

Extracción de Aguas Subterráneas

Aguas subterráneas

UNIDAD 7

- A. Tipos de Bombas:** Tipos de Bombas de profundidad: girostáticas (de eje) y electrobombas.
- B. Equipos Girostáticos:** Partes constitutivas de las bombas girostáticas, su funcionamiento, curvas características. Instalación de los equipos girostáticos, su accionamiento con motor eléctrico o con motor a explosión.
- C. Bombas sumergibles:** Las electrobombas, partes constitutivas, su funcionamiento, curvas características. La instalación de las electrobombas. Variadores de frecuencia.
- D. Selección de bombas:** Selección del equipo de bombeo, aspectos a considerar, fabricantes, modelos. Baterías de bombeo, su ubicación dentro de las cuencas.



SUPERFICIE



PERFORACIÓN

Agua Subterránea
ACUÍFERO

PERFORACIÓN

Surgente



E° para llegar
a superficie



Sale sola

Semisurgente



NO tiene E°
para llegar
a superficie



Sacarla



Bombas de profundidad (o sumergibles)

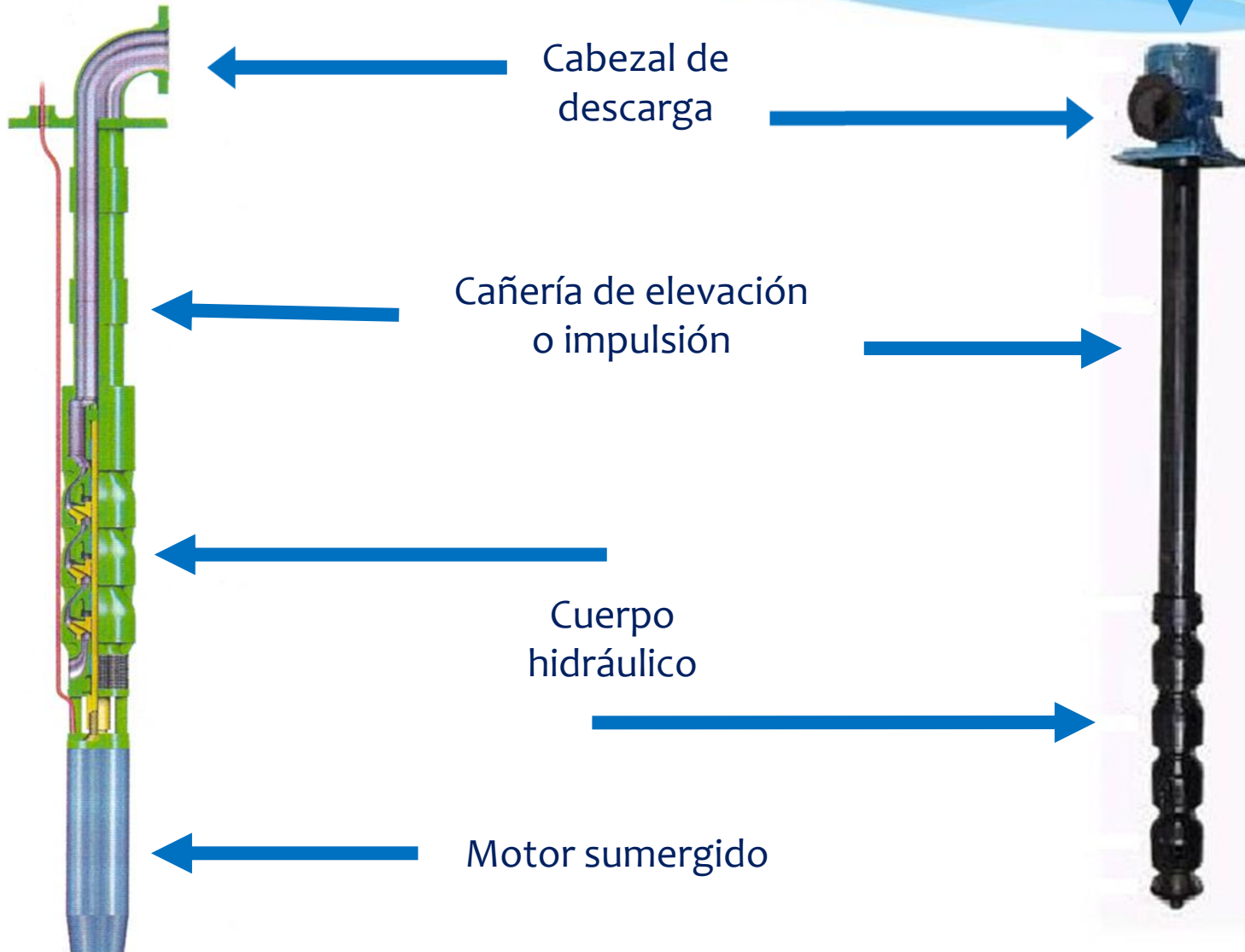
Girostáticas (de eje)

Electrosumergibles

Electrosumergible

Girostática

Motor en superficie



Funcionamiento ⁽¹⁾

El giro del impulsor, accionado por el eje, transforma la **energía mecánica** del motor en **energía cinética** en el fluido, generando una diferencia de presión entre la entrada y la salida de la bomba.

El fluido ingresa por el centro del impulsor, éste le transfiere energía a través de los álabes, sale por su diámetro exterior y pasa al difusor.

El difusor transforma la **Ea cinética (EC)** en **Ea de presión (EP)**.

E^a de alta velocidad
y
baja presión



E^a de baja velocidad
y
alta presión

Funcionamiento ⁽²⁾

El difusor dirige al fluido a través del tazón hasta el siguiente impulsor (etapa) y así sucesivamente hasta que ingresa a la cañería de impulsión.

El CAUDAL erogado por la bomba lo da el DISEÑO del IMPULSOR, **NO** el número de impulsores.

Se superponen varias ETAPAS (tazones) para vencer la ALTURA DE ELEVACIÓN de la columna (hm), **NO** para obtener mayor caudal.

Girostáticas (de eje)

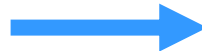
Características

Motor de accionamiento
en superficie



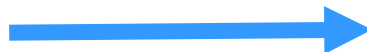
- eléctrico
- explosión

Bomba en profundidad



eje de transmisión

Eje de transmisión



- lubricado con agua
- **lubricado con aceite**

Motorización eléctrica



Coaxial



Correas y Poleas

Motorización a explosión



Cardan

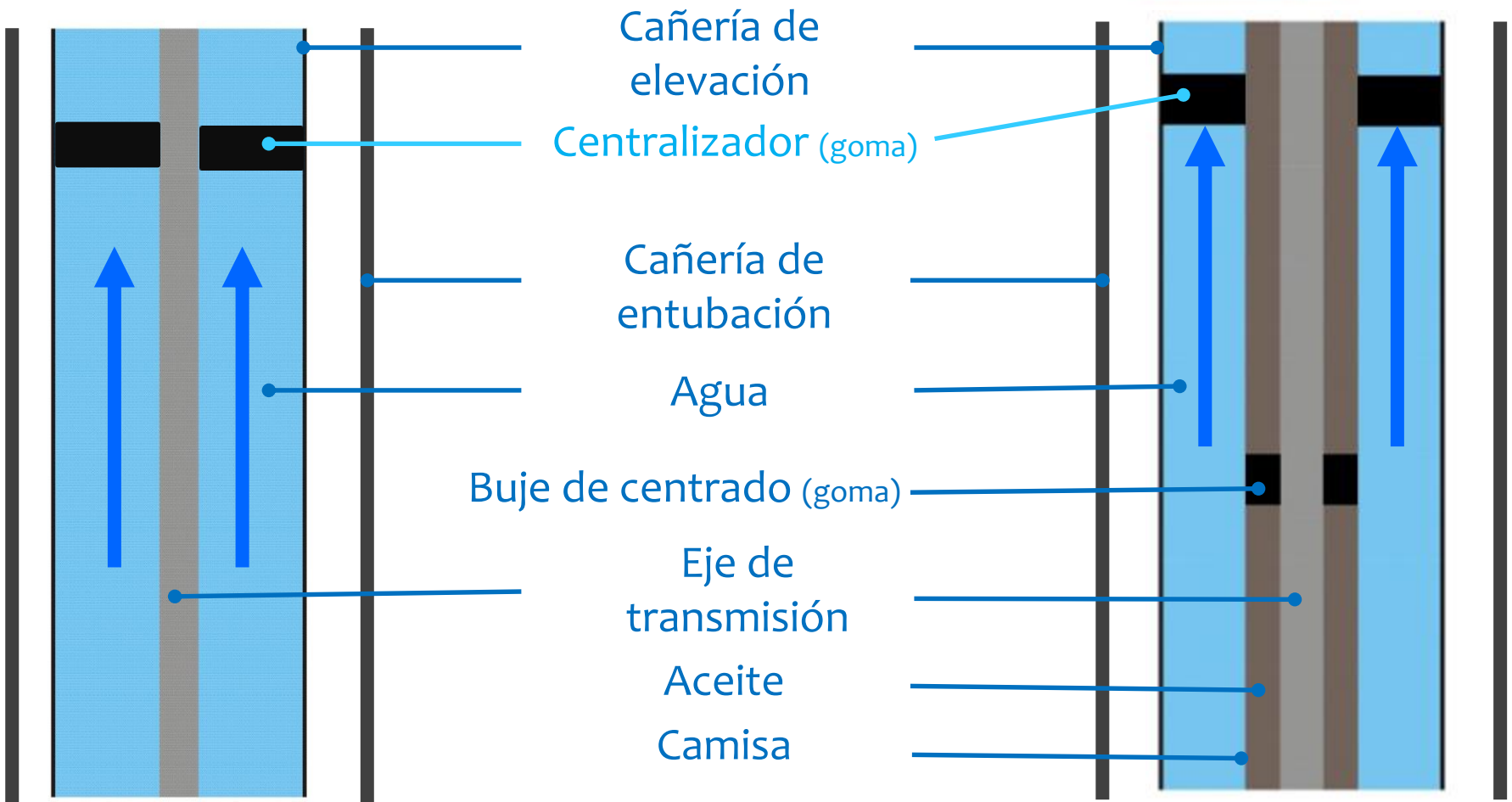


Correas y Poleas

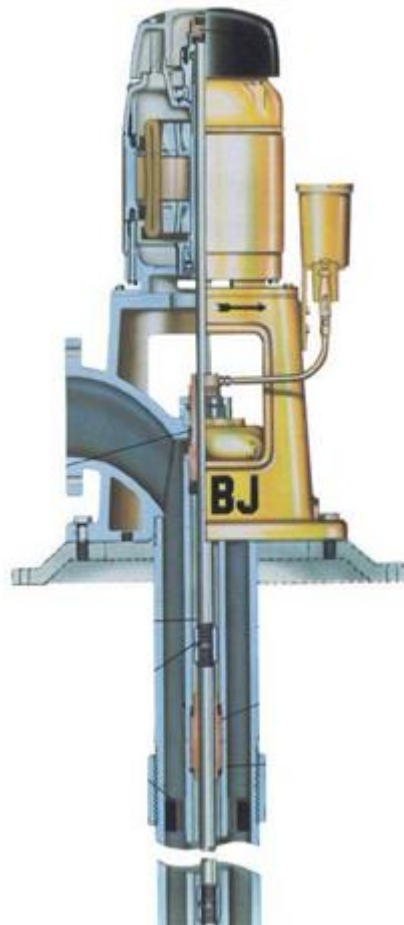
Lubricación del eje

por AGUA

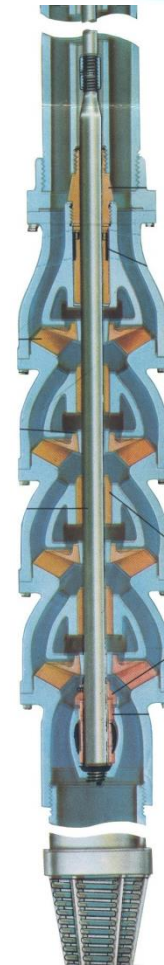
por ACEITE



Partes constitutivas



Motor / Transmisión



Cuerpo hidráulico

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)

CONJUNTO DE COJINETE DE TENSIÓN EXCLUSIVO
 Mantiene el tubo que contiene el eje, en tensión para soportar todos los cojinetes lubricados por aceite. El cojinete de tensión de largo triple asegura la perfecta alineación del eje.

