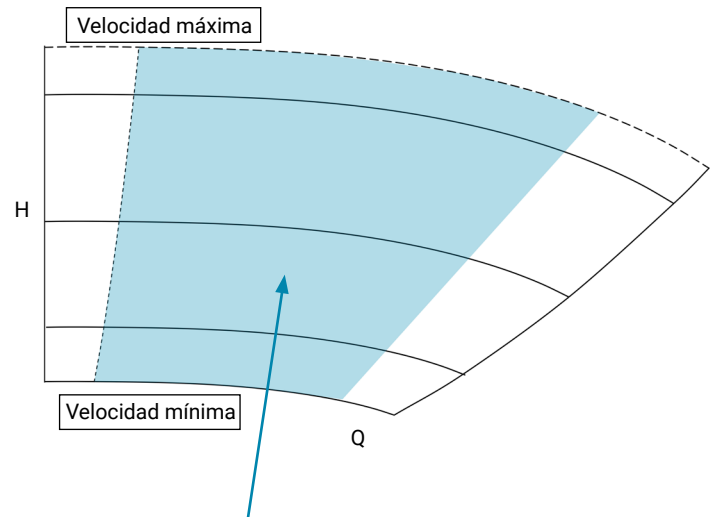


Series e-80SCX/e-80X con tecnología sin sensores

Las bombas inteligentes de las series e-80SCX y e-80X^A cuentan con tecnología sin sensores como oferta estándar, lo que proporciona un rendimiento inteligente sin necesidad de sensores externos. Esta capacidad avanzada permite que la bomba reconozca sus condiciones de funcionamiento en tiempo real utilizando su mapa hidráulico único, que está preprogramado en el motor. El accionamiento de motor reconoce el flujo y la presión que produce en relación con el consumo de energía, y el software integrado interpreta estos datos para un control automatizado preciso.



Área de trabajo sin sensores: el área sombreada en la curva de rendimiento indica el área de funcionamiento sin sensores.

La tecnología sin sensores simplifica la instalación y reduce los costos al eliminar la necesidad de sensores adicionales en modos de control de presión proporcional y cuadrática, lo que la convierte en una solución ideal para sistemas más pequeños sin sofisticados sistemas de gestión de edificios (BMS), como escuelas, pequeñas empresas y complejos de apartamentos. Con hydrovar X y el control sin sensores, los usuarios pueden optimizar fácilmente la eficiencia con solo conectar el sistema de bomba inteligente. El sistema se regulará alrededor del punto de servicio establecido por el usuario. Las bombas inteligentes e-80SCX y e-80X^A con tecnología sin sensores ofrecen una configuración optimizada, menos requisitos de hardware y rendimiento confiable.

Las bombas inteligentes de la serie e-80X (acoplamiento cerrado) y e-80SCX (acoplamiento dividido), impulsadas por hydrovar[®] de Xylem, integran décadas de experiencia y conocimientos en soluciones de bombeo, para ofrecer la combinación más adecuada de motores, variadores de velocidad y bombas hidráulicas, en un paquete integral altamente eficiente. Estas bombas reducen el consumo de electricidad, aumentan el desempeño general del sistema y bajan los costos del ciclo de vida útil. Diseñadas para montaje horizontal y vertical en serie, son ideales para sistemas hidráulicos de calefacción hidrónica y enfriamiento, procesos industriales livianos y aplicaciones de servicio en general.





Tecnología sin sensores en funcionamiento

La tecnología sin sensor de las series e-80SCX/e-80X[^] es posible gracias a dos principios simples de sistemas de flujo variable. El primero es la aplicación universal de las leyes de afinidad a las bombas centrífugas. Esto permite que los variadores hydrovar X modelen el rendimiento de la bomba con mucha precisión.

También es esencial para el control sin sensores la capacidad de los variadores de velocidad actuales de medir y controlar con precisión la velocidad y el par de torsión de un motor. Mediante la integración estrecha de ambos elementos, la e-80SCX/e-80X[^] admite sistemas hidráulicos de flujo variable de alto rendimiento sin las complicaciones de montar, instalar y cablear un VFD separado en una pared o un transductor cableado en la carga más alejada de la bomba.

La solución adecuada para una amplia gama de aplicaciones



Las bombas de las series e-80SCX/e-80X[^] se envían configuradas para un funcionamiento sin sensores listo para usar. Con el uso de la interfaz de usuario avanzada y los ajustes preconfigurados, un instalador puede cambiar fácilmente el modo de operación según sea necesario para el sitio a:

- Control de presión sin sensores
- Transductor de presión diferencial cableado
- Transductor de flujo cableado

Si bien la tecnología sin sensores ofrece simplicidad y eficiencia para aplicaciones más pequeñas, las soluciones con sensores pueden ser preferibles para sistemas más complejos.

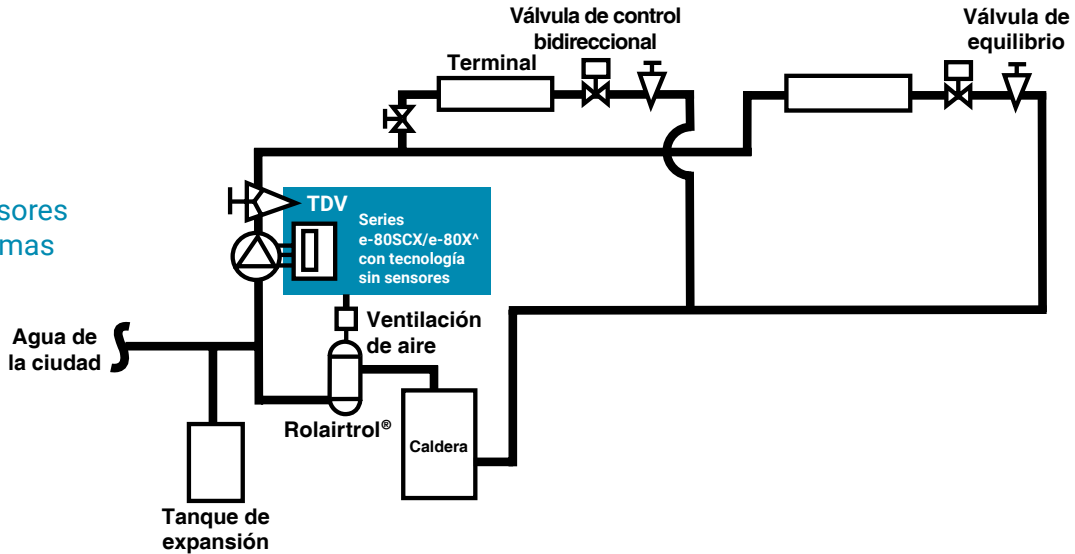


[^]Sin sensores actualmente solo está disponible en las bombas e-80SCX. Próximamente en las bombas e-80X.

