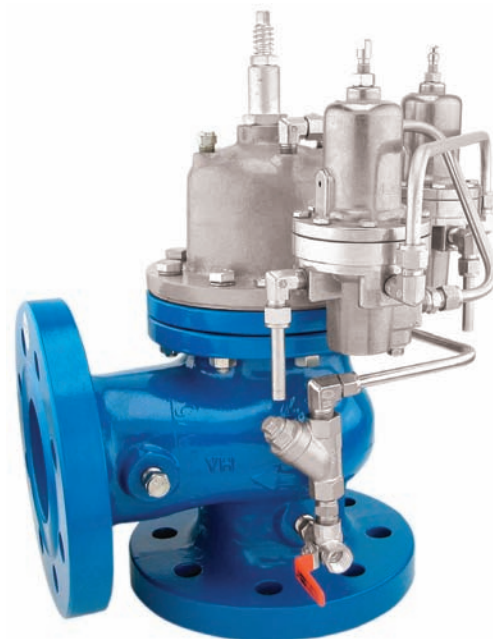


Válvula de control anticipadora de onda para altas presiones

Modelo 835-M

- Elimina el golpe de ariete en todos los sistemas de bombas:
 - Impulsoras (booster) y pozos profundos, velocidad constante y variable
- Elimina el golpe de ariete en todas las redes de distribución:
 - Municipales, rascacielos, alcantarillado, climatización, riego
 - Sistemas de difícil mantenimiento, alejados y antiguos



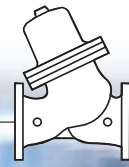
La válvula anticipadora de onda para altas presiones Modelo 835-M es una válvula instalada fuera de la línea, de operación hidráulica y accionada por pistón. La válvula se abre en reacción a la caída de presión generada por la súbita parada de la bomba. Mediante la preapertura de la válvula se disipa la onda de alta presión de retorno y así se elimina el golpe de ariete. La válvula modelo 835-M se cierra con suavidad y herméticamente en cuanto lo permite la función de alivio, evitando la onda de cierre. Esta válvula sirve también para aliviar la presión excesiva en el sistema.

Características y ventajas

- **Estructura robusta, accionamiento a pistón** – Servicio para altas presiones
- **Sustituye a los tanques de aire**
 - Alivio de la onda de presión, apertura segura
 - Mínimo mantenimiento
 - Economía de espacio
 - Menos inversiones y gastos de mantenimiento
 - Especialmente económica para altas presiones nominales
- **Impulsada por la presión en la línea**
 - Operación independiente
 - No se requiere motor
 - Cierre hermético y a prueba de goteo de larga duración
 - Accionamiento hidráulico ajustable
- **Cámara doble** – Cierre moderado (sin golpes de ariete)
- **Mantenimiento sencillo en línea**
- **Cavidad libre de obstáculos** – Absoluta confiabilidad
- **Disco de cierre balanceado** – Alta capacidad de caudal

Principales características adicionales

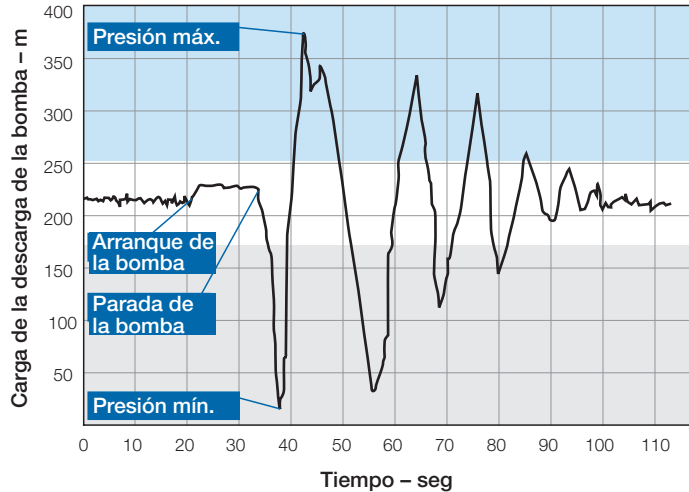
- Control de solenoide – 835-55-M
- Diafragma sensor (para aguas residuales) – 835-Md
- Válvula de alivio rápido de presión – 83Q



Operación

La súbita parada de la bomba es seguida por una caída de presión mientras la columna de agua, con su momento inherente, sigue desplazándose a lo largo de la línea y generando una grave baja presión. Cuando la columna de agua pierde momento, retorna en dirección a la bomba. Si la columna golpea la válvula de retención cerrada, se crearía una onda perjudicial de muy alta presión que se desplazaría por el sistema a velocidades de hasta 4 Mach. Ninguna válvula de alivio puede reaccionar con la rapidez suficiente para eliminarla.