- 1) Tuerca de fijación
- 2) Empaquetadora
- 3) Tuerca del cojinete de tensión
- 4) Empaquetadura de plomo
- 5) Cojinete de tensión en bronce

CABEZAL DE DESCARGA

BASE

EJE DE TRANSMISIÓN
 De acero pulido para máxima resistencia

ACOPLAMIENTO DEL EJE

ESTRELLA DE CENTRADO
 De goma reforzada. Para estabilizar el caño camisa, abrazándolo durante la instalación y funcionamiento

TUERCA DE AJUSTE
 Permite regular los impulsores para lograr una eficiencia máxima

- 1) Tornillo de fijación
- 2) Chaveta plana con Talón
- 3) Acople de motor

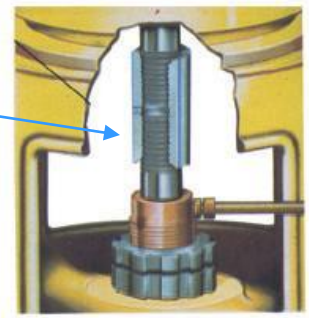
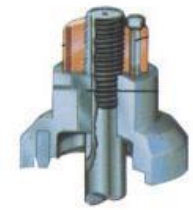
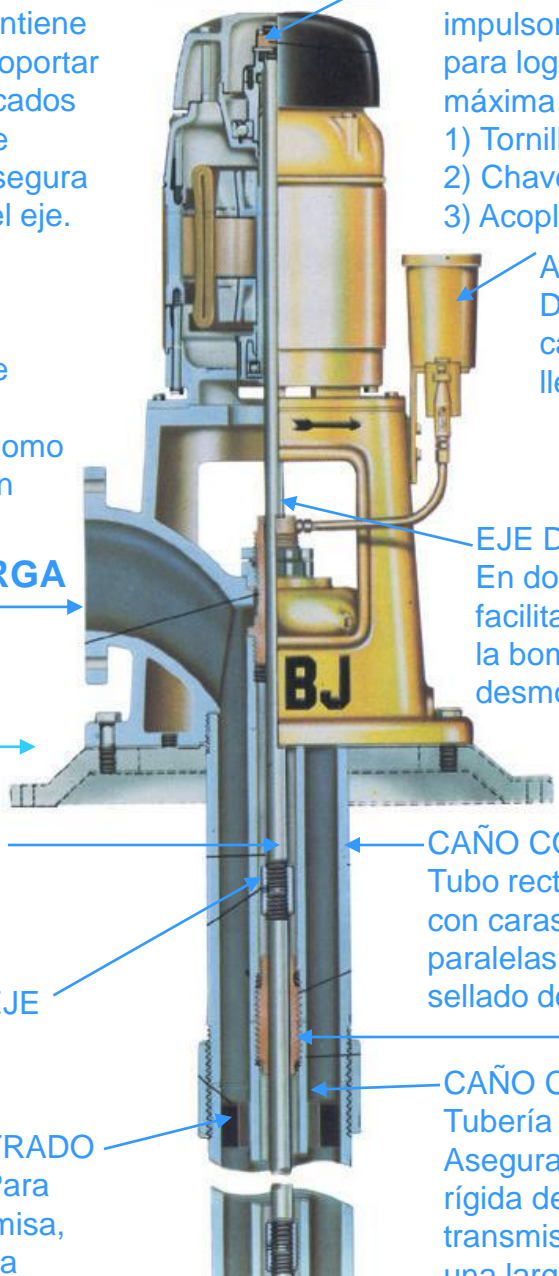
ACEITERA
 Depósito de aceite de 2 litros de capacidad con tapa para su fácil llenado y limpieza

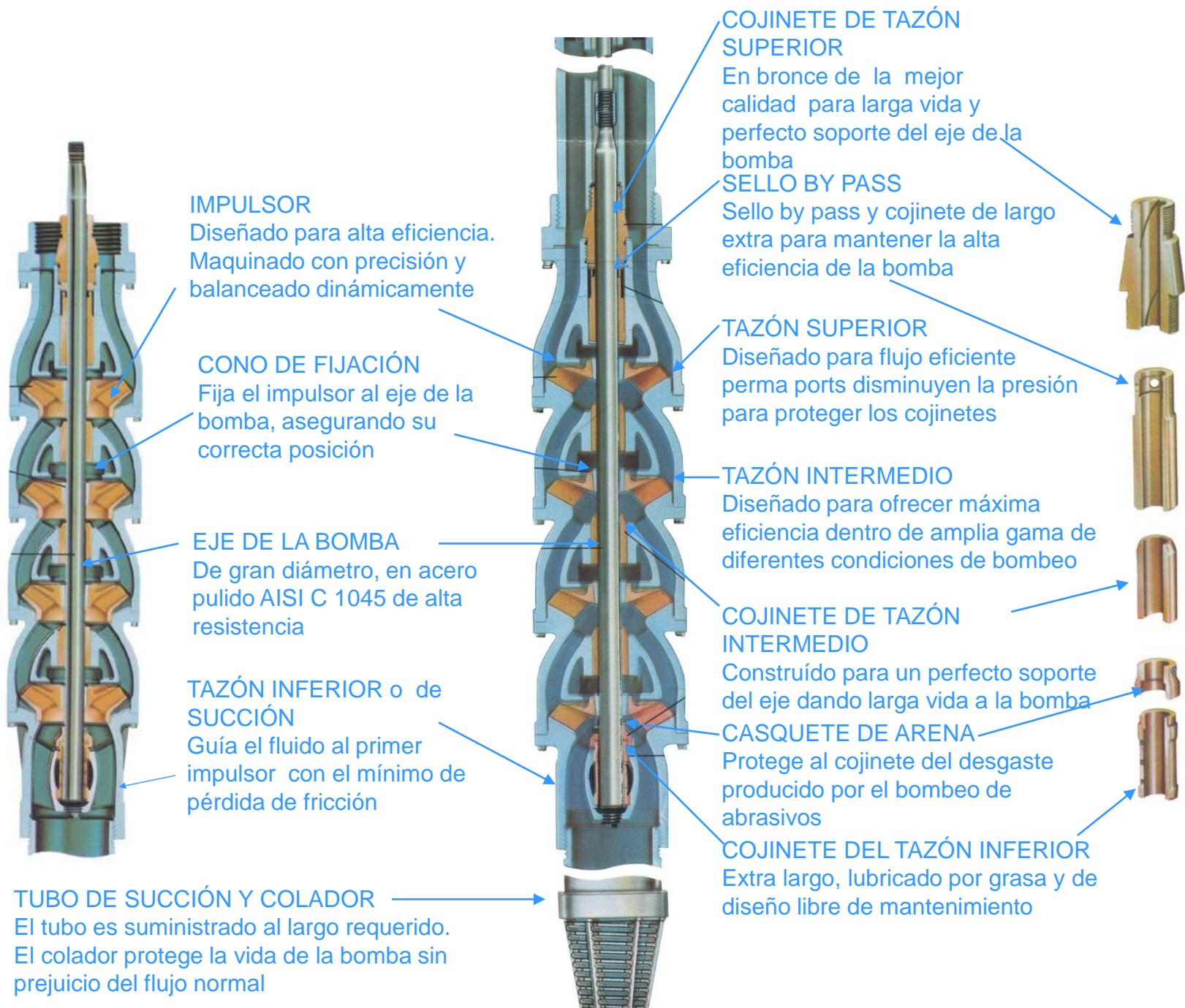
EJE DE CABEZAL
 En dos piezas lo que facilita la instalación de la bomba o su desmonte

CAÑO COLUMNA
 Tubo recto standard, roscado, con caras perfectamente paralelas para un perfecto sellado de las uniones

CAÑO CAMISA
 Tubería de acero extra pesado. Asegura una correcta alineación rígida de los cojinetes del eje de transmisión dando a los mismos una larga duración

COJINETE DEL EJE DE TRANSMISIÓN





Neptuno Pumps



Tazón superior
(salida) c/eje
s/impulsor



Interior tazón
Difusores



Impulsores



Eje de bomba
c/cupla



Eje de bomba
s/cupla



Eje



Cojinete eje



Tazón superior
(salida) c/eje
c/impulsor



Cañería de impulsión
caño camisa / eje
estrella de goma

Girostáticas (de eje)

Ventajas

Regulación del Q

- Motor eléctrico: con nro. poleas / correas
- Motor a explosión: variando rpm

Menor arrastre de arena

- Trabajan a < rpm que las electrosumergibles

Aumentar profundidad de succión

- Caño de auxiliar de succión

Desventajas

- Lubricadas por aceite: probabilidad de contaminación
- Desgaste de la transmisión en pozos torcidos
- Limitación de profundidad de instalación (máx. 100m/120m)
- Mayor tiempo de instalación: eje de transmisión desfasado de caño de elevación

Girostáticas (de eje)

Reparaciones más comunes

Transmisión

- eje
- bujes

Cuerpo de bomba

- impulsores
- bujes
- tazones

PRECAUCIÓN

- Estas bombas GIRAN EN UN SOLO SENTIDO
- Ver bien el SENTIDO DE GIRO DEL MOTOR



Electrosumergible

Características

Motor de accionamiento sumergido (eléctrico)

Bomba en profundidad

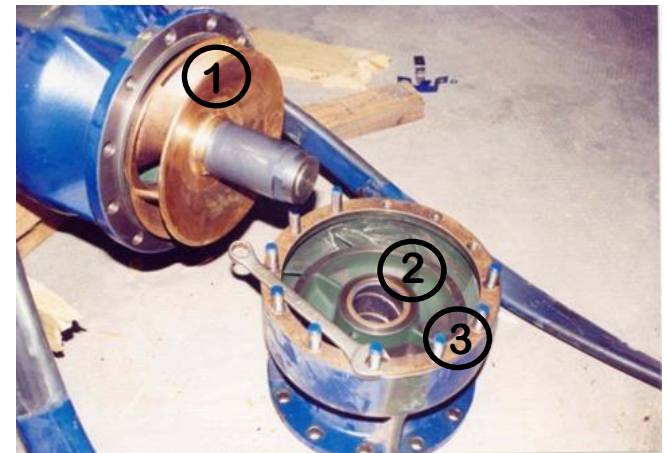


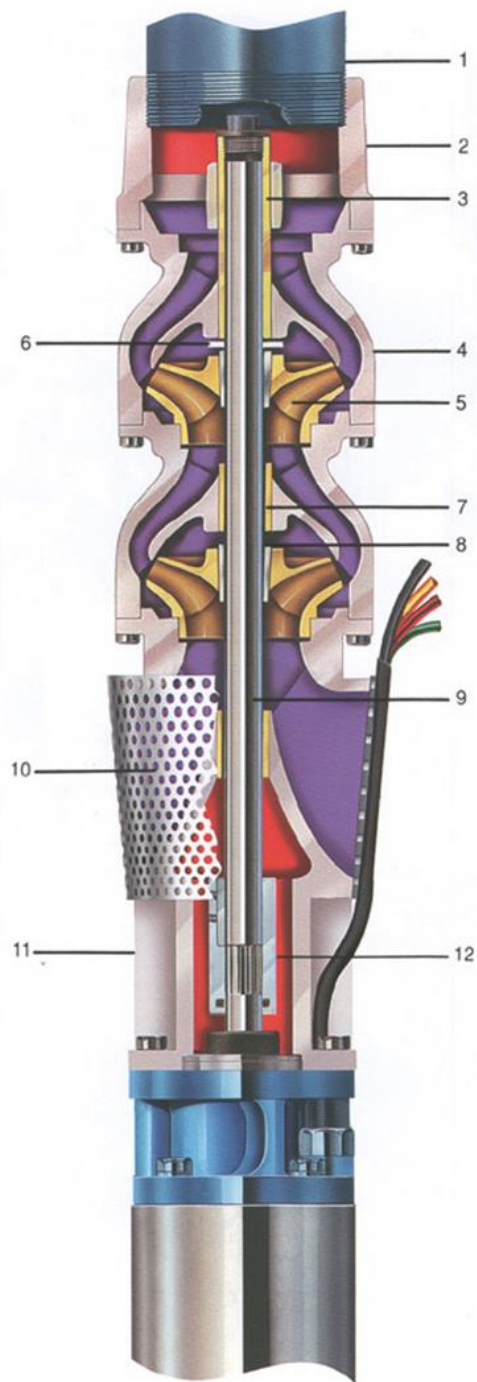
no requiere transmisión

Son bombas centrífugas multietapas

Cada etapa está compuesta por:

1. un impulsor
2. un difusor
3. un tazón

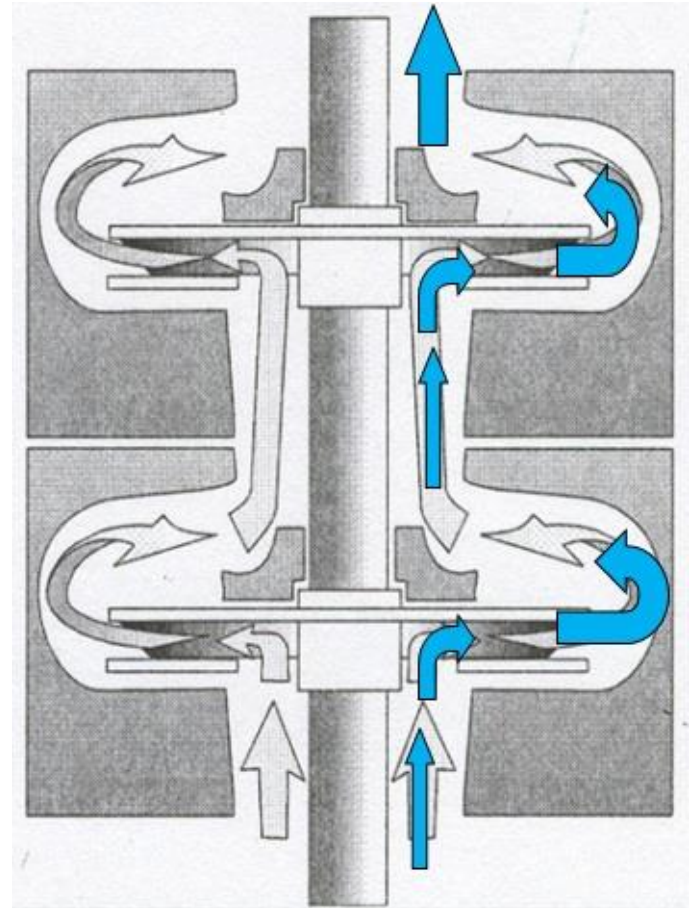
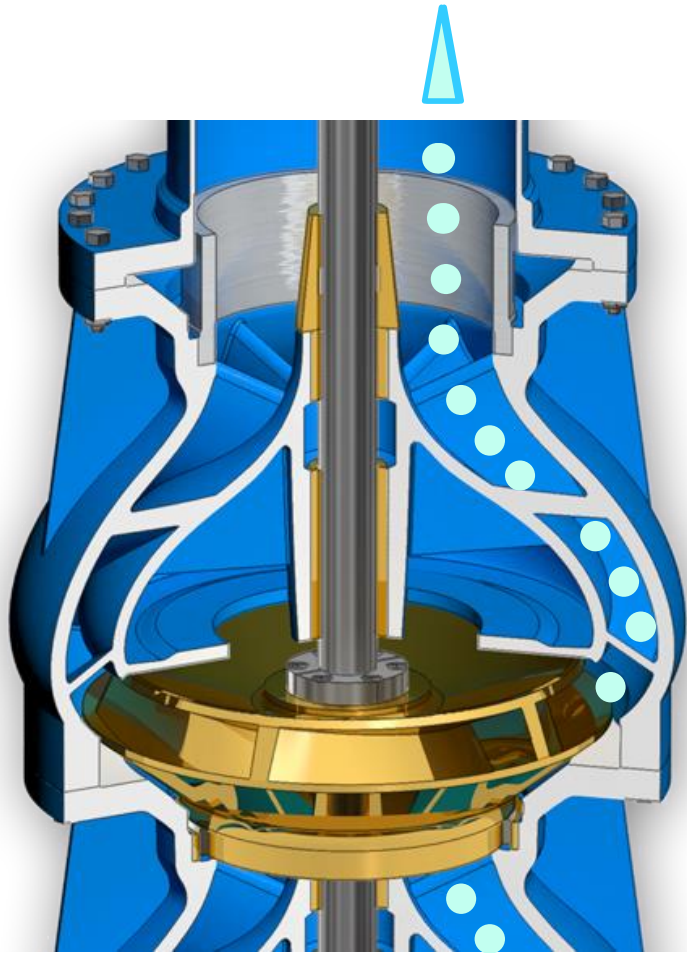




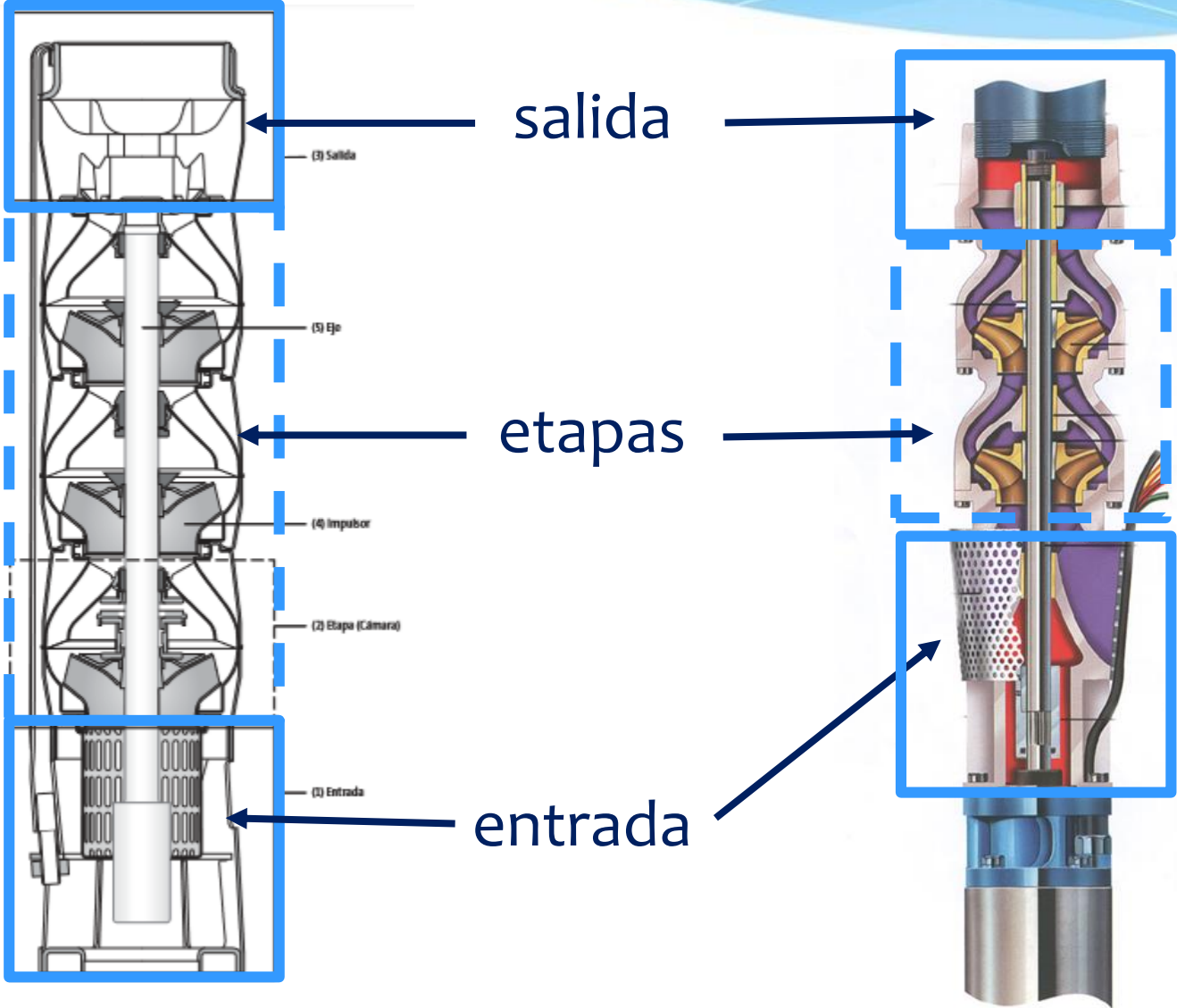
Características

- 1 Tubo de descarga**
Propiamente diseñado para máximas velocidades de agua a fin de asegurar el rendimiento hidráulico pico.
 - 2 Tazón de descarga**
Varios tamaños de descarga disponible para rosca NPT o tubo bridado.
 - 3 Cojinete de descarga**
Cojinete de bronce protegido en la parte superior extra largo, asegura la alineación positiva del eje y la estabilización para larga duración.
 - 4 Tazón intermedio**
De hierro fundido de grano apretado Clase 30; con conductos de agua revestidos de vidrio para máxima eficiencia y resistencia a la abrasión.
 - 5 Impulsores**
Diseñados para máxima eficiencia con amplios límites de cobertura hidráulica y equilibrados de precisión para operación suave.
 - 6 Collar de empuje hacia arriba**
Diseñado para margen de seguridad extra contra posibles empujes hacia arriba momentáneos que ocurren al arrancar.
 - 7 Cojinetes de tazón intermedio**
Cojinetes de bronce o goma, confiables de larga duración.
 - 8 Collares con traba**
Maquinados con precisión para asegurar la traba positiva del impulsor al eje de la bomba.
 - 9 Eje de la bomba**
De acero inoxidable de alta resistencia de 100.000 libras/pulgada², proporciona resistencia estructural y excelente resistencia a la corrosión. Esmerilado y pulido para una superficie de cojinete suave.
 - 10 Entrada de succión**
Contorneada para una entrada suave del caudal. Protegido por una cesta de aspiración de acero inoxidable sobredimensionada para impedir la entrada de sólidos dañinos.
 - 11 Adaptador de succión**
De hierro dúctil, proporciona un aumento de resistencia y alineación positiva del motor. El área abierta permite acceso fácil al acoplamiento de la bomba/motor.
 - 12 Acoplamiento de la bomba/motor**
Acoplamiento grande de acero inoxidable maquinado con precisión para el alineamiento, equilibrio y transmisión de potencia perfectos.
- Las bombas y motores sumergibles proporcionan una lista extensa de opciones versus otros sistemas de equipo de bombeo de pozos profundos. Los diseños de ingeniería avanzados y la experiencia ahora aseguran que las unidades tengan una larga duración de bombeo. Las aplicaciones de pozos de agua proporcionan la oportunidad perfecta de evaluar las características y beneficios del equipo sumergible.

