Aplicaciones

Manejo de agua limpia o ligeramente contaminada:
- en suministros general de agua
- en irrigación y sistemas aspersión
- sistemas de aumento de presión
- en sistemas de suministro de agua para emergencia
- instalaciones para disminuir y mantener los niveles de agua freáticos.

También utilizada en. . .
- minería
- instalaciones para combate de incendios
- fuentes, etc.

Contenido de arena permitida en el fluido: 50 g/m³.
También se puede suministrar en acero inoxidable AISI 316 con variante C1 y Duplex con variante C3 para agua de mar agresiva y ambientes corrosivos.

Información de Operación

Capacidad. . . . . .Q	hasta 840 m³/h (324 l/s)
Carga. . . . . .H	hasta 480 m
Temperatura del fluido. . . . .t	hasta +50 oC
Velocidad. . . . . .n	≈ 2900 rpm

Diseño

Bomba centrífuga de una etapa o multietapas, de entrada simple y diseño partido radialmente. Instalación vertical u horizontal. Las carcasas de etapas van unidas por medio de espárragos.
Cuerpo de succión dispuesto entre la bomba y el motor.
Cuerpo de succión equipado con filtro para proteger la bomba de partículas gruesas contenidas en el líquido.
Todas las bombas son fabricadas con válvula anti-retorno con conexión roscada NPT o rosca G.. Ambos modelos están disponibles con fines ya sea roscada o embridada.
Especialmente adecuado para la instalación vertical en pozos profundidad estrechos.

Designación de Bomba (Ejemplo)

UPA - 300 - 94 / 5 b

- Serie
- Diámetro mínimo (mm)
- Capacidad $Q_{opt.}$ (l/s)
- Número de etapas
- Opción de diámetros reducidos de los impulsores

Certificación

Certificado de calidad ISO 9001.

Bombas Sumergibles de Pozo
Para pozos de diámetros de 300 mm (12”), 350 (14") y mayores

Características de Producto

- Diseño robusto
- Apropiado para instalación en pozo profundos estrechos
- Alta eficiencia
- Motor diseñado para un máximo rendimiento
- Bajo nivel de ruido
- Para instalación vertical u horizontal
- Válvula de retención protegida contra bloqueo
- Motor pre-llenado; sin riesgo de contaminar el agua manejada.

Opciones de Material

Bomba UPA 300, 350	G (Estandar)	B (Bronce)	C2 (CriNiMo)
Carcasa	Fierro Fundido (A48CL30)[5]/ Fundición nodular [1] (A536 60 40 18)[3]	Bronce (B584:C90500)[4]	Acero CrNiMo (A743:CF8M)
Rodete	Bronce (B584:C90500) [4]		Acero CrNiMo (A743:CF8M)
Eje	Acero Cr (A276:410Ti)		Acero Cr (1.4462)[4]
Anillo de desgaste	Bronce (B271:C90500) [4]		Acero CrNiMo (AISI 316)
Descansos	Bronce/ Hule (B584:C90500 [4] /NBR) ó SiC/SiC [6]		Acero CrNiMo/ hule (AISI 316/NBR) ó SiC/SiC [6]
Tornillo, tuercas y espárragos[2]	Acero CrNi (AISI 304)		Acero CrNiMo (1.4462)

1) Para mayor número de etapas
2) En contacto con el fluido manejado
3) DIN Código de material:GGG-40
4) DIN Código de material:GCuSn10
5) DIN Código de material:GG-20
6) Aplica para fluidos con alto contenido de arena

Motor UMA		G (Estandar)	B (Bronce)	C2 (CriNiMo)
Flecha	200B	Acero CrNiMo (1.4462)	Acero CrNiMo (1.4462)"	Acero CrNiMo (1.4462)
	250D			
	300D		--	Acero CrNiMo (1.4462)
Soporte de descansos	200B	Fierro Fundido (JL1030)3)	Acero CrNiMo (1.4462)"	Acero CrNiMo (1.4539)
	250D			
	300D	Fierro Fundido (JL1040)1)	--	Acero CrNiMo (1.4517)
Carcasa estator	200B	Acero CrNi (1.4301)	Acero CrNiMo (1.4571)"	Acero CrNiMo (1.4539)
	250D			
	300D		--	Acero CrNiMo (1.4462)
Tornillo, birlos y tuercas [2]	200B	Acero CrNiMo (A4-70)	Acero CrNiMo (A4-70)	Acero CrNiMo (1.4539)
	250D			
	300D		--	Acero CrNiMo (1.4462)

1) DIN Código de material:GG-25
2) En contacto con el fluido manejado
3) DIN Código de material:GG-20

Descansos / Lubricación

Descansos planos radiales; los de la bomba están lubricados por el líquido bombeado, los del motor por el agua de llenado del motor. Dependiendo del número de etapas se usa un descanso intermedio en la bomba.
El empuje axial es balanceado por el cojinete de empuje del tipo basculante con segmentos auto-ajustables en la parte inferior del motor.

Direcciones de Rotación de la bomba

En sentido horario (visto desde el eje del lado acoplamiento).

Extremo de la Bomba (Boquilla de Descarga)

Hilo G 6" y G 8" dependiendo del tamaño. Bridado DN 150 y DN 200 dependiendo del tamaño de la bomba a pedido.

Pintura (estándar)

Calidad . . . . . 2-componentes de gran espesor (Resina con base epóxica), aprobada para agua potable.
Estructura del recubrimiento. Primario y final
Espesor de película. . . . . .100 a 150 µm
Color. . . . . azul ultramarino (RAL 5002)

Tipo de Instalación
En general, las bombas son instaladas verticalmente. Algunos modelos pueden ser instalados horizontalmente dependiendo del número de etapas y tamaño de motor.

Motor
Tipo de motor. . . . . Motor sumergible lleno con agua, tipo jaula de ardilla, 2 polos
Tipo de protección. . . . . .IP 68
Frecuencia. . . . . .50 Hz
Tipo de corriente. . . . . trifásica (3~)
Voltaje nominal U. . . . . .hasta 6000 V
Potencia nominal PN . . . . .hasta 600 kW
Frecuencia de arranques. 10/h 1) y 5/h 2)
Tiempo mínimo antes de reiniciar un motor . . . . . 3 min

1) Motor UMA 200B, 250M, 250D
2) Motores UMA 300D

Conexión del Cable de Fuerza

Los motores son equipados en fábrica con 1 o 2 cables de fuerza en el motor. Cada uno equipado con un conductor a tierra. Todos los motores tienen tierra interna. La extensión de cable debe ser realizada con una mufa a prueba de agua.
Los cables de fuerza y las extensiones son aptos para el uso en agua potable.

Arranque

D.O.L. (auto-transformador o partidor suave) ó arranque Y-Δ.

Velocidad Variable

Los motores sumergibles de pozo también pueden ser equipados con un sistema de control de velocidad para ajustar la bomba a los diversos puntos de operación.

Temperaturas aplicables

Las bombas sumergibles de pozos son, como estándar, adecuadas para su uso en agua a temperaturas de hasta t = +30°C. Un requerimiento indispensable para esto es que en la instalación se garantice una velocidad de flujo de v = 0.2 m/s pasando por el motor. Este requerimiento es cumplido, por ejemplo, cuando la bomba es instalada en un pozo profundo por encima de las ranuras / cribas, etc. Con ciertas restricciones, algunos tamaños de motor también pueden ser utilizados en agua con temperaturas de hasta t = +50 °C y para la operación sin un flujo de enfriamiento adecuado del agua pasando por el motor, por ejemplo v = 0 m/s (por ejemplo, cuando la unidad es instalada en un pozo profundo debajo del área de ranuras / cribas o en una sentina, etc.).

Variantes disponibles sobre Pedido

- otros materiales
- otros diseños resistentes al desgaste
- suministro de voltaje zmayor hasta U = 10.000V
- motores de 60 Hz
- camisa de refrigeración, succión ó presión.

Características de diseño (UPA 300-94/.. + UMA 250D../21)

Válvula check con disco anti –bloqueo

- No se pega o golpea
- Diseño de resorte precargado hecho para minimizar el tiempo de cierre y prevenir el golpe de ariete
- Alta confiabilidad de operación
- Variante con perforaciones en el disco para descargar el agua de la tubería en forma paulatina.

Anillo de desgaste robustos

- Anillos de desgaste reemplazables hechos de metales resistentes a la corrosión y desgaste.
- Protección contra desgaste de los claros; fácil de dar servicio.

Elementos de unión en acero inoxidable

- Toda la tortillería, prisioneros y tuercas son hechos en acero inoxidable al CrNiMo.
- Alta confiabilidad en la operación
- Fácil de remover y re-usar aun después de varios años de operación.

Sello mecánico resistente al desgaste

- Largo ciclo de vida y gran confiabilidad de operación.
- Partes metálicas en Acero inoxidable al CrNiMo y caras de sellado en SiC-SiC

Aislamiento del embobinado (J2)

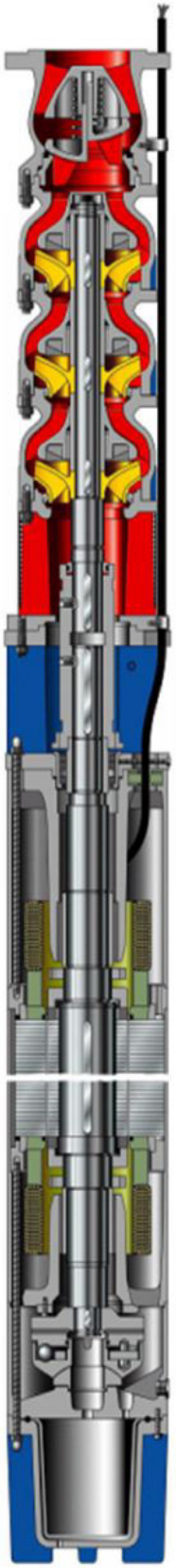
- Material Cu-PE2/PA para una máxima resistencia a fluidos con altas temperaturas.

Contra descanso Axial

- Balanceo confiable del empuje axial negativo.
- Los rodetes no rozan sobre los tazones.

