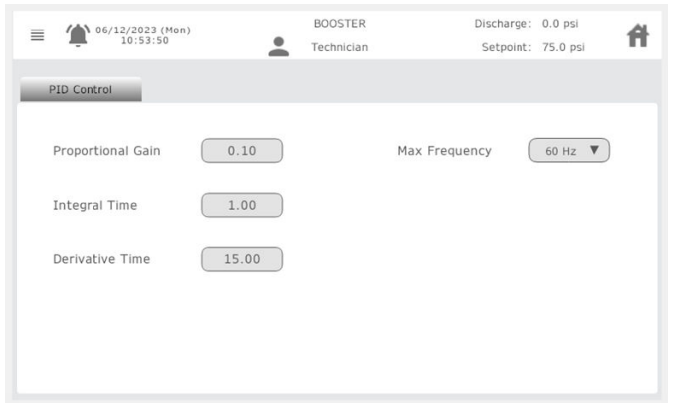
5.5.6 Control de velocidad

Las secciones en [Speed Control] (Control de velocidad) son:

5.5.6.1 Configuración de PID

Configure los parámetros de [PID] para el control automático de la velocidad de la bomba a través de la salida de VFD.

5.5.12: Configuración de PID



Se debe configurar el parámetro siguiente en la sección [PID] (PID):

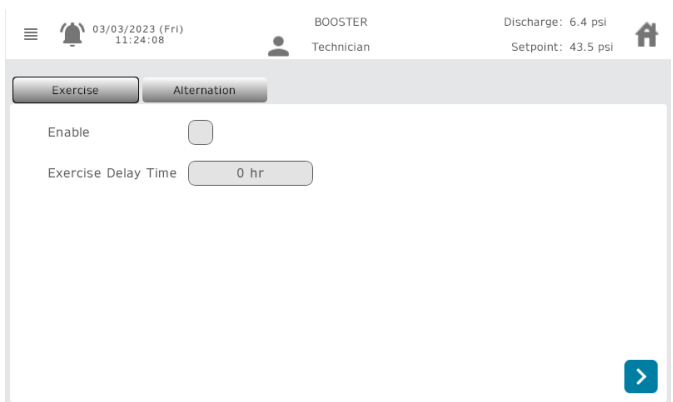
- Ajuste el valor de integración del control PID.
- Ganancia proporcional: Ajuste el valor proporcional del control PID.
- Tiempo integral: Ajuste el valor de integración del control PID.
- Tiempo derivado: establezca el tiempo derivado para PID
- Frecuencia máxima: Seleccione la salida VFD de frecuencia máxima en el menú desplegable. Hay 2 opciones disponibles de 50 Hz y 60 Hz.

5.5.7 Ejercicio/alternancia

Las secciones en [Exercise/Alternation] (Ejercicio/Alternación) son:

5.5.7.1 Ejercicio

5.5.14: Ejercicio de la bomba



Configure los parámetros mencionados a continuación para el ejercicio automático de la bomba.

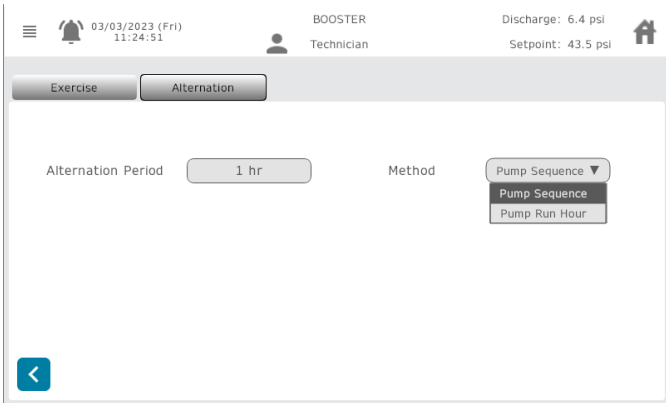
- **Enable (Habilitar):** Marque la casilla de verificación Enable (Habilitar) para habilitar la función de ejercicio.
- **Exercise delay time (Tiempo de retardo del ejercicio):** Cantidad de tiempo durante el cual todas las bombas están en condiciones ideales. (Sin funcionamiento)

El ejercicio de la bomba garantizará que no haya bombas sin funcionar por período prolongado. Tenga en cuenta que la alternancia automática también puede ofrecer esta funcionalidad. El ejercicio de la bomba solo ocurrirá cuando el sistema no esté funcionando durante el tiempo de retardo del ejercicio. Todas las bombas se pondrán en etapa una por una durante 10 segundos.

5.5.7.2 Alternancia

Se ofrecen dos opciones diferentes para la Alternancia automática de la secuencia de la bomba. El usuario puede habilitar cualquiera de los dos métodos de alternancia para alternar la secuencia de la bomba.

5.5.15: Pantalla de alternancia

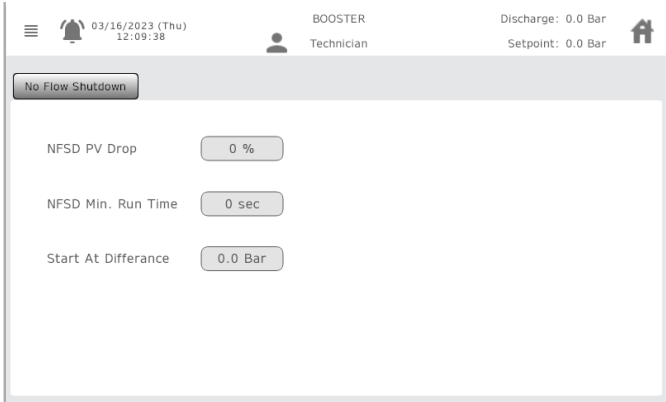


Existen dos opciones de método para seleccionar la nueva secuencia de ejecución de la bomba después de la alternancia.

- 1. **[Pump Sequence]** (Secuencia de la bomba): La secuencia de la bomba se basará en orden del número de la bomba. La próxima bomba de la secuencia será la bomba principal después de la alternancia. El evento de alternancia se basará en el tiempo en horas o manual. El período de alternancia es el tiempo después del cual la secuencia de la bomba cambiará automáticamente.
- 2. **[Pump Run Hours]** (Horas de funcionamiento de la bomba): La secuencia de la bomba se basará en el horario de funcionamiento de la bomba, del tiempo más bajo al tiempo más alto de funcionamiento. La bomba con el menor tiempo de operación será la bomba principal después de la alternancia. El evento de alternación ocurrirá solo cuando el sistema se reinicia después de que se hayan detenido todas las bombas.

5.5.8 Apag. por falta flujo

5.5.16 Apagado por falta de flujo



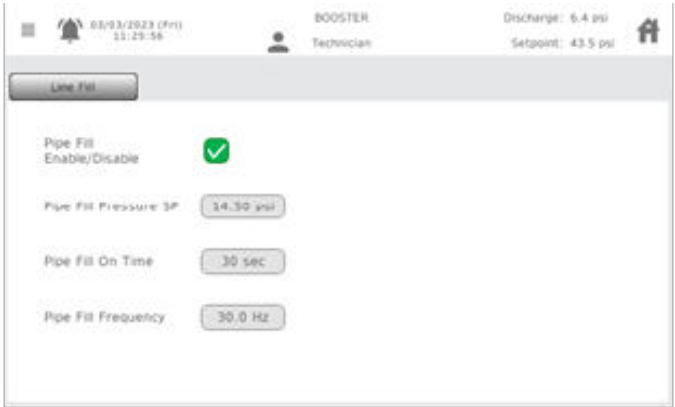
El menú **[No Flow Shut Down]** (Apagado por falta de flujo) se muestra a continuación:

- **NFSD PV Drop (Caída de PV de NFSD):** La cantidad porcentual del punto de ajuste que se deducirá del punto de ajuste de PV cuando se active la condición de verificación de flujo.
- **NFSD mín. Run Time (Tiempo de funcionamiento):** El tiempo, en segundos, que el sistema funcionará en SP antes de iniciar la verificación de flujo.
- **Start At Difference (Arranque a diferencia):** La diferencia mínima entre el punto de ajuste PV y la presión de descarga para poner a disposición la bomba y restablecer la alarma de apagado por falta de flujo.