Aplicaciones simples frente a complejas

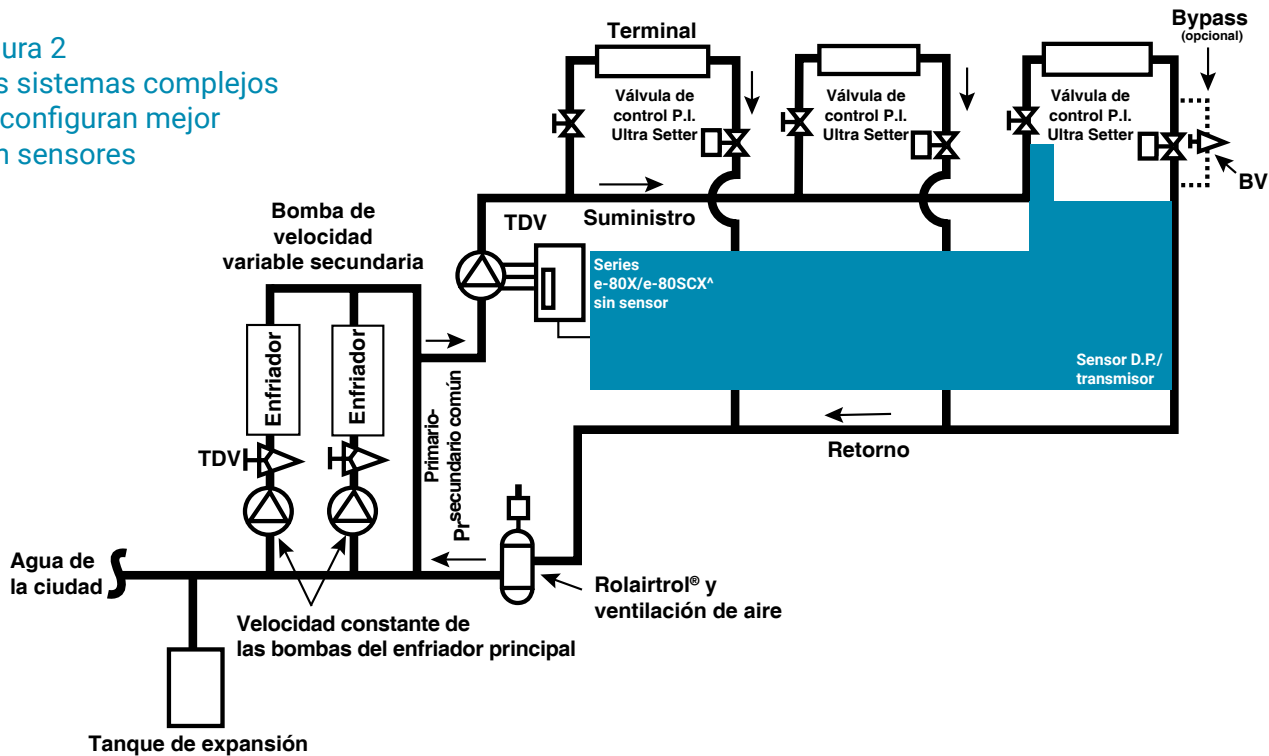
Sistemas hidráulicos simples: en sistemas hidráulicos menos complejos (Figura 1) con pérdidas por fricción cuadrática, la bomba inteligente e-80SCX/e-80X^A emula un transductor de presión diferencial en toda la carga al monitorear las características de velocidad y par de la bomba.