Etapa (corte)

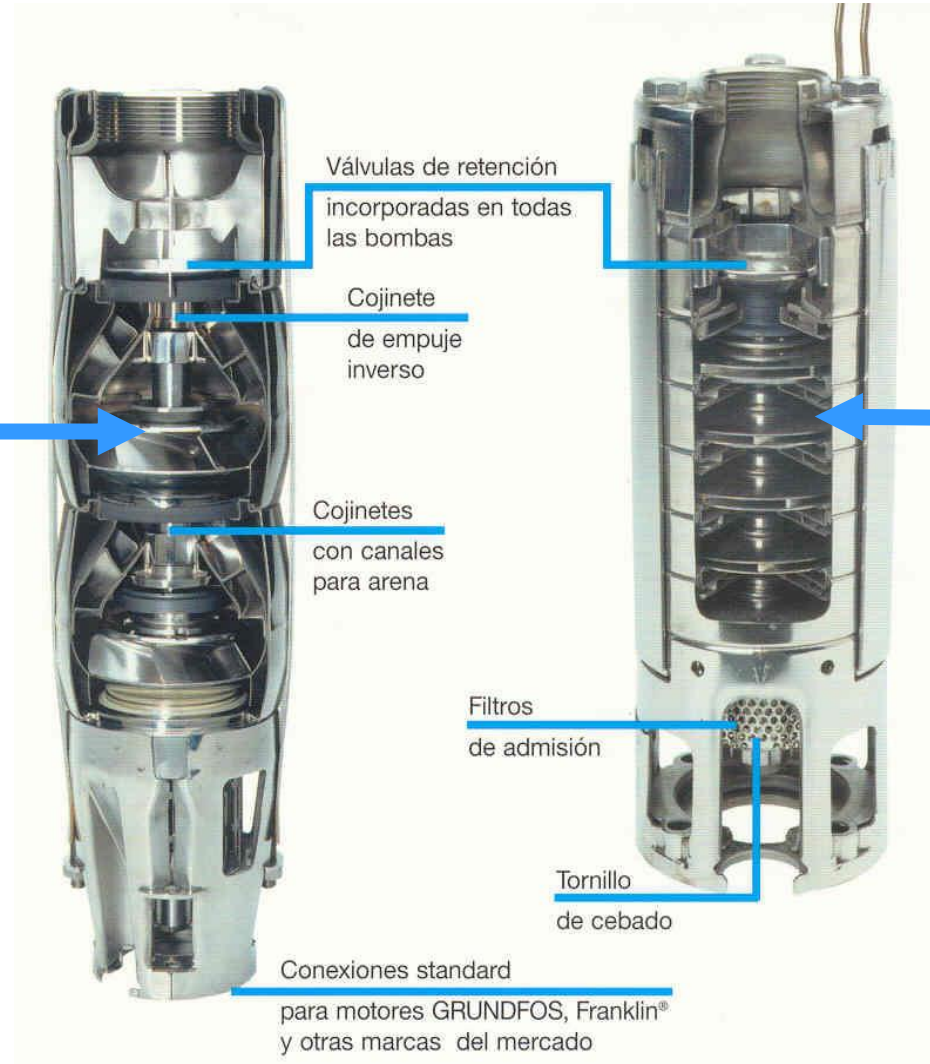


Electrosumergible



Impulsores

Impulsor SEMIAXIAL



Impulsor RADIAL

Impulsores de caudal semi-axial

Los impulsores de caudal semi-axial son muy similares a los de caudal axial, pero someten al fluido a un determinado grado de caudal radial para mejorar la eficiencia.

Pueden manejar caudales mayores que los axiales, y las bombas con este impulsor se utilizan normalmente para la recogida de grandes cantidades de agua o para la distribución en aplicaciones de suministro de agua, riego o refrigeración.



Impulsores de caudal radial

Los impulsores de caudal radial funcionan moviendo el fluido fuera de la bomba de una forma “radial” o perpendicular al eje de la misma.

Este diseño de bomba crea un relativo nivel alto de presión en comparación con el caudal.

Los impulsores de caudal radial se utilizan normalmente en las bombas circuladoras, en las de máquina herramienta, calderas de alimentación y bombas industriales de hasta 20–30 m³/h. También se utilizan en la mayoría de bombas monocelulares.



Válvula de retención ⁽¹⁾

Evita el **descenso abrupto** del agua en el interior de la tubería de impulsión, al **detener** la bomba.

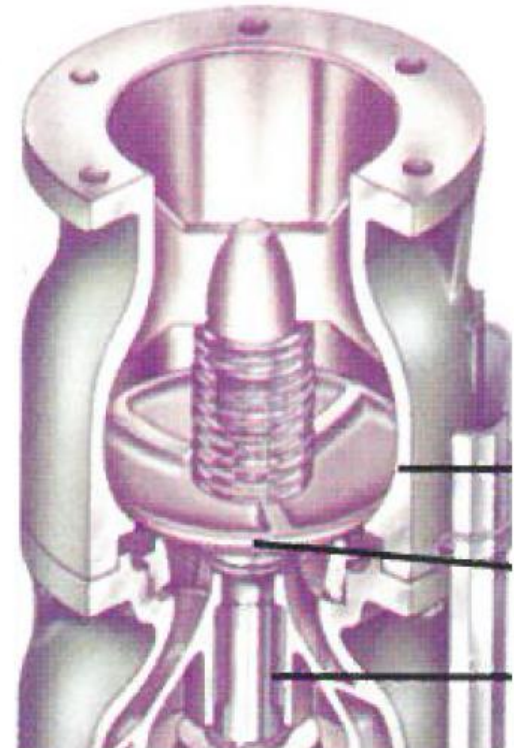
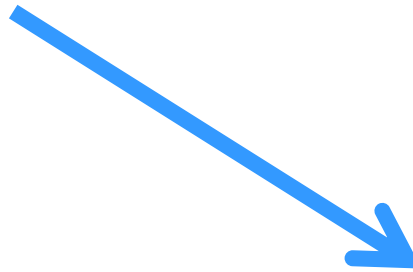
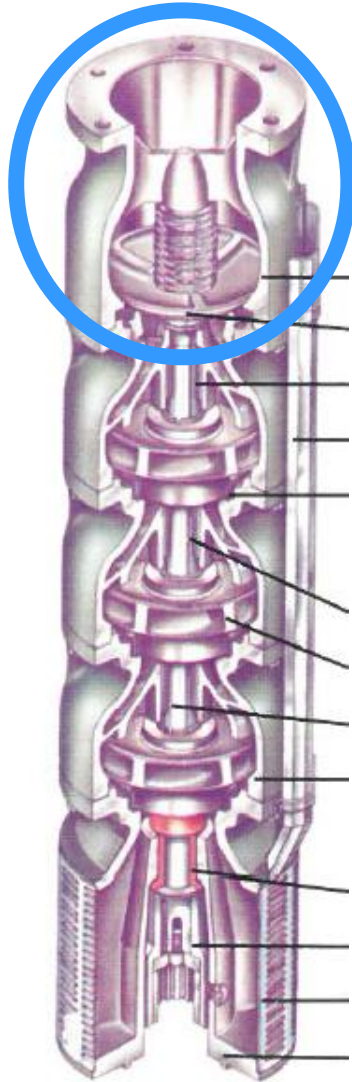
Todas las bombas de **motor sumergible** deberían tener incorporada una **válvula de retención** en la salida.

La **ausencia** de válvulas de retención en las bombas de motor sumergido siempre produce **daños** a la **bomba**, al **motor** y a veces al **pozo**.

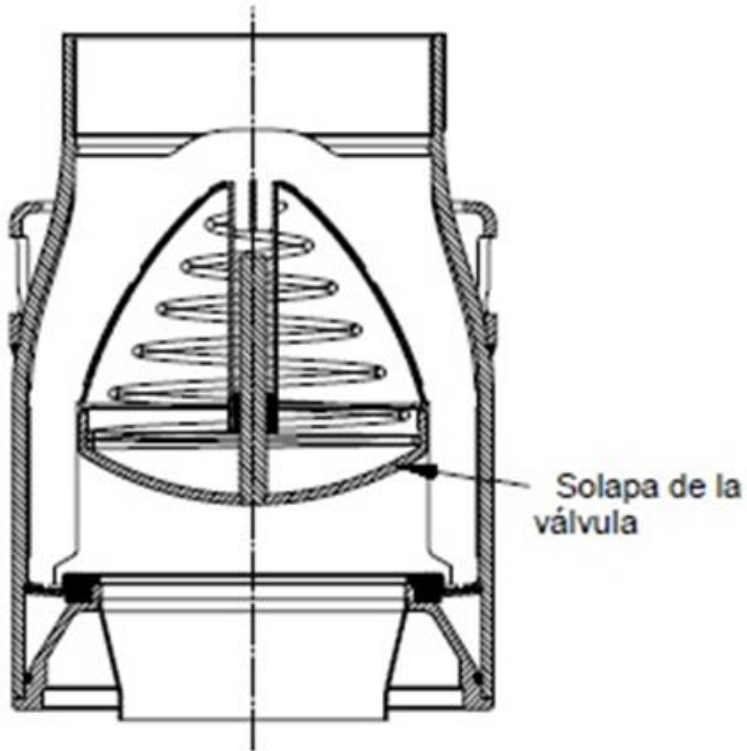
El efecto de la masa de agua que vuelve atrás, hace **girar la bomba al revés** y a **baja velocidad**, produciéndose un rápido **deterioro** del **cojinete axial**.

El regreso del agua al pozo por caída libre, producirá una **corriente inversa** que **modificará la estructura** del material de la **formación** en los alrededores del filtro; es posible que el pozo **erogue** en cada puesta en marcha, una cantidad de **arena** que producirá desgastes prematuros en el equipo.

Válvula de retención (2)



Válvula de retención (3)





Ventajas

- Buena altura de elevación
- La presión se logra agregando etapas
- Funcionan en cualquier posición
- Pueden girar en los dos sentidos
- Instalación sencilla
- Requieren poco mantenimiento
- Menor costo
- Diversas aplicaciones
 - > agua
 - > petróleo
 - > minería

Desventajas

- Gira a un número fijo de rpm (2.950 rpm)
- Difícil modificar las revoluciones; variador de frecuencia
- Mayor arrastre de sólidos finos (> erosión)

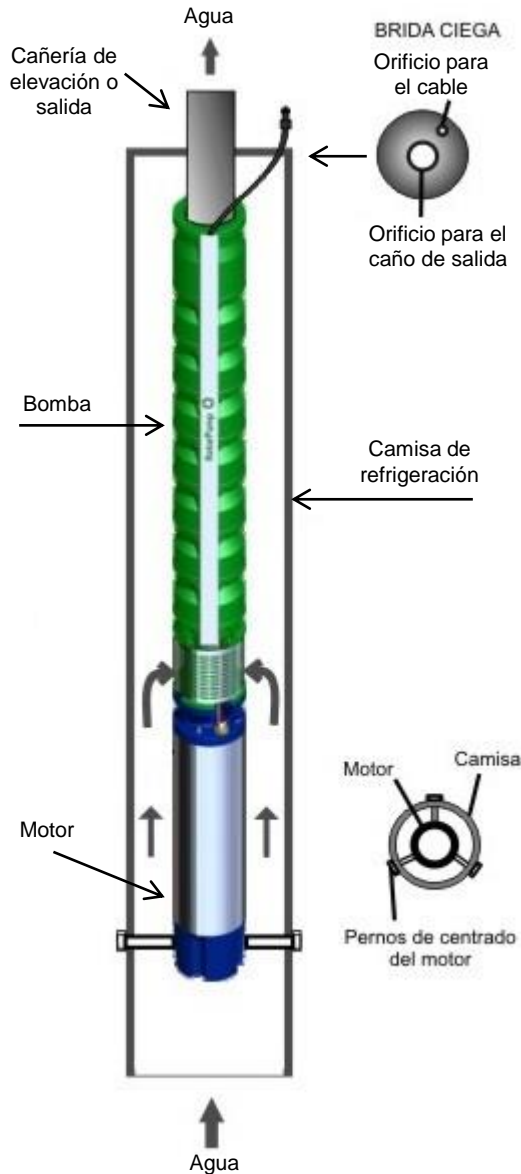
Motor eléctrico

Características



- sumergible
- trifásico
- cable (3 conductores) » **sección**
- potencia f (profundidad)
- refrigeración x agua (30°C); caño de refrigeración
- sentido de rotación (cambio de 2 fases)
- **2.950 rpm / 50 hz**

Camisas de refrigeración



Se recomienda el uso de camisas inductoras para garantizar la refrigeración del motor, cuando ésta es insuficiente.