Descanso Axial Resistente y Probado

- Descanso con segmentos auto-alineables del tipo basculante, lubricada con agua.
- Diseño libre de mantención adecuado para soportar la máxima carga bajo condiciones continuas de operación.
- Nueva combinación de materiales (segmentos en acero inoxidable vs disco en carbón) con alto factor de seguridad.
- Permite el sentido de rotación inverso.



Todos los componentes de plástico están aprobados para contacto con agua potable por la BAM[1].

- Recubrimiento, cables eléctricos, elementos de sellado, juntas, etc. son absolutamente adecuados para uso en aplicaciones con agua.

1) German Federal Institute for Materials Research.

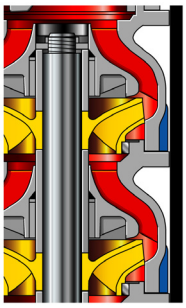
Descansos de bomba confinados

- Diseño libre de mantenimiento, alta resistencia al desgaste.
- Para operación sin problemas a largo plazo.

Rodetes de Flujo Mixto

- Alta eficiencia y bajos costos de energía.
- Pueden ser rebajados. Esto significa que el funcionamiento de la bomba puede alcanzar exactamente las condiciones de carga que requiera el sistema

Opcional: Materiales resistentes a la abrasión para fluidos con alto contenido de Arena.



- Bujes y descansos en SiC-SiC.
- Anillos de desgaste en acero al cromo con durezas ≥ 440 HB.
- Impulsores y tazones en acero inoxidable al CrNi o Bronce al Manganeso

El motor KSB

- Cumplimiento con VDE, esto es, alto nivel de seguridad eléctrica.
- Diseñado para la máxima potencia de la bomba para proteger la unidad contra sobre cargas.

Rotor dinámicamente balanceado

- Asegura un funcionamiento suave y bajos niveles de vibración.

Sistema confiable de balanceo de presión

- Expansión optima del diafragma de goma.
- Permite la instalación a muy bajas profundidades.

UPA 350-180 para diámetros de pozo de 350 mm (14 plgs) en adelante.

Las bombas con motores sumergibles para...

- Tipo de corriente / tensión. . . . .**trifásico** (3 ~) / **400 V**
- A partir . . . . . **d.o.l.** (D) o en **estrella-triángulo** (Y-Δ)

Bomba + Motor	Bomba	Motor					Motor con cable [2] plano	
	Presión de descarga Q = 0 m³/h	Potencia Nominal	Máx. Temperatura del líquido bombeado v > 0.0 m/s (= 0 m/s)	Corriente nominal	Eficiencia	Factor de potencia	Número x sección transversal del conductor (usado bajo agua, 400 V y ≤ +30 ºC)	
UPA 600 - 65 /.. + ...	**Ho mcf**	**PN Kw**	**Tmáx. [1] ºC**	**IN amp.**	**ηM %**	**cosφ --**	**d.o.l mm2**	**Y-D mm²**
1m + UMA200D55/21	41	54.0	29(23)	108	87.0	0.84	3/4x6.0[3]	3/4x6.0
1l + UMA200D65/21	45	62.0	30(24)	123	87.7	0.83	3/4x10.0[3]	3/4x10.0
1h + UMA200D65/21	49	65.0	28(21)	129	87.7	0.84	3/4x10.0[3]	3/4x10.0
1e + UMA200D75/21	55	75.0	24(16)	151	87.3	0.83	3/4x10.0[3]	3/4x10.0
1c + UMA200D90/21	62	86.0	27(20)	173	88.1	0.82	3/4x16.0[3]	3/4x16.0
1 + UMA250D110/21	66	100.0	25(17)	199	88.6	0.82	3/4x25.0[3]	3/4x25.0
2k + UMA250D132/21	95	130.0	22(13)	245	89.1	0.86	3/4x25.0[3]	3/4x25.0
2g + UMA250D132/21	100	132.0	18(9)	249	89.0	0.86	3/4x25.0[3]	3/4x25.0
2f + UMA250D160/21	111	150.0	20(11)	284	89.3	0.86	3/4x25.0[4]	3/4x355)
2d + UMA250D190/21	121	165.0	22(14)	325	90.0	0.82	3/4x35[4)5]	3/4x505)
2b + UMA250D190/21	128	180.0	18(9)	349	89.8	0.83	3/4x35[4)5]	3/4x505)
2 + UMA300D250/22	137	210.0	57(51)	389	90.7	0.86	2x3x70+1x35[4)6]	2x3x70+1x35[6]
3e + UMA300D250/22	173	240.0	53(47)	439	90.7	0.87	2x3x70+1x35[4)6]	2x3x70+1x35[6]
3 + UMA300D400/22	205	320.0	54(47)	595	91.4	0.85	6x1x95+1x95[4)7]	6x1x95+1x95[7]
4f + UMA300D400/22	226	310.0	54(47)	580	91.4	0.85	6x1x95+1x95[4)7]	6x1x95+1x95[7]
4d + UMA300D400/22	245	345.0	51(44)	634	91.4	0.86	6x1x95+1x95[4)7]	6x1x95+1x95[7]

1) Vea página 3 y 68
2) 3/4 = 1 x 3 conductores + 1 x 4 conductores, separados en 90º
3) Conexión elta en el conector de cable o el tablero
4) Cables paralelos
5)1 x conductores, planos y 1 x 4 conductores redondos
6)2 x 3 conductores, planos y 1 x 1 conductor redondo
7)7 x conductores redondos

Dimensiones / Pesos / Instalación Horizontal[1]

Unidad UPA300-65-250/...	Lp ≈ mm	LA ≈ mm	mA ≈ kg [4]		Dmáx. ≈ mm		Instalación[2]	A ≈ mm
			G (Estándar)	**B** (Especial)	d.o.l.	Y-Δ		
1m	898	2240	322	322	289	311	v+h	1120
1l	898	2370	320	320	312	334	v+h	1185
1h	898	2370	320	320	312	334	v+h	1185
1e	898	2460	320	320	328	350	v+h	1230
1c	898	2640	324	324	360	382	v[3]	--
1	898	2425	334	334	432	454	v+h	1215
2k	1098	2755	334	334	518	546	v+h	1480
2g	1098	2755	334	334	518	546	v+h	1480
2f	1098	2865	334	343	555	583	v+h	1535
2d	1098	3015	343	357	606	634	v[3)4]	--
2b	1098	3015	343	357	606	634	v[3)4]	--
2	1108	3180	360	360	764	793	v[4]	--
3e	1308	3380	360	360	806	840	v[4]	--
3	1308	3680	341	341	936	970	v[3)4]	--
4f	1508	3880	341	341	978	1018	v[3)4]	--
4d	1508	3880	341	341	978	1018	v[3)4]	--

1) Incluyendo válvula de retención con hilo y cables del motor estándar
2) v = vertical y h = horizontal
3) Instalación horizontal bajo consulta
4)Peso bomba + motor

UPA 350-180 / ...

Las pérdidas de carga la válvula de retención H_V no están incluidas en las curvas características. Para mayores detalles y ejemplos de selección refiérase a la página 8.

Leyenda. . .
H: Presión
Q: Caudal
H_V: Perdida de carga en válvula de retención
ηP: Eficiencia de la bomba
NPSH: Altura de succión neta positiva requerida por la bomba.

Terminal de la Bomba G 8" / DN 200 [1)]

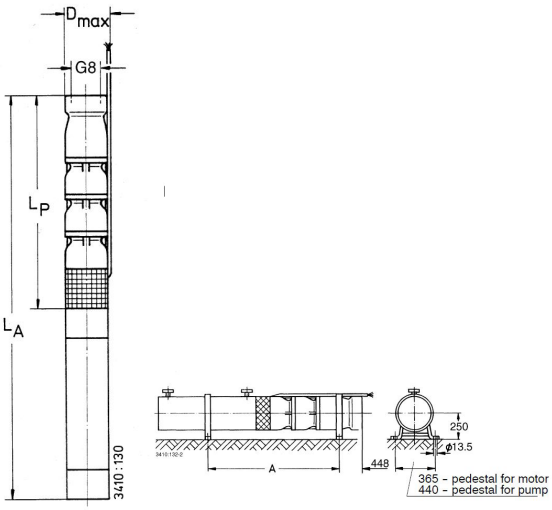
La información está basada en el modelo "con válvula de retención de terminal roscado.
Los cambios en las principales dimensiones de las bridas se muestran en la siguiente tabla,
a) Válvula de retención con:

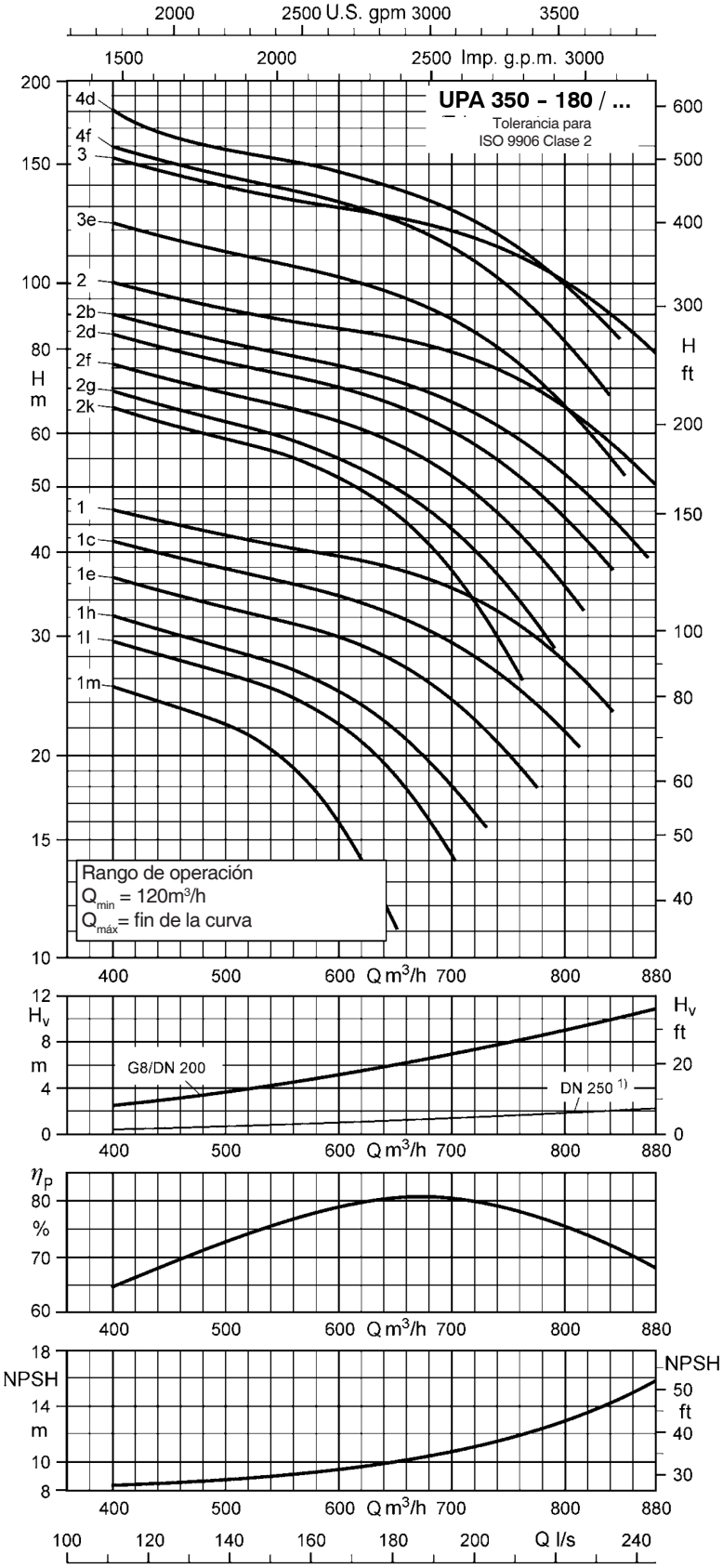
Terminal con hilo G 8"	Terminal con bridas DN 200	
Largo mm	Largo mm	Diámetro exterior mm
328	278(PN 10) 278 (PN 16)	340 340

b) Pieza de adaptación con:

Terminal con hilo G 8"	Terminal con bridas DN 200	
Largo mm	Largo mm	Diámetro exterior mm
169	123 (PN 10) 123 (PN 16)	340

Terminal con hilo según DIN ISO 228, Parte 1
Dimensiones con bridas según EN 1092-2, Parte 1
[2)] Válvula de retención DN 250
(con bridas solamente) a solicitud. Para
Las pérdidas de carga use la curva de
H_V sobre Q





Motores sumergibles para pozos de diámetro desde 100 mm (4”) y mayores

Tamaños / Conexión

DN 100, UMA 150E, UMA 200D: Estándar NEMA
UMA 250D, UMA 300D: Estándar KSB

Variantes de Materiales (Especificación de materiales según EN)

DN 100

	C1
Todos los componentes	Acero CrNi

UMA

		G (Estandar)	C2 (CrNiMo)	C3 (CrNiMo)
Eje	150E	Acero CrNi (1.4305 4) 1.4021 5))	Acero CrNiMo (1.4462)	Acero CrNiMo (1.4462)
	200B	Acero CrNiMo (1.4462)"	Acero CrNiMo (1.4462)	Acero CrNiMo (1.4462)
	250D			
	300D		--	Acero CrNiMo (1.4462)
Soporte de Descansos	150E	Fierro Fundido (JL1030)2)	Acero CrNiMo (1.4409)	Acero CrNiMo (1.4539)
	200B		Acero CrNiMo (1.4408)	
	250D			
	300D	Fierro Fundido (JL1040)1)	--	Acero CrNiMo (1.4517)
Camisa	150E	Acero CrNi (1.4301)	Acero CrNiMo (1.4571)	Acero CrNiMo (1.4539)
	200B			
	250D			
	300D	Acero CrNiMo (1.4301)	--	Acero CrNiMo (1.4462)
Tornillos prisioneros y tuercas 3)	150E	Acero CrNiMo (1.4301)	Acero CrNiMo (A4-70)	Acero CrNiMo (1.4539)
	200B	Acero CrNiMo (A4-70)	Acero CrNiMo (A4-70)	
	250D			
	300D	Acero CrNiMo (1.4571)	--	Acero CrNiMo (1.4462)

1) Código de material DIN: GG-25
2) Código de material DIN: GG-20
3) En contacto con el fluido de trabajo
4) Sólo para tamaños de UMA 150E ≤ 22/21
5) Sólo para tamaños de UMA 150E > 22/21

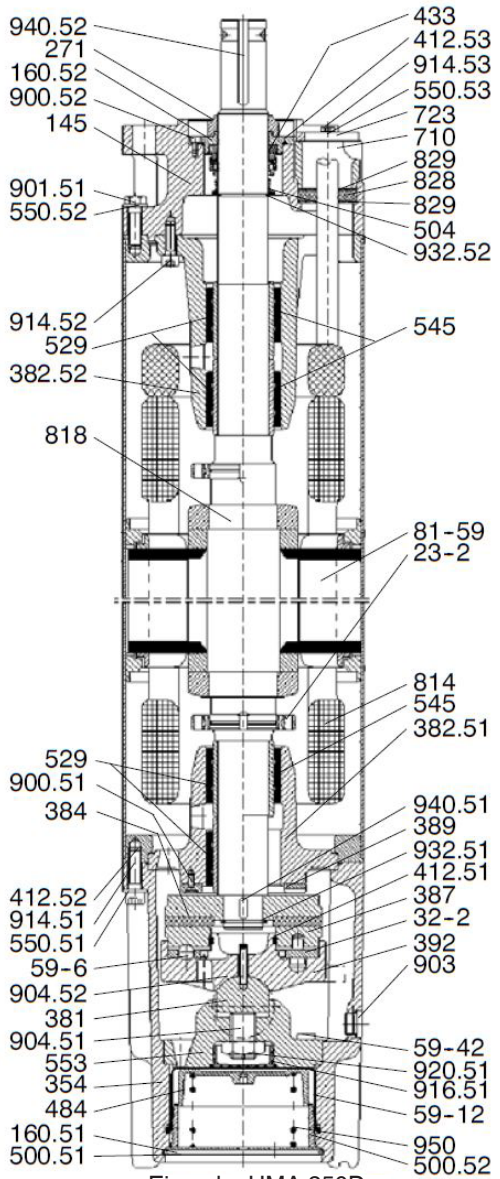
Descansos / Lubricación

Dos descansos planos radiales así como descansos axiales para balancear el empuje axial de la bomba. Lubricados por el líquido de llenado del motor.

Direcciones de Rotación de la bomba

En sentido anti-horario (visto desde el eje del lado del accionamiento).

DN 100, UMA 150E a UMA 300D



Ejemplo: UMA 250D

Variantes disponibles a pedido

Nº Parte	Descripción
145	Adaptador
354	Carcasa de descanso axial
382.51/.52	Porta descansos (inferior) / (superior)
384/387	Descanso axial plato / segmento
389	Contra descanso axial
433	Sello mecánico
59-12	Membrana
829/545.51	Manguito descanso / Buje descanso
81-59	Estator con bobina
818	Rotor
828/829.51	

Motores Sumergible DN 100, UMA 150E a 300D: 1~ + 3~, n ≈ 2900 rpm, d.o.l + Y-Δ

Tamaño del motor	PN	IN			ηM	cos φ	Cu Ø (sumergida)		D	L		m	
		1~								estándar		estándar	
	kW	**230 V** A	380 V A	**400 V** A	4/4 %	4/4 -	d.o.l. mm2	Y-Δ mm2	mm	1 - ≈ mm	3-	1~ ≈ kg	3~
DN 100 ...													
0.37	0.37	3.2	1.1	1.1	66	0.70	1x1.5	----	96	242	223	8.3	7.3
0.55	0.55	4.3	1.6	1.6	67	0.75	1x1.5	----		271	242	9.6	8.3
0.75	0.75	5.3	2.1	2.1	69	0.75	1x1.5	----		299	271	10.8	9.6
1.1	1.10	7.8	3.0	3.0	73	0.76	1x1.5	----		327	299	13.5	10.8
1.5	1.50	9.9	3.9	4.0	73	0.76	1x1.5	----		356	327	14.4	12.1
2.2	2.20	15.9	5.8	5.9	75	0.75	1x1.5	----		460	356	18.0	13.5
3.0	3.00	----	7.5	7.8	76	0.75	1x1.5	----		----	423	----	16.0
3.7	3.70	----	9.0	9.1	77	0.79	1x1.5	----		----	552	----	22.5
5.5	5.50	----	13.5	13.7	76	0.79	1x1.5	----		----	704	----	29.0
UMA 150E ...													
UMA150E5/21	5.5	----	13.9	13.2	76	0.80	1x1.5	2x1.5	143	----	699	----	48
UMA150E7/21	7.5	----	18.1	17.2	77	0.82	1x1.5	2x1.5		----	719	----	50
UMA150E9/21	9.3	----	21.8	20.8	78	0.83	1x1.5	2x1.5		----	749	----	53
UMA150E13/21	13.0	----	30.1	28.6	81	0.82	1x4.0	2x1.5		----	829	----	58
UMA150E15/21	15.0	----	33.7	32.0	81	0.83	1x4.0	2x1.5		----	874	----	62
UMA150E18/21	18.5	----	42.0	39.9	82	0.82	1x4.0	2x1.5		----	919	----	67
UMA150E22/21	22.0	----	49.3	46.8	84	0.81	1x4.0	2x1.5		----	1009	----	76
UMA150E26/21	26.0	----	57.1	54.3	85	0.82	1x6.0	2x4		----	1114	----	87
UMA150E30/21	30.0	----	66.8	63.5	85	0.81	1x6.0	2x4		----	1214	----	97
UMA150E37/22	37.0	----	82.2	78.1	83	0.83	2x4.02)	2x4		----	1294	----	101
UMA 200D ...													
UMA200D37/21	37	----	78.1	74.2	86	0.84	2x102)	2x10	189	----	1140	----	130
UMA200D45/21	45	----	93.5	88.8	87	0.85	2x62)	2x6		----	1230	----	145
UMA200D55/21	55	----	113	107	88	0.85	2x62)	2x6		----	1340	----	165
UMA200D65/21	65	----	133	126	88.5	0.85	2x102)	2x10		----	1470	----	187
UMA200D75/21	75	----	152	144	88.5	0.85	2x102)	2x10		----	1560	----	203
UMA200D90/21	90	----	183	174	89	0.84	2x162)	2x16		----	1740	----	235
UMA 250D ...													
UMA250D85/21	85	----	1)	162	88.8	0.85	2x16	2x16	232	----	1419	----	260
UMA250D110/21	110	----	1)	210	89.0	0.85	2x252)	2x25		----	1529	----	295
UMA250D132/21	132	----	1)	248	90.0	0.86	2x252)	2x25		----	1659	----	340
UMA250D160/21	160	----	1)	301	90.0	0.86	2x253)	2x35		----	1769	----	390
UMA250D190/21	190	----	1)	361	90.2	0.84	2x353)	2x50		----	1919	----	428
UMA300D...													
UMA300D250/22	250	----	----	466	88.4	0.88	2x703)	2x70	282	----	2073	----	574
UMA300D300/22	300	----	----	558	89.2	0.87	7x953)	7x95		----	2253	----	652
UMA300D400/22	400	----	----	740	89.6	0.87	7x953)	7x95		----	2373	----	704