Onda de presión en la estación de bombeo sin protección



La eliminación de esa onda requiere anticiparla y actuar de antemano. La válvula Modelo 835-M está bien preparada para la tarea.

La llave de baja presión (LP) [1] percibe la caída de presión inicial y se abre. Esta respuesta inmediata permite que la presión que queda en la línea abra rápidamente la válvula principal.

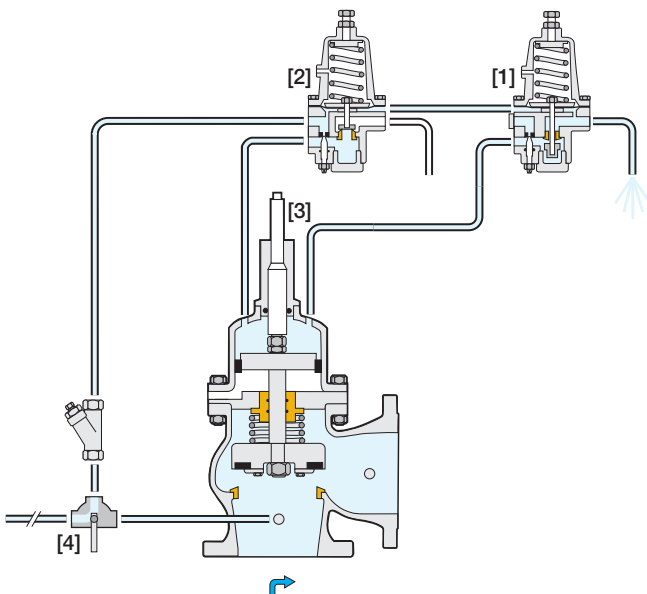
La válvula Modelo 835-M, ya abierta, libera la columna de agua que retorna, minimizando así la subida de presión en la línea. Si el grado de alivio fuera insuficiente, y la presión superara el ajuste del piloto de alta presión (HP) [2], el piloto se abriría inmediatamente para abrir aun más la válvula principal.

Cuando la presión en el sistema se estabiliza en el nivel de presión estática, los dos pilotos se cierran y la válvula principal empieza a cerrarse. Si la presión en la línea sube durante el cierre de la válvula principal, el piloto de alta presión HP detiene brevemente el proceso para evitar que la presión siga elevándose.

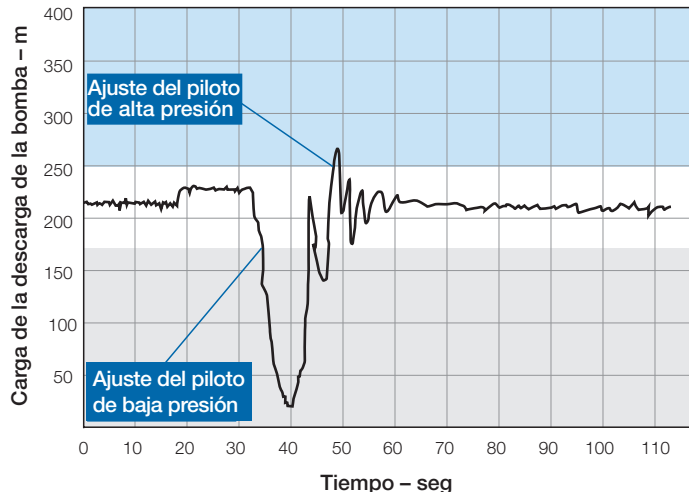
El cierre manual [3] limita al caudal de alivio para evitar la separación de la columna y conservar la presión de cierre.

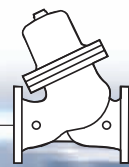
El grifo [4] sirve para seleccionar la fuente de operación y percepción:

- Directamente de la línea de descarga principal - Recomendada (ver "Aplicaciones típicas")
- De la entrada de la válvula Modelo 835-M



Presión en la estación de bombeo protegida por la válvula Modelo 835-M





Programa de análisis de onda de presión de Bermad – “BERSAP II”

El golpe de ariete es la consecuencia de varios factores: el caudal especificado, el sistema de bombeo, las características de la línea principal, etc. Aplicando matemática avanzada y un software especial, los expertos ingenieros de BERMAD pueden llevar a cabo el análisis necesario.

