

POWER ELECTRONICS
2015



DIVISION INDUSTRIAL



BIENVENIDO A

POWER ELECTRONICS

Nuestra actividad se divide en dos grandes unidades de negocio: el sector solar donde fabricamos inversores solares y el sector industrial donde ofrecemos variadores de velocidad y arrancadores electrónicos tanto de baja como de media tensión.

Desde nuestro nacimiento en 1987 no hemos cesado de crecer y competir con grandes compañías internacionales. Además, nuestra filosofía de dar una calidad en el servicio incomparable, nos ha situado en la situación privilegiada donde nos encontramos. Continuamos creciendo a gran velocidad cada año, y esperamos que el futuro próximo sea de crecimiento y expansión, consiguiendo así consolidarnos en más de 40 mercados donde ya estamos presentes y además seguir ampliando constantemente nuevos horizontes para el futuro..

DIVISION SOLAR



AHORRANDO ENERGÍA PARA LAS COSAS QUE IMPORTAN

En Power Electronics sabemos que el mundo actual cada día va más rápido y es más complejo, y que a menudo nuestras prioridades en la vida se confunden. Cuando diseñamos y creamos nuestros productos, no sólo pensamos en números y rentabilidades sino que pensamos en nuestros clientes y sus necesidades, poniéndonos en su lugar. Como sabemos que hay más cosas en la vida aparte del trabajo, no queremos que nuestros clientes se preocupen por nuestros productos, queremos que ahorren su energía para que puedan dedicar su tiempo a las cosas que realmente importan, sus familias, sus amigos...

Nosotros nos ocupamos de todo lo demás: impartimos seminarios técnicos y cursos para nuestros clientes y sus técnicos para que conozcan los productos tan bien como nosotros, hacemos las puestas en marcha sin coste adicional porque creemos en el trabajo bien hecho, disponemos de atención telefónica 24 horas para responder a las necesidades que puedan surgir sin que nos importe el momento del día o de la noche, y nunca desatendemos a nuestros clientes si tienen un problema... Atenderemos todas tus necesidades de forma que puedas ahorrar tu energía para las cosas que realmente importan...

Medio Ambiente

Personas

Empresa





Fábrica 2
Higueruelas 8.000 m²



Fábrica 3
Higueruelas 3.500m²

FÁBRICAS, I&D

Las oficinas centrales sitas en Valencia (España), albergan nuestro centro puntero de I+D y la fabricación de la electrónica. Así mismo, disponemos de dos fábricas de más de 20.000m² construidos y 80.000m² hábiles, con una capacidad productiva de 1GW solar y 5GW industriales anuales, implementando una integración vertical en todo el proceso productivo.



Oficinas Centrales, centro I&D Fábrica 1
Paterna 8.000 m²



Estrategia de Orientación
al Cliente 7/24



asistencia 7/24
telefónica y asistencia
presencial en todo el
mundo



3 años de garantía para la división
Industrial y 5 años en la división de
Energía Renovable



Asesoramiento e
Ingeniería



Formación teórica y seminarios
técnicos continuos



Excelencia y Flexibilidad

Stock Componentes

Power Metal Works

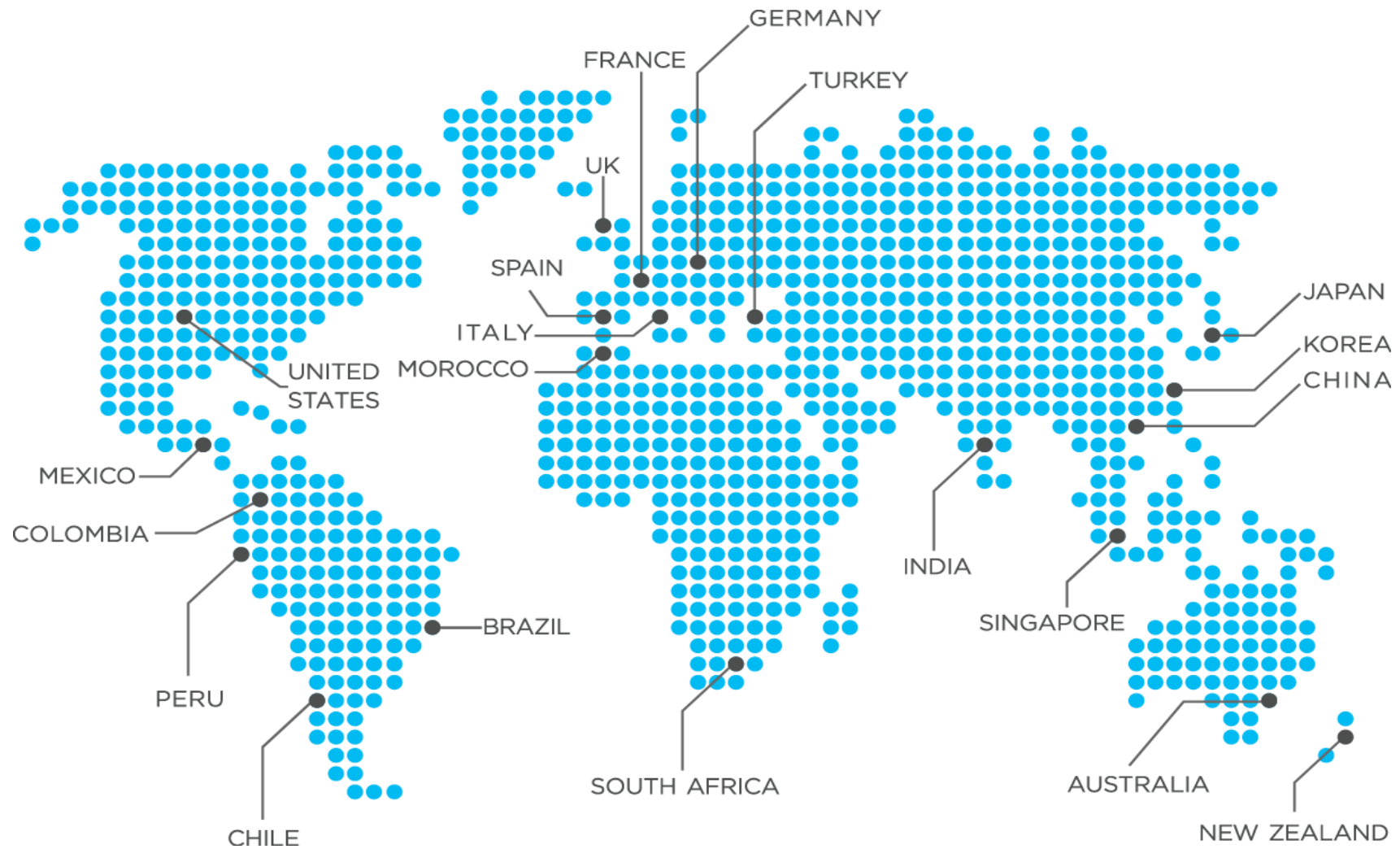
Electrónica

Montaje

Testeo



01 La Empresa / Presencia Internacional



02 Producto / División Industrial

DIVISION INDUSTRIAL



Agua



minería



petróleo y gas



metal-papel



maquinaria



energía



DIVISION SOLAR



renovables

SERIES XMV660

Variador de Frecuencia Media Tensión
280kW-8800kW/
2.3kV, 3kV-3.3kV, 4.16kV, 5-5.5kV, 6kV-6.6kV, 10kV,
11kV



SERIES VS65

Arrancador Media Tensión
280kW-8800kW/
2.3kV, 4.16kV, 3kV-3.3kV, 5-5.5kV, 6kV-6.6kV, 10kV,
11kV



