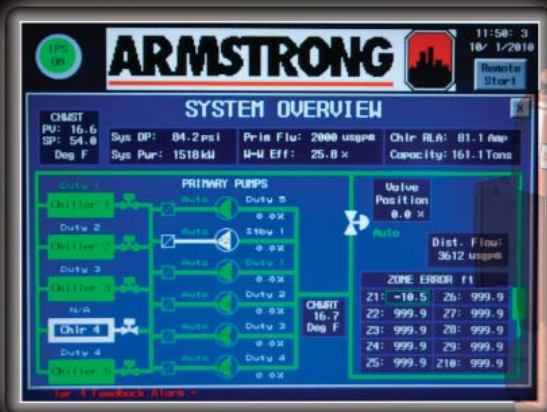


# ARMSTRONG



## Sistemas de bombeo integrado

ARCHIVO No.: 90.10SP  
FECHA: 1 de nov. de 2005  
REEMPLAZA A: Nuevo  
FECHA: Nuevo

# Sistemas de bombeo integrado... El concepto.

El sistema de bombeo integrado (IPS, por sus siglas en inglés) de Armstrong, garantiza automáticamente el suministro de la capacidad de bombeo requerida para las cargas clave de la instalación y, al mismo tiempo, mantiene al mínimo el costo energético del bombeo.

El sistema IPS de Armstrong, suministra de forma constante y automática el flujo necesario para las necesidades del momento, gracias al uso de detectores de carga del sistema, como los sensores de presión diferencial, en uno o más sitios de carga remota.

Los requisitos de carga de los sistemas de HVAC cambian considerablemente en un día normal. Cuando la capacidad de bombeo se ajusta constantemente a la carga, se obtienen grandes ahorros en el consumo de energía.

Las bombas pueden funcionar de forma completamente autónoma o disponerse en una secuencia paralela de operación escalonada.

El sistema IPS de Armstrong puede controlar hasta seis (6) bombas dispuestas en paralelo, con hasta dieciocho (18) sensores remotos de carga del sistema.

Se pueden usar impulsores de frecuencia variable (IFV) con o sin sistemas de derivación de energía.

Armstrong le ofrece el sistema IPS más avanzado del mercado, con la flexibilidad para satisfacer los trabajos de bombeo más complicados.

Los componentes típicos del sistema de bombeo integrado (IPS) se ilustran en las páginas 3 y 4.



IPS 3000



IPS 5000



IPS 9000



Montaje de IPS completo en bastidor (2 impulsores)

## Reducción del costo energético de operación

El bombeo a velocidades variables, en sistemas de flujo variable, permiten ahorrar costos de energía de manera significativa, en comparación con el bombeo a velocidad constante.

La reducción real del costo que le ofrece el IPS de Armstrong varía de acuerdo a factores de consumo energético como: costo de suministro eléctrico, tamaño y complejidad del sistema de tuberías de distribución, ubicación del sensor de carga del sistema y perfil de carga de la instalación. Otros factores importantes son la cantidad de bombas en funcionamiento y el tamaño de los motores.

El costo energético de las bombas que funcionan a menor velocidad o con menor flujo, es mucho menor que el costo de operación a toda velocidad. Mientras mayor es la reducción de velocidad, mayor es el ahorro de energía. Eso se cumple en todo el perfil de flujo operativo (carga). Puesto que el flujo de diseño a menudo sólo se requiere en menos del 5% del perfil de la carga, y la reducción de costos es mayor mientras menor es el flujo de la carga, cuando se los compara con los sistemas de bombeo a velocidad constante, los sistemas de velocidad variable marcan el rumbo hacia un menor costo energético.

El control digital directo (DDC) de precisión de Armstrong mantiene la velocidad de todas las bombas activas dentro de un margen del 1%, lo que mejora la reducción del costo energético.

El IPS de Armstrong se dedica a ajustar la capacidad del sistema a la carga del momento, lo que garantiza una reducción de costos energéticos constante y a largo plazo.