5.5.9 Llenado de línea

Para habilitar el llenado de línea, marque la casilla **[Enable Line Fill]** (Habilitar llenado de línea) en la pantalla **[Line Fill]** (Llenado de línea).

5.5.17: Llenado de línea



Los parámetros disponibles en la pantalla **[Line Fill]** (Llenado de línea) son:

- **Habilitar/Deshabilitar:** Marque esta casilla para habilitar esta función.
- **SP de presión de llenado de tubería:** El modo de llenado de línea se activará por debajo de este punto de ajuste de presión, cuando el sistema arranca en modo automático.
- **Tiempo de llenado de tubería:** introduzca el tiempo en segundos. El modo de llenado de tubería se ejecutará durante este período de tiempo para alcanzar la frecuencia de llenado de tubería y después de que se detenga el sistema.
- **Frecuencia de llenado de tuberías:** El sistema funcionará en modo de llenado de tuberías hasta que alcance esta frecuencia (Hz).

5.5.10 Protec. de la bomba

Hay un total de 3 protecciones diferentes en el sistema, como se indica a continuación:

- 1. Alta presión del sistema
- 2. Baja presión del sistema
- 3. Corte de flujo máximo (si hay caudalímetro disponible)

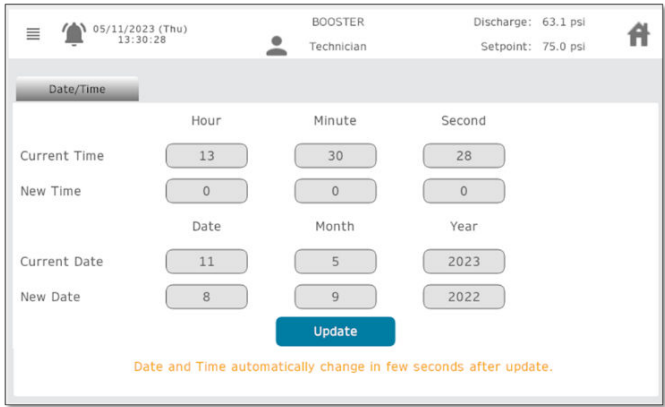
5.5.18: Protección de la bomba



- **Presión baja del sistema:** Se activa una alarma de sistema bajo si la presión del sistema cae por debajo de la presión baja del sistema mientras el sistema está funcionando.
- **Temporizador de prueba de sistema bajo:** El temporizador de prueba antes de activar una alarma, en segundos.
- **Alta presión del sistema:** Ajuste la presión por encima de la que se activará una alarma.
- **Temporizador de prueba de sistema alto:** El temporizador de prueba antes de activar una alarma, en segundos.
- **Corte de flujo máximo:** Establece el flujo máximo por encima del cual se activará una alarma.
- **Tiempo de flujo máximo:** El temporizador de prueba antes de activar una alarma, en segundos.

5.5.11 Configuración de fecha/hora

5.5.28: Página de configuración de fecha/hora



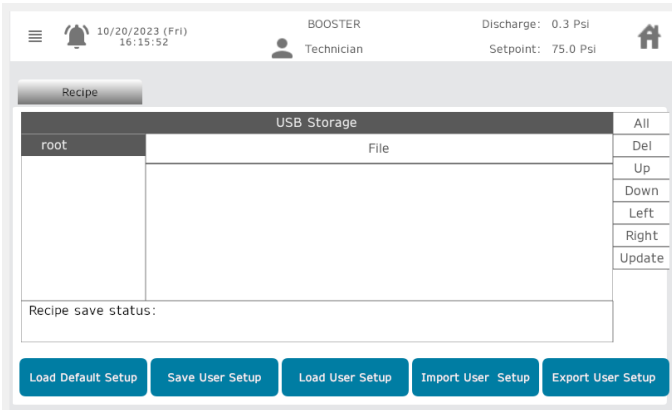
La fecha y hora se pueden ajustar en la página [Date/Time] (Fecha/Hora). Toque el botón **[Settings]** (Configuración) y luego toque el botón **[Date/Time/Display]** (Fecha/Hora/Pantalla) para navegar a esta página.

Desde esta página, puede realizar los ajustes siguientes:

- **Mes/Día/Año:** Ingrese el **Mes, Día y Año** actual en su respectivo espacio de entrada, tal como se muestra en la Figura 5.5.28.
- **Por ejemplo:** 1 de enero de 2017 se debe ingresar como 01 en [Month] (Mes), 01 en [Day] (Día) y 2017 en [Year] (Año). Toque el botón **[Update]** (Actualizar) después de ingresar el Mes, Día y Año para ajustar la fecha.
- **Hora: Min.: Seg.** – Ingrese las usando el formato de 24 horas y los minutos de 0 a 60 en su espacio respectivo de entrada, tal como se muestra en la Figura 5.5.28. **Por ejemplo:** 9:30 p. m. se debe ingresar como 21 Horas y 30 Minutos.

5.5.12 Receta

5.5.29: Página de recetas



La receta se puede usar para cargar y guardar Ajustes definidos del usuario o Ajustes predeterminados. La página de receta se muestra en la Figura 5.5.29.

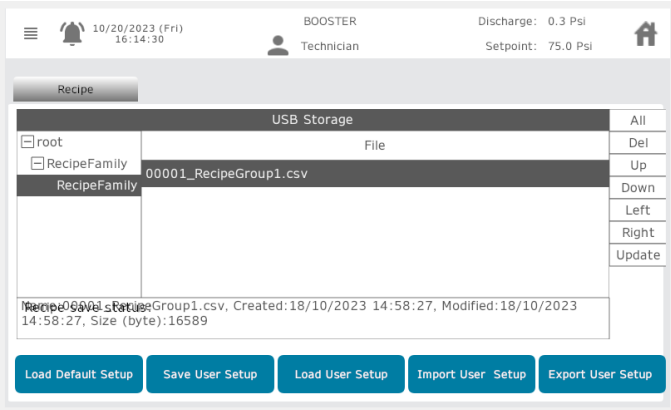
Todas las configuraciones de Parámetros y Punto de ajuste se pueden guardar en la receta y volver a cargarse cuando sea necesario.

Toque el botón **[Load User Setup]** (Cargar configuración del usuario) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la Figura 5.5.29, para cargar la configuración definida por el usuario. Esto sobrescribirá la Configuración predeterminada. La Configuración predeterminada se guardará para uso futuro.

Toque el botón **[Save User Setup]** (Guardar configuración del usuario) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la Figura 5.5.29, para guardar la configuración definida por el usuario. El usuario puede sobrescribir los puntos de ajuste y parámetros predeterminados y esta configuración se puede guardar para uso futuro.

Toque el botón **[Load Default Setup]** (Cargar configuración predeterminada) en la página **[Recipe]** (Receta), tal como se muestra en la Figura 5.5.29, para cargar la configuración predeterminada. Esto sobrescribirá la configuración definida por el usuario. La Configuración definida por el usuario se guardará para uso futuro.

5.5.30: Acceso a USB para la receta



Los usuarios pueden cargar su receta desde un dispositivo USB o pueden realizar una copia de seguridad de sus recetas existentes del usuario/predeterminados en un dispositivo USB si lo desean. Inserte un USB en la ranura USB disponible en el panel posterior del HMI. Cuando se inserta un USB en la ranura, aparecerá el Directorio del USB, tal como se muestra en la Figura 5.5.30.

Pasos para importar y exportar el archivo CSV de receta a través de USB.

Para exportar el CSV de receta, siga estos pasos:

1. Haga clic en el almacenamiento USB.
2. Presione el botón **[Update (Actualizar)]** para ver si la memoria USB está disponible o no.
3. Presione el botón **[Import User Setup (Importar configuración del usuario)]** y luego **[Update (Actualizar)]**.