Para un buen análisis se requieren los siguientes datos.

- Línea principal
 - Perfil de la línea (distancia progresiva de un punto dado), elevaciones a la longitud acumulada
 - Diámetro interno
 - Longitud
 - Material
 - Grosor de pared
- Bombas
 - Curva(s) de la(s) bomba(s)
 - Cantidad máxima de bombas que funcionan simultáneamente
 - Tipo de válvula de retención
- Sistema
 - Máximo caudal especificado
 - Niveles máximo y mínimo en succión y en los depósitos de descarga

Para los sistemas con varias estaciones de bombeo y/o múltiples consumidores a lo largo de la línea de abastecimiento se requieren también los siguientes datos:

- Diseño del sistema con las ubicaciones y características de las estaciones de bombeo y los consumidores
- Pendiente hidráulica (Head Gradient Line o HGL) para cada nodo basado en el análisis de “Network-Solver”

Este análisis indica que sin protección, el sistema está expuesto a:

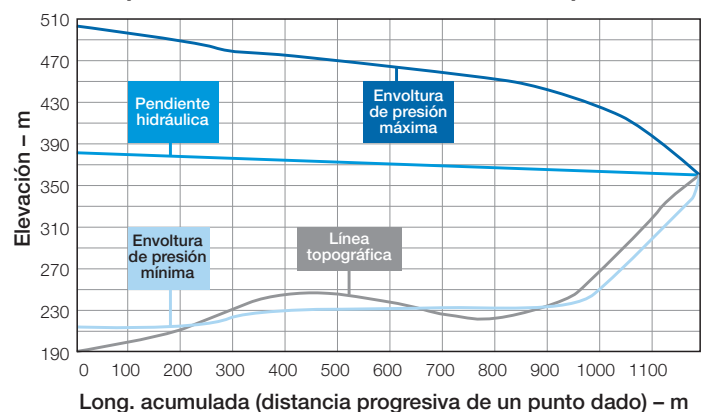
- Presiones de ~32 bar (ver línea de envoltura de presión máxima)
- Condiciones de vacío (ver línea de envoltura de presión mínima)

La simulación de protección contra el golpe de ariete recomienda:

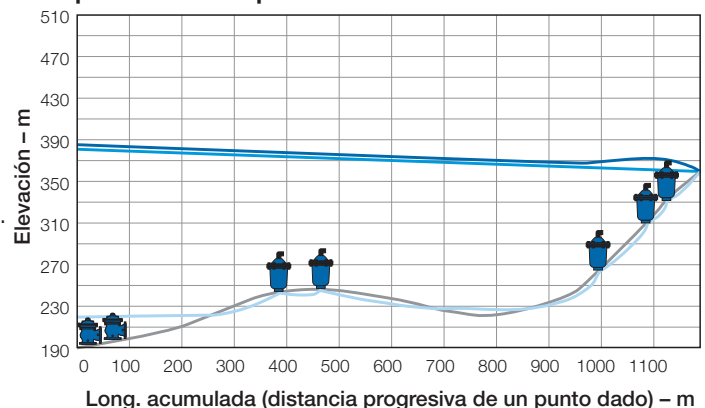
- Dos válvulas Modelo 835-M instaladas en paralelo en la estación de bombeo
- Cinco válvulas de aire (ventosas) Non-Slam a lo largo de la línea
- Con toda la protección, la simulación indica la ausencia de golpes de ariete y mínimo riesgo de vacío.
- Presión a un máximo de ~19 bar (ver línea de envoltura de presión máxima)
- Sin vacío apreciable (ver línea de envoltura de presión mínima)

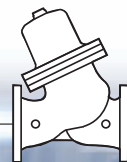
La programación de una tubería requiere la instalación de válvulas de aire (ventosas) para admitir aire en condiciones de vacío y purgarlo de la tubería presurizada. En la selección del tamaño, tipo y ubicación de las ventosas deben tenerse en cuenta los requisitos de protección contra el golpe de ariete.