1) a pedido 2) Cableado Δ de los dos cables del motor para partida d.o.l. e las mufas o en el tablero 3) cable paralelo

Datos adicionales del motor

Frecuencia de arranques DN 100 ≤ 20/h
.....UMA 150E: ≤ 15/h
.....UMA 200D/250D: ≤ 10/h
Instalación horizontal.....DN 100: Todos los tamaños
.....UMA 150E: ≤ 30/21
.....UMA 200D: ≤ 75/21
.....UMA 250D: ≤ 160/21
.....UMA 300D: ≤ 400/22

Cable del motor

DN 100: L = 1.5 m (≤ 1.5 kW) / 2.5 m (> 1.5 kW), 1 x
UMA 150D: L = 4 m, 1 x or 1 x + 1 x
UMA 200D: L = 6 m, 1 x + 1 x
UMA 250D: L = 6 m, 1 x + 1 x or
1 x + 1 x (≥ 35 mm²)
UMA 300D: L = 10m, 2 x (70 mm²) + 1 x (35 mm²)
6 x (95 mm²) + 1 x (95 mm²)
Otros cables bajo pedido

Operación de Bombas Sumergibles para Pozo con Partidor Suave

Los partidores suaves reducen electrónicamente el voltaje de entrada y, por ende, el torque y la corriente de partida de los motores eléctricos. Durante la partida, estos elevan suavemente el voltaje aplicado al motor.
En el caso de motores sumergibles, el diseño extremadamente esbelto y los consecuentes bajos momentos de inercia, resultan en características especiales que los diferencian fuertemente de los motores asincrónicos normales.

Efectos sobre bombas sumergibles de pozo
-Corriente de arranque aprox. 40% a 65% de IA requerida para arranque D.O.L.

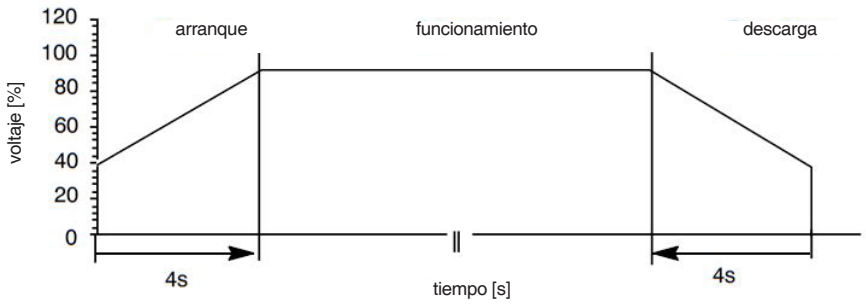
- Tiempo de partida tH incrementado hasta aprox. 1s a 3s comparado con aprox. 0.2s a 0.5s para arranque directo.
- El torque de arranque MA aprox. ¼ del torque de partida directo.
- Sin picos de corriente o torques (IA , MA), como en la partida estrella-triángulo.
- Las sobrecargas de presión hidráulica (golpe de ariete) durante la partida y parada de la bomba pueden ser reducidas, pero no eliminadas completamente. Por ello, los partidores suaves no son adecuados para resolver problemas de golpe de ariete.
  Esto requiere del uso de un equipo de control hidráulico o de un variador de frecuencia. Para prevenir los efectos causados por una falla de potencia, se requieren medidas adicionales.

Nota
Ruido o vibración incipiente durante la partida pueden ser una indicación de ajuste incorrecto en el partidor suave. Esto podría ser debido a un periodo excedido en la rampa de partida, ajuste incorrecto del modo de operación, funciones especiales activadas, etc.

Ajustes del partidor Suave

Parámetro/Función	Ajuste	Comentarios
Voltaje mínimo de arranque	4 0 % del voltaje de diseño del motor	
Rampa de tiempo / Aceleración	< 4 s	El tiempo de la rampa no es idéntico al tiempo de partida real del motor
Límite de corriente	IA / IN Pre ajustado a aproximadamente a 3.5	Debería ser ajustado solamente con una tolerancia de t_H < 4 s
Tiempo de desaceleración / rampa de parada	Tiempo de desaceleración t_A < 4 s	Mejor sin rampa
Funciones especiales, por ejemplo: - Función de bomba especial - Partida de arranque / función de incremento - Ajuste de velocidad - Control de corriente - Cos φ / Función económica - Partida retrasada Apagado	(Off)	No los use, tienden a ser problemáticos, particularmente en aplicaciones con bombas de pozo.

Durante la operación el partidor suave debe estar desviado (puente). Esto ayuda a evitar pérdidas en la máquina y motor para asegurar una operación apropiada permanente.



Operación de Bomba con Variador de Frecuencia

En principio, los motores de las bombas sumergibles de Pozo también pueden trabajar con un variador de frecuencia. Como los motores sumergibles difieren de los motores convencionales estándar en términos de rodamientos, momento de inercia, aislamiento, incremento de temperatura, distribución de pérdidas y distribución de calor, los siguientes parámetros deben de ser respetados:

- Tiempo máximo permitido de aceleración (rampa de partida)
- Tiempo Máximo permitido de desaceleración (rampa de parada)
- Frecuencia mínima
- Máxima frecuencia de operación
- Máximo permitido en Incremento de voltaje, velocidad y picos de voltaje.
- Principio de control del variador de frecuencia

Tiempo Máximo de aceleración permisible (Rampa de partida) y Tiempo de desaceleración (Rampa de parada)

Los descansos planos de los motores sumergibles no toleran la operación abajo la frecuencia mínima f_{min}. (operación en un rango de lubricación mixto)
Por esta razón, el periodo de aceleración desde cero hasta la frecuencia mínima f min. no debe exceder los 2 s. Lo mismo aplica para el periodo de desaceleración.

Frecuencia Mínima

Motor	Frecuencia Mínima f min (Hz)	
	Instalación Vertical	Instalación Horizontal
DN 100	30	30
UMA 150E	20	30
UMA 200D		
UMA 250D		
UMA 300D/2		
UMA 300D/4	30	35

Frecuencia de Operación Máxima

La operación con un variador de frecuencia por sobre de la frecuencia nominal (50Hz / 60Hz) de la motobomba debe evitarse de manera de prevenir una sobrecarga del motor.

Incremento de velocidad de voltaje y picos de voltaje máximos permisibles.

Incrementos excesivos de la velocidad de voltaje y picos de voltajes excesivos reducen el tiempo de vida útil del aislamiento del embobinado.
Por esta razón, los siguientes límites deben ser considerados:
- Incremento de velocidad de voltaje máximo:
  du/dt $\leq$ 500 V/µs
- Pico de voltaje máximo a tierra:
  Motores de bajo voltaje $\leq$ 1 kV:
  aislamiento J1 $\leq$ 600 V
  aislamiento J2 $\leq$ 800 V

Para los motores tamaño DN 100, aplican los valores límites de la aislación J1.
Nota: El cumplimiento de estos límites puede usualmente asegurarse por medio de un filtro sinusoidal o filtro $^{du}/_{dt}$.

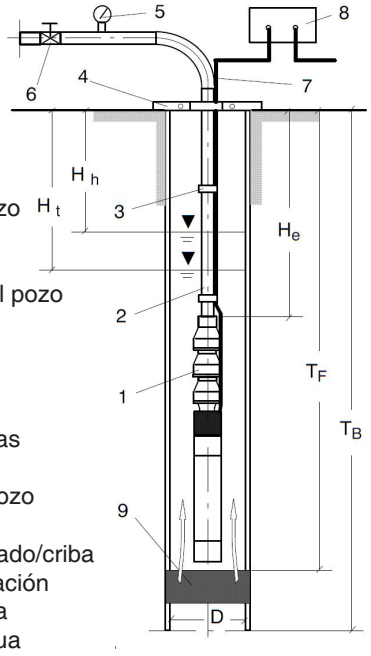
Principio de control del Variador de Frecuencia

El principio de control del variador de frecuencia debe corresponder a una curva de control lineal U/f. Si otros principios de control son empleados, como son inversores de campo orientado, variadores con DTC o NOF, el fabricante del variador de frecuencia debe asegurar que los requerimientos especiales de los motores sumergibles (momento de inercia muy bajo, datos eléctricos) sean tomados en consideración.

Instalaciones típicas

a) Instalación Vertical
(Pozo profundo, sentinas, etc.)