Figura 1
Control sin sensores
ideal para sistemas
simples



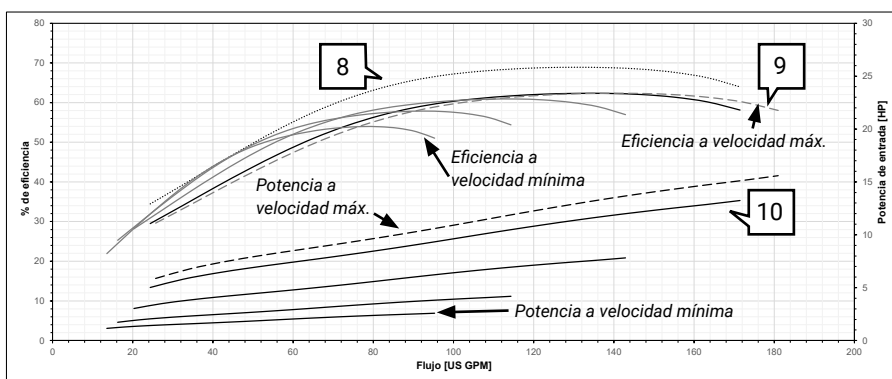
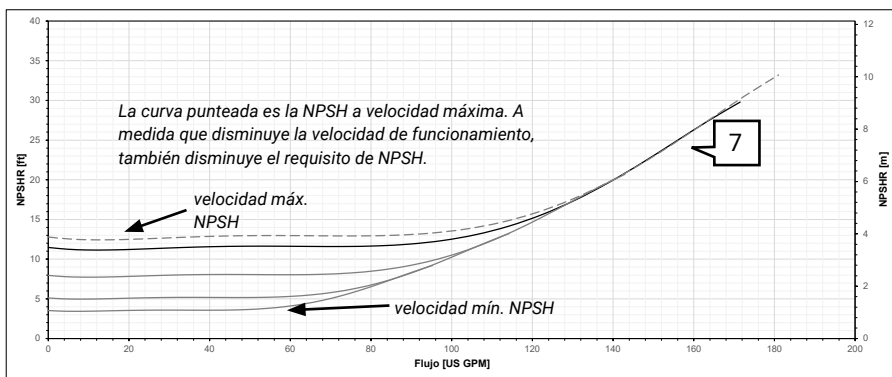
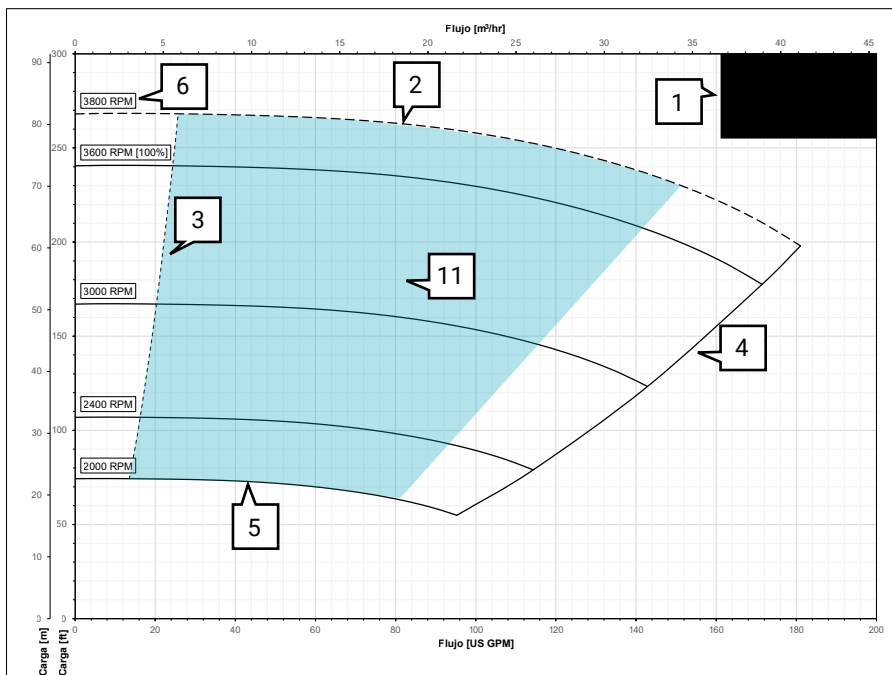
Sistemas hidráulicos complejos: en sistemas más sustanciales (Figura 2) donde las pérdidas de presión diferencial en las cargas son más complejas, la solución preferida es usar un transductor de presión diferencial en la carga más lejana. En diseños de sistemas desafiantes, la e-80SCX/e-80X^A también es una opción ideal debido a su soporte incorporado para transductores de presión o flujo cableados.

Figura 2
Los sistemas complejos
se configuran mejor
con sensores



^ASin sensores actualmente solo está disponible en las bombas e-80SCX. Próximamente en las bombas e-80X.

Cómo leer curvas de la serie de bombas inteligentes

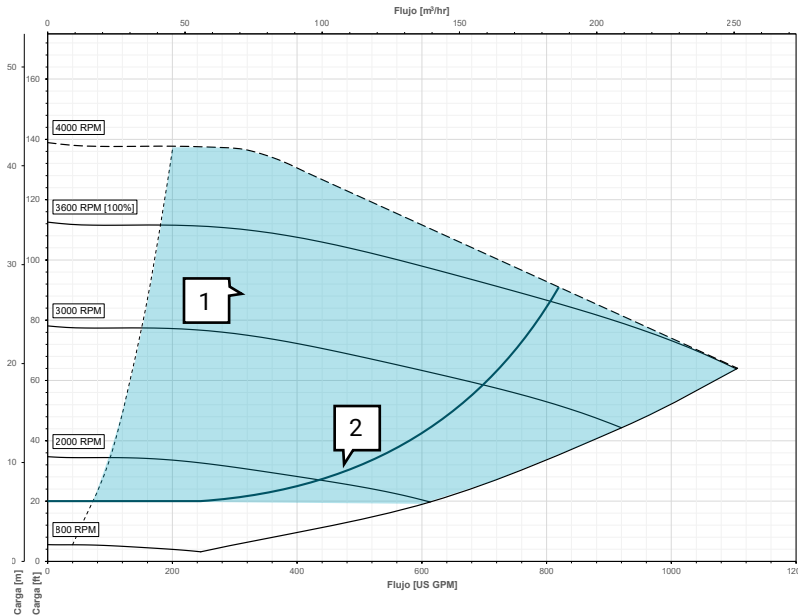


- Información del modelo:** información del modelo y del motor de la bomba.
- Curva de velocidad:** la velocidad máxima de funcionamiento de la bomba. Cualquier velocidad superior a la velocidad nominal (es decir, 1800 RPM o 3600 RPM) se indica mediante una línea punteada.
- Flujo estable continuo mínimo:** el caudal mínimo recomendado de la bomba.
- Curva de flujo máximo:** el caudal máximo recomendado de la bomba.
- Curva de velocidad mínima:** la velocidad de funcionamiento mínima de la bomba para un funcionamiento continuo.
- Etiquetas de velocidad:** indican la velocidad del motor de una curva de rendimiento determinada. El modificador [100%] indica la configuración de velocidad máxima predeterminada del motor.
- Curva de la NPSH:** la carga de succión positiva neta requerida por la bomba.
- Curva de eficiencia de la bomba:** la eficiencia independiente de la bomba que funciona en la condición de velocidad [100%].
- Eficiencia general:** la eficiencia general (eficiencia de cable a agua) de la bomba y el motor por velocidad. **Nota:** las curvas de eficiencia para cada velocidad se muestran en orden descendente donde las velocidades más bajas dan como resultado una eficiencia más baja.
- Potencia de entrada:** la potencia de entrada necesaria para accionar el motor por velocidad.
- Área de trabajo sin sensores:** el área sombreada en la curva de rendimiento indica el área de funcionamiento sin sensores.