Para importar el CSV de la receta, siga estos pasos:

1. Haga clic en el almacenamiento USB.
2. Presione el botón **[Update (Actualizar)]** para ver si la memoria USB está disponible o no.
3. Presione **[Update (Actualizar)]** y luego el botón **[Import User Setup (Importar configuración del usuario)]**.

Existen ciertos botones de herramientas en las pantallas de receta, que facilitan ciertas operaciones del usuario:

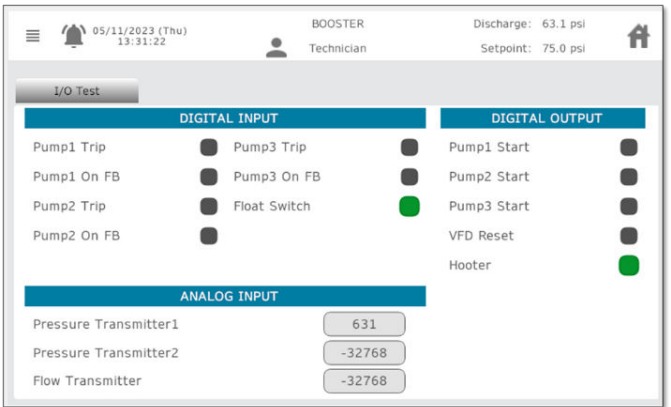
- **All (Todos):** el botón **[All]** (Todos) se utiliza para seleccionar todos los archivos.
- **Delete (Eliminar):** El botón **[Delete]** (Eliminar) se utiliza para eliminar el archivo existente de recetas de la ubicación predeterminada o un dispositivo USB.
- **Up (Arriba):** El botón **[Up]** (Arriba) se utiliza para navegar hacia arriba.
- **Down (Abajo):** El botón **[Down]** (Abajo) se utiliza para navegar hacia abajo.
- **Left (Izquierda):** El botón **[Left]** (Izquierda) se utiliza para navegar hacia la izquierda.
- **Right (Derecha):** El botón **[Right]** (Derecha) se utiliza para navegar hacia la derecha.
- **Update (Actualizar):** El botón **[Update]** (Actualizar) se utiliza para actualizar el sistema de archivos.

5.5.13 Prueba

Las secciones en **[Test]** (Prueba) son:

5.5.13.1 E/S de prueba

5.5.35 E/S de prueba

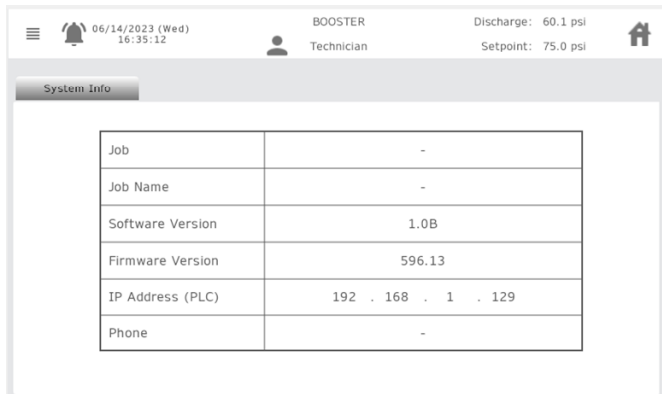


La prueba de entradas digitales, salidas digitales, entradas analógicas y salidas analógicas se puede realizar en la página **[Test IO]** (E/S de prueba).

- **Salidas digitales:** El estado de las salidas digitales se puede verificar al tocar el bulbo de indicación. Si la salida es 1, la indicación es  y si la salida es 0, la indicación es . Las salidas digitales solo pueden leerse.
 - **Entrada digital:** el estado de las entradas digitales se puede verificar en el bulbo de indicación. Si la entrada es 1, la indicación es  y si la entrada es 0, la indicación es . Las entradas digitales solo pueden leerse.
- Entrada analógica:** El valor de la entrada analógica se puede controlar en la pantalla numérica, tal como se muestra en la Figura 5.5.35. Las entradas analógicas solo pueden leerse.

5.5.14 Información del sistema

5.5.14: Página de información del sistema



Job	-
Job Name	-
Software Version	1.0B
Firmware Version	596.13
IP Address (PLC)	192 . 168 . 1 . 129
Phone	-

La página de información del sistema proporciona detalles de la información del sistema. Proporciona los detalles de la versión del software, la versión del firmware, la dirección IP del PLC, el número de trabajo, el nombre del trabajo y el número del técnico.

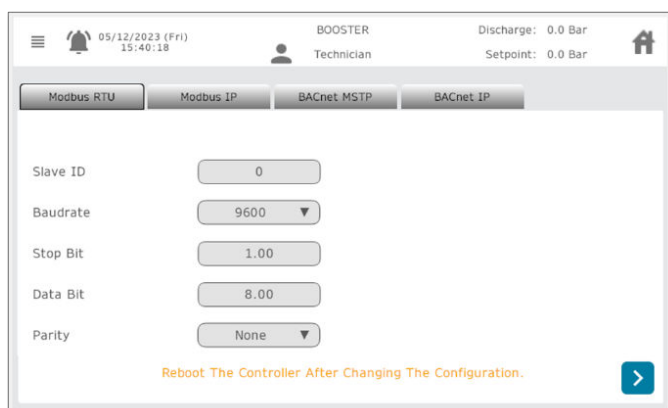
5.6 Comunicación

El sistema AquaForce e-MTV admite cuatro protocolos de comunicaciones diferentes. Estos protocolos de comunicaciones se explican en las secciones siguientes.

Solo un protocolo de comunicación puede estar activo por vez. Los demás protocolos de comunicación se deshabilitarán.

La selección del protocolo de comunicación se realiza durante la primera instalación del software. El usuario no tiene el derecho a cambiarlo posteriormente.

5.6.1 Modbus RTU



Slave ID: 0

Baudrate: 9600

Stop Bit: 1.00

Data Bit: 8.00

Parity: None

Reboot The Controller After Changing The Configuration.

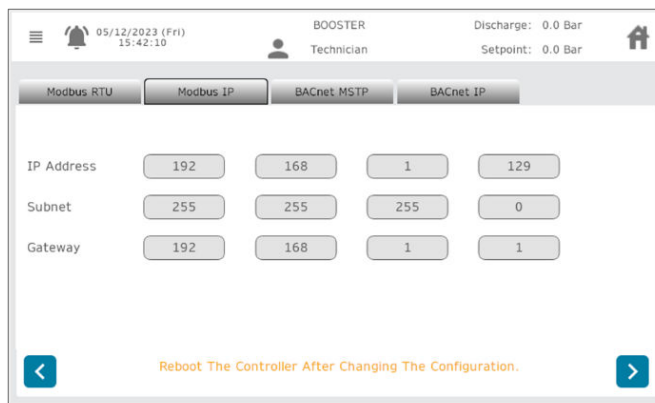
Figura 3: Página de comunicación de Modbus RTU

Configure la ID secundaria, la tasa de baudios y la paridad en la página de Modbus RTU como se muestra en la Figura 5.6.1. La tasa de baudios debe ser única para cada dispositivo de la red. La tasa de baudios debe ser la misma para cada dispositivo en la red.

Para activar estos cambios en el controlador, reinicie el controlador. Los cambios se incorporarán en el controlador.

5.6.2 IP de Modbus

5.6.3 – Página de comunicación de IP de Modbus



IP Address: 192 . 168 . 1 . 129

Subnet: 255 . 255 . 255 . 0

Gateway: 192 . 168 . 1 . 1

Reboot The Controller After Changing The Configuration.

Establezca la dirección IP, la subred y la puerta de enlace en la página IP de Modbus como se muestra en la Figura 5.6.3. Para activar estos cambios en el controlador, reinicie el controlador y los cambios se incorporarán en el controlador.