PRECAUCIÓN:
¡La construcción del cabezal del pozo debe cumplir con las regulaciones establecidas por las autoridades competentes! ¡La unidad jamás debe de instalarse con el filtro de succión exactamente en el nivel del Ranurado / Criba del pozo!
Antes de instalar la unidad en un pozo angosto, le recomendamos verificar las dimensiones del pozo en toda la longitud, por ejemplo, insertando un tubo de la longitud y del diámetro exterior mayor de la motobomba. Curvas pronunciadas o cuellos de botella pueden hacer difícil o incluso imposible la instalación.
La unidad es soportada por el cabezal del pozo por medio de abrazadera soportes (unidades de bajo peso y baja sumergencia) o por una brida de soporte. La construcción del cabezal del pozo debe cumplir con las regulaciones establecidas por la autoridad competente.



1 Bomba sumergible de pozo
2 Tubería
3 Abrazadera de cable
4 Brida soporte/Cabezal del pozo
5 Manómetro
6 Válvula de cierre
7 Cable de potencia
8 Caja de control
9 Ranurado del pozo / Cribas

D = Diámetro interno del pozo
TB = Profundidad de pozo
TF = Profundidad del ranurado/criba
He = Profundidad de instalación
Hh = Nivel estático del agua
Ht = Nivel dinámico del agua
(nivel de bombeo del agua)

Fig. 1 Instalación vertical (pozo profundo, cárcamo, etc.)

El arreglo de suspensión de la unidad de bombeo debe ser diseñado y dimensionado de manera que todas las fuerzas dinámicas y estáticas puedan ser absorbidas y que la tubería no pueda deslizarse hacia abajo
Las abrazaderas de soporte o bridas deben estar sujetas al cabezal del pozo de forma que no pueda moverse o salirse del mismo.
¡La unidad jamás debe ser instalada con el colador succionador exactamente al nivel del ranurado del pozo / cribas!. El flujo excesivo en el área del ranurado del pozo / cribas conlleva el riesgo de entrada de grandes cantidades de arena, obstruyendo el ranurado del pozo / criba y ocasionando un desgaste excesivo en la bomba.
La unidades de bombeo instaladas en una sentina deben generalmente estar equipados con una camisa de refrigeración o succión (Fig. 2).

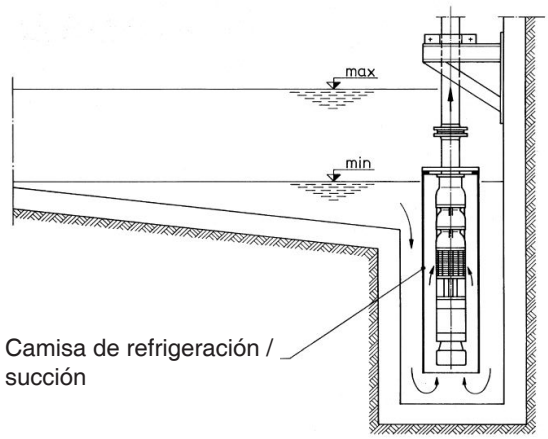


Fig. 2 Instalación en sentina

b) Instalación Horizontal
(en estanques, pozos mineros, etc.)

PRECAUCIÓN:
Las instrucciones dadas en: ”a) Instalación Vertical” deben también aplicarse por analogía a una instalación horizontal, cuando la unidad de bombeo es suministrada con soportes (pedestales / estructura de soporte) por nosotros. Si la bomba y motor son suministrados ya montados sobre una estructura de soporte, la alineación de la bomba y motor no son necesarios. Si este no es el caso, los planos para la instalación adecuada deben ser solicitados, dando los siguientes detalles:
- altura de la instalación (distancia al piso),
- espacio de los soportes,
- sumergencia X

El piso / cimentación debe ser nivelada y debe ser de suficiente capacidad de carga como para soportar el peso de la unidad junto con los soportes.
La entrada de aire sobre el nivel de agua no está permitida.

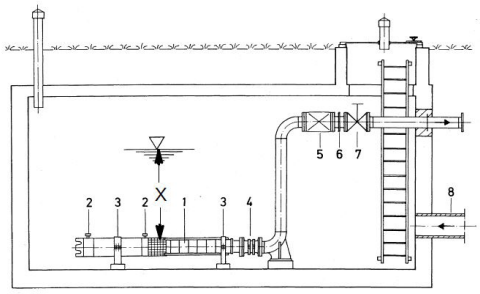


Fig. 3 Instalación horizontal (en estanques, pozos mineros, etc.)

1 Bomba sumergible para pozo
2 Tanque de almacenaje de agua (sólo motores UMA 300D y 14D).
3 Pedestal
4 Junta de expansión
5 Válvula de retención (solo si la bomba no cuenta con su propia válvula de retención)
6 Unión de desmontaje
7 Válvula de corte
8 Succión

Selección de bombas de sumergibles para pozos profundos

Selección de bomba

La siguiente información es necesaria para la selección preliminar de una bomba sumergible para pozo:
- Caudal Q en m³/h (l/s)
- Presión requerida en el cabezal del pozo H_A en m
- Diámetro de pozo D en pulgadas ó mm
- Temperatura del fluido de trabajo tA en ºC
- Altura de la bomba H_P en m

Q, H_A, D y t_A son normalmente especificados por el cliente, pero la presión HP que debe desarrollar la bomba necesita a veces ser calculada.
Existen dos aplicaciones típicas a ser consideradas (ver el dibujo de la derecha):

1. Bombeando hacia un tanque elevado

$H_P = H_A + H_t + H_V + H_S$ [m]
donde ...
H_A = Presión requerida en el cabezal del pozo
H_t = Nivel mínimo del agua (nivel dinámico del agua)
H_v = Perdida de carga en la válvula de retención (ver curvas características para diferentes números de atapas para las bombas UPA 150C y superiores).

H_S = Perdida de carga en la tubería hasta el cabezal del pozo (ver página 10).
H_e = Profundidad de instalación

2. Bombeando hacia un tanque cerrado

$H_p = H_A + H_t + H_V + H_S$ + pü [m]
donde ...
Pü = Presión Manométrica (incluyendo el colchón de aire) en el estanque

Ejemplo

Dados ...
Q_A = 120 m³/h,
H_A = 95 m,
T_A = + 25 °C,
50 Hz, 400 V, arranque D.O.L, diámetro de pozo D = 250 mm (10 pulgadas), Ht = 4 m,

Tenemos que ...
1. Bomba modelo UPA 200B / 250C
   (para Q_A considerando la tabla de selección en la página 4)

2. Se selecciona el tamaño de bomba UPA 200B-130
   (para Q_A tomado de la tabla de selección página 50)

3. Motobomba UPA 200B-130/6e+UMA200B 45/21
   (para $H_p = H_A + H_t + H_V + H_S$ =95 + 4 + 0.75 + 0.26 =100 m con Hv tomado de las curvas características para diferentes números de etapas en página 61).
   Eficiencia de la bomba: ηP = 80.5 % (sin válvula de retención)

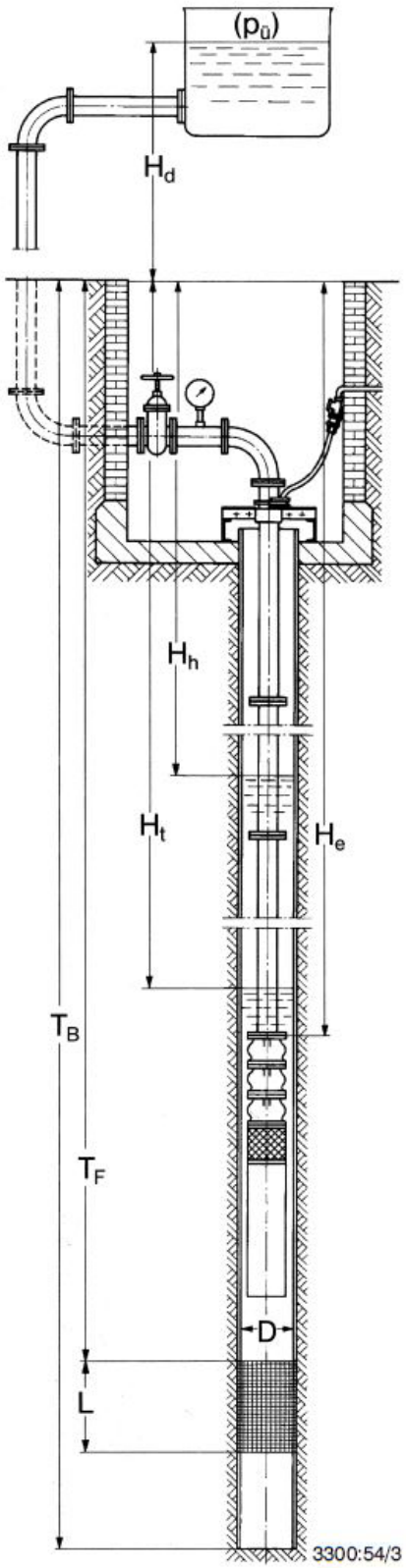
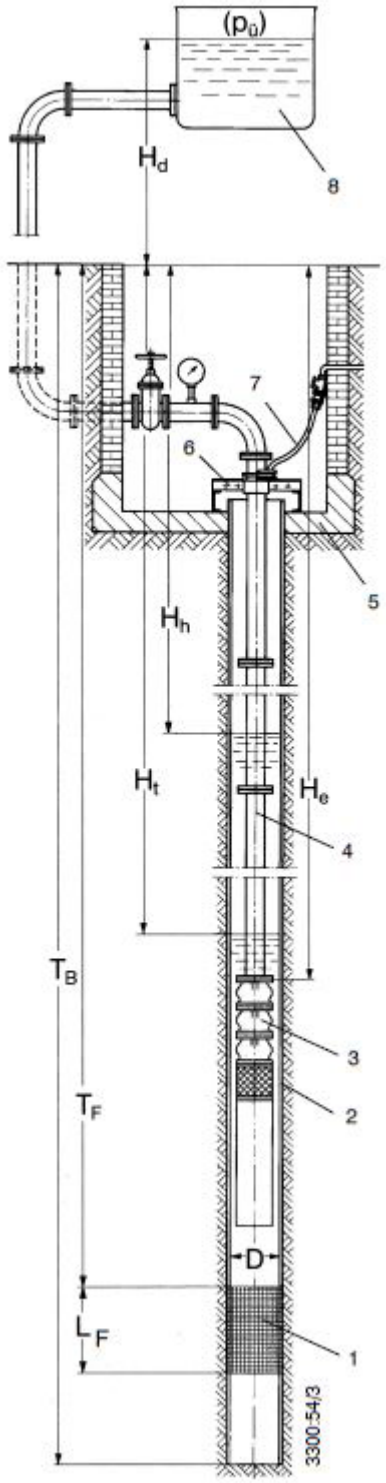


Figura: Pozo profundo con bomba sumergible para pozo y tanque elevado o cerrado a una presión por sobre la presión atmosférica de Pü



1 Ranurado / Criba del pozo
2 Carcasa del pozo
3 Bomba sumergible de pozo
4 Tubería
5 Cimentación del pozo
6 Cabezal del pozo
7 Cable de suministro eléctrico
8 Tanque elevado

Solicitud de Cotización

Nos gustaría probar la eficiencia y calidad del proceso de cotización asistido por computadora. Por favor permítanos entregar una cotización basada en la siguiente información. (Llene los campos vacíos/ o subraye la información relevante, si está disponible.)