SERIES SD700 FREEMAQ FR

Variador Regenerativo

110kW-2000kW / 380V-480V, 525V, 690V

SERIES SD700 FREEMAQ FL

2000kW / 380V-500V, 525V, 690V



SERIES SD700 KOMPAKT

Variador de velocidad de Armario

63kW-800kW/ 230V, 380V-500V, 525V, 690V
/ 6, 12 pulses

SERIES SD700

Variador de Velocidad

1.5kW-2200kW/ 230V, 380V-480V, 525V,
690V / 6, 12, 18, 24 pulses

02 Producto / División Industrial / Variadores y arrancadores baja potencia

SERIES SD500

Variador de Velocidad
0.75kW – 90kW / 230V, 400V III



SERIES SD250

Variador de Velocidad
0.4kW – 22kW / 200V-230V; 380-480V III



SERIES SD100

Variador de Velocidad
0.4kW – 2.2kW / 230V II



SERIES V5

Arrancador Electrónico
2kW – 1500kW .
/ 220V-500V; 690V



SERIES V2

Arrancador Electrónico
2.2kW – 37kW
/ 220V -380V III



02 Producto / División Solar

DIVISION INDUSTRIAL



DIVISION SOLAR



02 Producto / División Solar

INVERSORES CENTRALES

SERIE HE



SERIE HEC



SERIE HEC-UL



SERIE HES



SERIE HET



SERIE LVT INTERIOR



SERIE LVT INTEMPERIE



ACCESORIOS



/ POWER ELECTRONICS /

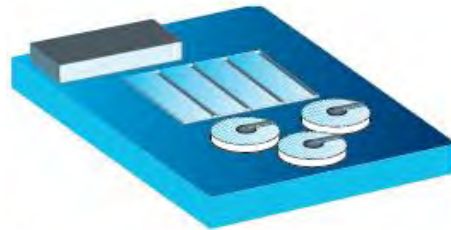
ESTACIONES SOLARES

INVERSOR SOLAR CON TRANSFORMADOR

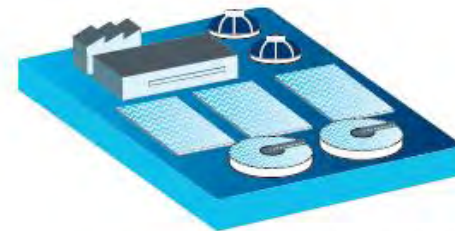
CICLO INTEGRAL DEL AGUA
2015



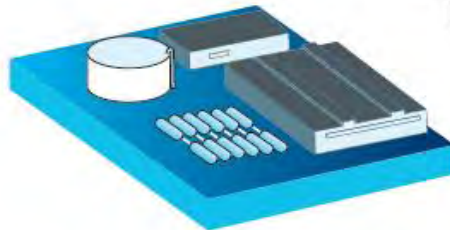
CICLO INTEGRAL DEL AGUA



ESTACIONES DE TRATAMIENTO
DE AGUA POTABLE (ETAP)



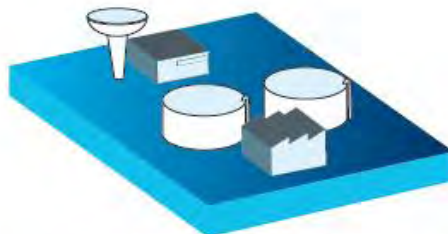
ESTACIONES DE BOMBEO Y
DEPURADORAS DE AGUAS
RESIDUALES (EBAR Y EDAR)



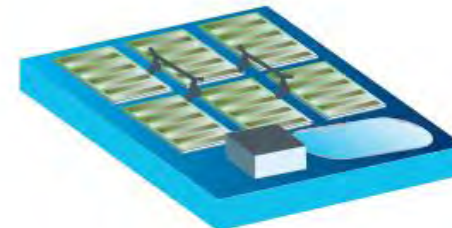
PLANTAS DESALINIZADORAS



CONSUMIDORES

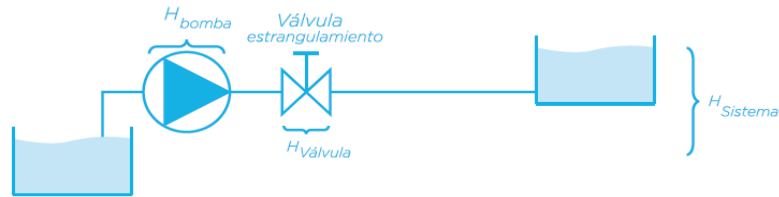


ALMACENAMIENTO Y
DISTRIBUCIÓN DE AGUA

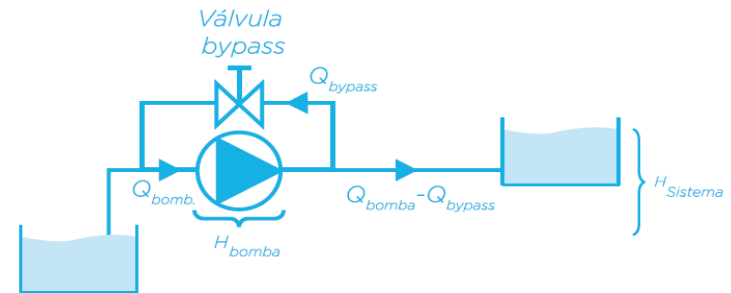


REDES DE RIEGO

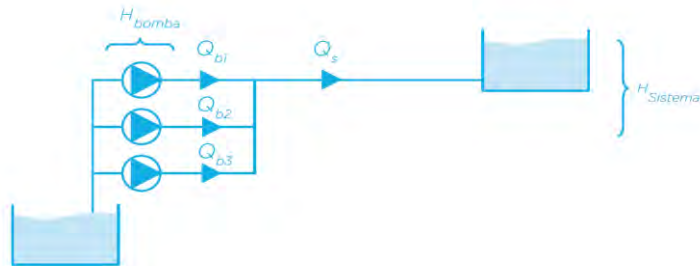
SISTEMA DE CONTROL EXTENDIDOS



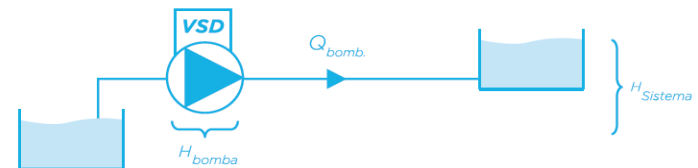
Control Válvula de Estrangulamiento



Control Bypass



Control de Bombas en Paralelo

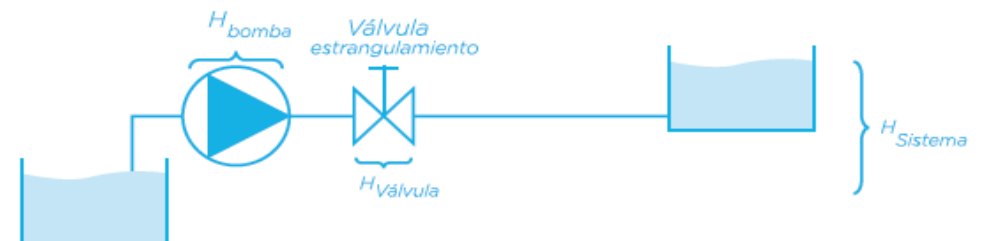
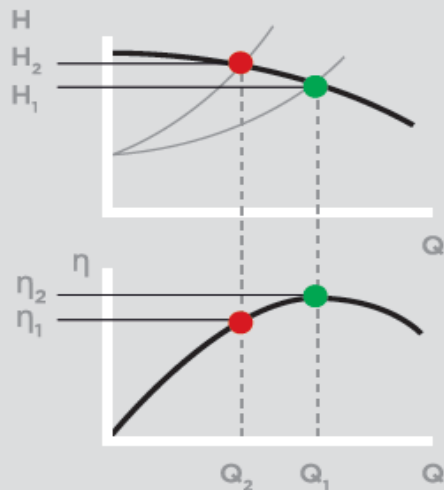


Control Variador

CONTROL VÁLVULA DE ESTRANGULAMIENTO

El cierre de las válvulas de regulación modifica el punto de operación de la bomba, como resultado no sólo se aumentan las pérdidas en la línea si no que la eficiencia hidráulica de la bomba disminuye. En función de la construcción de la bomba, una reducción del caudal no generaría una reducción del consumo energético.