Estrategia y limitaciones al seleccionar sin sensores

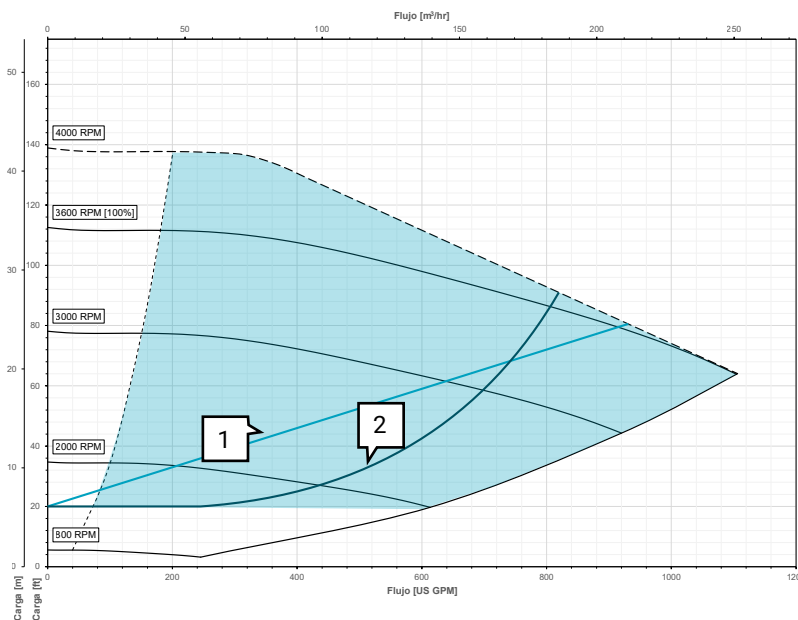
Cómo y dónde funciona sin sensores

Al optar por el funcionamiento sin sensores, es fundamental comprender la zona de funcionamiento confiable para cada modelo de bomba específico y cómo interactúa con la curva de control. La zona de funcionamiento confiable es el área sombreada superpuesta en la curva de rendimiento. La curva de control es la curva del sistema que define la unidad en función del punto de servicio y la entrada de carga mínima por parte del usuario. Tenga en cuenta que la curva de control no es la verdadera curva del sistema, sino una aproximación simple. (Consulte la imagen debajo).



1. **Área de funcionamiento sin sensor** (zona de funcionamiento confiable)
2. **Curva de control**

La curva de control puede tener dos formas posibles: lineal (control de presión proporcional) o cuadrática (control de presión cuadrática). El tipo de control que debe utilizarse depende del punto de servicio, el rango de funcionamiento de flujo esperado, la precisión necesaria y la carga mínima requerida. Depende del usuario elegir la estrategia de control que mejor se adapte a su sistema, teniendo en cuenta las limitaciones generales del funcionamiento sin sensores. (Consulte la imagen debajo).

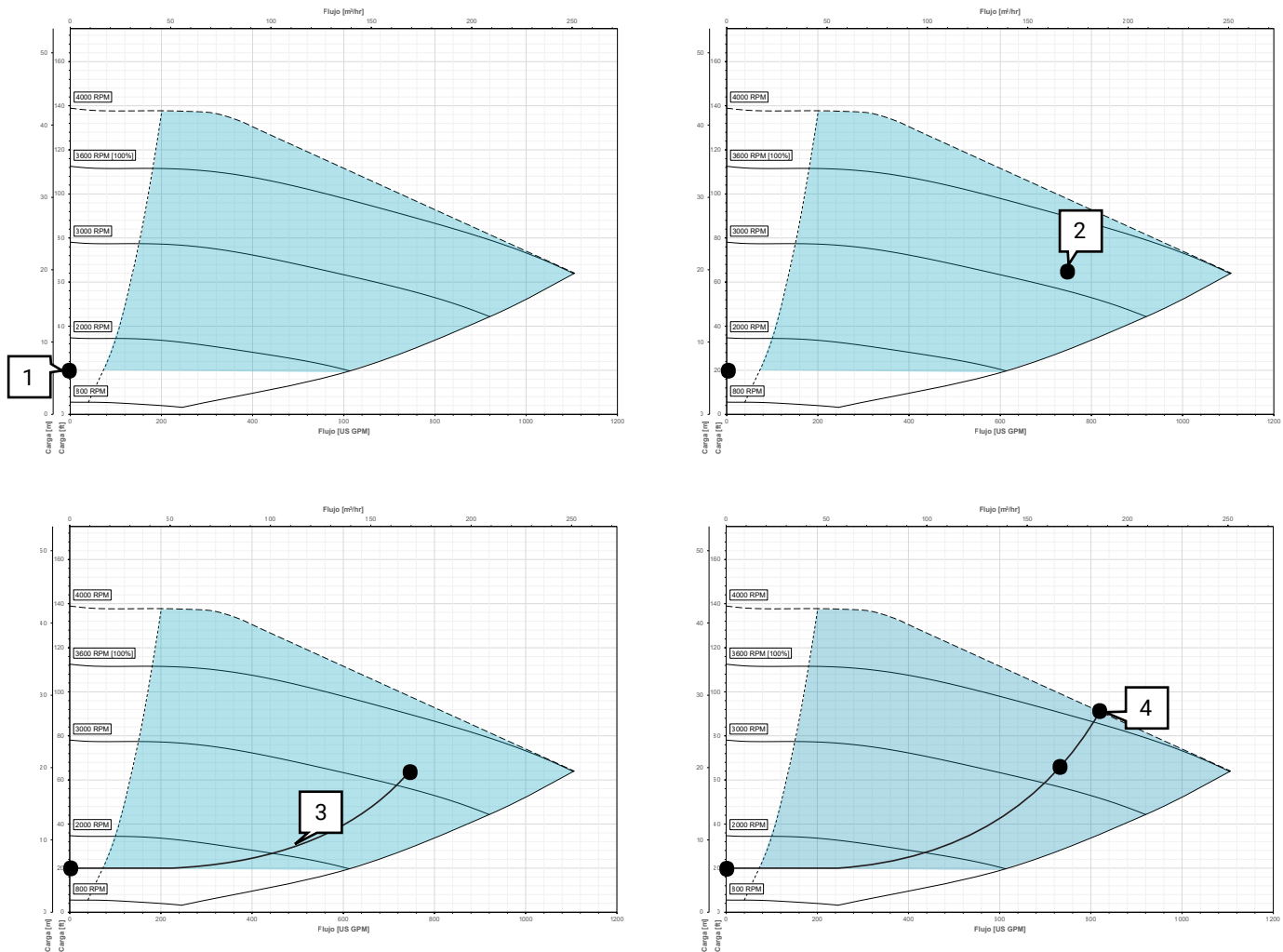


1. **Curva de control lineal** (modo de control de presión proporcional)
2. **Curva de control cuadrático** (modo de control de presión cuadrática)

¿Cómo se crea la forma exacta de la curva de control?