1. Calidad del agua
Temperatura. . . . . .°C
Contenido de arena. g/m3
Por favor adjunte el análisis de agua, si se encuentra disponible.

2. Tipo de sistema
Pozo / Pozo minero / Tanque
Descarga libre sobre el suelo
Descarga en un tanque elevado
Descarga en recipiente de presión

3. Pozo profundo
Profundidad del pozo (distancia del nivel inferior del pozo hasta la base del pozo):
T_B =. . . . . .m

Diámetro interior al nivel de instalación de la bomba sumergible:
D =. . . . . .mm (. . . . pulgadas)

Ranurado / Cribas:
- Profundidad de la instalación TF = .. .m
- Longitud L_F = ...m

4. Caudal
Q = ... m^3/h (. . . . . .l/s)

5. Altura total
(Incluyendo todas las pérdidas por fricción)
H =. . . . . m
Si H no se conoce, por favor entregue los siguientes datos:

a)
Nivel de agua en el pozo, medida desde el nivel inferior del pozo:
- Nivel estático del agua: H_h =. . . . . m
- Nivel dinámico del agua: H_t =. . . . .m
(al caudal Q =. . . . . m^3/h

b)
Altura sobre el piso:
Altitud Geodésica hasta el punto más alto de la tubería o hasta el más alto nivel en el tanque elevado:
H_d =. . . . . .m

Presión de descarga requerida en el extremo de la tubería:
H = ...m (. . . . . .bar)

Presión manométrica en el recipiente a presión:
pÜ = ... bar

c) Tubería fuera del pozo

Longitud total. . . . . m
Diámetro nominal. . . . . .mm

Número de codos, válvulas y accesorios:
. . . . . .pz

Diámetro interior reducido por incrustaciones
a: D =. . . . . .mm

6. Profundidad de instalación
Nivel del suelo hasta la válvula de retención / o extremó de conexión.
He = ...m

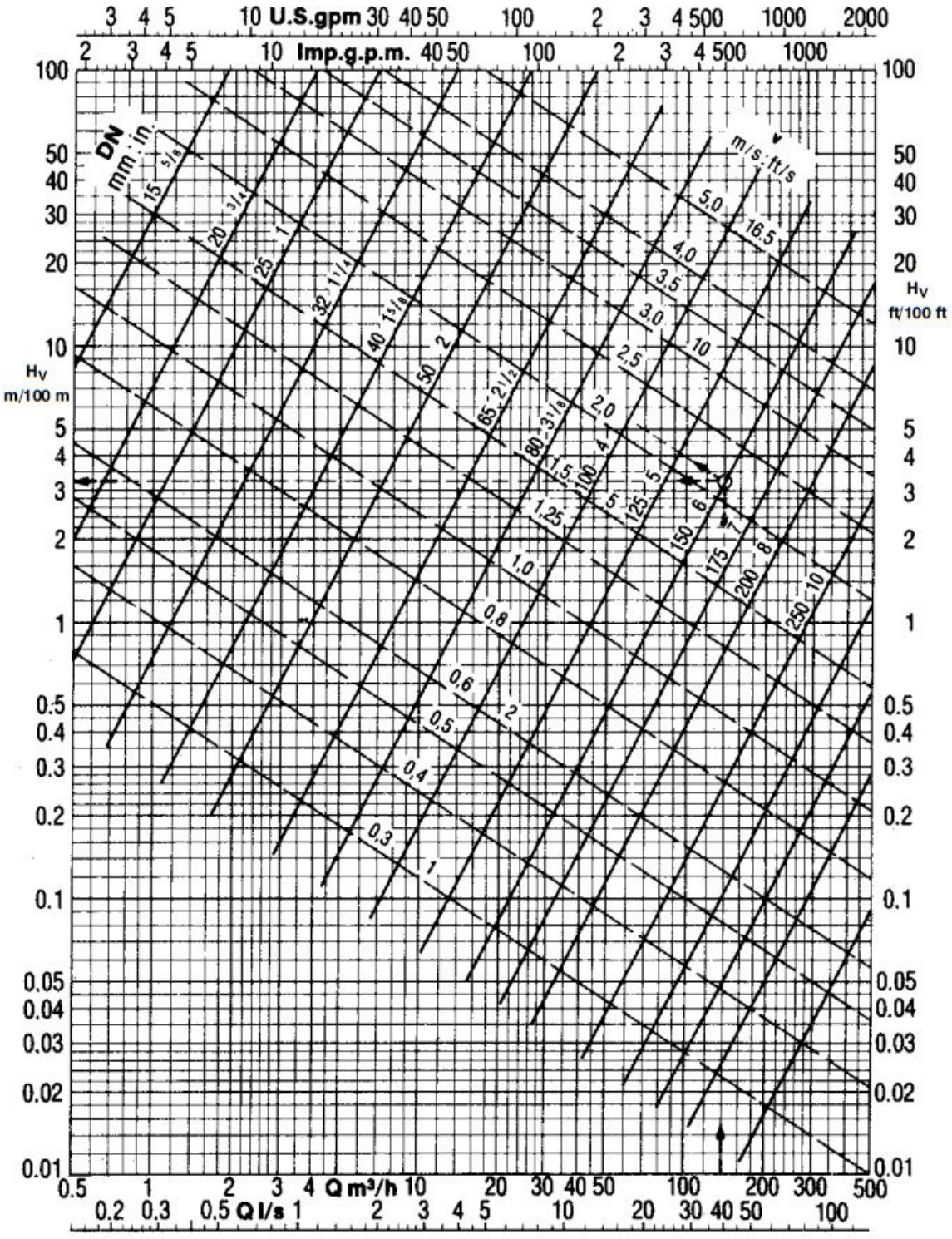
Precaución: No instalar la bomba al nivel del ranurado del pozo / criba.

7. Suministro eléctrico
Corriente alterna de una / tres fases.
Voltaje principal en el pozo:
U = ... V
Frecuencia f = ...Hz
Si el voltaje fluctúa y no puede ser evitado:
Voltaje mínimo y máximo:
U_{min} = ... V
Um_{ax} = ...V

8. Tablero de control
Arranque manual / control remoto / arranque automático por medio de flotador interruptor, interruptor de presión ó equipo de protección contra trabajo en seco.
Otros tipos de interruptores: . . . . . .
. . . . . .

9. Método de arranque
D.O.L (Sin / con auto trasformador o partidor suave) o arranque estrella – triángulo (Y-Δ).

Pérdidas de carga en la tubería



Las pérdidas por fricción dadas en la tabla anterior aplican para cañerías nuevas de fierro fundido. Para cañerías de acero laminado o tuberías de plástico, multiplicar el valor por aprox. 0.8. Para cañerías viejas, ligeramente oxidadas de fierro fundido multiplicar por aprox. 1.25. En tuberías con incrustaciones, las pérdidas por fricción pueden alcanzar hasta 1.7 veces los valores dados en la tabla para el diámetro reducido por incrustaciones.

Para tuberías sujetas a incrustaciones considerables, las pérdidas por fricción pueden ser determinadas solo experimentalmente.

Ejemplo:

Q = 140 m³/h, cañería nueva DN 150 de fierro fundido.

H_V = 3.25 m por cada 100 m de cañería, v = 2.2 m/s

Cable Eléctrico para uso en aplicación de agua potable

Aplicaciones

Para su uso en el agua como cable eléctrico del motor sumergible (3 + 4 conductores planos) y para su uso en el aire como cable de extensión del motor al tablero de comando (3 conductores planos y 4 conductores redondos).

Límites de la aplicación

Tensión nominal:
- UN ≤ 1.000 V para pozos,
- UN ≤ 750 V en piscinas.