Comportamiento hidráulico de la línea sin protección



Comportamiento hidráulico de la línea con protección completa





Aplicación adicional

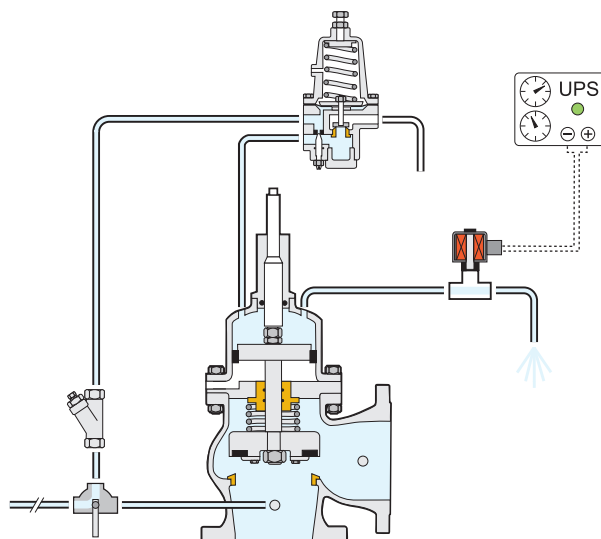
Válvula anticipadora de onda para altas presiones con control de solenoide Modelo 835-55-M

Este modelo proporciona la solución adecuada para los sistemas de bombeo en los que:

- La presión estática es inferior a 3 bar (45 psi)
- La línea de descarga es corta y el período crítico de la onda es de menos de 3 segundos
- Se prefiere el control eléctrico por razones de mantenimiento

Si se produce un apagón, el controlador BR 735-UPS energiza inmediatamente al solenoide normalmente cerrado (NC) de la válvula Modelo 835-55-M, aun antes de la caída de presión relacionada con la súbita parada de la bomba.

La válvula Modelo 835-55-M, ya abierta, libera la columna de agua que retorna, eliminando así la subida de presión en la línea. Al percibir la presión en la línea, la válvula modelo 835-55-M se cierra con suavidad y herméticamente en cuanto lo permite la función de alivio, evitando la onda de cierre. Esta válvula sirve también para aliviar la presión excesiva en el sistema.



Controlador BR-735-UPS

Puesto que la válvula anticipadora de onda con control de solenoide Modelo 835-55-M permanece cerrada, salvo que se interrumpa el suministro eléctrico, se requeriría un solenoide normalmente abierto (N.A.) constantemente energizado; esto podría ser causa de problemas (recalentamiento, adherencia, acumulación de sales, etc.).

La solución alternativa que se recomienda es combinar un solenoide normalmente cerrado y desenergizado (NC), con una fuente de energía ininterrumpida (UPS).

El Controlador BR-735-UPS viene equipado con dos baterías recargables de litio y un temporizador calibrable para definir por cuánto tiempo la válvula permanecerá abierta.

Como parte del panel de control de la bomba, el controlador energiza inmediatamente el solenoide N.C. para que la válvula se abra por el período predefinido, y luego lo desenergiza para que la válvula empiece a cerrarse.



Especificaciones del sistema del piloto

Materiales estándar:

Pilotos:

Cuerpo: Acero inoxidable 316 o bronce
Elastómeros: Caucho sintético
Resortes (muelles): Acero galvanizado o acero inoxidable
Piezas internas: Acero inoxidable

Tubería y conectores:

Acero inoxidable 316 o cobre y latón

Accesorios:

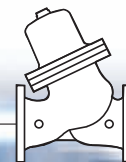
Acero inoxidable 316, latón y elastómeros de caucho sintético

Rango de ajuste de los pilotos:

- 1 a 16 bar (15 a 230 psi)
 - 2 a 30 bar (30 a 430 psi) *
 - 2 a 45 bar (30 a 650 psi) *
- * Con juego de ajuste para altas presiones

Notas:

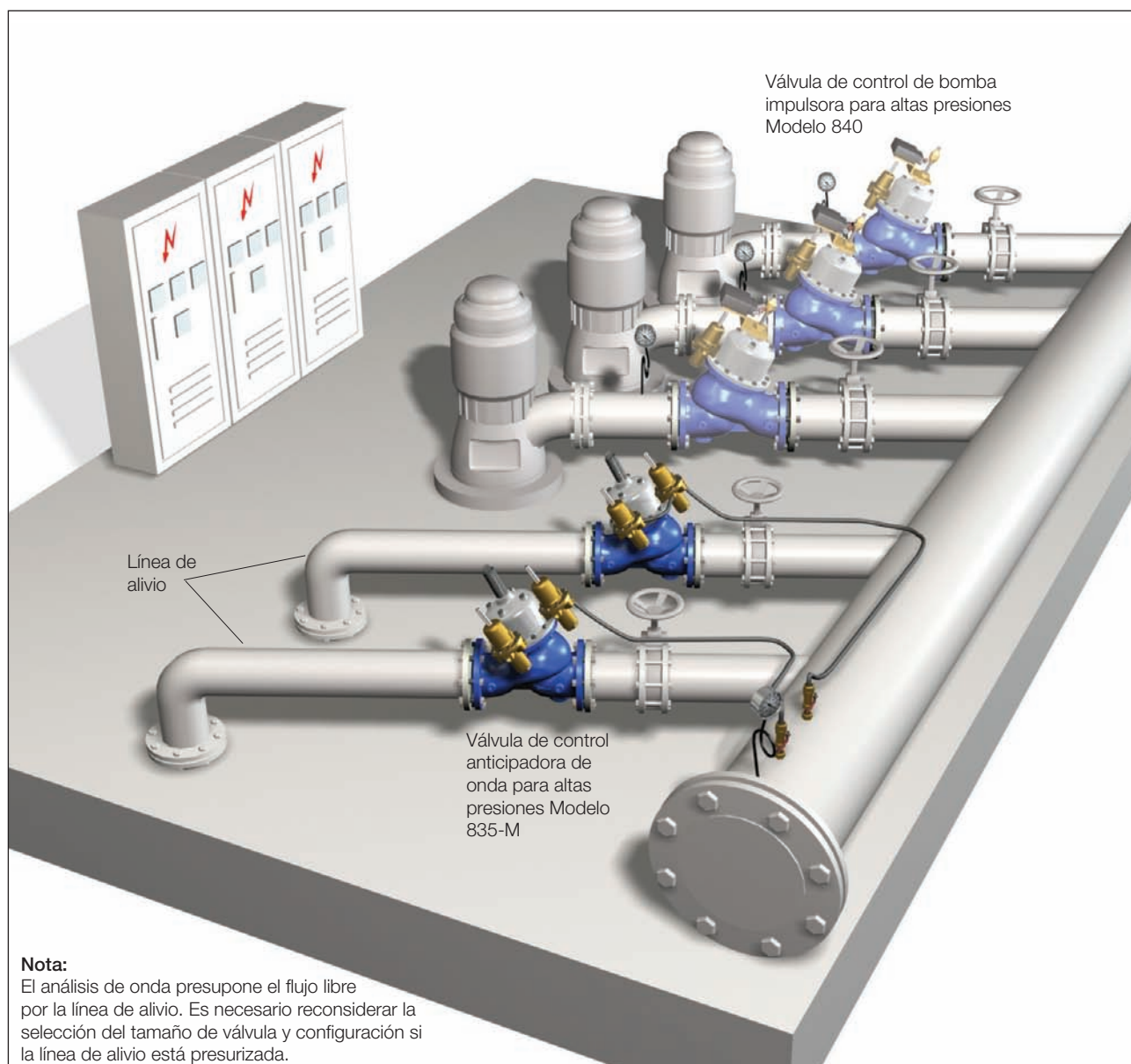
- Velocidad máxima de flujo durante el alivio: 15 m/seg (50 pies/seg)
- Presión mín. de trabajo: 2,0 bar (30 psi)
Si la presión es menor, consulte a la fábrica.



Aplicaciones típicas

En este sistema, una batería de bombas abastece a la línea principal a través de un distribuidor. La válvula Modelo 835-M:

- Elimina la onda de presión al interrumpirse el suministro eléctrico
- Permite conmutar entre bombas en funcionamiento sin ondas de presión
- Se cierra suavemente en función del ajuste del piloto





Datos técnicos

Tamaños: DN40-500 ; 1 1/2-20"

Conexiones terminales (Presiones nominales):

Brida: ISO PN16, PN25, PN40 (ANSI Clase 150, 300, 400)

Rosca: BSP o NPT

Otras: Disponibles a pedido

Formas de válvulas: "Y" (globo) y angular

Temperatura de trabajo: Agua hasta 80°C ; 180°F

Materiales estándar:

Cuerpo: Acero al carbono; Hierro dúctil; Acero inox. 316

Tapa: Acero inoxidable 316; bronce

Piezas internas: Acero inoxidable y bronce

Juntas (selladuras): Caucho sintético

Revestimiento: Epoxy adherido por fusión (FBE), aprobado por RAL 5005 (Azul) para agua potable o polvo electrostático de poliéster

Cálculo de presión diferencial

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Kv; Cv} \right)^2$$

ΔP = Presión diferencial para válvula completamente abierta (bar; psi)

Q = Caudal (m³/h ; gpm)

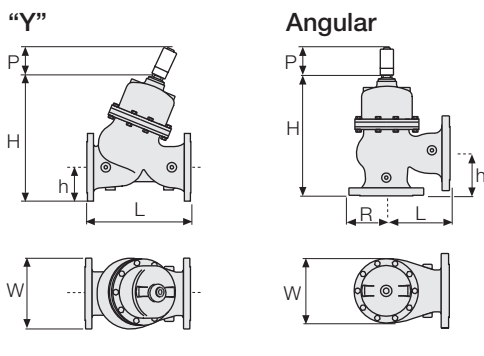
Kv = Sistema métrico decimal - coeficiente de caudal de la válvula (caudal en m³/h a 1 bar de presión diferencial con agua a 15°C)

Cv = Sistema estadounidense - Coeficiente de caudal de la válvula (caudal en gpm a 1 psi de presión diferencial con agua a 60°F)