5.7 Pantalla de tendencias

Justo al lado de la pantalla de estado de alarma en la pantalla de inicio, hay un

botón  para abrir la pantalla de tendencias como se muestra en la Figura 5.1 (12). Cuando se presiona este botón de tendencia, se abrirá la pantalla de tendencias, tal como se muestra en la Figura 5.8.1

En esta pantalla de tendencias, se puede mostrar la representación gráfica de parámetros tales como punto de ajuste, flujo o presión de descarga. También se pueden ver gráficos históricos de estos parámetros cambiando el modo de tendencia usando el botón **[Current/History]** (Actual/ Historial) que se ubica en el extremo inferior de la pantalla de tendencias.

El intervalo de tiempo personalizado puede establecerse cambiando el valor a  y seleccionando **Min/Hou/Sec/Day** (Minutos/Horas/Segundos/Días) en el menú desplegable.

El botón **[Full/divide]** (Completar/Dividir) se ubica en la parte inferior izquierda de la pantalla de tendencias. Al tocar este botón, se mostrarán las tendencias en una página o se dividirán en segmentos.

Botón **[Current/History]** (Actual/Historial) ubicado en el extremo inferior de la pantalla de tendencias. Al tocar este botón, el usuario puede cambiar el modo de tendencia de Actual a historial y viceversa.

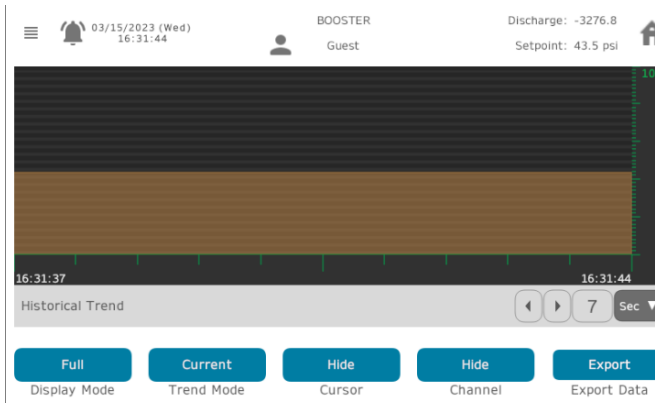
El botón de canal **[Hide/Show]** (Ocultar/Mostrar) se encuentra en la parte inferior de la pantalla de tendencias. Este botón le da al usuario la opción de Mostrar/Ocultar detalles del canal en el lado izquierdo de la pantalla de tendencias. El usuario puede establecer el rango mínimo y máximo de cada canal y también

Ocultar/Mostrar el canal individual tocando  el botón.

El botón de cursor **[Hide/Show]** (Ocultar/Mostrar) se encuentra en la parte inferior de la pantalla de tendencias. Este botón brinda al usuario la opción de mostrar/ocultar el cursor.

El botón **[Export]** (Exportación) se ubica en la esquina inferior derecha de la pantalla de tendencias. Este botón ofrece al usuario la opción de exportar datos de tendencias en el almacenamiento local de HMI. El usuario puede copiar esos datos en la unidad USB desde la página de recetas.

5.8.1: Pantalla de tendencias actuales



Discharge: -3276.8

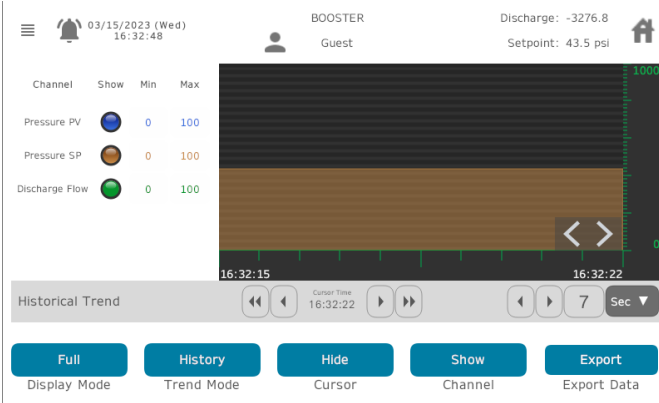
Setpoint: 43.5 psi

Historical Trend

Full, Current, Hide, Hide, Export

Display Mode, Trend Mode, Cursor, Channel, Export Data

5.8.1: Pantalla de tendencias del historial



5.8 Tabla del rango de parámetros

ELEMENTOS DEL MENÚ DE PUNTO DE AJUSTE				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Punto de ajuste	Punto de ajuste	75	0-1000	
Programar punto de ajuste	Punto de ajuste el lunes (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el martes SP (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el miércoles SP (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el jueves SP (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el viernes SP (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el sábado SP (Todos los horarios)	75	0-1000	
	Punto de ajuste el domingo SP (Todos los horarios)	75	0-1000	

Valores predeterminados			
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango
Compens. pérdida flujo	Habilitar	No	Sí/No
	Pérdida total de flujo	0	0-1000
	Pérd.1	0	0-1000
	Pérd.2	0	0-1000
	Pérd.3	0	0-1000

ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE LA BOMBA				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Conf.Bomba	Cantidad total de bombas	2	2-3	
	Cantidad de bombas en modo de espera	0	0-100	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DEL SENSOR				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Conf. sensor	Cantidad de PT	1	1-2	
	Esc. PT máx.	300	0-1000	
	Unidad de presión	Psi	Bar-psi	
	Esc. máx. de flujo	300	0-65535	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONFIGURACIÓN DE ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Activación/Desactivación de PV	Frecuencia de la etapa	57	0-60	
	Temporizador de prueba de etapa	30	0-600	
	Frecuencia de la desactivación	51	0-60	
	Temporizador de prueba de desactivación de etapa	30	0-600	
	Frecuencia del modo de suspensión	20	0-60	
	Temporizador de prueba de suspensión	30	0-600	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE CONTROL DE VELOCIDAD				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
PID	P	0,15	-300-300	
	I	1	0-6000	
	D	20	0-6000	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE EJERCICIO/ALTERNANCIA				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Ejercicio	Tiempo de retraso	168	0-1000	
Alternancia	Periodo de alternancia	168	0-1000	
	Método	Secuencia de la bomba	Secuencia de la bomba basada en horas de funcionamiento	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE LLENADO DE LÍNEA				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Lle. lín.	Habilitar	No	Sí/No	
	SP de presión de llenado de tubería	0	0-1000	
	Llenado de tuberías a tiempo	0	0-3600	
	Frecuencia de archivo de tuberías	0	0-60	

ELEMENTOS DEL MENÚ DE APAGADO POR FALTA DE FLUJO				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Apag. por falta flujo	Caída de PV de NFSD (%)	2	0-100	
	NFSD Tiempo de funcionamiento mín. (segundos)	60	0-1000	
	Diferencia en inicio	10	0-1000	

CONFIGURACIÓN DE PROTECCIÓN DE LA BOMBA - ELEMENTOS DEL MENÚ				
Elemento del menú	Variable	Predeterminado	Rango	Campo valor
Baja presión del sistema	Habilitar	Sí	Si/No	
	Baja presión del sistema	60	0-1000	
	Temporizador de prueba de sistema bajo	60	0-600	
Alta presión del sistema	Habilitar	Sí	Si/No	
	Alta presión del sistema	112	0-1000	
	Temporizador de prueba de sistema alto	20	0-600	
Corte de flujo máximo	Habilitar	No	Si/No	Habilitar
	Corte de flujo máximo	100	0-1000	
	Tiempo de flujo máximo	30	0-600	

5.9 Tabla de parámetros de VFD

PARÁMETROS DE VFD			
LAC	Etiqueta	Establecer valor	Predeterminado
FRS	Frecuencia nominal del motor	60 Hz	50 Hz
ACC	Tiempo de rampa de aceleración	10 s	3 s
LSP	Velocidad baja	Igual a la frecuencia del sueño*	0 Hz
HSP	Alta velocidad	60 Hz	50 Hz
L3A	Asignación DI3	Restauración por fallas	No
CRL3	Parámetro de escala de corriente AI3 del 0 %	4 mA	0 mA
R2	Asignación R2	Dispositivo en funcionamiento	No asignado
AO1	Asignación AQ1	Frecuencia del motor	No configurado
AOL1	Valor de salida mín. AQ1	4 mA	0 mA
RSF	Asignación de entrada de restablecimiento de falla	Entrada digital 3	No asignado

* La definición de la frecuencia del sueño está en el manual de configuración del usuario de eMTV.