El variador hydrovar X utiliza el punto de servicio de entrada y la carga mínima para trazar una curva de control entre ambos puntos y luego extiende la curva hacia un punto de ajuste de velocidad máxima. El punto de ajuste de velocidad máxima se encuentra en la intersección de la curva de control y la curva de velocidad máxima.

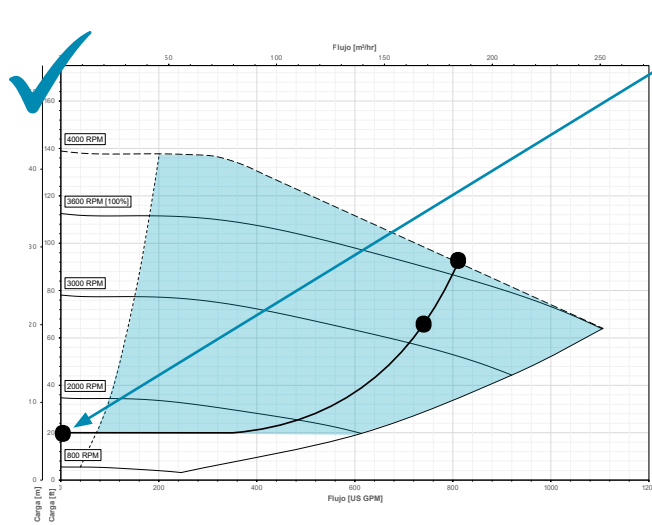
Consulte el siguiente ejemplo:



1. El usuario establece la carga mínima de flujo cero.
2. El usuario establece la carga y el flujo del punto de servicio.
3. El variador hydrovar X evaluará si los valores de entrada están dentro del rango sin sensores y trazará una curva entre ambos puntos en función de si el usuario seleccionó el control proporcional o cuadrático (el control cuadrático se muestra en el ejemplo).
4. El variador hydrovar X establecerá el punto de ajuste de carga máxima en la intersección de la curva de velocidad máxima y la curva de control. Esto concluye la configuración de la curva de control.

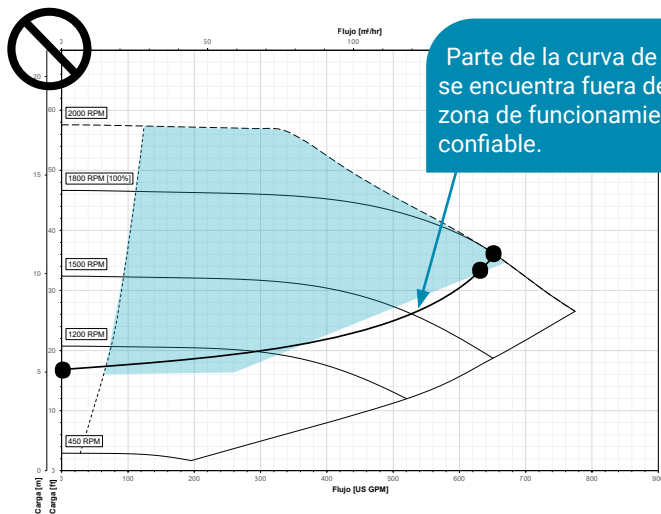
Escenarios y mejores prácticas al seleccionar sin sensores

Para un funcionamiento confiable, toda la curva de control debe caber dentro de la zona de funcionamiento confiable. Los siguientes ejemplos muestran varios escenarios de selección que destacan las limitaciones del funcionamiento sin sensores:



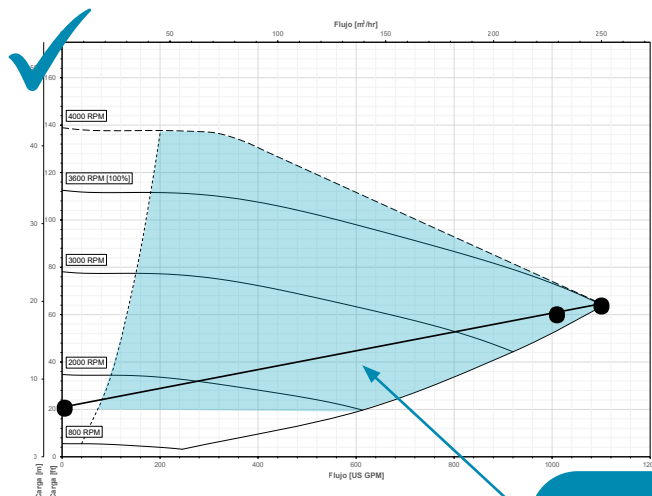
Asegúrese de que la carga mínima no sea inferior a la carga mínima del área sombreada.

1. **Ejemplo de selección aceptable:** la combinación de los valores de carga de flujo cero y del punto de servicio creó una curva de control que opera dentro de la zona de operación confiable.



Parte de la curva de control se encuentra fuera de la zona de funcionamiento confiable.

2. **Selección deficiente:** colocar un punto de servicio cerca del rango de flujo máximo de la zona de funcionamiento confiable y seleccionar un valor de carga bajo para flujo cero mientras se utiliza el control cuadrático puede crear una curva de control que se encuentra fuera de la región sombreada. Dicha selección creará inestabilidad de control a lo largo de la curva de control.

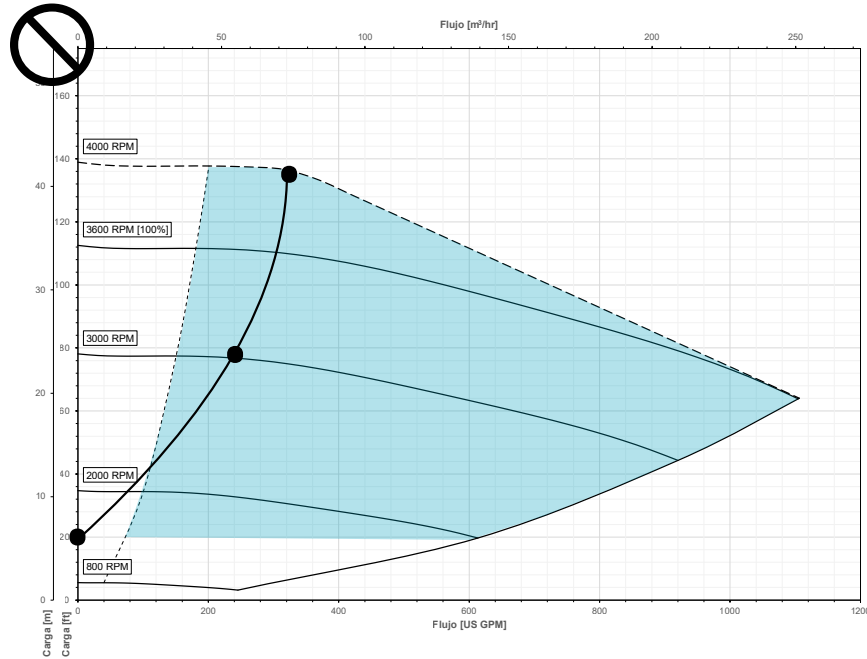


Una curva de control lineal es más adecuada para las selecciones de puntos de servicio cerca del caudal máximo.