- En pozos profundos, donde existe el **riesgo** de que el **agua fluya** hacia la entrada de la bomba **desde arriba** y no pase en torno al motor: La refrigeración del motor se logra cuando el agua circula por el espacio anular entre el motor y la camisa inductora.
- Cuando el diámetro de la cañería de entubación es muy superior al diámetro de la bomba/motor: **El agua debe circular a una determinada velocidad para asegurar la refrigeración.** Por ejemplo no es lo mismo que un equipo de 6" esté instalado en una entubación de 8", que en una de 12".

Al usar camisas de refrigeración, el flujo de agua a lo largo del motor reducirá la temperatura de éste y, consecuentemente, aumentará su vida útil.

Algunas MARCAS comerciales

GRUNDFOS 

RotorPump 

KSB 

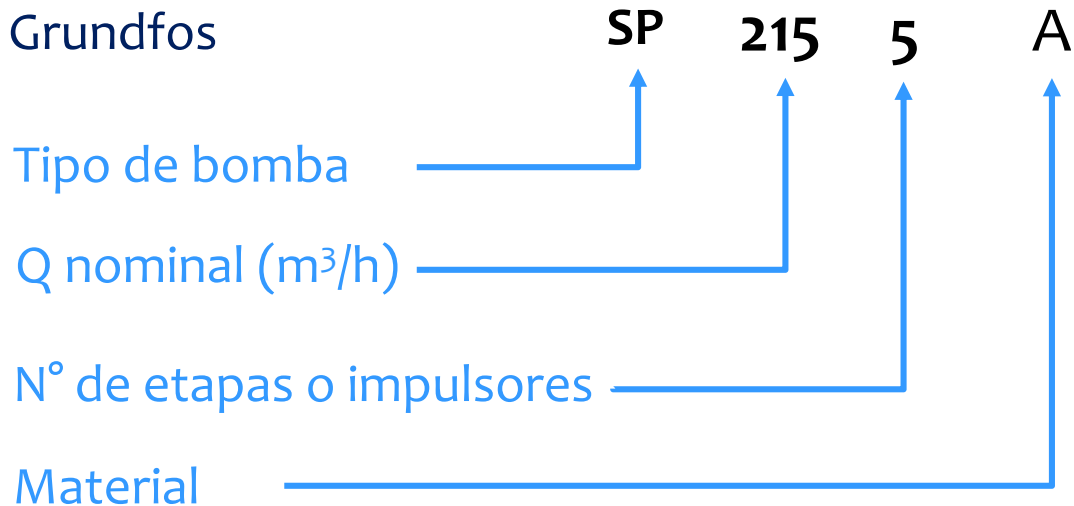

aturia

Motorarg[®]
BOMBAS Y MOTORES

 **Sylwan**

Nomenclatura

Significado de las siglas



| | |
|------------|---------------|
| Rotor Pump | RP10S55-3A |
| KSB | UPA250C |
| Sylwan | S4J 507 |
| Motorarg | BMS10250R2/60 |



Cañería de elevación

Características

- diámetros varios » pérdidas de carga $f(\Phi)$
- espesores varios
- conexiones
 - cuplas de hierro
 - cuplas de acero
 - bridas
- PIEZÓMETRO

Cuplas
ROSCADAS



Armadura de Boca de Pozo

Características



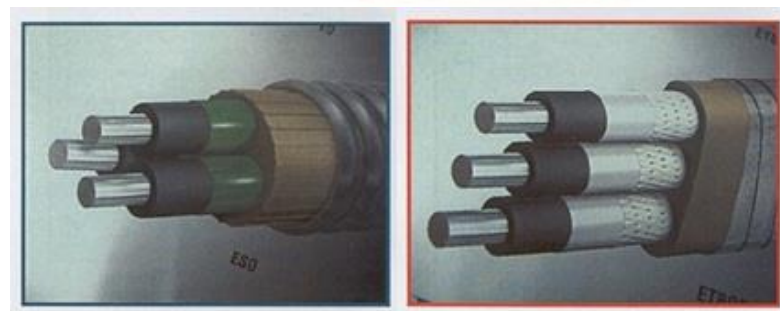
- platina de apoyo
- codo / curva
- bridas
- válvulas
- accesorios

Cables

Sección

f (potencia del motor)

f (profundidad de la bomba)

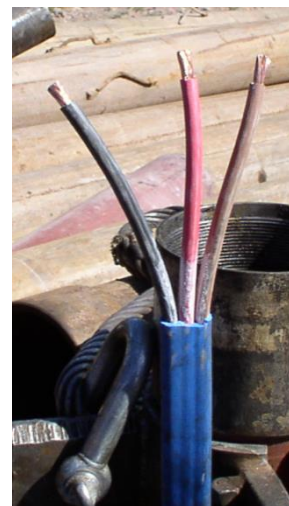


Características

- tres conductores
- tipo Protodur (sumergibles)
- soportar baja y sobre tensión
- conexión entre cables adecuada, buena aislación:

Empalmes

- manguitos de conexión metálicos
- cinta de aislación y manga termocontraíble
- medir aislación (sumergido > 10 Mohms)



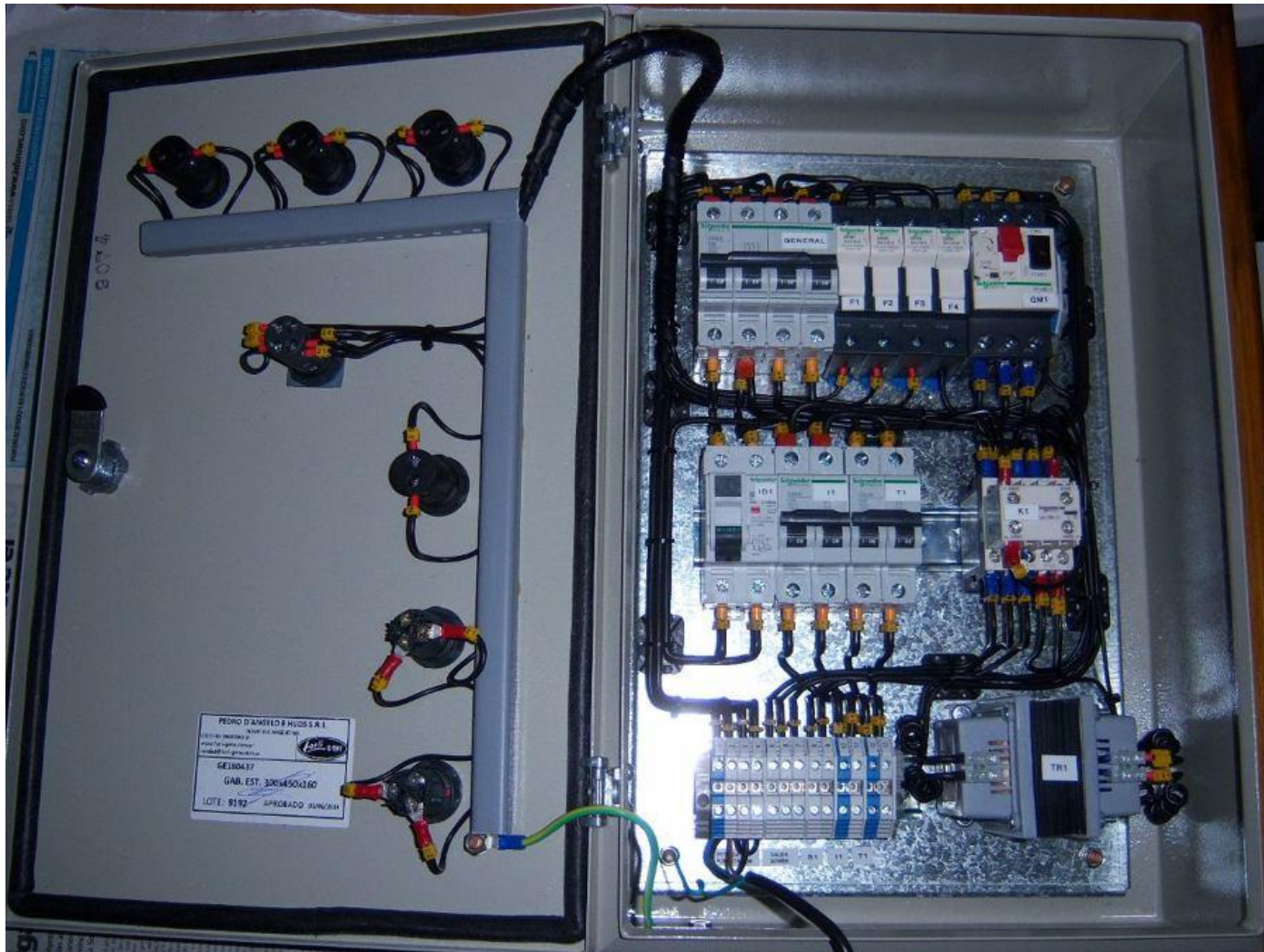
Tablero de comando

Elementos

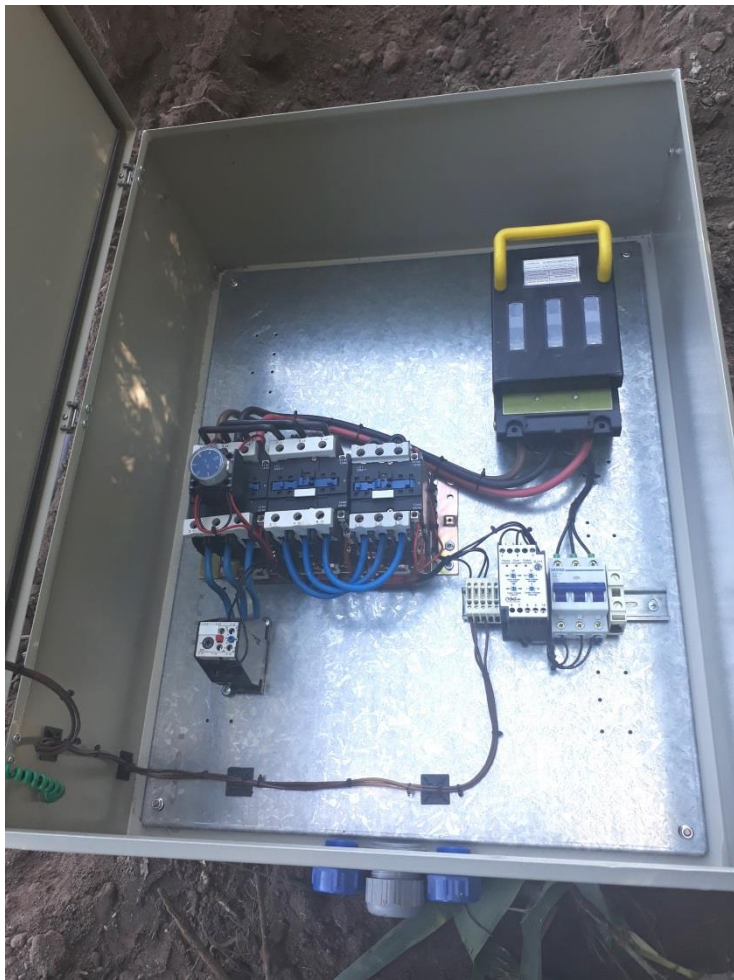
- botones/llaves ON-OFF
- amperímetro
- voltímetro
- protecciones del motor
 - temperatura
 - falta de fase
 - nivel de agua