6 Mantenimiento

6.1 Prefacio

La siguiente es una descripción del hardware, diagnósticos y acción correctiva necesaria para mantener un proceso controlado por el controlador de bomba.

AVISO:

LA SIGUIENTE INFORMACIÓN NO DEBE INTERPRETARSE COMO LA CONFIGURACIÓN MÁXIMA DE ESTE CONTROLADOR, SINO QUE DESCRIBE SU APLICACIÓN SOLO COMO CONTROLADOR DE BOMBA DE AQUAFORCE e-MTV.

6.2 Descripción general técnica

El controlador de bomba es un controlador de bomba dedicado basado en microprocesador, única y exclusivamente fabricado por Goulds Water Technology de Xylem. Todos los aspectos de esta unidad son propiedad estrictamente de Goulds Water Technology de Xylem.

6.3 Entradas digitales

El controlador cuenta con suministro para entradas digitales con un voltaje de operación de 24 VCC. Este voltaje de señal debe obtenerse a partir del suministro de energía de 24 VCC montado en el subpanel.

No se recomienda utilizar otras fuentes de energía sin la aprobación de fábrica. Las conexiones del cliente se realizan directamente en los bloques de terminales cableados al módulo de entrada digital.

6.4 Salidas digitales

El controlador cuenta con suministro para salidas de relé que controla dispositivos de 240 V 50/60 HZ.

Los relés no son extraíbles. Si está defectuoso, el módulo de salida digital debe devolverse a la fábrica para su reparación.

Todos los relés funcionan como una línea simple de un solo polo. Se proveen los componentes para reducir el arco de contacto y extender la duración eléctrica.

Las conexiones del cliente se realizan directamente en los bloques de terminales cableados al módulo de salida digital.

6.5 Entradas analógicas

Se proveen entradas analógicas para las variables de proceso y los transmisores opcionales. Todas las entradas analógicas funcionan a 4-20 mA. Deben alimentarse a partir de un suministro de alimentación de 24 VCC incluido con el controlador.

6.6 Salidas analógicas

Se proporcionan salidas analógicas para la referencia de velocidad a todos los VFD. Todas las salidas analógicas funcionan a 0-10 V.

6.7 Memoria

La lógica se almacena en un chip PROM de unidad no removible que solo se puede actualizar desde el puerto del programa USB y Ethernet en la CPU. Los datos de configuración del usuario se almacenan en formato de archivo xml. Los datos registrados de presión y flujo se almacenan en formato de archivo csv.

6.8 CPU

La CPU no requiere mantenimiento y no puede reemplazarse como una reparación de campo.

6.9 Fuente de alimentación

El suministro de alimentación ofrece 24 VCC para todas las señales digitales y analógicas, y para la CPU. Está específicamente adaptado sólo para el controlador y no deben aplicarse otras cargas sin la aprobación de la fábrica.

El suministro de alimentación está protegido con fusibles principales y secundarios, como se indica en el diagrama de cableado. El tamaño de estos fusibles está indicado con un adhesivo dentro de cada gabinete.



PELIGRO:

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

6.10 Protección

Entradas analógicas: las entradas analógicas que se encuentran en el Controlador de bomba AquaForce e-MTV deben conectarse según el diagrama de cableado que se envía con la unidad.

Entradas digitales: están protegidas siempre que la alimentación de entrada sea derivada del suministro de alimentación integral de 24 VCC.

Salidas digitales: cada salida no debe exceder las calificaciones del módulo de salida digital.

6.11 Instrumentos y sus usos

No se requieren instrumentos extensivos con los diagnósticos que aquí se describen. Sin embargo, los instrumentos utilizados deben ser unidades calificadas y deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos.

Bajo ninguna circunstancia debe utilizarse ningún instrumento para probar un componente integrado. Existe un riesgo mayor en ohmímetros con un voltaje de batería mayor que la lógica de TTL o aplicado con la polaridad incorrecta.

6.12 Voltímetro de CA/CC

- La impedancia de entrada no debe ser menor que 10 MEGOHM.
- Precisión: CA $\pm 2\%$ de escala completa
- CC $\pm 3\%$ de escala completa
- Circuito nominal a voltaje a tierra = 1000 V.

6.13 Ohmímetro

- Precisión $\pm 2\%$
- Voltaje de protección de sobrecarga = 1000 V.

6.14 Milímetro

Precisión $\pm 2\%$ de escala completa

6.15 Generador de señal (analizador): recomendado

1. Analizador de señal de 20 mA de calibrador Beta, modelo 434.
2. Analizador de bucle de 4-20 mA de calibrador Altek, modelo 334.

Cualquier instrumento puede adquirirse en un distribuidor de control de proceso local.

AVISO:

Si se utiliza algún otro instrumento, debe flotar por encima de la conexión a tierra, preferentemente alimentado a batería.

6.16 Reparación en campo

6.16.1 Generales

La reparación en el campo típica debe incluir: reemplazar los fusibles, reemplazar los módulos de entrada/salida y asegurarse de que las conexiones sean correctas y seguras.

6.18 Resolución de problemas



PELIGRO:

La solución de problemas en paneles de control en vivo expone al personal a voltajes peligrosos. La solución de problemas eléctricos debe ser realizada sólo por un electricista calificado. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PODRÍA RESULTAR EN LESIONES PERSONALES GRAVES, MUERTE Y/O DAÑOS A LA PROPIEDAD.

6.17 Actualización del programa

Para actualizar a una nueva versión del programa, se debe descargar a través del puerto USB del controlador. Esto puede lograrse por alguno de los siguientes medios:

1. Un técnico autorizado de la fábrica lo carga en el lugar de trabajo.
2. Reemplace el controlador por uno que haya sido preprogramado en la fábrica.

Comuníquese con su representante de Xylem para obtener el método preferido de actualización del software.

Problema	Solución
FALLA DE VFD	I. Alterne la energía a VFD y estación
	II. Verifique el cableado de energía y los fusibles para ver los VFD afectados.
	III. Verifique todo el cableado entre VFD y PLC.
VFD NO LISTO	I. Alterne la energía a VFD y estación
	II. Verifique todo el cableado entre VFD y PLC.
	III. Asegúrese de que SW1 esté en la posición "SINK EXT" en VFD.
	IV. Verifique para asegurarse de que VFD no esté en modo manual.
SISTEMA ALTO (descarga):	I. Verifique la aplicación en busca de condiciones de alta presión de descarga. ¿El manómetro mecánico en el cabezal de descarga coincide con la presión real que se muestra en el PLC?
	II. Verifique las condiciones de presión de succión. ¿La presión de succión es significativamente más alta que el punto de diseño original del sistema?
	III. Verifique los ajustes de velocidad de rampa. Las velocidades rápidas de aceleración pueden aumentar la probabilidad de una presión excesiva en el sistema, especialmente con bombas de mayor tamaño.
SISTEMA BAJO (descarga):	I. Verifique la aplicación en busca de condiciones de baja presión de descarga. ¿El manómetro mecánico en el cabezal de descarga coincide con la presión real que se muestra en el PLC?
	II. ¿Las bombas funcionan en la dirección correcta?
	III. Verifique las condiciones de presión de succión. ¿La presión de succión es significativamente menor que el punto de diseño original del sistema?
	IV. ¿El sistema está llegando al vacío? ¿Puede el suministro de agua soportar la demanda?
	V. ¿Podría existir un tubo roto o una fuga en el sistema? Es decir, ¿el sistema parece estar funcionando en una condición de 'descarga abierta'?
	VI. Verifique los ajustes de velocidad de rampa. Las velocidades bajas de aceleración rampa pueden aumentar la posibilidad de una caída rápida de la presión en el sistema.
ESCASEZ DE AGUA:	Verifique la aplicación en busca de una falla de presión de "succión baja" legítima. ¿PRV está configurado en forma incorrecta?
	¿Es posible que el sistema se esté acercando al vacío?
	Verifique en busca de contactos de interruptores abiertos o cerrados. Consulte los diagramas de cableado para ver la conexión correcta.