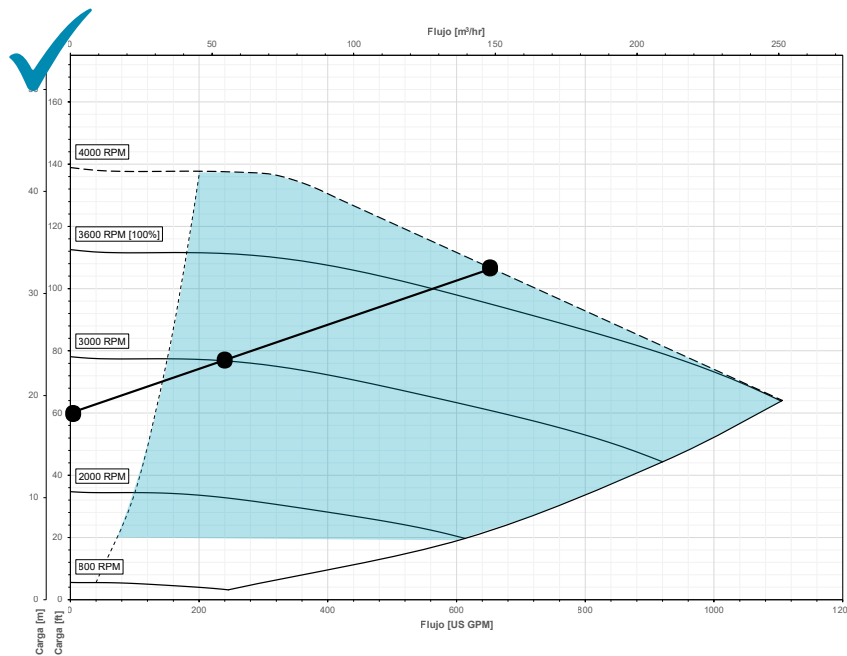
3. **Aceptable:** colocar un punto de servicio cerca del caudal máximo de la zona de funcionamiento confiable y seleccionar un valor de carga de flujo cero bajo se vuelve manejable con el control de presión proporcional lineal.

Escenarios y mejores prácticas al seleccionar sin sensores (continuación)

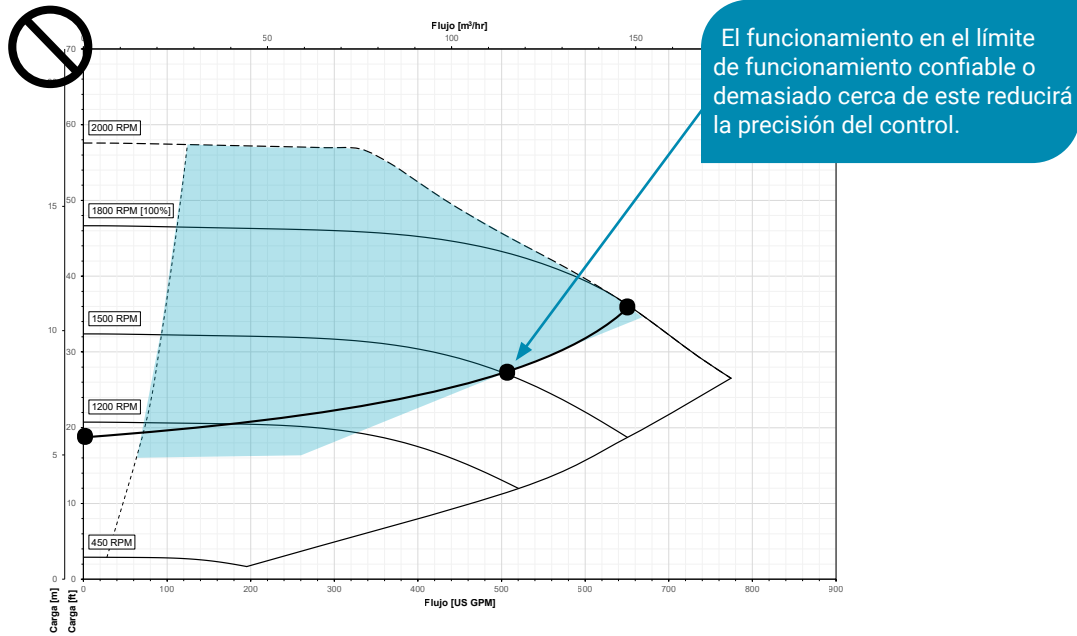
1. **Ejemplo de selección deficiente:** aunque la curva de control se encuentra dentro de la zona de funcionamiento confiable, es mejor evitar curvas de control innecesariamente pronunciadas. Las curvas pronunciadas pueden provocar cambios drásticos en la presión sobre pequeños cambios en el flujo que provocan inestabilidad del sistema.