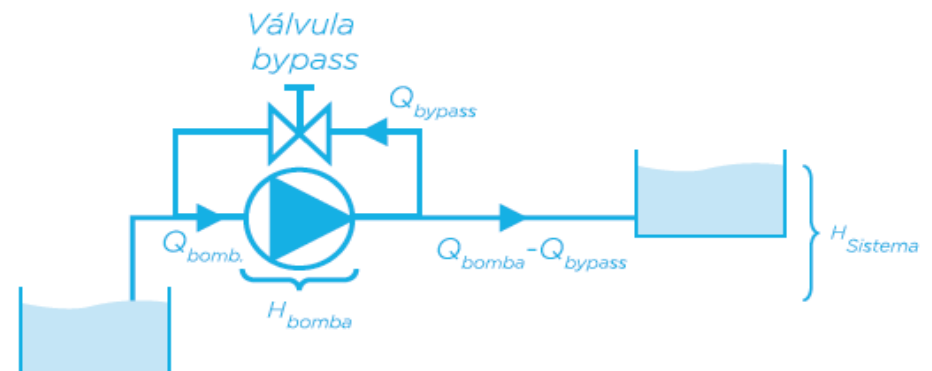
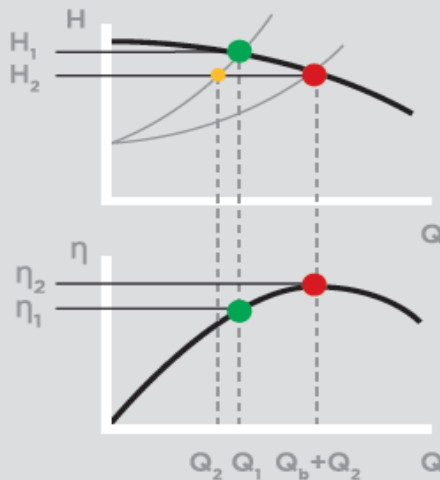
VÁLVULA DE ESTRANGULAMIENTO



CONTROL BYPASS

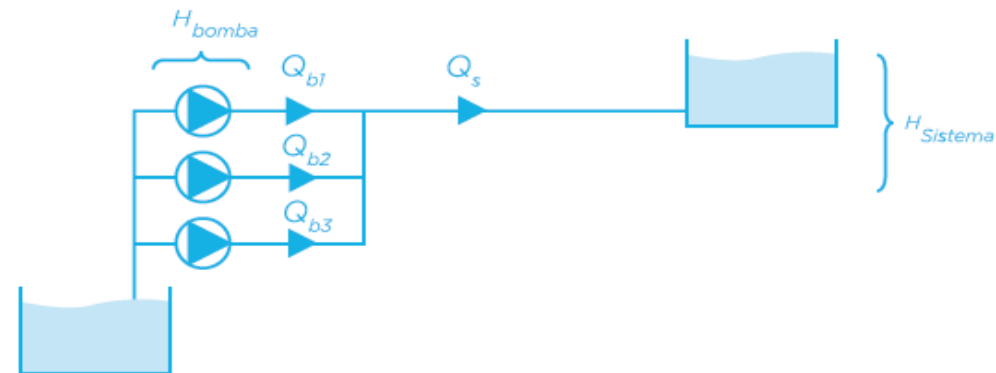
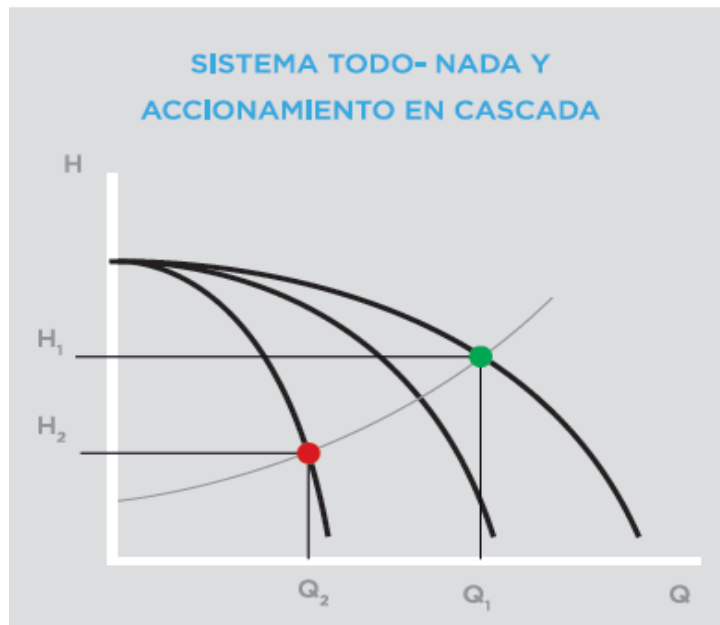
El sistema de bypass consta de un circuito de recirculación en paralelo que dirige el agua de impulsión de la bomba a su aspiración. Mediante la apertura y cierre de la válvula de bypass se regula la proporción de caudal recirculado e impulsado al sistema. Como resultado, la bomba aumenta su caudal y eficiencia, y reduce la altura de operación. Puntualmente, la bomba podría proporcionar un caudal alto incluso con un sistema totalmente cerrado.

SISTEMA BYPASS



SISTEMA TODO - NADA ACCIONAMIENTO EN CASCADA

Cuando los requerimientos de caudal varían de forma significativa puede ser aconsejable la instalación de grupos de presión formados por bombas en paralelo en vez de una bomba más grande con regulación que proporcione el caudal máximo. El sistema de regulación arrancará el número de bombas necesarias para satisfacer las demandas de la instalación, por lo que una instalación mixta equipada con variadores de velocidad y arrancadores puede ser la solución más eficiente.



CONTROL VARIADOR - BENEFICIOS

La regulación mediante bypass o válvula de estrangulamiento son soluciones ineficientes que deben evitarse en el diseño y construcción de sistemas hidráulicos. La alternativa eficiente es la instalación de bombas equipados con un sistema de regulación de velocidad.

- **AHORRO ENERGÉTICO:** Un control inteligente con variador de frecuencia generará un gran ahorro energético frente a sistemas de control tradicionales.
- **AUMENTO DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD:** Incorporando un control de par y de velocidad se reducen averías y se dota de mejor servicio.
- **REDUCCIÓN DE MANTENIMIENTO Y ALARGAMIENTO VIDA ÚTIL DE MOTORES:** Los reiterados arranques y sobre intensidades que sufren los motores reducen su vida útil y aumentan los costes de mantenimiento.
- **DISMINUCIÓN IMPACTO AMBIENTAL Y MEJORA DE IMAGEN CORPORATIVA:** La reducción de consumo energético reduce la emisión de gases de efecto invernadero.

VSD CONTROL

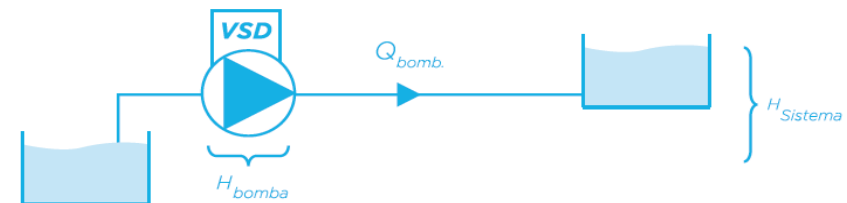
La variación de velocidad en grupos de bombeo proporciona beneficios únicos de control y regulación. El variador de velocidad modifica la curva característica de la bomba adaptándola a los requerimientos del sistema. Las bombas centrífugas, se rigen por las leyes de afinidad. De forma teórica, la reducción de la potencia hidráulica está relacionada con el cubo de la velocidad, por ejemplo una reducción del 20% en la velocidad generaría un ahorro de superior al 47%.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