$Cv = 1.155 Kv$

Tabla de datos de caudal y dimensiones

DN / Tamaño		40	1.5"	50	2"	65	2.5"	80	3"	100	4"	150	6"	200	8"	250	10"	300	12"	350	14"	400	16"	450	18"	500	20"	
Datos de caudales	800	Kv / Cv - "Y" Plano	42	49	50	58	55	64	115	133	200	230	460	530	815	940	1,250	1,440	1,850	2,140	1,990	2,300	3,310	3,820	3,430	3,960	3,550	4,100
	800	Kv / Cv - "Y" V-Port	36	41	43	49	47	54	98	113	170	200	391	450	693	800	1,063	1,230	1,573	1,820	1,692	1,950	2,814	3,250	2,916	3,370	3,018	3,490
800 "Y"	800	Kv / Cv - "A" Plano	46	53	55	64	61	70	127	146	220	250	506	580	897	1,040	1,375	1,590	2,035	2,350	2,189	2,530	3,641	4,210	3,773	4,360	-	-
	800	Kv / Cv - "A" V-Port	39	45	47	54	51	59	108	124	187	220	430	500	762	880	1,169	1,350	1,730	2,000	1,861	2,150	3,095	3,580	3,207	3,710	-	-
800 "Y", brida	PN10; 16 Clase 150	L (mm / pulg.)	205	8.1	210	8.3	222	8.7	250	9.8	320	12.6	415	16.3	500	19.7	605	23.8	725	28.5	733	28.9	990	39.0	1,000	39.4	1,100	43.3
		W (mm / pulg.)	156	6.1	166	6.5	190	7.5	200	7.9	229	9.0	286	11.3	344	13.5	408	16.1	484	19.1	536	21.1	600	23.6	638	25.1	716	28.2
		h (mm / pulg.)	78	3.1	83	3.3	95	3.7	100	3.9	115	4.5	143	5.6	172	6.8	204	8.0	242	9.5	268	10.6	300	11.8	319	12.6	358	14.1
		H (mm / pulg.)	260	10.2	265	10.4	278	10.9	327	12.9	409	16.1	526	20.7	650	25.6	763	30.0	942	37.1	969	38.1	1,154	45.4	1,173	46.2	1,211	47.7
		P (mm / pulg.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	5.3	135	5.3	142	5.6	154	6.1	154	6.1	191	7.5	191	7.5	191
	Peso (Kg/lb)	10.7	24	13	29	16	35	28	62	48	106	94	207	162	356	272	598	455	1,001	482	1,060	1,000	2,200	1,074	2,363	1,096	2,411	
	PN25; 40 Clase 300	L (mm / pulg.)	205	8.1	210	8.3	222	8.7	264	10.4	335	13.2	433	17.0	524	20.6	637	25.1	762	30.0	767	30.2	1,024	40.3	1,030	40.6	1,136	44.7
		W (mm / pulg.)	156	6.1	166	6.5	190	7.5	210	8.3	254	10.0	318	12.5	382	15.0	446	17.6	522	20.6	590	23.2	650	25.6	714	28.1	778	30.6
		h (mm / pulg.)	78	3.1	83	3.3	95	3.7	105	4.1	127	5.0	159	6.3	191	7.5	223	8.8	261	10.3	295	11.6	325	12.8	357	14.1	389	15.3
		H (mm / pulg.)	260	10.2	265	10.4	278	10.9	332	13.1	422	16.6	542	21.3	666	26.2	783	30.8	961	37.8	996	39.2	1,179	46.4	1,208	47.6	1,241	48.9
P (mm / pulg.)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	5.3	135	5.3	142	5.6	154	6.1	154	6.1	191	7.5	191	7.5	191	7.5
Peso (Kg/lb)	11.8	26	15	33	18.4	40	32	70	56	123	106	233	190	418	307	675	505	1,111	549	1,208	1,070	2,354	1,095	2,409	1,129	2,484		
800 Angular, brida	PN10; 16 Clase 150	L (mm / pulg.)	124	4.9	124	4.9	149	5.9	152	6.0	190	7.5	225	8.9	265	10.4	320	12.6	396	15.6	400	15.7	450	17.7	450	17.7	-	-
		W (mm / pulg.)	156	6.1	166	6.5	190	7.5	200	7.9	229	9.0	285	11.2	344	13.5	408	16.1	496	19.5	528	20.8	598	23.5	640	25.2	-	-
		R (mm / pulg.)	78	3.1	83	3.3	95	3.7	100	3.9	115	4.5	143	5.6	172	6.8	204	8.0	248	9.8	264	10.4	299	11.8	320	12.6	-	-
		h (mm / pulg.)	85	3.3	85	3.3	109	4.3	102	4.0	127	5.0	152	6.0	203	8.0	219	8.6	273	10.7	279	11.0	369	14.5	370	14.6	-	-
		H (mm / pulg.)	252	9.9	252	9.9	271	10.7	308	12.1	390	15.4	476	18.7	619	24.4	717	28.2	911	35.9	915	36.0	1,144	45.0	1,144	45.0	-	-
	P (mm / pulg.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	5.6	141	5.6	156	6.1	156	6.1	156	6.1	195	7.7	195	7.7	-	-
	Peso (Kg/lb)	10.7	24.0	13	29.0	16	35.0	26	57.0	46	101	90	198	153	337	259	570	433	953	459	1,010	950	2,090	1,020	2,244	-	-	
	PN25; 40 Clase 300	L (mm / pulg.)	124	4.9	124	4.9	149	5.9	159	6.3	200	7.9	234	9.2	277	10.9	336	13.2	415	16.3	419	16.5	467	18.4	467	18.4	-	-
		W (mm / pulg.)	150	5.9	155	6.1	190	7.5	200	7.9	254	10.0	318	12.5	381	15.0	446	17.6	522	20.6	586	23.1	650	25.6	716	28.2	-	-
		R (mm / pulg.)	78	3.1	85	3.3	95	3.7	105	4.1	127	5.0	159	6.3	191	7.5	223	8.8	261	10.3	293	11.5	325	12.8	358	14.1	-	-
h (mm / pulg.)		85	3.3	85	3.3	109	4.3	109	4.3	135	5.3	165	6.5	216	8.5	236	9.3	294	11.6	299	11.8	386	15.2	386	15.2	-	-	
H (mm / pulg.)		252	9.9	264	10.4	271	10.7	315	12.4	398	15.7	491	19.3	632	24.9	733	28.9	930	36.6	935	36.8	1,160	45.7	1,160	45.7	-	-	
P (mm / pulg.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141	5.6	141	5.6	156	6.1	156	6.1	156	6.1	195	7.7	195	7.7	-	-	
Peso (Kg/lb)	11.8	26	15	33	18.4	40	30	66	54	119	101	222	179	394	292	642	481	1,058	523	1,151	1,017	2,237	1,051	2,312	-	-		



Al hacer su pedido, tenga a bien indicar:

- Tamaño
 - Modelo principal
 - Características adicionales
 - Forma
 - Material del cuerpo
 - Conexión
 - Revestimiento
 - Voltaje y posición de válvula principal
 - Materiales de tuberías y conectores
 - Datos de funcionamiento (según el modelo)
 - Datos de presiones
 - Datos de caudales
 - Nivel del depósito (reservorio)
 - Parámetros de ajuste
- * Utilice la Guía de pedidos para abastecimiento de agua de Bermad