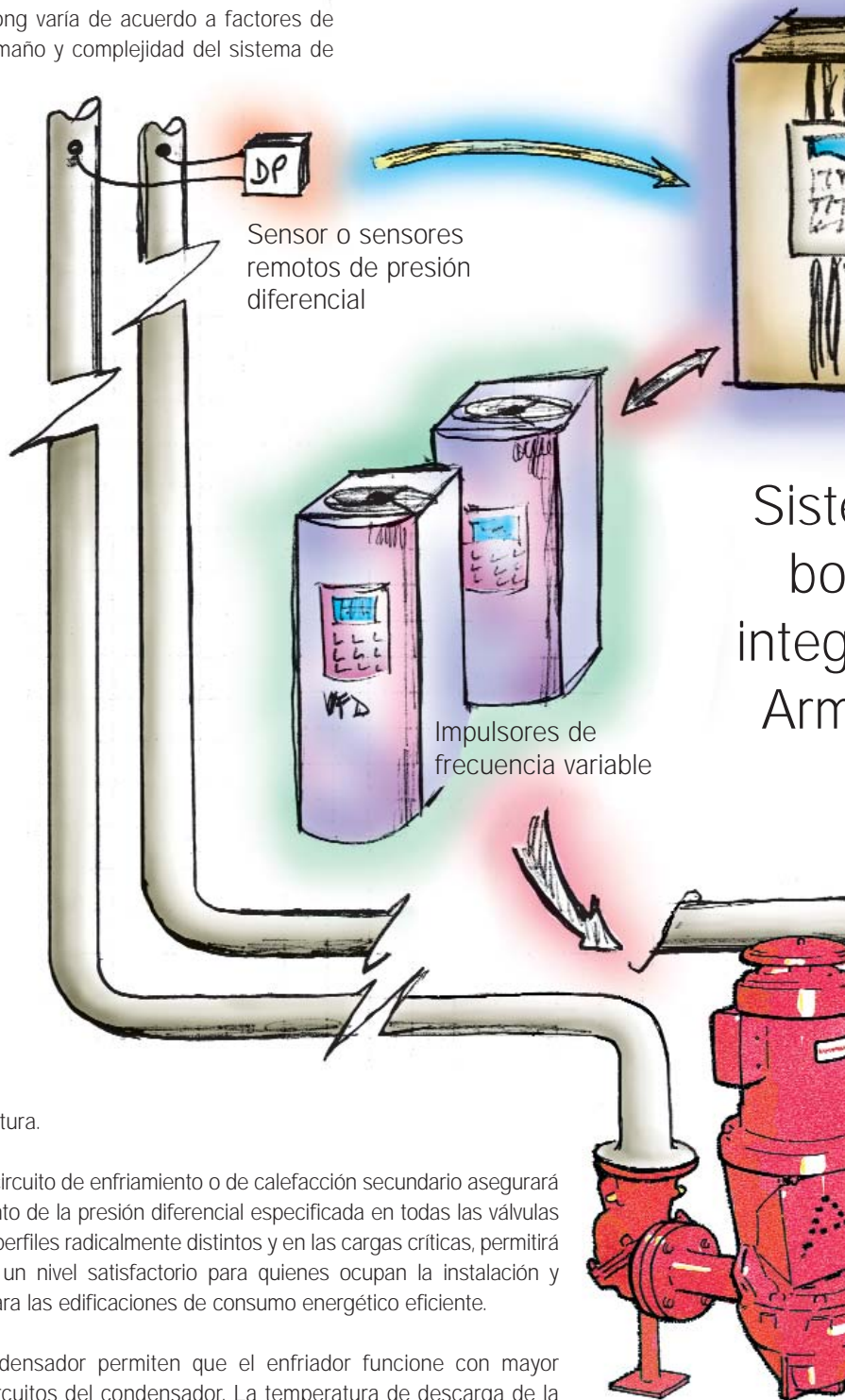
## El desempeño del sistema de bombeo integrado

Vale la pena tomar en cuenta el concepto IPS de Armstrong para sistemas de calefacción o de refrigeración con unidades principales de velocidad constante (VC) y unidades secundarias de velocidad variable (VV), o de unidades principales de VV, y para los sistemas de condensación o las plantas de enfriadores que presentan diferencias en temperatura.