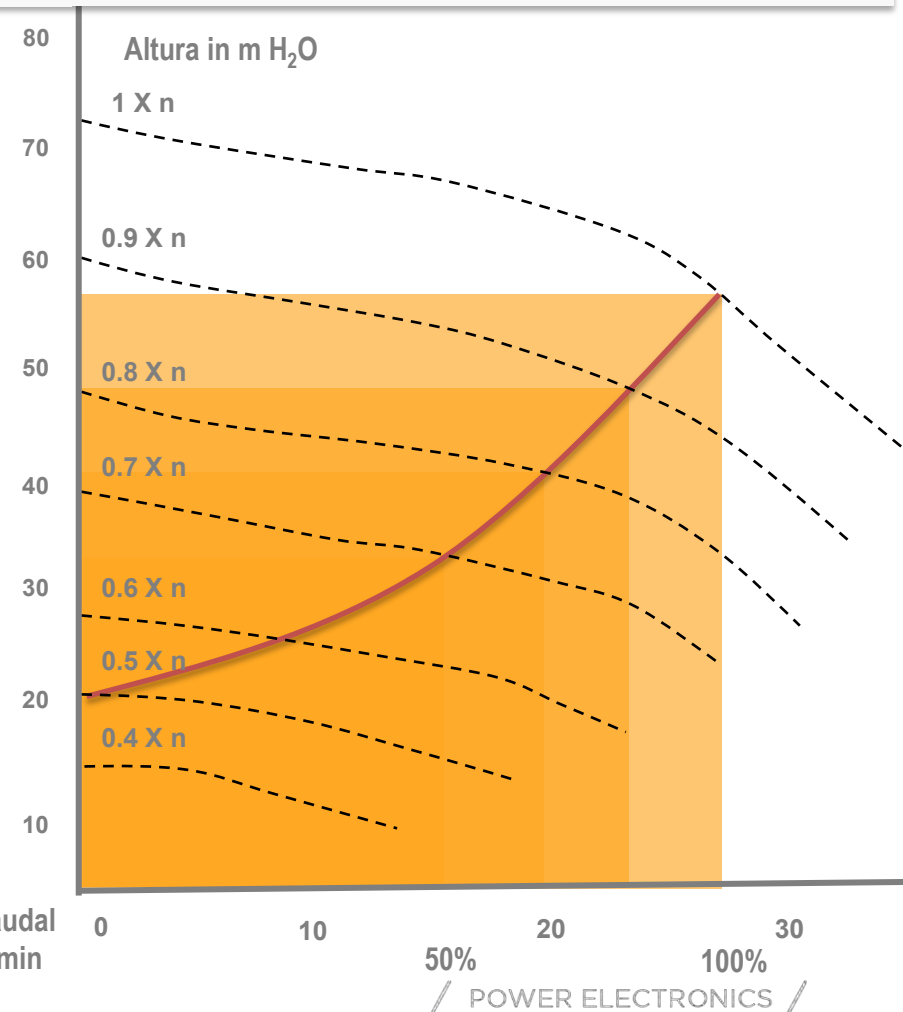
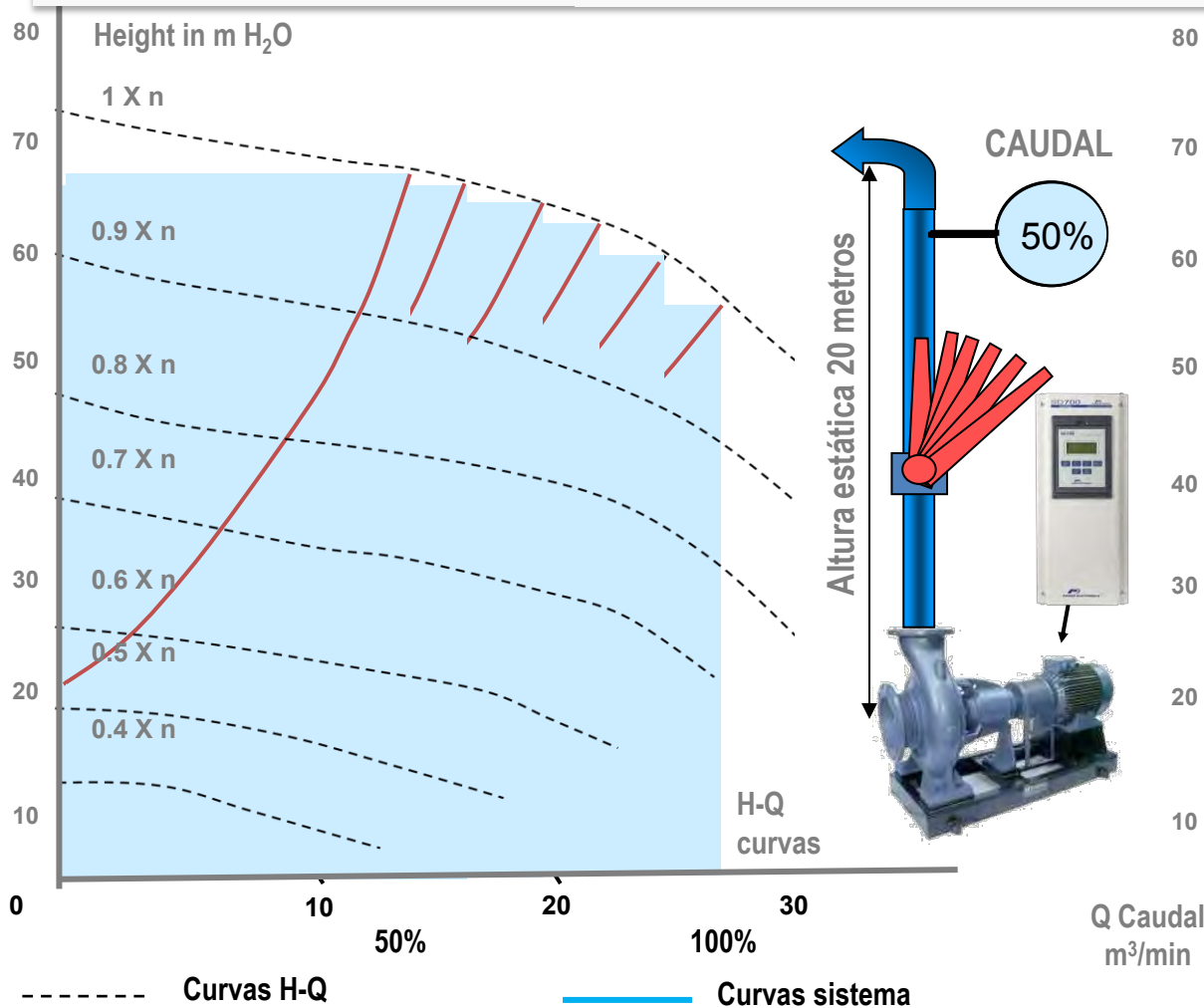
$$\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3$$

Q_1, Q_2 : Caudal de operación puntos 1 y 2
 H_1, H_2 : Altura de operación puntos 1 y 2
 P_1, P_2 : Demanda de potencia en puntos 1 y 2

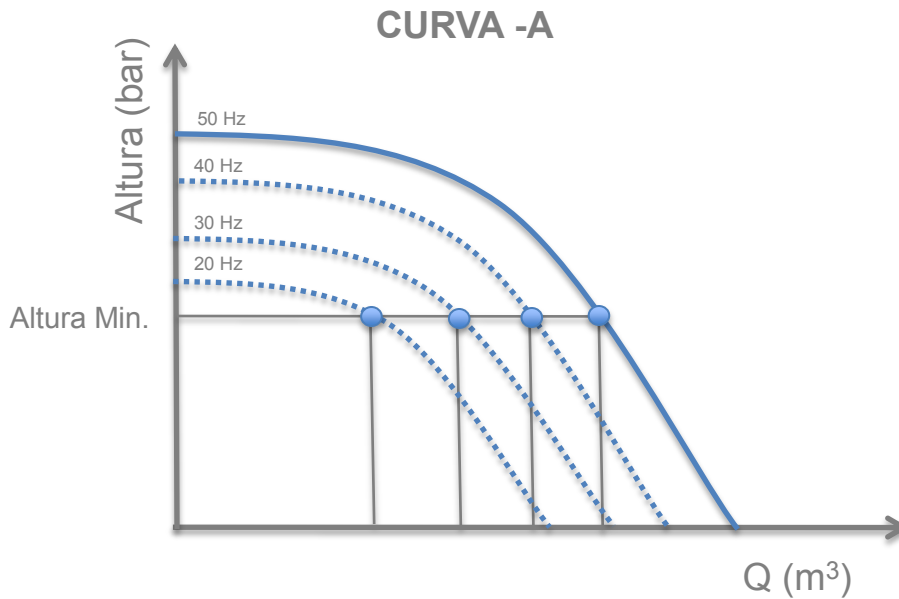


CONTROL VÁLVULA VS VARIADOR DE VELOCIDAD - INTRODUCCIÓN

$$P_{50} = 100kW \quad P_{40} = P_{50} \cdot \left(\frac{40}{50}\right)^3 = 51.2kW \quad P_{35} = P_{50} \times \left(\frac{35}{50}\right)^3 = 34.3kW$$