Interior Tablero de comando

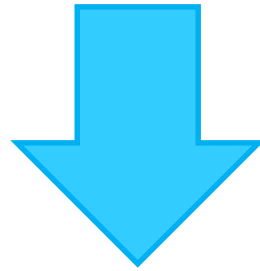


Interior Tablero de comando



Arrancadores

Corriente de arranque es 4 a 7 veces la corriente a plena carga

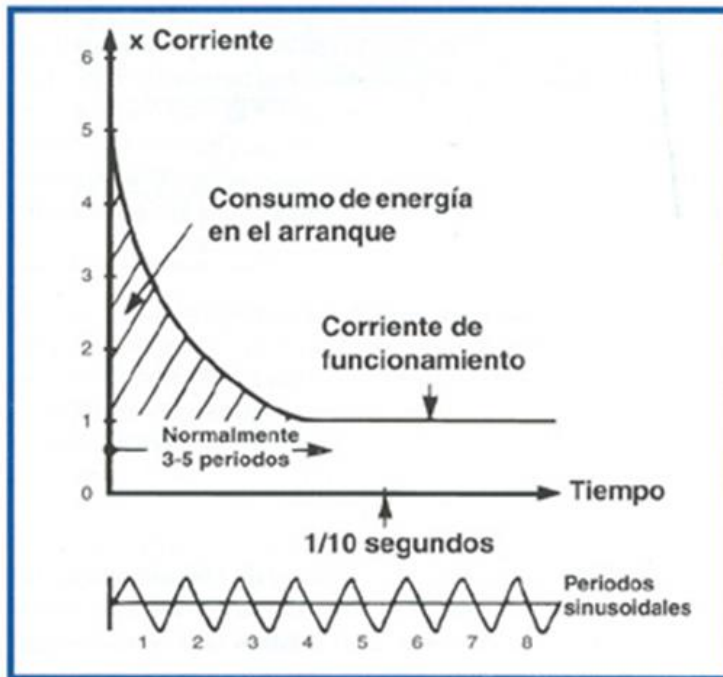


Pico de tensión en el motor

Tipos de arrancadores

1. Directo
2. **ESTRELLA / TRIÁNGULO**
3. Suave
4. Convertidor de frecuencia

1) Arranque directo (DOL)

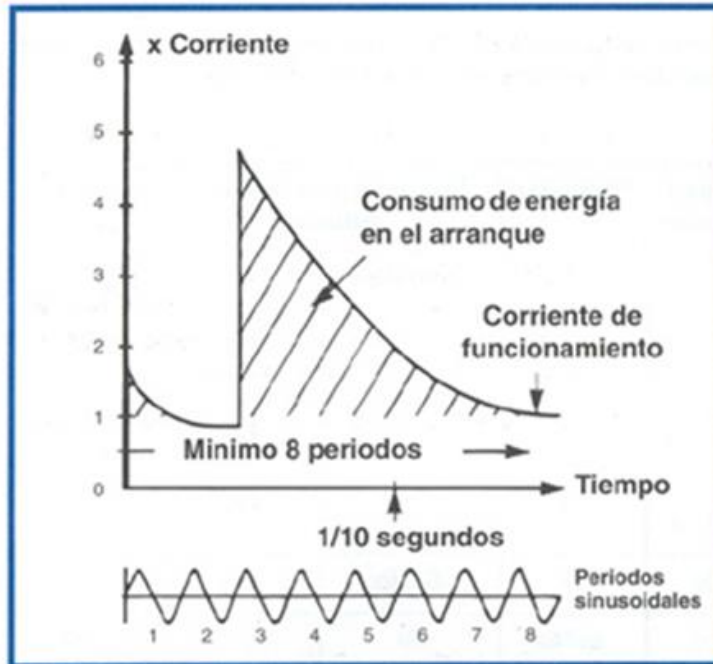


El motor se conecta directamente a la red mediante un interruptor.

Hasta 45 kW es el método que generará el menor calentamiento en el motor y por consiguiente su mayor duración.

Por encima de los 45 kW el impacto mecánico sobre el motor será considerable.

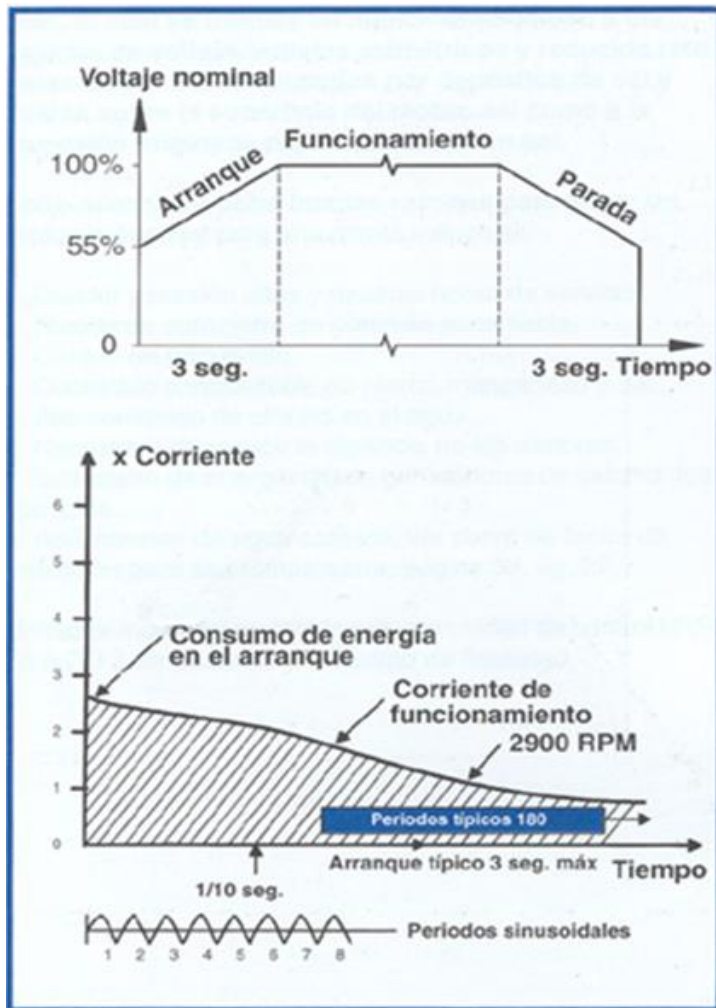
2) Arranque Estrella /Triángulo (SD)



Durante el **arranque**, el motor está conectado para su funcionamiento en **estrella**; cuando el motor está **funcionando** se cambia a **triángulo**, automáticamente.

Método de arranque relativamente **barato**, **sencillo** y **fiable**, lo que lo convierte en el método más común para reducir la corriente de arranque en los motores.

3) Arranque suave (SS)



Es una **unidad electrónica** que reduce la tensión y, por lo tanto la corriente de arranque, controlando el ángulo de fase.

La corriente de arranque se verá **reducida** a un valor comprendido **entre 2 y 3 veces** la corriente de funcionamiento.

Se ha desarrollado una nueva generación de sistemas de arrancadores suaves, equipados con una **función en rampa** de arranque programable para reducir aún más el par de arranque.

Deben usarse tiempos máximos en rampa (de arranque y parada) de **tres segundos**.

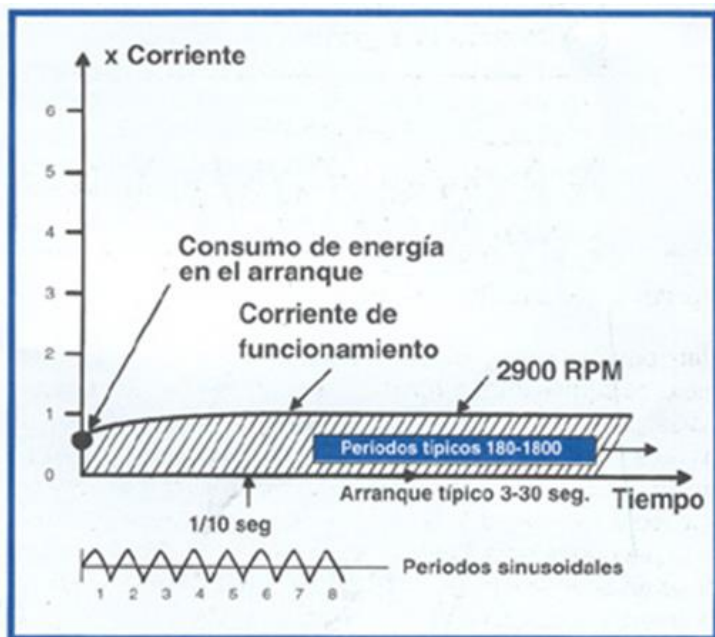
4) Convertidor de frecuencia (FC)

Los convertidores de frecuencia son un dispositivo ideal para controlar el rendimiento de la bomba, al ajustar la velocidad del motor.

Muy útil para reducir la corriente de arranque y los picos de presión de aspiración.

Ventaja: La corriente de arranque se puede mantener al valor nominal de la corriente de funcionamiento del motor todo el tiempo. Es posible tener tantas paradas y arranques como se requiera.

Desventaja: es el **MÁS CARO** de los descritos y se usan principalmente en aplicaciones con rendimiento variable.

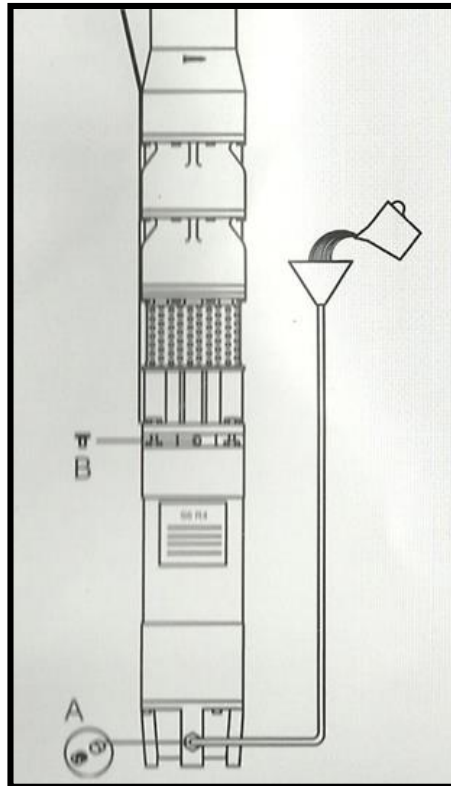


Precauciones de instalación

- Con la **bomba**
 - verticalidad del pozo
 - bomba/motor centrado
 - llenar el motor con agua
 - funcionamiento de la válvula retención
- Con **cables**
 - bordes filosos
 - enterrar cable sobrante
 - NO enrollar el sobrante
- Con las **conexiones** → (Electricista)

Instalación

- Llenar el motor con agua
- Medir aislación: tierra/cables de alimentación (megohmetro)
- Verificar tensión entre fases



Durante la instalación

- velocidad moderada
- enrosque de los caños
- fijar cable (grampas)
- fijar caño piezométrico
- armar boca de pozo

Medidas a tener en cuenta

Operación INICIAL

- Medir aislación ($> 5 \text{ M ohms}$)
- Verificar tensión entre fases
- Abrir la válvula (1 vuelta)
- Arrancar la bomba (tablero)
- Verificar sentido de rotación
- Con la válvula apenas abierta (pozos nuevos) dejar salir agua h/que aclare
- **NUNCA** detener la bomba si el agua no aclaró

Operación NORMAL

- Abrir la válvula a una posición intermedia
- Abrir la válvula totalmente
- Verificar que la corriente del motor sea la adecuada

Instalación de bomba en la perforación (1)



Instalación de bomba en la perforación (2)



Instalación de bomba en la perforación (3)



Instalación de bomba en la perforación (4)



Instalación de bomba en la perforación (5)



Instalación de bomba en la perforación (6)



Instalación de bomba en la perforación (7)



Selección del Equipo de Bombeo

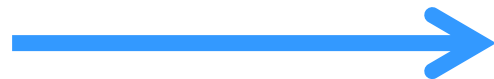
Para seleccionar una bomba, PRIMERO es necesario calcular el **CAUDAL** y la **ALTURA** (o presión).