El control de la presión diferencial a varias cargas críticas en el circuito de enfriamiento o de calefacción secundario asegurará que el sistema funcione al menor costo posible. El mantenimiento de la presión diferencial especificada en todas las válvulas de control, en las cargas cercanas y remotas, en las cargas con perfiles radicalmente distintos y en las cargas críticas, permitirá que tales válvulas funcionen eficazmente, lo que garantizará un nivel satisfactorio para quienes ocupan la instalación y garantizará el cumplimiento de las normas 90.1 de ASHRAE para las edificaciones de consumo energético eficiente.

Los controles precisos de temperatura diferencial del condensador permiten que el enfriador funcione con mayor eficiencia, a la vez que reduce el costo de bombeo de los circuitos del condensador. La temperatura de descarga de la torre de enfriamiento se mantiene a todo lo largo del flujo correspondiente a las torres, al escalar el funcionamiento de los ventiladores de las torres.

Después de que el sistema de distribución se equilibra proporcionalmente, el IPS de Armstrong se hace cargo para ajustar automáticamente la carga hidrostática del sistema respecto a la carga en ese momento. Esa función se realiza constantemente durante el día, para garantizar que la carga se obtenga al menor costo posible.



# Sistemas de bombeo integrado de Armstrong.

La protección contra los extremos de la curva, que se ofrece en forma estándar, elimina los daños que sufre la bomba debido a la cavitación y a la vibración excesiva producidas por una altura neta de succión positiva (NPSH) insuficiente.

La alternación entre bombas se puede realizar automáticamente, según el tiempo de operación. Los intervalos de rotación se pueden ajustar fácilmente en la pantalla táctil. En ésta también se despliega el ajuste opcional de presión mínima de succión.

## Familia de reguladores

A la cabeza del sistema de bombeo integrado se encuentra el regulador de IPS, que se ofrece como pieza autónoma o como parte de un montaje en bastidor prediseñado y preconectado, que incluye impulsores y derivadores de frecuencia variable.

Entre esta familia se encuentran los modelos 3000, 5000 y 9000, caracterizados por sus funciones y límites de control, como se indica en la matriz de la página siguiente.

## Avance tecnológico

La interfase de usuario con pantalla táctil en el IPS 5000 y el IPS 9000 permiten un acceso simple y sin complicaciones al regulador, a los ajustes de las bombas y de los sensores y a las lecturas del momento, para obtener información sobre la puesta en marcha y el funcionamiento. Al tocar la pantalla también se obtiene información sobre el consumo energético, la eficiencia del sistema, el escalonamiento de las bombas y de los enfriadores, y datos de la válvula de derivación, de los sistemas de flujo principal y velocidad variable, entre otros. Sus tres niveles de seguridad permiten que únicamente el personal autorizado tenga acceso.

Los sistemas IPS funcionan bien con un control de sensor único. La velocidad y puesta en marcha en etapas de la bomba se controla para que se ajusten a los requisitos del sistema. En el caso de sistemas complejos, se colocan sensores en las válvulas de control (VC) a distancia y cerca de las cargas, de cargas con perfiles muy distintos y de cargas de nivel crítico, para garantizar que las válvulas de control funcionen eficazmente y se genere un ahorro energético máximo que cumpla o supere lo exigido por la norma 90.1 de ASHRAE en cuanto a instalaciones de consumo energético eficiente. Los sistemas IPS de Armstrong también pueden funcionar sin sensores si el sistema de automatización de la instalación (SAI) puede mandar al regulador IPS información sobre la posición del vástago de la VC en ese momento.

La operación escalonada de varias bombas con el sistema IPS de Armstrong se puede basar en niveles de activación previamente establecidos, o en la medición dinámica del desempeño energético.

Con el sistema IPS, un sólo sensor remoto permite el funcionamiento inicial. Luego se pueden agregar más sensores, a medida que cambien las cargas de la instalación o sus requisitos.

## Interfase con el sistema de automatización de la instalación (SAI)

El IPS permite la comunicación digital sin incurrir en el gasto de una PC. Esta ventaja se puede aprovechar para intercomunicarse con el SGI. Entre los protocolos disponibles se encuentran: Modbus, LonWorks, BACNet y MetaSys Open N2\*.