Temperatura ambiente. . . . . t ≤ 50 ºC
Profundidad de inmersión. . . . . ≤ 500 m

Descripción / Diseño

a) Cables planos

3 conductores 4 conductores

b) Cables redondos

1 conductor 4 conductores

1) Como estándar, para ser usa como cable de fuerza del motor
2) para usarlo como cable a tierra solamente

Cables de 3 / 4 conductores recubiertos en goma. Consta de conductores de hilo fino de cobre desnudo, cada uno de ellos aislados y con una envoltura externa hecha de compuesto especial de caucho en base EPR (caucho de etileno propileno), azul. Con certificado BAM[1)], es decir Adecuado para su uso permanente en aplicaciones de agua potable.
1) Instituto Federal Alemán de Investigación de Materiales

Designación (ejemplo)

Cable plano: **ZN 1391 - G FL GWT - J 4G25 Cu-Rubber**

Norma de la fábrica
Aislación: goma
FL = Plano + RD = Redondo
Para agua potable
Conductor a tierra: “O” = sin, “J” = con
Conductores (O: 3x25, J: 4 G 25)
Materiales

Dimensiones y pesos

Tipo		Sección transversal **q** en **mm²**									
		1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70
	↕ mm	5.2^{+1}	$6.1^{+1.5}$	7.0^{+2}	$7.6^{+2.2}$	$9.3^{+2.2}$	$11.2^{+2.3}$	$13.0^{+2.5}$	$14.6^{+2.9}$	17.0^{+3}	$19.3^{+2.7}$
	↔ mm	11.0^{+2}	$13.2^{+2.3}$	$15.5^{+3.5}$	$17.4^{+3.6}$	$21.5^{+3.5}$	$26.7^{+4.3}$	$31.6^{+3.9}$	35.5^{+5}	$42.1^{+4.9}$	$48.4^{+3.6}$
	m kg/m	0.110	0.171	0.252	0.319	0.486	0.750	1.107	1.438	2.054	2.760
	↕ mm	5.2^{+1}	$6.1^{+1.5}$	$7.0+^{2}$	$7.6^{+2.2}$	$9.3^{+2.2}$	$11.2^{+2.3}$	$13.0^{+2.5}$	------	------	------
	↔ mm	$14.5^{+2.7}$	$17.5^{+2.5}$	$21.0^{+2.5}$	23.5^{+3}	$29.0^{+3.5}$	$35.0^{+2.4}$	$41.5^{+4.5}$	------	------	------
	m kg/m	0.165	0.237	0.339	0.440	0.704	1.026	1.457	------	------	------
	Ø mm	$5.3^{+1.1}$	------	------	------	------	------	------	$13.8^{+3.6}$	$16^{+3.8}$	------
	m kg/m	0.051	------	------	------	------	------	------	0.499	0.699	----
	Ø mm	10.0^{+2}	$12.0^{+1.9}$	13.9^{+2}	$15.7^{+2.1}$	$21.1^{+2.1}$	$24.5^{+4.3}$	$29.7^{+4.3}$	$33.3^{+5.5}$	$39.0^{+5.6}$	$44.2^{+5.8}$
	m kg/m	0.180	0.259	0.356	0.475	0.837	1.220	1.770	2.304	3.185	4.364

Corriente nominal máxima admisible del motor $I_{máx}$

a) Temperatura ambiente t ≤ + 30 °C!

Partida	Usado como	$I_{máx}$ in A para la sección transversal de ... mm²									
		1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70
D.o.l (1 cable o 2 en paralelo [1])	Motor principal [2]	29	38	52	67	94	125	166	205	256	316
	Extensión de cable [3]	23	30	41	53	74	99	131	162	202	250
Y - Δ (2 cables)	Motor principal [2]	50	66	90	116	163	217	288	355	443	547
	Extensión de cable [3]	40	52	71	92	128	171	227	280	350	433

[1] Para 2 cables II: IN ≤ 2 x Imáx.
[2] I_{max} para uso sumergido, establecido en agua libre o de cerca a lo largo de la bomba. Para otras condiciones véase DIN VDE 0298.
[3] I_{max} para el uso al aire libre, establecido a lo largo de una superficie. Para otras condiciones véase DIN VDE 0298.

b) Temperatura ambiente t> + 30 º C!
Si t> + 30 ° C, la capacidad de conducción de corriente de los cables es menor.
I^{max} indicado bajo [a] debe ser de-evaluado por un factor f_T:

	t in °C			
	≤ 35	≤40	≤45	≤50
f_T [--]	0.96	0.91	0.87	0.82

Caída de tensión ΔU en cable de extensión

Al calcular el cobre de sección requerido de sección de conductor q, no sólo I_N, pero también la caída de tensión a lo largo de la longitud Δ**U** cable
L (distancia desde el motor a la caja de control) debe ser tomada en cuenta. El correcto funcionamiento de nuestros motores sumergibles requiere que
ΔU ≤ 3% de tensión de alimentación U!
Si ΔU> 3%, se debe utilizar un cable más largo.
La caída de voltaje se calcula utilizando las siguientes ecuaciones:

a) D.o.l. inicio / autotransformador...

- 1 cable:

$$3\sim\ldots\ \Delta U = \frac{3.1 \times L \times I_N \times \cos phi}{q \times U}\ [\%] \qquad 1\sim\ldots\ \Delta U = \frac{3.6 \times L\ I_N \times \cos phi}{q \times U}\ [\%]$$

- 2 cables en paralelo (II):

$$3\sim\ldots\ \Delta U = \frac{1.55 \times L \times I_N \times \cos phi}{q \times U}\ [\%] \qquad 1\sim\ldots\ \Delta U = \frac{1.8 \times L\ I_N \times \cos phi}{q \times U}\ [\%]$$

b) YΔ partida (2 cables)

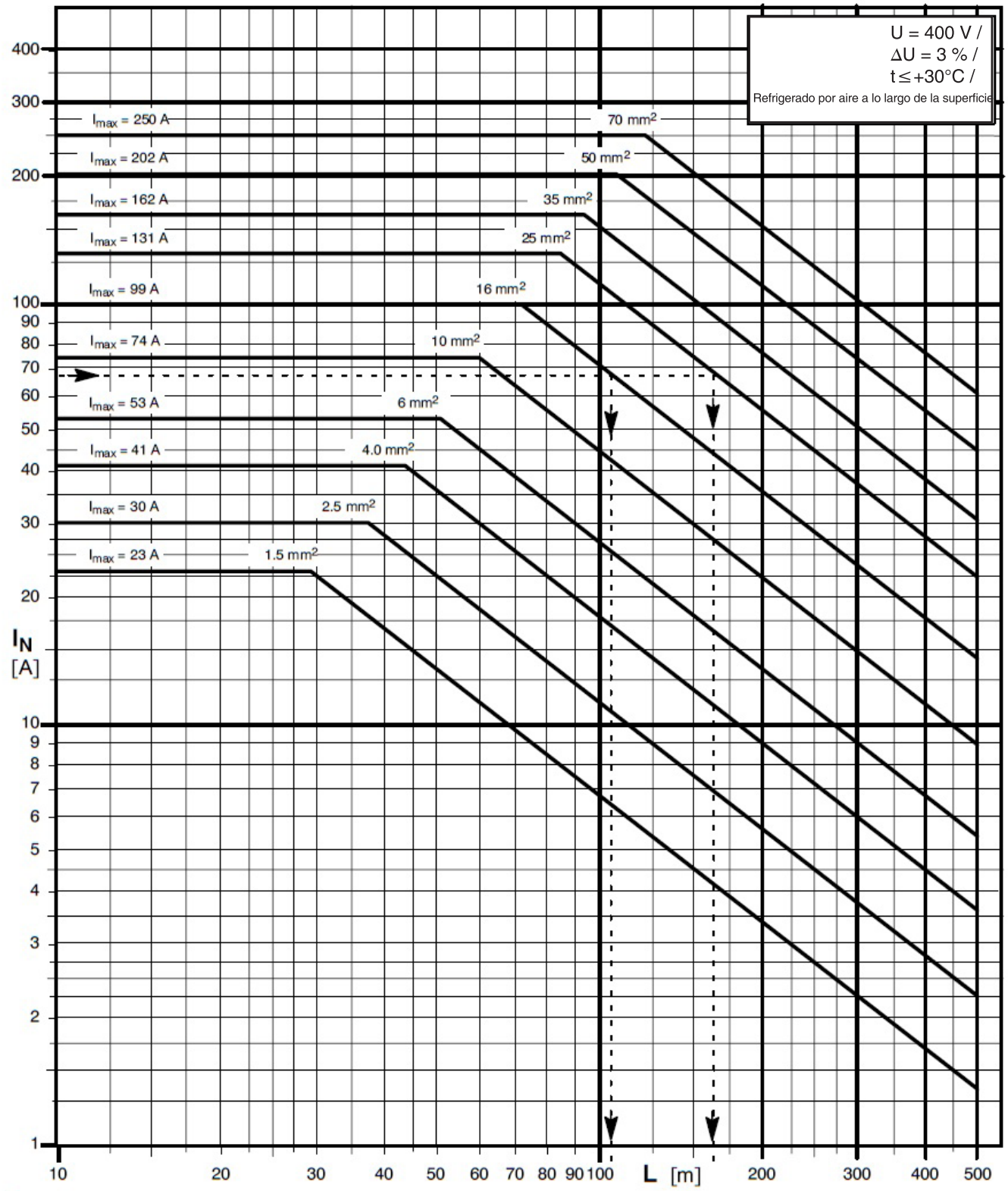
$$\Delta U = \frac{2.1 \times L \times I_N \times \cos phi}{q \times U}\ [\%]$$

Pérdida de alimentación ΔP a través del cable de extensión

$$\Delta P = \frac{\Delta U}{(\cos phi)^2}\ [\%]$$

donde...
L = longitud de un solo cable [m]
IN = corriente nominal [A]
cos phi = factor de potencia en 4/4 carga
q = conductor de cobre de sección transversal [mm²]
U = Alimentación de tensión [V]

Largo del cable presentado L
Partida Directa
(1 ó 2 cables en parelelo)



Ejemplo:

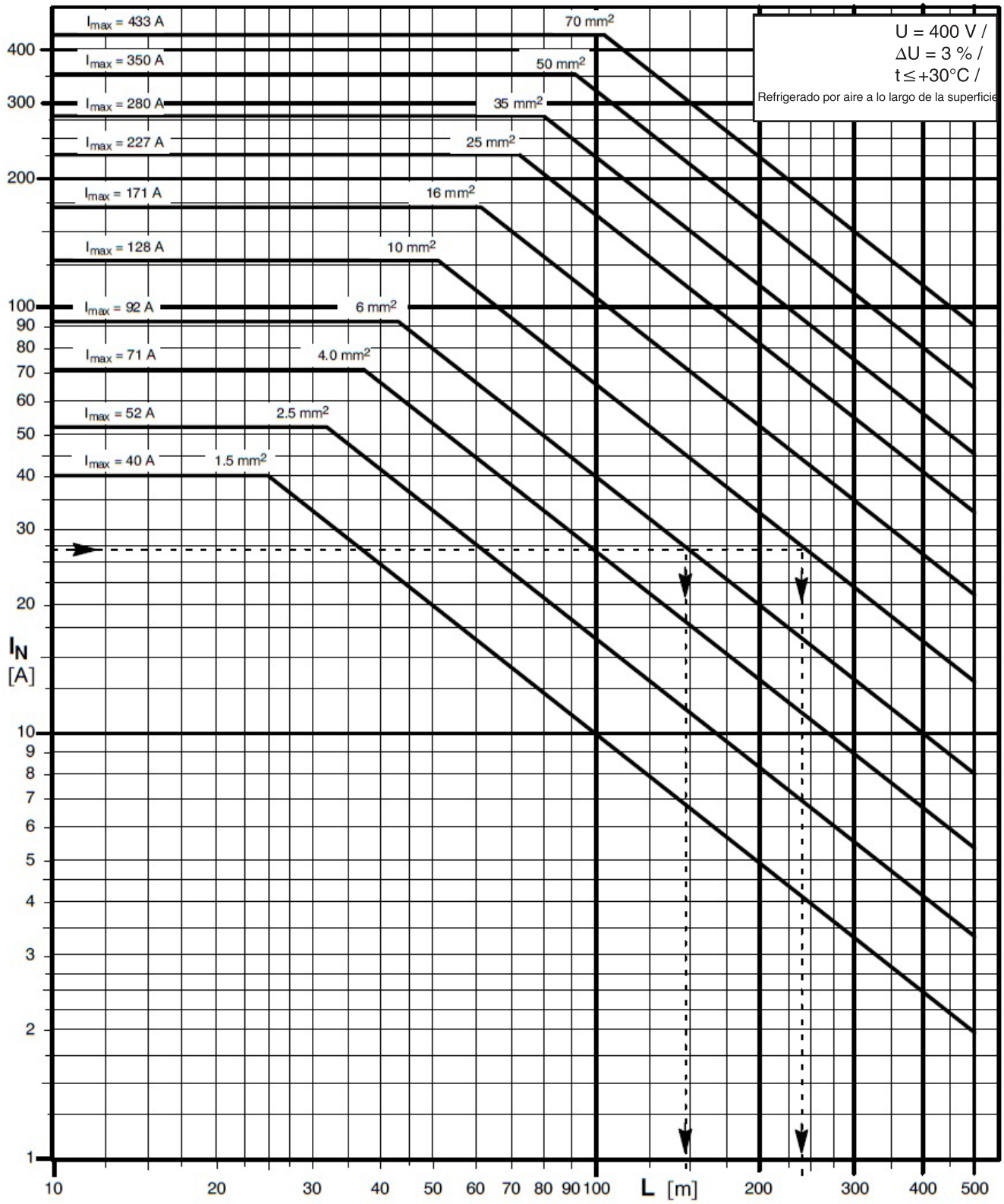
a) I_N = 68A, 1x 16 mm², ΔU ≤ 3% → L ≤ 105 m! b) IN = 68 A, 1 x 25 mm², ΔU ≤ 3% → L ≤ 165 m!

I_N = corriente del motor resultante de tensión real

Para tensiones de alimentación distintas de 400v, la longitud del cable se debe calcular de la siguiente manera, por ejemplo, U_1 = 400V, L_1 = 105m, U_2= 500V → L_2 = (U_2:U_1) x L_1, L_2 = (500V : 400V) x 105m = 131.3m!

Para los **cables paralelos** el valor se duplicó para obtener la longitud permitida.

Largo del cable presentado L
Partida Y-Δ
(2 cables)



Ejemplo:

a) I_N = 27 A, 2 x 6 mm², ΔU ≤ 3% → L ≤ 145 m! b) IN = 27 A, 2 x 10 mm², ΔU ≤ 3% → L ≤ 235 m!

I_N = corriente del motor resultante de tensión real

Para tensiones de alimentación distintas de 400v, la longitud del cable se debe calcular de la siguiente manera, por ejemplo, U_1 = 400V, L_1 = 145m, U_2= 500V → L_2 = (U_2:U_1) x L_1, L_2 = (500V : 400V) x 145m = 181.3m!

Velocidad del flujo v que pasa alrededor de un Motor Sumergible UMA

Dependiendo de la disposición general de instalación (es decir, dependiendo, por ejemplo, de la relación entre el diámetro exterior del motor y diámetro interior del pozo o de la camisa, etc.) debe hacerse una distinción entre los casos siguientes ...

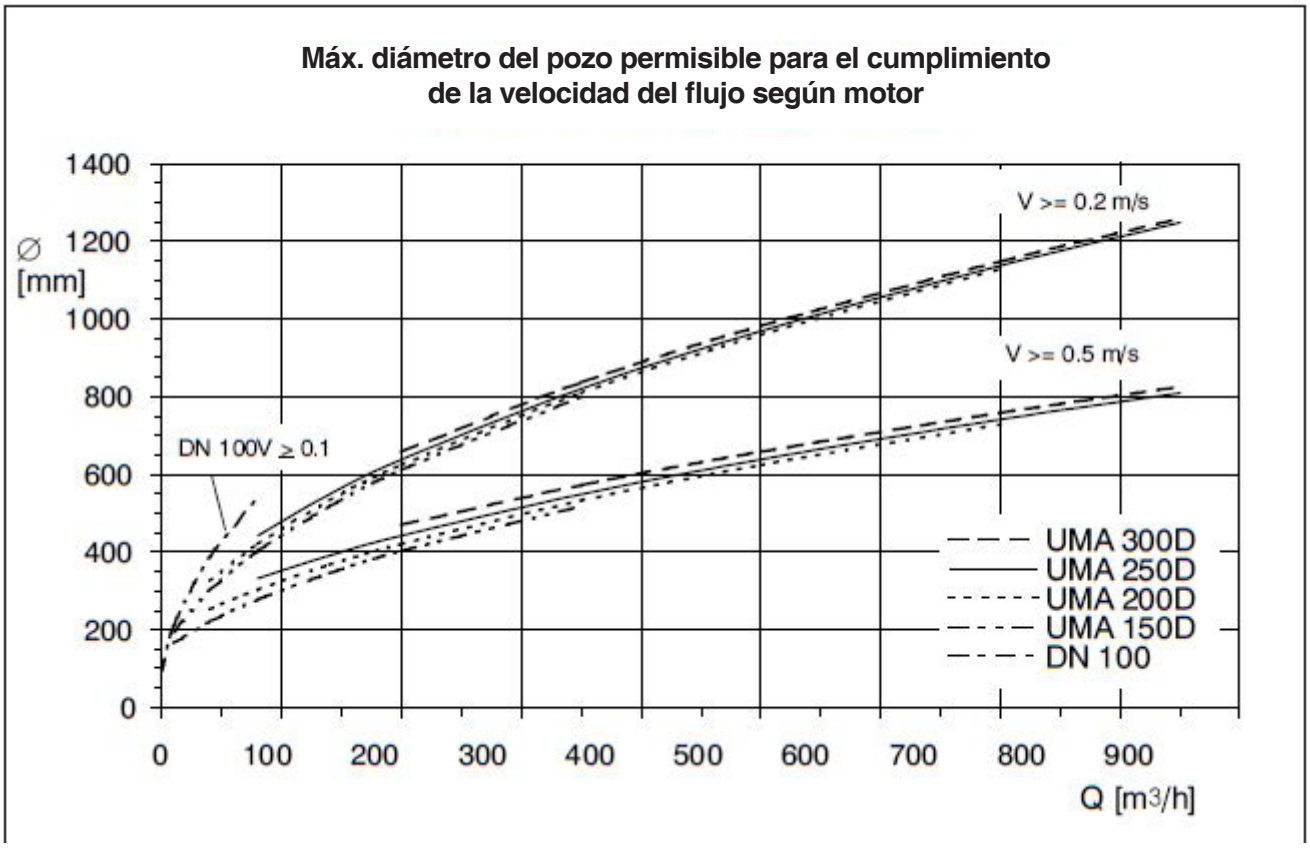
a) v = 0 m/s ... esto aplica, por ejemplo, cuando el grupo motobomba se instala en un pozo profundo por debajo de la criba y / filtro, en una bomba en sumidero, tanque u otro depósito, etc.
Precaución: con un valor de v = 0 m/s, los motores UMA 250D sólo pueden funcionar con una potencia reducida del motor.

b) v ≥ 0,2 m/s ... esto describe con una precisión adecuada el caso cuando la bomba se instala, por ejemplo, en un pozo profundo por encima de las cribas y / filtro, etc. En los casos dudosos (por ej. si el diámetro interior del pozo es muy grande en comparación con diámetro exterior del motor) se puede utilizar el siguiente diagrama para hacer una revisión de los datos.

c) v ≥ 0,5 m/s ... En este caso, siempre se debe comprobar, mediante el diagrama de abajo, si las dimensiones de la instalación (es decir, la relación entre el diámetro exterior del motor y el diámetro interior del pozo) son adecuados para garantizar una velocidad de flujo mínima alrededor del motor de v ≥ 0,5 m/s. si no, use una camisa de refrigeración especial.

Cómo leer el diagrama:
El requisito de una "velocidad de flujo alrededor del motor de v ≥ 0,2 o 0,5 m/s" se cumple, si el punto de intersección del caudal Q y el diámetro interior del pozo o la camisa de refrigeración o DN se encuentra en o a la derecha de la curva aplicable al motor sumergible utilizado.

Diámetro máximo admisible del pozo para cumplir con los requerimientos de velocidad alrededor del motor



Ejemplo:
Dados: UPA 300 – 65 /4 + UMA 250 D 160/21 y una velocidad v ≥ 0,2 m/s.
Encontramos que: Para un caudal de 250 m³/h (≈ Qopt.) aplica lo siguiente: DN ≤ 700 mm.
Esto implica que el requerimiento de una velocidad v ≥ 0,2 m/s se cumple, si el grupo motobombas es, por ejemplo, instalado en un pozo o dentro de una camisa de refrigeración de DN ≤ 700 mm or ≤ 28”

Sujeto a modificaciones sin previo aviso

04.2015

3400.5/07-30

KSB Chile S.A.
Av. Las Esteras Sur 2851, Quilicura, Santiago ▪ Fono: +56 2 677 83 00 ▪ Fax: +56 2 677 83 01
www.ksb.cl ▪ E-mail: ksb@ksb.cl