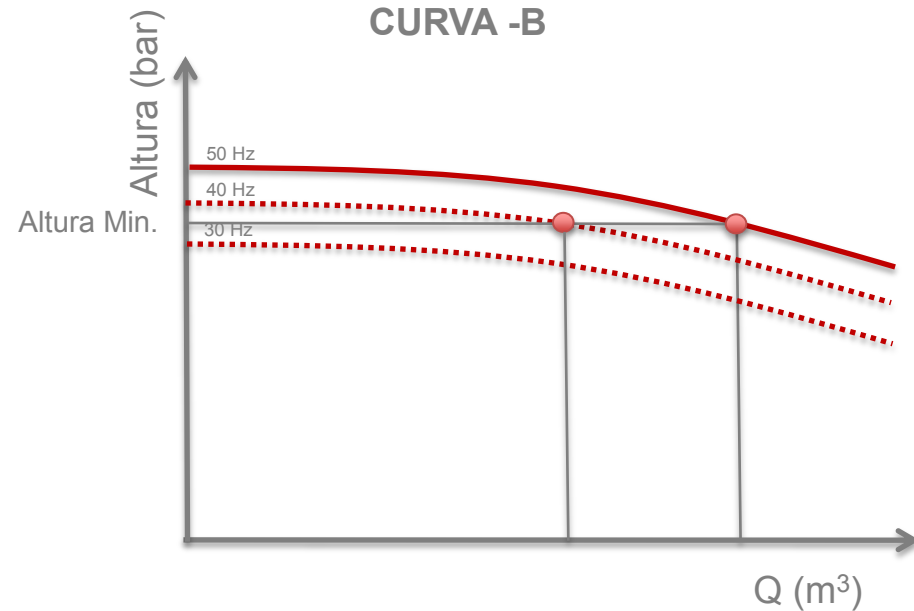


LAS CURVAS DE LA BOMBA Y EL SISTEMA DETERMINAN EL AHORRO



- Curvas con gran pendiente ofrecen buena regulación
- Mejor regulación genera mayor ahorro

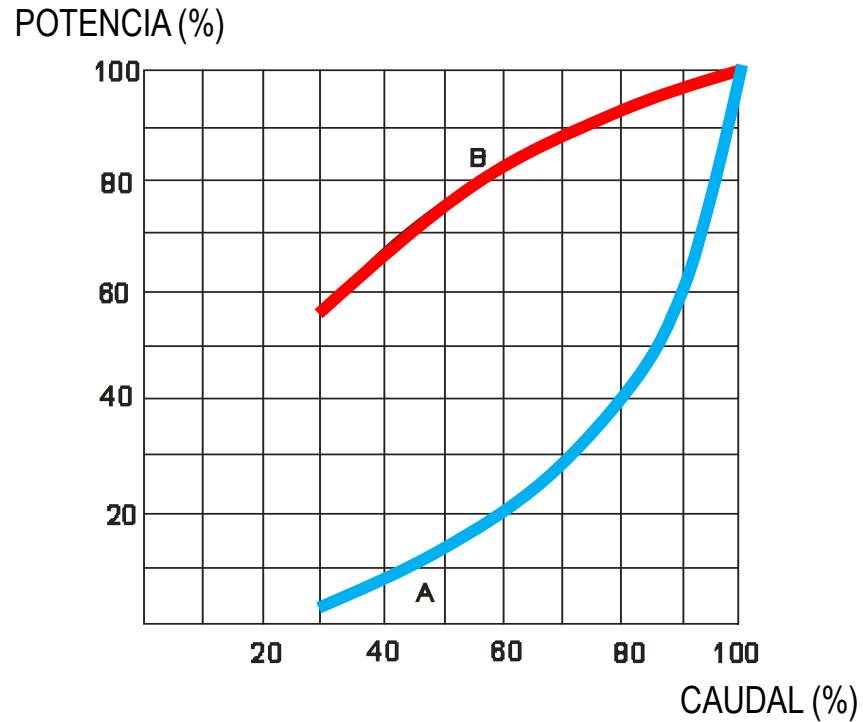
$$P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{20}{50}\right)^3 = P_1 \cdot 0.064$$



- Curvas planas ofrecen peor regulación
- El ahorro energético está limitado por el rango de regulación

$$P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{40}{50}\right)^3 = P_1 \cdot 0.512$$

AHORRO ENERGÉTICO - OVERVIEW



A: Reducción potencia usando VSD

B: Reducción potencia con ajuste de válvula o compuerta.



AHORRO ENERGÉTICO - OVERVIEW

Caudal (%)	Demanda con Válvulas(kW)	Demanda con SD700 (kW)	Reducción potencia (kW)	Ahorro (%)	Ahorro económico (€/1000 h)
100%	100	100	-	-	-
90%	95	72,9	22,1	23 %	€ 3.315
80%	83	51,2	31,8	38 %	€ 4.770
70%	77	34,3	42,7	55 %	€ 6.405
60%	73	21,6	51,4	70 %	€ 7.710
50%	68	12,5	55,5	81 %	€ 8.325

■ Potencia bomba: 110 kW

■ Coste electricidad: 150 €/MWh



BENEFICIOS DE VARIADORES DE VELOCIDAD EN SISTEMAS DE BOMBEO

- ✓ Ahorro energético mediante el ajuste de la altura y caudal
- ✓ Arranque suave y control de corriente de arranque mediante rampa.
- ✓ Control golpe de ariete y paro suave
- ✓ Alto factor de potencia >0.98 , no son necesarios bancos de condensadores
- ✓ Re-arranque automático tras caídas de tensión o cortes eléctricos



BENEFICIOS SD700 EN SISTEMAS DE BOMBEO

- ✓ Bajo dV/dt – Largas longitudes de cable a motor y aislamiento estándar.
- ✓ IP54 sin filtros de polvo
- ✓ Acceso frontal total – mantenimiento sencillo
- ✓ Electrónica barnizada y totalmente sellada
- ✓ Operación 50°C sin reducción de potencia
- ✓ Bajo en armónicos – Inductancias de entrada integradas
- ✓ Tolerancia caídas de tensión $\pm 10\%$, -20%VRT.
- ✓ Monitorización temp. Motor con PTC o PT100
- ✓ Kit de apoyo solar SD700 SPK disponibles



PROTECCIONES VARIADOR

- ✓ Sobrecarga IGBT's
- ✓ Pérdida de fase de entrada
- ✓ Baja y alta tensión de entrada.
- ✓ Baja y alta tensión de bus CC
- ✓ Alta y baja frecuencia de entrada
- ✓ Temperatura IGBT, Sobre-temperatura radiador
- ✓ Modelo térmico variador
- ✓ Fallo fuente de alimentación
- ✓ Fallo de fuga a tierra
- ✓ Fallo software y hardware
- ✓ Pérdida señal analógica (pérdida señal de referencia)
- ✓ STO Safe Torque Off – Funcionalidad de seguridad paro seguro



PROTECCIONES DE MOTOR

- ✓ Rotor bloqueado
- ✓ Sobrecarga de motor (modelo térmico)
- ✓ Fallo subcarga de motor
- ✓ Límite de corriente
- ✓ N° máximo de arranques
- ✓ Desbalanceo de corrientes
- ✓ Desbalanceo de tensiones
- ✓ Sobre temperatura de motor: modelo térmico, Señal PTC, PT100 (Op)
- ✓ Límite de corriente
- ✓ Límite de par



PROTECCIONES BOMBA SD700

- ✓ Control golpe de ariete
- ✓ Función llenado de tubería
- ✓ Control de bomba Jockey
- ✓ Mínima velocidad para asegurar refrigeración
- ✓ Detección cavitación de bomba
- ✓ Sistema de desatasque de bomba
- ✓ Monitorización de sobrepresión y baja carga
- ✓ Regulación con PID directo e Inverso (flujo, presión, nivel,....)
- ✓ Función Sleep - wake up
- ✓ Modo automático tras caída PLC
- ✓ Temporización y programación de riego