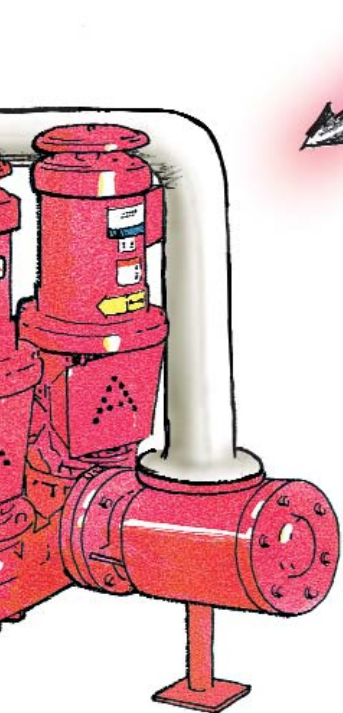


Enlace único al Sistema de Automatización de la Instalación (SAI) (De varios hilos o digital en serie)



Tablero de desviación

ema de  
mbeo  
grado de  
strong



## Sistema de bombeo integrado - Responsabilidad del sistema

### “¿Quién es el responsable?”

- ▶ de resolver un problema
- ▶ de diagnosticar un problema
- ▶ de comprometerse y de tomar medidas
- ▶ de ofrecer soluciones
- ▶ de superar los riesgos técnicos y financieros

### ¡Armstrong respalda al IPS!

Armstrong asume toda la responsabilidad del sistema de bombeo integrado.

Su proyecto puede comenzar con la ayuda experta del equipo de Armstrong. La ayuda con el diseño y las especificaciones que le ofrece Armstrong, le garantizan un diseño fiable y avanzado, con una eficiencia que le permite ahorrar energía.

Todos los componentes del IPS de Armstrong se eligen e integran entre sí cuidadosamente para garantizar un arranque y un funcionamiento eficaz, sin problemas.

La documentación comienza presentando datos específicos del proyecto y termina con un manual completo para el operario. Una parte vital y normal de cada IPS de Armstrong es la capacitación del operario en el sitio.

El equipo de Armstrong cuenta con la experiencia en sistemas de bombeo que le garantiza una instalación satisfactoria del IPS. La red de servicio le ofrece el apoyo sostenido que requiere.

## Matriz de capacidades y características de los reguladores IPS

		Límites de control			Interfase de usuario (HMI)	Características especiales	
		Zonas	Bombas	Enfriadores/ calderas			
IPS 3000	3001	2	3	N/C	Pantalla LCD de 4 x 20 con iluminación de fondo, 6 botones, teclado de 4 LED	Secundaria variable; protocolos incorporados	
	3002	5	4				
IPS 5000	5001	5	4	N/C	Pantalla táctil de 5.7", con iluminación de fondo	Secundaria variable; entrada(s) optativa(s) para sensor de flujo; programación personalizada	
	5002	8	4				
	5003	11	4				
IPS 9000	9100	9101	6	N/C	Pantalla táctil de 10.4" y 256 colores, con despliegue de diagramas y de variables del sistema	Secundaria variable; coordinac. de velocidad en puesta en fase de bombas; puesta en fase/desfasado por el derivador del IFV	
		9102	12				6
		9103	18				6
	9200	9201	6	6	N/C	Pantalla táctil de 10.4" y 256 colores, con despliegue de diagramas y de variables del sistema	Control de bomba principal de veloc. constante y secundaria de veloc. variable; coordinac. de velocidad en puesta en fase de bombas; puesta en fase/desfasado por el derivador del IFV
		9202	12	6			
		9203	18	6			
	9500	9501	6	4	3	Pantalla táctil de 10.4" y 256 colores, con despliegue de diagramas y de variables del sistema	Principal variable; coordinac. de velocidad en puesta en fase de bombas; secuencia/control de flujo de enfriadores
		9502	12	5	4		
		9503	18	6	5		

## Sistema de bombeo integrado - Secuencia general de operación

El sistema de bombeo integrado (IPS, por sus siglas en inglés) de Armstrong, le ofrece la forma de garantizar automáticamente el suministro de una capacidad de bombeo dada que se ajuste a las cargas clave de la instalación y que mantenga, a la vez, el costo energético del bombeo al mínimo.