La altura de elevación total es la suma de los siguientes factores:

- ✓ nivel dinámico (ND)
- ✓ elevación punto de descarga
- ✓ presión de descarga
- ✓ pérdidas en las tuberías, válvulas y accesorios

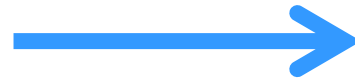
$$\left. \begin{array}{l} \text{✓ nivel dinámico (ND)} \\ \text{✓ elevación punto de descarga} \\ \text{✓ presión de descarga} \\ \text{✓ pérdidas en las tuberías, válvulas y accesorios} \end{array} \right\} \Sigma = \text{Hm} (P)$$

Q y ND



Ensayo de bombeo

Con CAUDAL y ALTURA

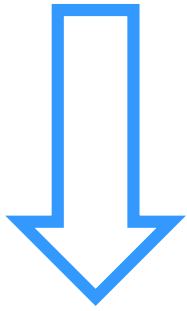


Gama de trabajo

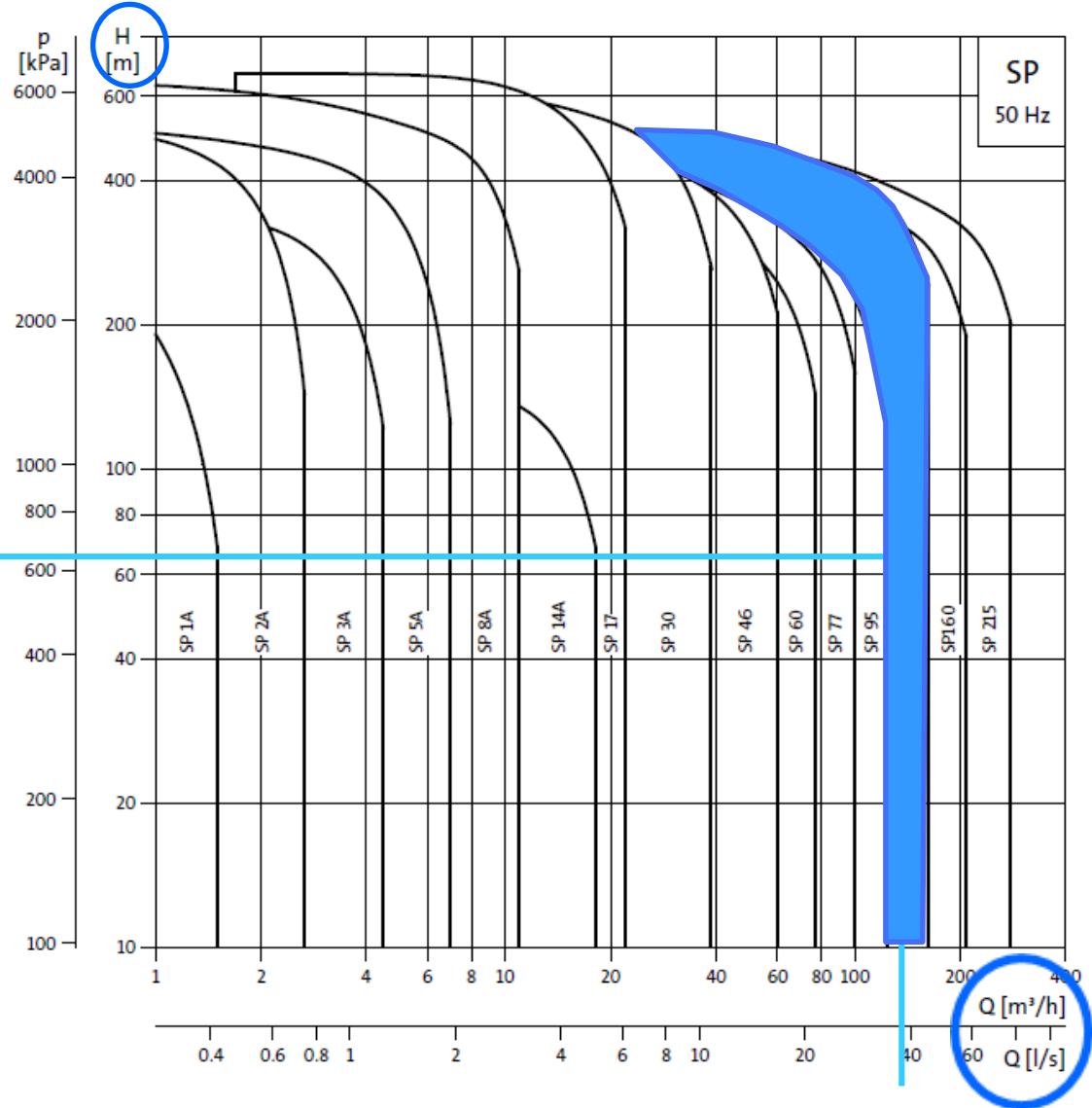
**MODELO
BOMBA**

Gama de trabajo

Ejemplo:
 $H = 65 \text{ m}$
 $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$



Modelo SP 125



Altura / Presión

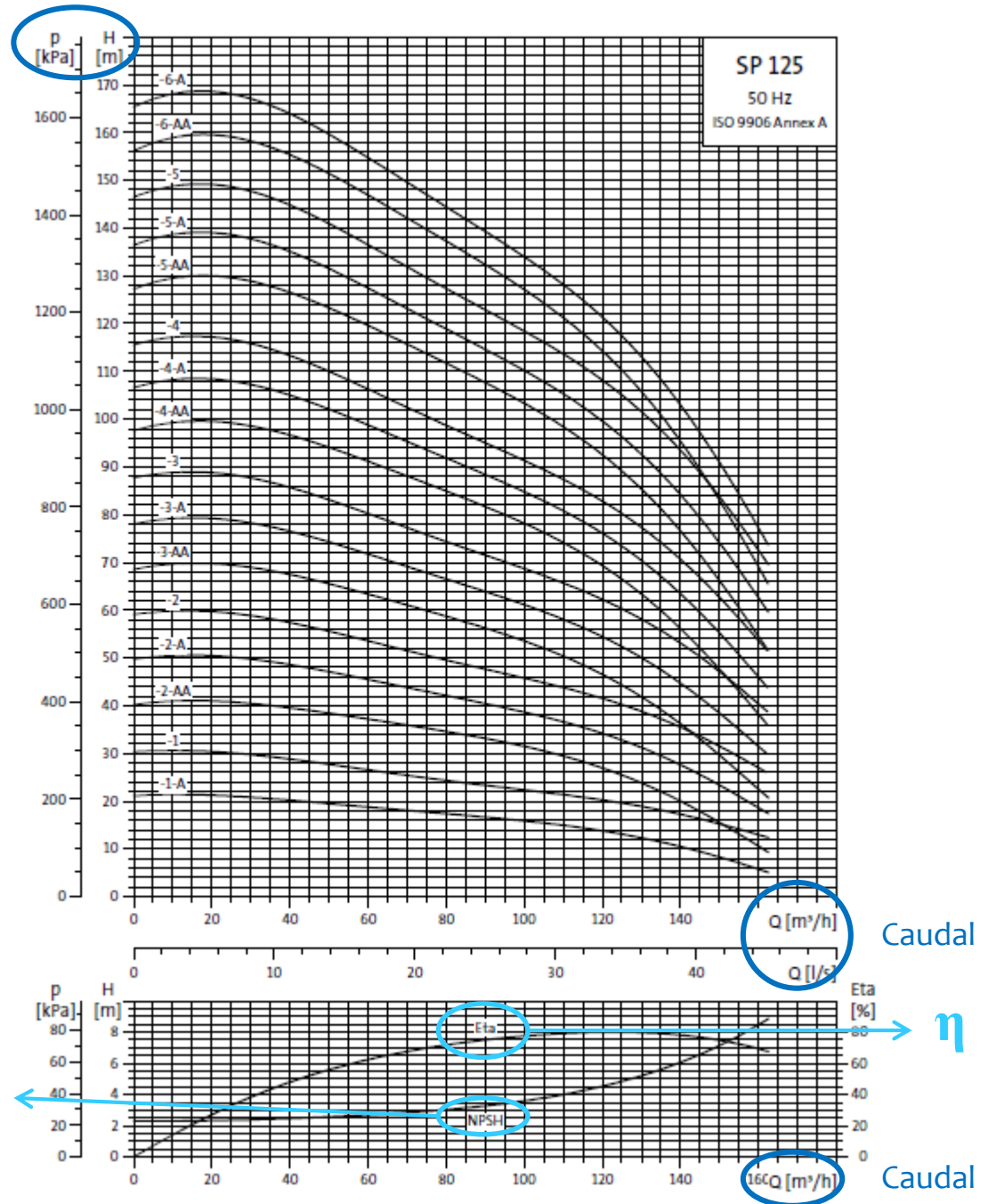
Curvas características

Q - H (Q - P)

Q - Eta

NPSHreq: **capacidad de aspiración de una bomba en un punto determinado de su curva característica de funcionamiento: cuanto menor es el valor de NPSHreq tanto mayor es su capacidad de aspiración** (nivel de agua mínimo por encima de la entrada de la bomba para que no haya cavitación).