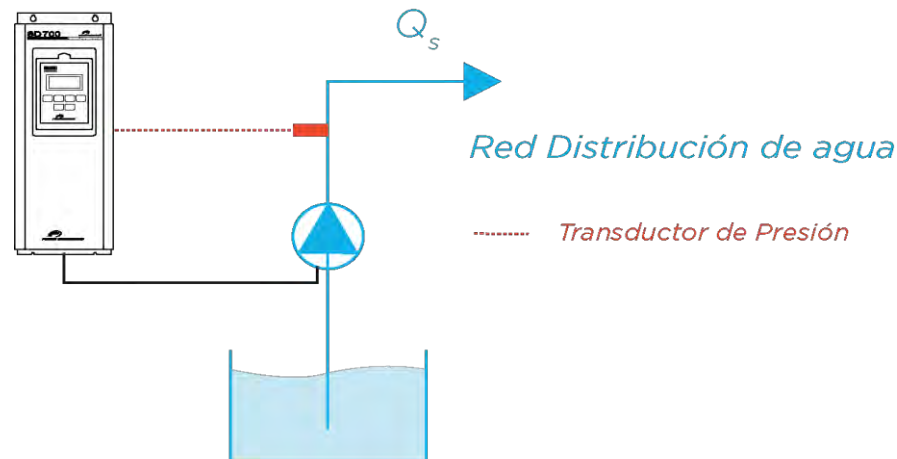
PUMPING SYSTEM CONTROL WITH VSD

- CONTROL POR PRESIÓN
- CONTROL POR CAUDAL - DOSIFICACIÓN
- CONTROL DE NIVEL – BOMBEO DE BALSA
- MULTI REFERENCIA
- CONTROL MULTI MASTER
- CONTROL MÚLTIPLES BOMBAS SD700 + V5
- CONTROL DE MÚLTIPLES BOMBAS

CONTROL POR PRESIÓN

El transductor de presión envía la señal de presión de la línea a través de una entrada analógica al variador. El control PID ajusta la velocidad y caudal de la bomba para mantener la presión en el valor de la referencia.

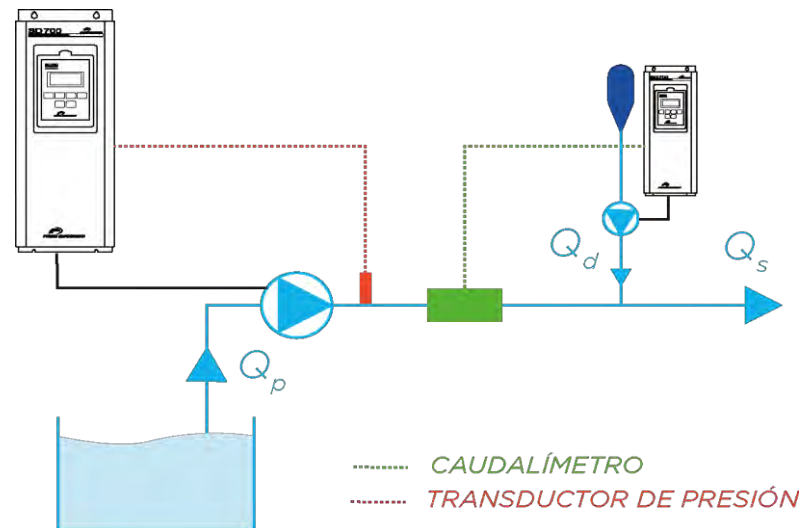
Aplicaciones: Distribución agua potable, riego bancales, riego con pivot



CONTROL DE FLUJO - DOSIFICACIÓN

Un caudalímetro de pulsos se conecta a una entrada analógica del SD700. El control PID, en base a la señal, ajusta la velocidad de la bomba para adecuarse a la configuración pre-establecida.

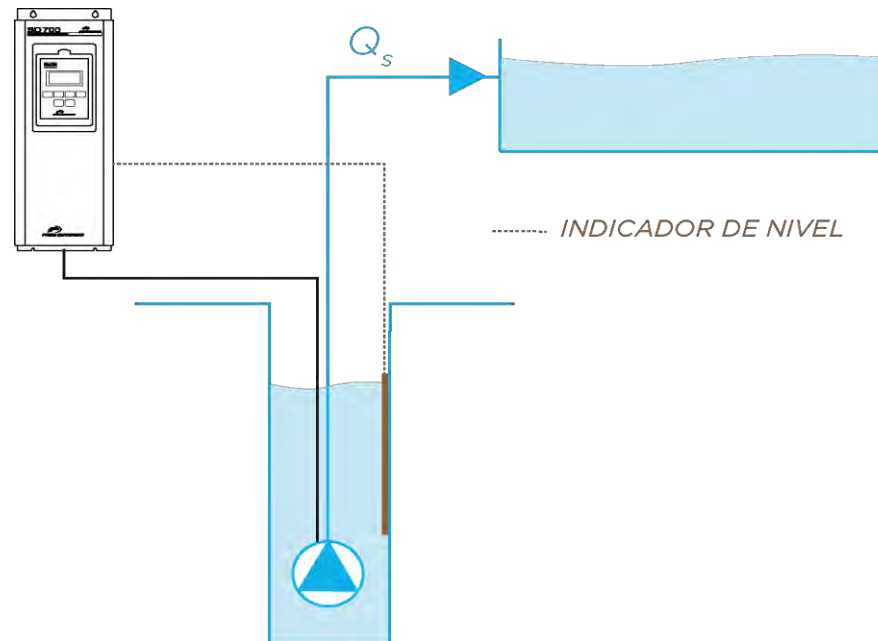
Aplicaciones: Dosificación



CONTROL DE NIVEL

Un indicador de nivel conectado a una entrada analógica del SD700 monitoriza el nivel de la balsa. Un control PID directo o inverso ajusta la velocidad de la bomba para asegurar la consigna de nivel pre-establecida.

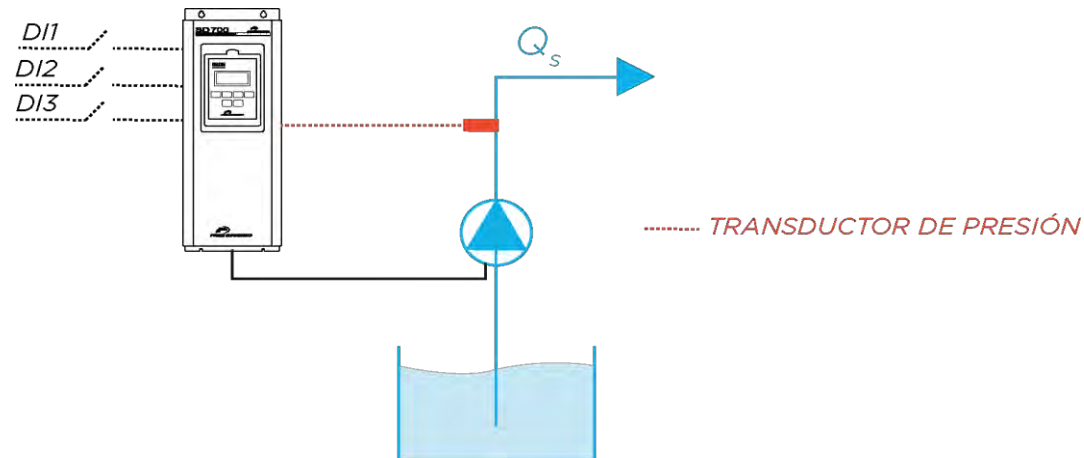
Aplicaciones: Bombas sumergibles, bombas de pozo, control de nivel de balsas, mantenimiento de nivel freático.