Gracias a los detectores de cargas del sistema, como los sensores de presión diferencial, instalados en uno o más sitios de carga remota, el IPS detecta los lugares de flujo deficiente y ajusta la velocidad de flujo a los requisitos, ajustando la velocidad de la bomba.

La velocidad de la bomba se puede disminuir para reducir el flujo cuando la presión diferencial supera los límites exigidos en todos los puntos. El IPS de Armstrong hace estos ajustes precisos en forma automática y constante, para coordinar el flujo del bombeo con los requisitos de carga del momento.

Se pueden usar impulsores de frecuencia variable (IFV) con o sin sistemas de derivación de energía. Las bombas pueden funcionar de forma completamente autónoma o disponerse en una secuencia paralela de operación escalonada.

Cuando el sistema de bombeo consiste en una sola bomba, con una bomba de reserva, la velocidad de la bomba en funcionamiento se modula durante toda la fase de operación.

La *Protección contra los extremos de la curva*, que se establece en la fábrica, funciona para proteger a la bomba. Se supervisa detenidamente la velocidad y la presión de la bomba para protegerla contra estas situaciones que acortan su vida útil. Se corrige la velocidad de la bomba para alcanzar los requisitos de carga, y en cada ajuste de velocidad se supervisa la condición de los *Extremos de la curva*.

Cuando varias bombas funcionan en paralelo, la capacidad precisa de control digital directo (DDC, por sus siglas en inglés) del

regulador IPS de Armstrong, garantiza que la velocidad de todas las bombas se mantenga en un margen de  $\pm 1\%$ .

El IPS de Armstrong le ofrece esta capacidad de control preciso de la velocidad a cada bomba mediante un control DDC de *circuito cerrado*. El nivel de la señal electrónica dirigida a cada IFV se revisa y ajusta constantemente para mantener la velocidad real de la bomba dentro de los límites establecidos.

Este control preciso es uno de los factores importantes esenciales para el trabajo de un IPS de Armstrong.

En el caso de múltiples bombas en paralelo, escalonadas a lo largo del perfil de carga, se agregan bombas al grupo de trabajo sólo cuando se ha mantenido una carga insuficiente por un lapso de escalonamiento dado.

Cuando se activa la bomba adicional, la velocidad de las bombas en funcionamiento se reduce al nivel escalonado previamente establecido. Luego, la velocidad de todas las bombas se aumenta hasta alcanzar la carga requerida. Una secuencia parecida se ejecuta cuando se escalona una de las bombas activas para apagarla. Este *escalonado flexible del sistema* garantiza una transición uniforme entre fases y evita los picos de flujo o de energía.

La opción de *escalonado eficiente de la planta*, de Armstrong, fija los escalones en base a la eficiencia de trabajo real observada de la planta de bombeo. El IPS de Armstrong supervisa constantemente el consumo energético en todos los puntos de flujo de la planta, para cada combinación de bombas activas. La decisión de pasar a otra bomba se basa en la selección automática del estado de trabajo de mayor eficiencia energética conocido, que se realiza en base a los datos en línea.

El IPS de Armstrong puede estar formado hasta por seis (6) bombas paralelas, y hasta por dieciocho (18) sensores remotos.

**Armstrong le ofrece el sistema de bombeo integrado más avanzado del mercado...  
con la flexibilidad para satisfacer los trabajos de bombeo más exigentes.**

**Con experiencia en la fabricación...**

S. A. Armstrong Limited  
23 Bertrand Avenue  
Toronto, Ontario  
Canadá, M1L 2P3  
T: (416) 755-2291  
F (Principal): (416) 759-9101

Armstrong Pumps Inc.  
93 East Avenue  
North Tonawanda, New York  
EE. UU., 14120-6594  
T: (716) 693-8813  
F: (716) 693-8970

Armstrong Holden Brooke Pullen  
Wenlock Way  
Manchester  
Reino Unido, M12 5JL  
T: +44 (0) 161 223 2223  
F: +44 (0) 161 220 9660

**ARMSTRONG** 



© S. A. Armstrong Limited 2000, 2005

Visite [www.armstrongpumps.com](http://www.armstrongpumps.com) para ubicar sucursales de Armstrong en otras partes del mundo.