Aumenta con el caudal



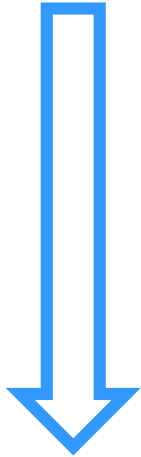
Curvas características

Bombas sumergibles
SP 125

Ejemplo:

$H = 65 \text{ m}$

$Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$

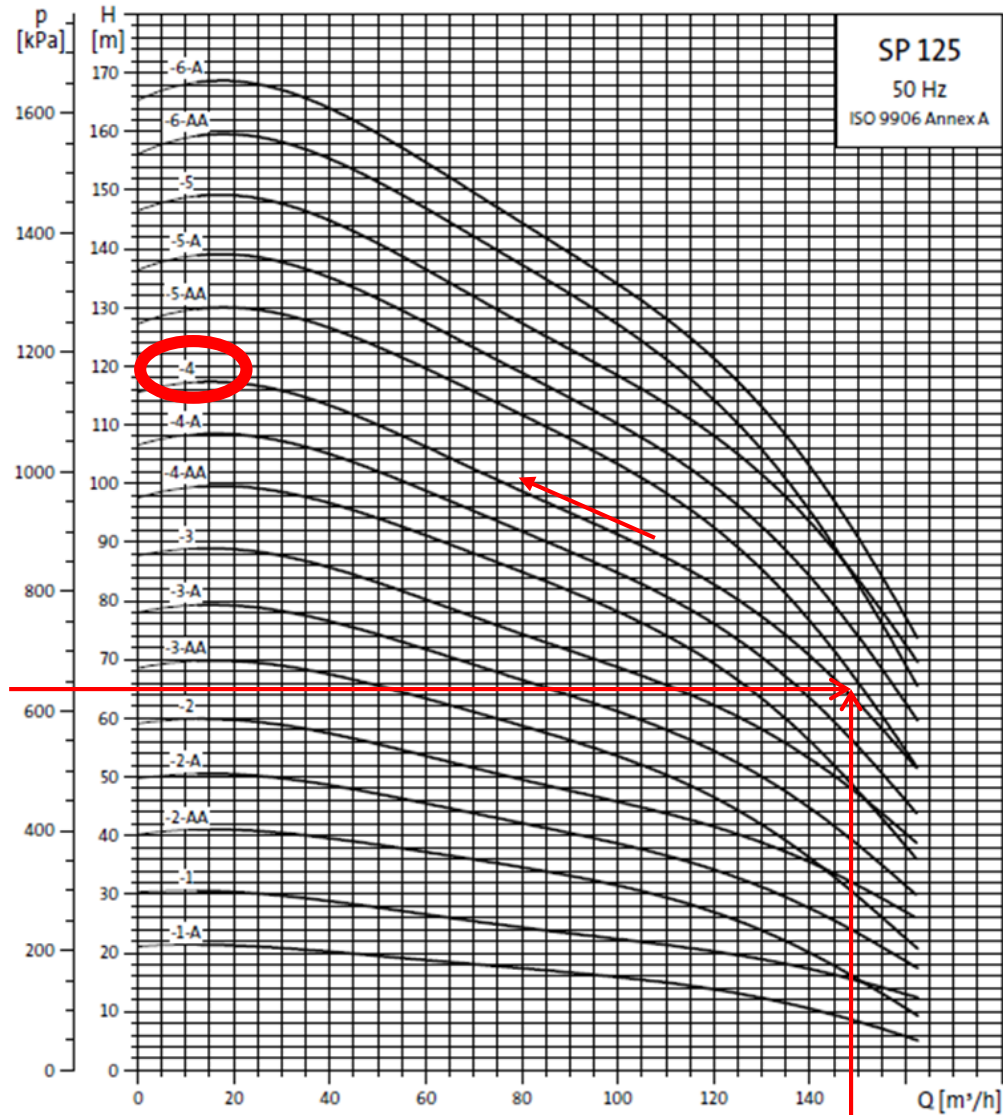


SP 125-4



4 etapas

SP 125



Curvas de potencia

Con Q y modelo
(150 m³/h ; SP125-4)



P2: Potencia
en el eje de la
bomba
(49 HP ; 36 KW)



Selección del
MOTOR

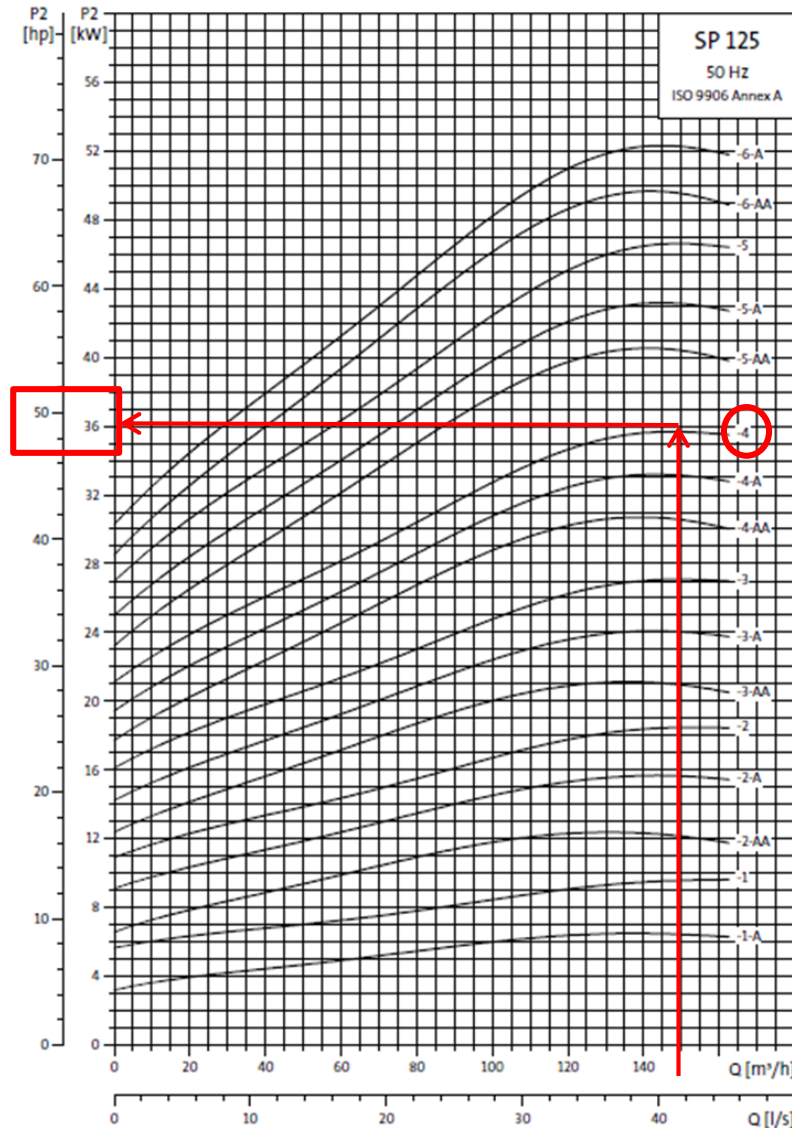
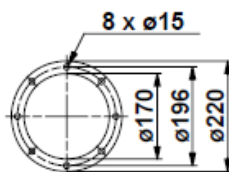
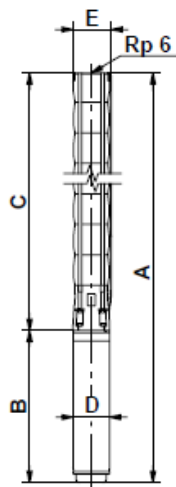


Tabla con dimensiones, diámetro de salida y esquema

Datos técnicos

Bombas sumergibles
SP 215

Dimensiones y pesos



TM00 8760 3696

TM00 7324 1798

| Tipo de bomba | Motor | | Dimensiones [mm] | | | | | | | | Peso neto [kg] | | |
|---------------|-----------|---------------|------------------|------|-----|-----|--------------------|------|-----|-----|----------------|-----|-----|
| | Tipo | Potencia [kW] | Conexión Rp 6 | | | | Bridas Grundfos 6" | | | | | | |
| | | | A | C | E* | E** | A | C | E* | E** | | B | D |
| SP 215-1-A | MS6 | 15 | 1528 | 790 | 241 | 247 | 1528 | 790 | 241 | 247 | 738 | 143 | 92 |
| SP 215-1 | MS6 | 18,5 | 1573 | 790 | 241 | 247 | 1573 | 790 | 241 | 247 | 783 | 143 | 97 |
| SP 215-2-AA | MS6 | 30 | 1934 | 966 | 241 | 247 | 1934 | 966 | 241 | 247 | 968 | 143 | 127 |
| SP 215-2-A | MMS 8000 | 37 | 2391 | 966 | 241 | 247 | 2391 | 966 | 241 | 247 | 1425 | 144 | 174 |
| SP 215-2 | MMS 8000 | 45 | 2236 | 966 | 241 | 247 | 2236 | 966 | 241 | 247 | 1270 | 192 | 228 |
| SP 215-3-AA | MMS 8000 | 55 | 2492 | 1142 | 241 | 247 | 2492 | 1142 | 241 | 247 | 1350 | 192 | 253 |
| SP 215-3-A | MMS 8000 | 55 | 2492 | 1142 | 241 | 247 | 2492 | 1142 | 241 | 247 | 1350 | 192 | 253 |
| SP 215-3 | MMS 8000 | 63 | 2632 | 1142 | 241 | 247 | 2632 | 1142 | 241 | 247 | 1490 | 192 | 279 |
| SP 215-4-AA | MMS 8000 | 75 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 1590 | 192 | 308 |
| SP 215-4-A | MMS 8000 | 75 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 1590 | 192 | 308 |
| SP 215-4 | MMS 8000 | 75 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 2908 | 1318 | 241 | 247 | 1590 | 192 | 308 |
| SP 215-5-AA | MMS 8000 | 92 | 3324 | 1494 | 241 | 247 | 3324 | 1494 | 241 | 247 | 1830 | 192 | 364 |
| SP 215-5-A | MMS 8000 | 92 | 3324 | 1494 | 241 | 247 | 3324 | 1494 | 241 | 247 | 1830 | 192 | 364 |
| SP 215-5 | MMS 8000 | 92 | 3554 | 1494 | 241 | 247 | 3554 | 1494 | 241 | 247 | 1830 | 192 | 364 |
| SP 215-6-AA | MMS 8000 | 110 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 2060 | 192 | 424 |
| SP 215-6-A | MMS 8000 | 110 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 2060 | 192 | 424 |
| SP 215-6 | MMS 8000 | 110 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 3730 | 1670 | 241 | 247 | 2060 | 192 | 424 |
| SP 215-7-AA | MMS 10000 | 132 | 4016 | 2146 | 241 | 247 | | | | | 1870 | 237 | 547 |
| SP 215-7-A | MMS 10000 | 132 | 4016 | 2146 | 241 | 247 | | | | | 1870 | 237 | 547 |
| SP 215-7 | MMS 10000 | 132 | 4016 | 2146 | 241 | 247 | | | | | 1870 | 237 | 547 |
| SP 215-8-AA | MMS 10000 | 147 | 4392 | 2322 | 241 | 247 | | | | | 2070 | 237 | 622 |
| SP 215-8-A | MMS 10000 | 147 | 4392 | 2322 | 241 | 247 | | | | | 2070 | 237 | 622 |
| SP 215-8 | MMS 10000 | 147 | 4392 | 2322 | 241 | 247 | | | | | 2070 | 237 | 622 |
| SP 215-9-AA | MMS 10000 | 170 | 4718 | 2498 | 276 | 276 | | | | | 2220 | 237 | 672 |
| SP 215-9-A | MMS 10000 | 170 | 4718 | 2498 | 276 | 276 | | | | | 2220 | 237 | 672 |
| SP 215-9 | MMS 10000 | 170 | 4718 | 2498 | 276 | 276 | | | | | 2220 | 237 | 672 |
| SP 215-10-AA | MMS 12000 | 190 | 4654 | 2674 | 276 | 276 | | | | | 1980 | 286 | 793 |
| SP 215-10-A | MMS 12000 | 190 | 4654 | 2674 | 276 | 276 | | | | | 1980 | 286 | 793 |
| SP 215-10 | MMS 12000 | 190 | 4654 | 2674 | 276 | 276 | | | | | 1980 | 286 | 793 |
| SP 215-11 | MMS 12000 | 220 | 4990 | 2850 | 286 | 286 | | | | | 2140 | 286 | 853 |

* Diámetro máximo de la bomba con un cable de motor.

** Diámetro máximo de la bomba con dos cables de motor.

Los tipos de bomba anteriores también están disponibles en las versiones N, véase la página 5 para obtener más detalles. Dimensiones idénticas al caso anterior.

SP 215-1-A a SP 215-6 están también disponibles en las versiones R, véase la página 5 para obtener más detalles. Dimensiones idénticas al caso anterior.

Son posibles otros tipos de conexión mediante piezas de conexión, véase la página 88.

FIN