6.19 Mantenimiento (físico)

6.19.1 La solución

No se requiere mantenimiento para el panel eléctrico, excepto para mantener los módulos sin suciedad ni polvo que puedan tener humedad. La puerta del gabinete debe mantenerse cerrada y los componentes deben mantenerse secos.

6.19.2 Mecánica

- Si se suministró una bomba Goulds, se lubricó en la fábrica. La lubricación en el futuro debe realizarse según las instrucciones proporcionadas con la bomba.
- Si existe riesgo de congelamiento, drene la bomba. Inspeccione la bomba y la tubería del sistema regularmente.
- Si encuentra sellos o juntas con fugas o componentes aflojados o dañados, reemplace o repare según sea necesario.

7 Apéndice

7.1 Tabla de puntos de Modbus RTU e IP

ES

Código de función	N.º de Puntos	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO	RANGO/VALOR	Dirección Modbus	UNIDADES	Tipo de datos	Tipo de instalador
03	1	Modo de operación del sistema	1 = automático 0 = manual	8967		BOOL	Booleano
03	2	VFD n.º 3 encendido/apagado	1 = encendido 0 = apagado	8973		BOOL	Booleano
03	3	VFD n.º 2 encendido/apagado	1 = encendido 0 = apagado	8974		BOOL	Booleano
03	4	VFD n.º 1 encendido/apagado	1 = encendido 0 = apagado	8975		BOOL	Booleano
03	5	VFD n.º 3 Desconexión	1 = Desconectado 0 = correcto	8979		BOOL	Booleano
03	6	VFD n.º 2 Desconexión	1 = Desconectado 0 = correcto	8980		BOOL	Booleano
03	7	VFD n.º 1 Desconexión	1 = Desconectado 0 = correcto	8981		BOOL	Booleano
03	8	Falla de PT	1 = encendido 0 = apagado	9002		BOOL	Booleano
03	9	Presión de descarga	0 a escala máxima	9053	PSI o BAR	REAL	Real de 32 bits
03	10	Punto de ajuste	0 a intervalo	9055		REAL	Real de 32 bits
03	11	Flujo de descarga	0 a escala máxima	9057	GPM o m³/h	REAL	Real de 32 bits
03	12	VFD no listo 1	1 = No listo 0 = Listo	9093		BOOL	Booleano
03	13	VFD no listo 2	1 = No listo 0 = Listo	9094		BOOL	Booleano
03	14	VFD no listo 3	1 = No listo 0 = Listo	9095		BOOL	Booleano
03	15	Falla A2 o falla de flujo	1 = encendido 0 = apagado	9107		BOOL	Booleano
03	16	Falla A1 o falla PT-1	1 = encendido 0 = apagado	9200		BOOL	Booleano
03	17	Falla A3 o falla PT-2	1 = encendido 0 = apagado	9201		BOOL	Booleano
03	18	Velocidad del sistema	0 a 100	9233	%	REAL	Real de 32 bits
03	19	Horas de funcionamiento de la bomba 1	0 a 999	16392	Horas	DINT	32 bits sin signo
03	20	Horas de funcionamiento de la bomba 2	0 a 999	16394	Horas	DINT	32 bits sin signo
03	21	Horas de funcionamiento de la bomba 3	0 a 999	16396	Horas	DINT	32 bits sin signo
06	1	Comando de alternancia	1 = sí 0 = no	9202		BOOL	Booleano
03, 06	2	Alarma general o reconocimiento de bocina	1 = encendido 0 = apagado	8539		BOOL	Booleano
06	3	Restablecimiento del sistema o restablecimiento de la alarma	1 = encendido 0 = apagado	8990		BOOL	Booleano
03, 06	4	Bomba N.º 1 habilitada	1 = habilitado 0 = deshabilitado	16384		BOOL	Booleano
03, 06	5	Bomba N.º 2 habilitada	1 = habilitado 0 = deshabilitado	16385		BOOL	Booleano

03, 06	6	Bomba N.º 3 habilitada	1 = habilitado 0 = deshabilitado	16386		BOOL	Booleano
03, 06	7	Inicio/detención del sistema	1 = inicio 0 = detención	17028		BOOL	Booleano

8 Product Warranty

8.1 Garantía limitada del consumidor

Garantía. Para productos vendidos para propósitos personales, familiares o domésticos, el Vendedor garantiza que los productos comprados en virtud del presente (con excepción de las membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras "partes de desgaste" o consumibles, que no se garantizan, salvo que se indique lo contrario en el formulario de venta o cotización) estarán libres de defectos en material y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dos (2) años desde el código de fecha del producto, lo que suceda primero, a menos que la ley establezca un período mayor o se especifique en la documentación del producto (la "Garantía").

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirá las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía está garantizada solo por el resto del período de garantía en las piezas reparadas o reemplazadas.

El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

LA GARANTÍA ANTERIOR SE PROPORCIONA EN REEMPLAZO DE TODA OTRA GARANTÍA EXPRESA. TODAS LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, ENTRE OTRAS, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, SE LIMITAN A UN (1) AÑO DESDE LA FECHA DE INSTALACIÓN O DOS (2) AÑOS DESDE EL CÓDIGO DE FECHA DEL PRODUCTO, LO QUE SUCEDA PRIMERO. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEADOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITAN A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEADOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.

Algunos estados no permiten las limitaciones al plazo de duración de una garantía implícita, por lo que las limitaciones anteriores pueden no aplicarse en su caso.

Algunos estados no permiten las exclusiones o limitaciones de daños incidentales o resultantes, por lo que las exclusiones anteriores pueden no aplicarse en su caso. Esta garantía le otorga específicos derechos legales, y usted también puede tener otros derechos que pueden variar de un estado a otro.

Para realizar un reclamo de garantía, compruebe primero con el distribuidor a quien compró el producto o llame al +1-847-966-3700 para obtener el número y la ubicación del distribuidor más cercano que provee el servicio de garantía.

8.2 Garantía comercial

Garantía. Para los productos vendidos a compradores comerciales, el Vendedor garantiza que los productos vendidos al Comprador en virtud del presente (con excepción de membranas, sellos, juntas, materiales de elastómero, revestimientos y otras "partes de desgaste" o consumibles, que no se garantizan, con excepción de lo dispuesto por el contrario en la cotización o el formulario de venta) (i) se construirán de acuerdo con las especificaciones referidas en la cotización o el formulario de venta, si tales especificaciones se realizan expresamente como parte de este Acuerdo, y (ii) se encontrarán libres de defectos en material y mano de obra por un período de un (1) año desde la fecha de instalación o dos (2) años desde la fecha de fabricación, lo que ocurra primero, a menos que se especifique un período mayor en la documentación del producto (la "Garantía").