MULTI REFERENCIA

El variador a través de tres entradas digitales puede pre-configurar hasta 9 consignas diferentes de presión

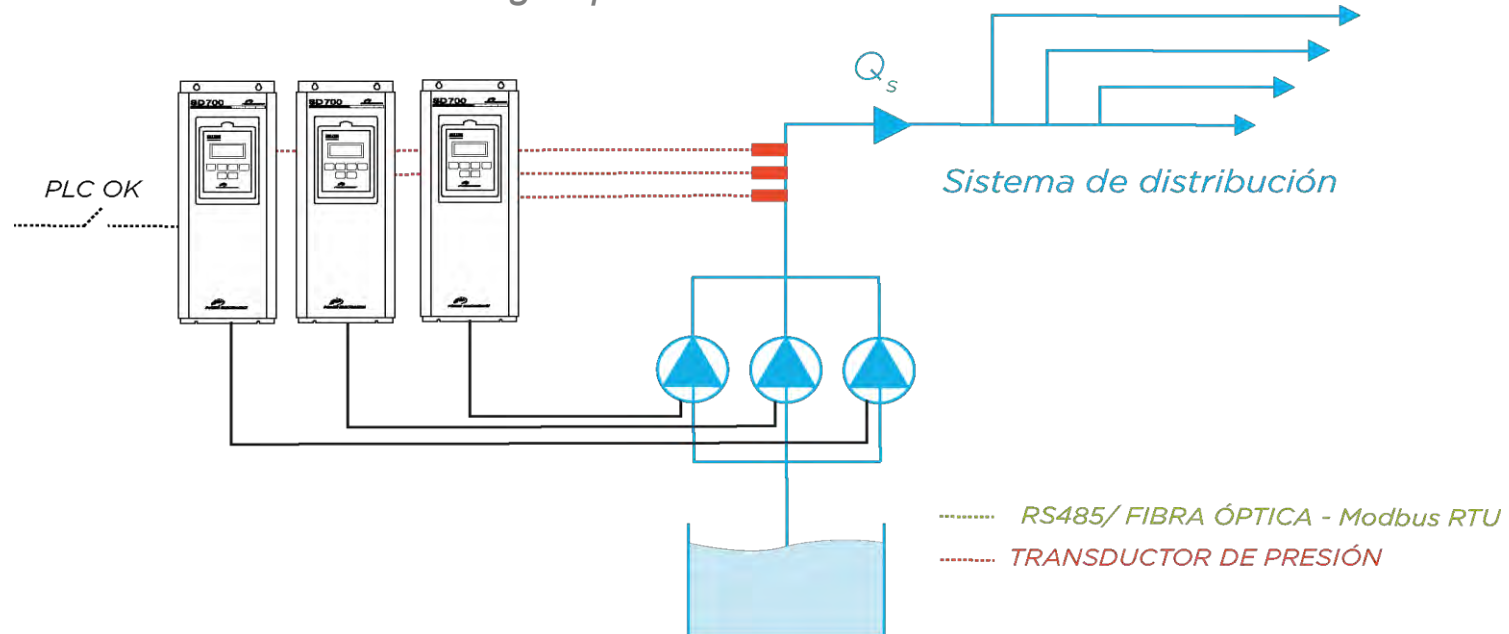
Aplicaciones: Riego de bancadas, Riego con sistema pivot.



CONTROL MULTI MASTER

Cuando el PLC que gestiona la estación de bombeo se apaga o está en error, el SD700 adquiere el control de hasta 6 bombas de la estación en modo maestro - esclavo. El maestro arrancará, parará y variará la velocidad de los esclavos para adaptar el sistema a la demanda. Esta configuración proporciona redundancia total y máxima fiabilidad para sus instalaciones.

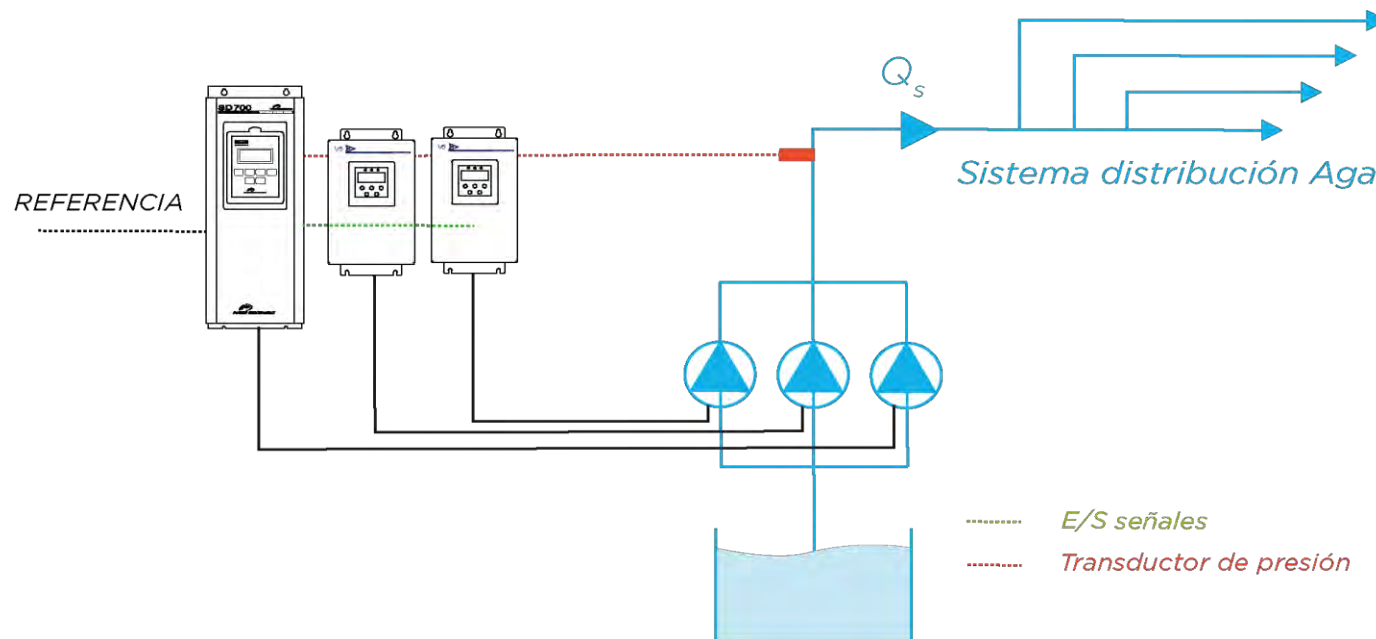
Aplicaciones: Estaciones de bombeo agua potable



CONTROL MULTI BOMBA – SD700 + V5

SD700 trabaja como maestro, realiza el control PID por presión, y enviando las señales de marcha y paro de los esclavos V5 en función de la demanda aguas abajo. Este montaje protege todos los motores en funcionamiento y provee de continuidad de suministro en caso de fallo del maestro.

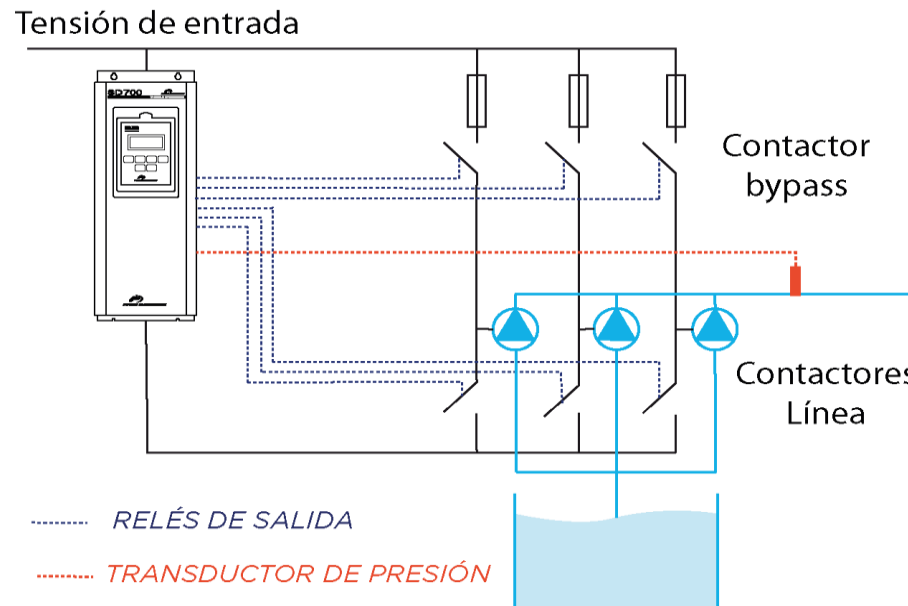
Aplicaciones: Estaciones de bombeo agua potable



CONTROL MULTI BOMBA

Un único SD700 puede controlar hasta 6 bombas en función de la presión de la línea. El equipo arrancará y parará secuencialmente las bombas en función de la consigna de presión de la línea. La bomba una vez alcanza su régimen máximo y la demanda aumenta, el variador baipasea la bomba desconectando el contactor de línea y activando el contactor bypass. Cuando la bomba está baipaseada el fusible protegerá la bomba.