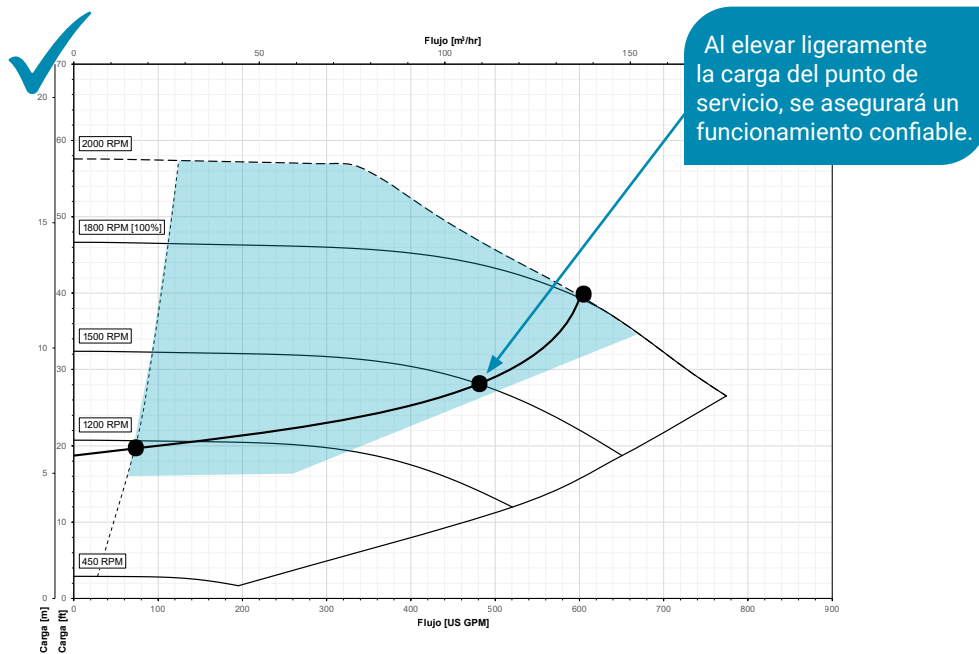
2. Para los puntos de servicio con carga alta y flujo bajo, es mejor utilizar una curva de control lineal con un valor de carga mínimo elevado.



3. **Ejemplo de selección deficiente:** aunque la curva de control se encuentra dentro de la zona de funcionamiento confiable, es mejor evitar que la curva de control funcione cerca del límite de funcionamiento sin sensores. En el límite, la unidad perderá la precisión del control, lo que puede causar inestabilidad del sistema.



4. **Ejemplo de selección aceptable:** al elevar levemente el punto de servicio, la curva de control se desplaza hacia arriba, moviéndola bien dentro de la zona de funcionamiento confiable.



Comportamiento de la regulación de velocidad mínima y máxima sin sensores

Regulación de la velocidad máxima: la bomba inteligente siempre garantizará que el funcionamiento continuo no se produzca por encima de la velocidad máxima definida por el usuario. Si la bomba inteligente alcanza la velocidad máxima mientras está en funcionamiento sin sensores, la curva de control comenzará a seguir la curva de límite de velocidad máxima hasta que se reduzca la demanda de flujo o se cumpla el caudal máximo permitido por el sistema. (Consulte la siguiente figura 1). Si la demanda de flujo excede el caudal máximo de la zona de funcionamiento confiable, el control sin sensores perderá precisión y se volverá inestable. Se recomienda implementar medidas de limitación de flujo que se alineen con el caudal máximo de la zona de funcionamiento confiable. Si el usuario baja el parámetro de velocidad máxima, la curva de control seguirá su ruta original hasta que alcance la nueva curva de velocidad máxima. Desde ese punto, la curva de control se desplazará a lo largo de la nueva curva de velocidad máxima. (Consulte la siguiente figura 2).