Con excepción de lo exigido por ley, el Vendedor, a su opción y sin costo alguno para el Comprador, reparará o reemplazará el producto que no se ajuste a la Garantía en tanto que el Comprador envíe un aviso escrito al Vendedor sobre todo defecto en material o mano de obra dentro de diez (10) días de la fecha en que aparecen por primera vez los defectos o incumplimientos. Según la opción de reparación o reemplazo, el Vendedor no estará obligado a remover o pagar la remoción del producto defectuoso ni instalar o pagar la instalación del producto reemplazado o reparado, y el Comprador será responsable de todos los demás costos que incluyen, entre otros, los costos de servicio, aranceles y gastos de envío. El Vendedor tendrá la exclusiva facultad de decisión con respecto al método o medio de reparación o reemplazo. El incumplimiento del Comprador de las instrucciones de reparación o reemplazo del Vendedor rescindirá las obligaciones del Vendedor en virtud de esta Garantía y anulará esta Garantía. Toda pieza reparada o reemplazada en virtud de la Garantía está garantizada solo por el resto del período de garantía en las piezas reparadas o reemplazadas. El Vendedor no tendrá obligaciones de garantía frente al Comprador con respecto a ningún producto o pieza de un producto que haya sido: (a) reparado por terceros que no sean el Vendedor o sin la aprobación escrita del Vendedor; (b) sujeto a uso incorrecto, aplicación incorrecta, descuido, alteración, accidente o daño físico; (c) usado de forma contraria a las instrucciones del Vendedor para la instalación, operación y mantenimiento; (d) dañado por el uso y desgaste normal, corrosión o ataque químico; (e) dañado debido a condiciones anormales, vibración, falta de cebado correcto o funcionamiento sin flujo; (f) dañado debido a una fuente de alimentación defectuosa o protección eléctrica incorrecta; o (g) dañado debido al uso de equipos accesorios no vendidos o aprobados por el Vendedor. En el caso de productos no fabricados por el Vendedor, no hay garantía del Vendedor; sin embargo, el Vendedor extenderá al Comprador toda garantía recibida del proveedor del Vendedor de dichos productos.

LA GARANTÍA ANTERIOR ES EXCLUSIVA Y REEMPLAZA TODA GARANTÍA ADICIONAL, CONDICIÓN O TÉRMINO EXPRESO O IMPLÍCITO DE CUALQUIER NATURALEZA RELACIONADO CON LOS PRODUCTOS PROVISTOS EN VIRTUD DEL PRESENTE QUE INCLUYEN, SIN CARÁCTER LIMITATIVO, LAS GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE COMERCIABILIDAD E IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, QUE POR EL PRESENTE SE RECHAZAN Y EXCLUYEN EXPRESAMENTE. CON EXCEPCIÓN DE LO DISPUESTO POR LA LEY EN CONTRARIO, EL EXCLUSIVO REMEDIO DEL COMPRADOR Y LA RESPONSABILIDAD TOTAL DEL VENDEADOR POR EL INCUMPLIMIENTO DE ALGUNA DE LAS GARANTÍAS ANTERIORES SE LIMITAN A REPARAR O REEMPLAZAR EL PRODUCTO Y, EN TODO CASO, SE LIMITARÁ AL IMPORTE PAGADO POR EL COMPRADOR POR EL PRODUCTO DEFECTUOSO. EN NINGÚN CASO EL VENDEADOR SERÁ RESPONSABLE POR OTRA FORMA DE DAÑOS, YA SEAN DIRECTOS, INDIRECTOS, LIQUIDADOS, INCIDENTALES, RESULTANTES, PUNITIVOS, EJEMPLARES O ESPECIALES INCLUIDOS, SIN LIMITACIÓN, LA PÉRDIDA DE GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE AHORROS ANTICIPADOS O GANANCIAS, LA PÉRDIDA DE INGRESOS, LA PÉRDIDA DE NEGOCIOS, LA PÉRDIDA DE PRODUCCIÓN, LA PÉRDIDA DE OPORTUNIDAD O LA PÉRDIDA DE REPUTACIÓN.

8.3 Aviso: Inclusión de PLC de terceros y software asociado

Este producto incluye controladores lógicos programables (PLC) fabricados por Schneider Electric para permitir el control de retroalimentación del sistema. Schneider utiliza determinadas versiones de software en su PLC que Schneider sabe que son potencialmente vulnerables. Xylem le recomienda con énfasis que usted, como operador del sistema, se comunique con Schneider para comprender los requisitos de soporte y seguridad del PLC, incluida la revisión del sitio de soporte. Cualquier actualización en este PLC requiere coordinación entre Schneider y Xylem. Comuníquese con su representante de ventas de Xylem si tiene alguna pregunta relacionada.

Aviso: Protocolos de control industrial

Determinados protocolos de control industrial no ofrecen protecciones de seguridad a nivel del protocolo y pueden estar expuestos a un riesgo de seguridad cibernética adicional. Las precauciones de seguridad del cliente, incluidas las medidas de seguridad física, son una capa de defensa importante en tales casos. El controlador de bomba AquaForce e-MTV de Goulds Water Technology de Xylem está diseñado con la consideración de que se implemente y opere en una ubicación físicamente segura.

- Xylem sugiere que el acceso físico a los gabinetes y/o carcasas que contengan el controlador de bomba AquaForce e-MTV de Goulds Water Technology y el sistema asociado deben estar restringidos, monitoreados y registrados en todo momento.
- Xylem recomienda que los clientes establezcan un inventario y documenten todos los equipos industriales que se ponen en funcionamiento en sus instalaciones, incluidos el nombre de modelo, la versión de software y la manera en que se conectan los dispositivos entre ellos y con la red local.
- Xylem recomienda la creación y el mantenimiento de copias sin conexión de los respaldos de configuración para todos los equipos involucrados en el control de los procesos críticos.
- En los casos donde se emiten comandos de control para equipos de Xylem desde sistemas SCADA o de gestión de edificios, Xylem recomienda una verificación frecuente por parte de los operadores para asegurar la integridad de las comunicaciones entre estos sistemas y los equipos de Xylem.
- El acceso físico a las líneas de comunicación debe estar restringido para prevenir intentos de intervenir o sabotear. Las mejores prácticas consisten en usar conductos metálicos para las líneas de comunicación que van de un gabinete a otro.
- Las personas con acceso físico no autorizado al dispositivo pueden provocar alteraciones importantes en la funcionalidad del dispositivo. Debe utilizarse una combinación de controles de acceso físico a la ubicación, como candados, lectores de tarjetas, protectores, etc.
- El controlador de bomba AquaForce e-MTV de Goulds Water Technology de Xylem admite los siguientes puertos de acceso físico: o conector RJ45 para teclado extraíble y comunicaciones Modbus RTU
o RJ45 para comunicaciones Modbus TCP
o Bloque de terminales para Modbus RTU y otros IO digitales
- Xylem sugiere que se restrinja el acceso a los puertos físicos anteriores.

Seguridad cibernética de los productos de Xylem

Xylem valora la seguridad de su sistema y la disponibilidad de sus servicios críticos. Para obtener más información sobre las prácticas de seguridad cibernética de Xylem o para comunicarse con el equipo de seguridad cibernética, acceda a xylem.com/security.

9 Seguridad cibernética

9.1 Seguridad cibernética de los productos de Xylem

Xylem tiene el debido cuidado para dotar a sus productos de seguridad y resiliencia. Xylem lleva a cabo las siguientes actividades de seguridad de protección total:

- Ingenieros en seguridad llevan a cabo **modelado de amenazas** para identificar **controles comprobables**
- Se escanea el código en busca de fallas con herramientas de **análisis estático** y se fortalece
- **Se analizan los componentes del producto** y se fortalecen
- Los controles de seguridad se verifican a través de **pruebas automatizadas y manuales**
- Xylem mantiene relaciones con clientes, integradores y la comunidad de investigaciones en seguridad cibernética, y el **Equipo de Respuesta ante Incidentes de Seguridad con los Productos (Product Security Incident Response Team, PSIRT)** coordina la recopilación, el análisis, la resolución y la divulgación responsable de información sobre vulnerabilidad y resolución para mantener seguros los productos.
- Las conexiones de la nube, los flujos de datos y la infraestructura de la nube son monitoreados continuamente por el **Centro de Operaciones de Seguridad de los Productos (Product Security Operations Center, PSOC)**
- La seguridad de los productos **se rige por medio de un modelo de tres líneas de defensa** que incluye: desarrolladores de productos, ingenieros en seguridad de productos y personal de auditoría

9.2 Aviso: inclusión de PLC de terceros y software asociado

Este producto incluye controladores lógicos programables (PLC) fabricados por Schneider Electric para permitir el control de retroalimentación del sistema. Al igual que con todo el software, se descubren periódicamente vulnerabilidades en el software y el proveedor lanzará parches o actualizaciones. Xylem seguirá estas versiones y proporcionará actualizaciones. Comuníquese con su representante de ventas de Xylem si tiene alguna pregunta sobre el producto o envíe un correo electrónico a product.security@xylem.com para preguntas sobre la seguridad.