Figura 1

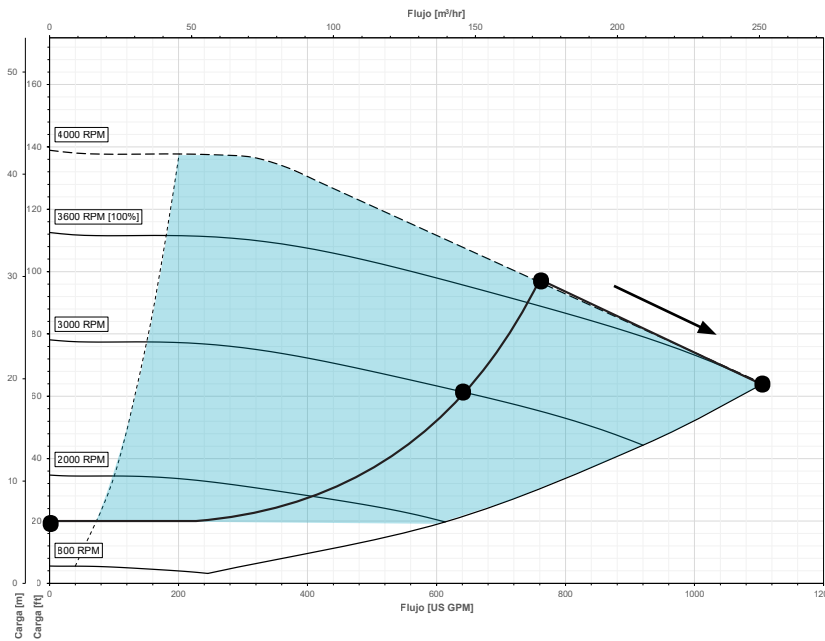
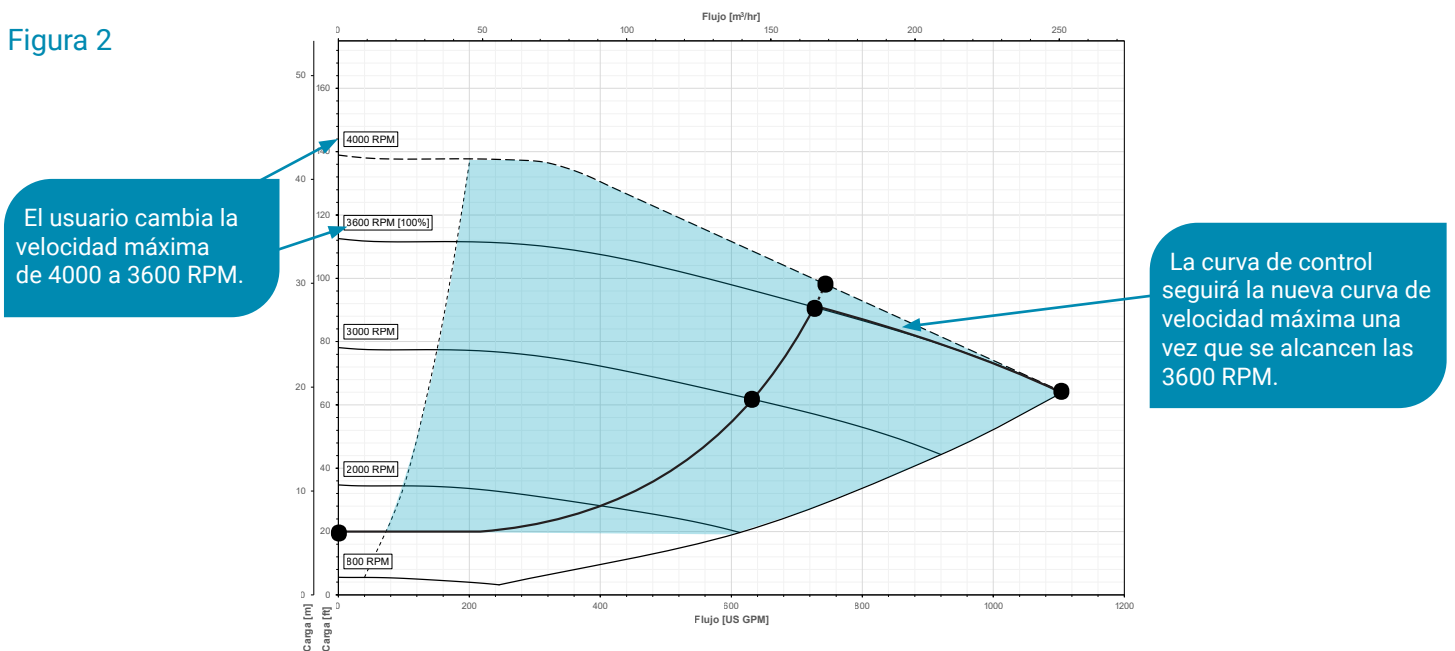
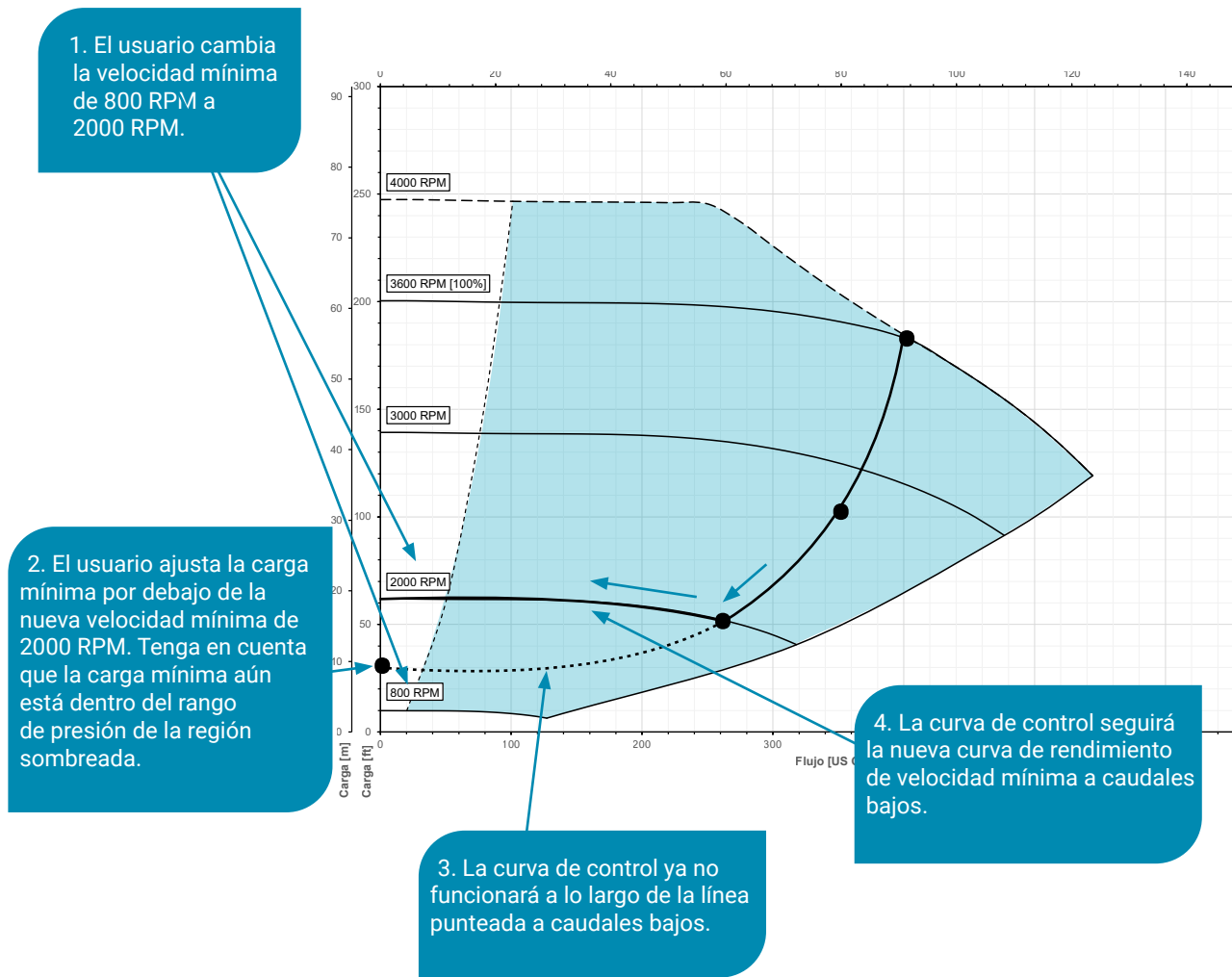


Figura 2



Regulación de la velocidad mínima: la bomba inteligente siempre garantizará que el funcionamiento continuo no se produzca por debajo de la velocidad mínima definida por el usuario. En el control sin sensores, la carga mínima puede establecerse por debajo de la velocidad mínima siempre que la carga mínima definida por el usuario no sea inferior a la carga mínima de la zona de funcionamiento confiable (área sombreada). La curva de control siempre se define por la carga mínima y el punto de servicio definidos por el usuario; sin embargo, la ruta de control seguirá la curva de velocidad mínima que el usuario programa en el variador. (Consulte la siguiente figura).



Advertencia: el funcionamiento sin sensores no incluye la falta de detección y protección del agua. El sistema de bomba inteligente debe emparejarse con una señal de detención externa para proteger la bomba de las condiciones de funcionamiento que fuerzan la bomba a funcionar por debajo del caudal mínimo.