9.3 Aviso: inclusión de PLC de terceros y software asociado

Ciertos protocolos industriales (como Modbus) no ofrecen protecciones de seguridad a nivel de protocolo y pueden estar expuestos a riesgos de ciberseguridad adicionales. Los clientes que utilicen dichos protocolos deben implementar las recomendaciones de seguridad proporcionadas.

9.4 Recomendaciones de seguridad para el usuario final

e-MTV se desarrolla teniendo en cuenta las mejores prácticas de seguridad. Las siguientes directrices ofrecen recomendaciones para contar con operaciones seguras, endurecimiento y administración de cuentas. En la tabla a continuación: *Protección* describe las directrices de seguridad, *Contexto de seguridad y fundamentación* ofrece una vista general de las características de seguridad y el valor de las protecciones de seguridad, y *Referencias* brinda recursos adicionales para seguir investigando la implementación de las protecciones recomendadas.

Tabla 2:

Protección	Contexto de seguridad y fundamentación	Referencias
Restringir el acceso físico • Verificar que el acceso físico a los bienes es limitado. Incluir aislamiento físico para proteger el entorno y los equipos que incluye. • Asegurar un control estricto sobre el acceso físico de ingreso y salida en las instalaciones. • El acceso físico a las líneas de comunicación debe estar restringido.	Los puertos de comunicación se han endurecido para restringir el acceso y asegurar la integridad de las operaciones del dispositivo. Esta protección respalda la capacidad de limitar aún más la exposición asociada con amenazas físicas al dispositivo, como la unión de dispositivos no autorizados o maliciosos a través de Modbus.	ATT&CK para ICS: M0801 NIST SP 800-53 Rev5: AC-3, PE-3 ISA/IEC 62443-3-3: SR 2.1

Protección	Contexto de seguridad y fundamentación	Referencias
Verificar que el dispositivo no esté expuesto a Internet, utilizando las siguientes recomendaciones: - Asegurar el acceso de la red al dispositivo utilizando conexiones VPN. - Implementar cortafuegos y definir reglas para proteger al dispositivo de intentos de denegación de servicio. - Proteger la información de la dirección de red del dispositivo utilizando la técnica Traducción de Direcciones de (Red Network Address Translation, NAT).	Esta protección asegura que los datos y los controles SCADA no queden expuestos a Internet. Esto también ayuda a prevenir ataques de intermediario cuando se accede al dispositivo a través de Modbus, porque estos protocolos son inseguros por diseño. Recomendamos utilizar segmentación y segregación de red para minimizar el acceso a información sensible para aquellos sistemas y personas que no la necesitan, a la vez que se asegura que la organización pueda seguir operando con eficacia.	ATT&CK para ICS: M0930 NIST SP 800-95 NIST SP 800-44 v2 ISA/IEC 62443-3-3: SR 5.1, SR 7.1
Asegurar políticas, consciencia y capacitación en relación con la seguridad cibernética para operarios, administradores y otros integrantes del personal.	Esta protección previene los ataques de ingeniería social y promueve la consciencia en relación con la seguridad cibernética.	ATT&CK para ICS: M0917 NIST SP 800-53 Rev5: AT-2 ISA/IEC 62443-2-4: SP.01
Verifica que se realice con regularidad una administración de las revisiones y que actualicen en concordancia. Xylem supervisa las actualizaciones de los PLC de Schneider y, cuando haya actualizaciones de seguridad, Xylem proporcionará software actualizado. Asegúrese de que la receta de configuración tenga una copia de seguridad antes de instalar cualquier actualización.	Esta protección evita ataques relacionados con el uso de componentes con puntos débiles conocidos. A veces se descubren puntos débiles y Xylem trabaja con socios para implementar actualizaciones que mejoran la seguridad y la resiliencia. Esta protección mitiga los riesgos de explotación y garantiza la disponibilidad de los parches de seguridad, pero depende de los operadores prestar atención a las actualizaciones a través de xylem.com/security e instalarlas correctamente.	ATT&CK para ICS: M0951 NIST SP 800-53 Rev5: MA-2 ISA/IEC 62443-2-3
Verifica que se implementen pautas de endurecimiento, que solo los puertos y servicios deseados se abran, y que se siga RBAC.	Esta protección ayuda a prevenir ataques debido a errores de configuración o configuraciones por defecto.	ATT&CK para ICS: M0937, M0918, M0801 NIST SP 800-53 Rev5: AC-3(7), SC-7(5) ISA/IEC 62443-3-3: SR 2.1, SR 5.1
Verifica que haya implementada una política de contraseñas fuerte, que no se utilicen credenciales por defecto, y que las contraseñas se cambien de manera periódica.	Esta protección ayudará a proteger las contraseñas y prevenir ataques de toma de control de cuentas.	ATT&CK para ICS: M0927 NIST SP 800-53 Rev5: IA-5 ISA/IEC 62443-3-3: SR 1.7

Protección	Contexto de seguridad y fundamentación	Referencias
Realice copias de seguridad de la receta de configuración según las instrucciones que se proporcionan en la Sección [5.5.12] de este manual de instrucciones estándar. En los casos en los que los comandos de control para el equipo Xylem se emiten desde SCADA o BMS, verifique regularmente la integridad de la comunicación entre estos sistemas y la disponibilidad de copias de seguridad.	La capacidad de realizar respaldos actualizados brinda la posibilidad de recuperarse de fallas del sistema de control o errores de configuración. Esto ofrece resiliencia al sistema, incluido contra ransomware. Xylem puede proporcionar un software de sistema de referencia (firmware Schneider y software de control), pero los operadores son responsables de sus configuraciones.	ATT&CK para ICS: M0953 NIST SP 800-53 Rev5: CP-9 ISA/IEC 62443-3-3: SR 7.3
Implemente inventario, registro y monitoreo específico del hardware e informe a Xylem acerca de incidentes de seguridad a la dirección product.security@xylem.com . Pueden incluir operaciones inesperadas, alteraciones confirmadas o el robo del dispositivo.	Los dispositivos son endurecidos y Xylem proporciona PSIRT para ayudar a los clientes a investigar posibles incidentes de seguridad. Esta protección brinda la capacidad de rastrear activos y reconocer posibles eventos de seguridad.	ATT&CK para ICS: M0947 NIST SP 800-53 Rev. 5: SM-8 ISA/IEC 62443-3-3: SR 1.11, SR 2.8, SR 3.4

Para obtener información adicional, consulte las referencias:

1. ATT&CK para ICS está disponible en línea: <https://attack.mitre.org/mitigations/ics/>
2. NIST SP 800-53 Rev 5 está disponible en línea: <https://nvlpubs.nist.gov/nist-pubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-53r5.pdf>
3. Las normas ISA/IEC 62443 están disponibles para su compra en ISA, IEC o ANSI.

Xylem Inc.
1 Goulds Drive
Auburn, NY 13021
USA
Tel: +1 (866) 325-4210
Fax: +1 (800) 322-5877
www.xylem.com/goulds

Xylem es una marca comercial de Xylem Inc. o una de sus filiales. Goulds es una marca registrada de ITT Manufacturing Enterprises LLC y se usa con autorización. Todas las demás marcas comerciales o registradas pertenecen a sus respectivos propietarios.
© 2024 Xylem Inc.

xylem
Let's Solve Water