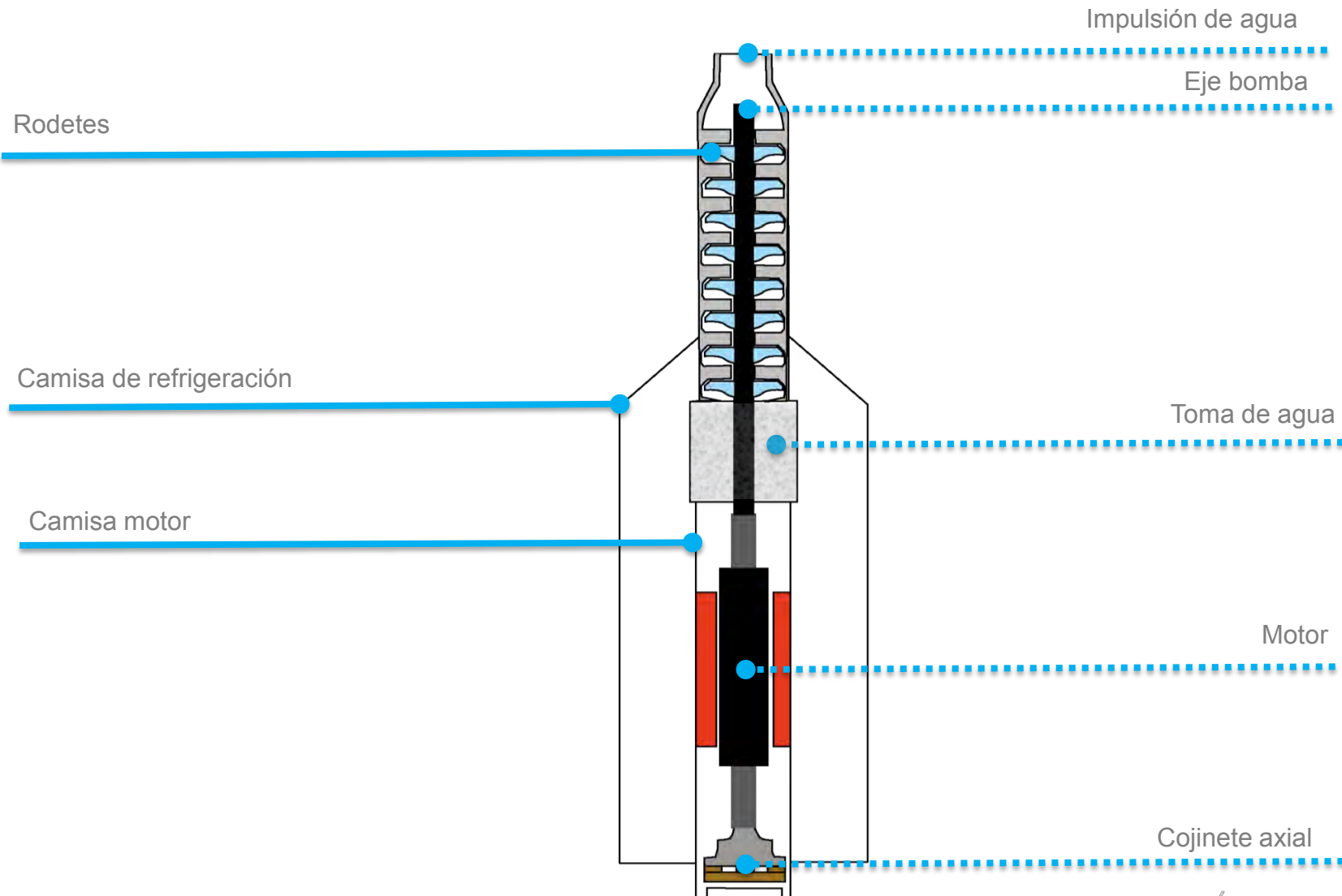
Aplicaciones. Control de grupos de presión de pequeña potencia.



BOMBAS SUMERGIBLES ANEXO



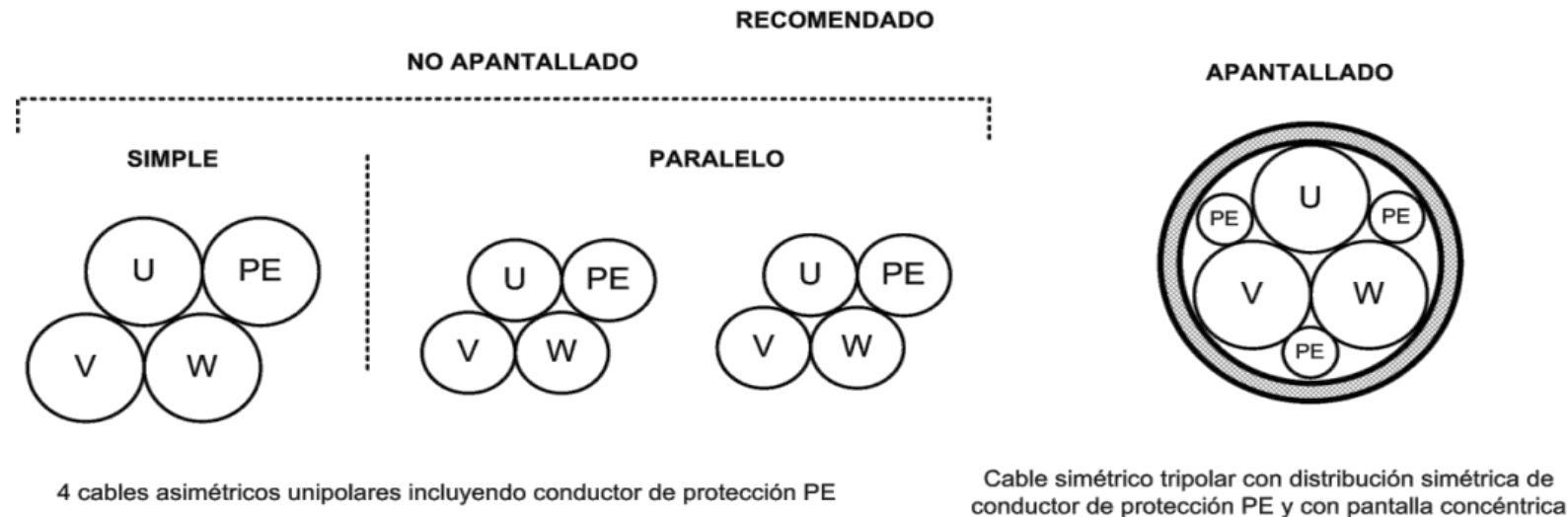
TOPOLOGÍA BOMBA SUMERGIBLE



CONSIDERACIONES BOMBAS SUMERGIBLES

- TIPO Y LONGITUD DE CABLE A MOTOR
- REFRIGERACIÓN BOMBA
- REFRIGERACIÓN COJINETE AXIAL
- CONFIGURACIÓN VARIADOR

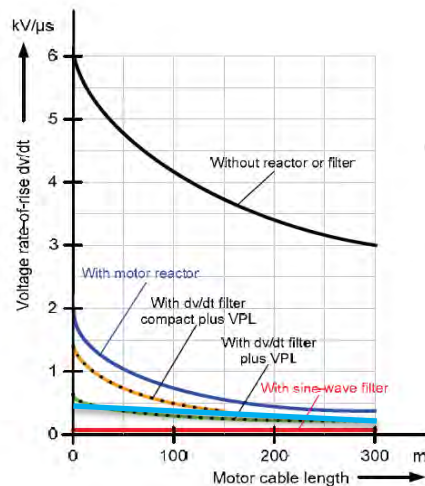
SD700 – TIPO DE CABLE RECOMENDADO



FORMA DE ONDA FLANCO TENSION



NO TODOS SON IGUALES

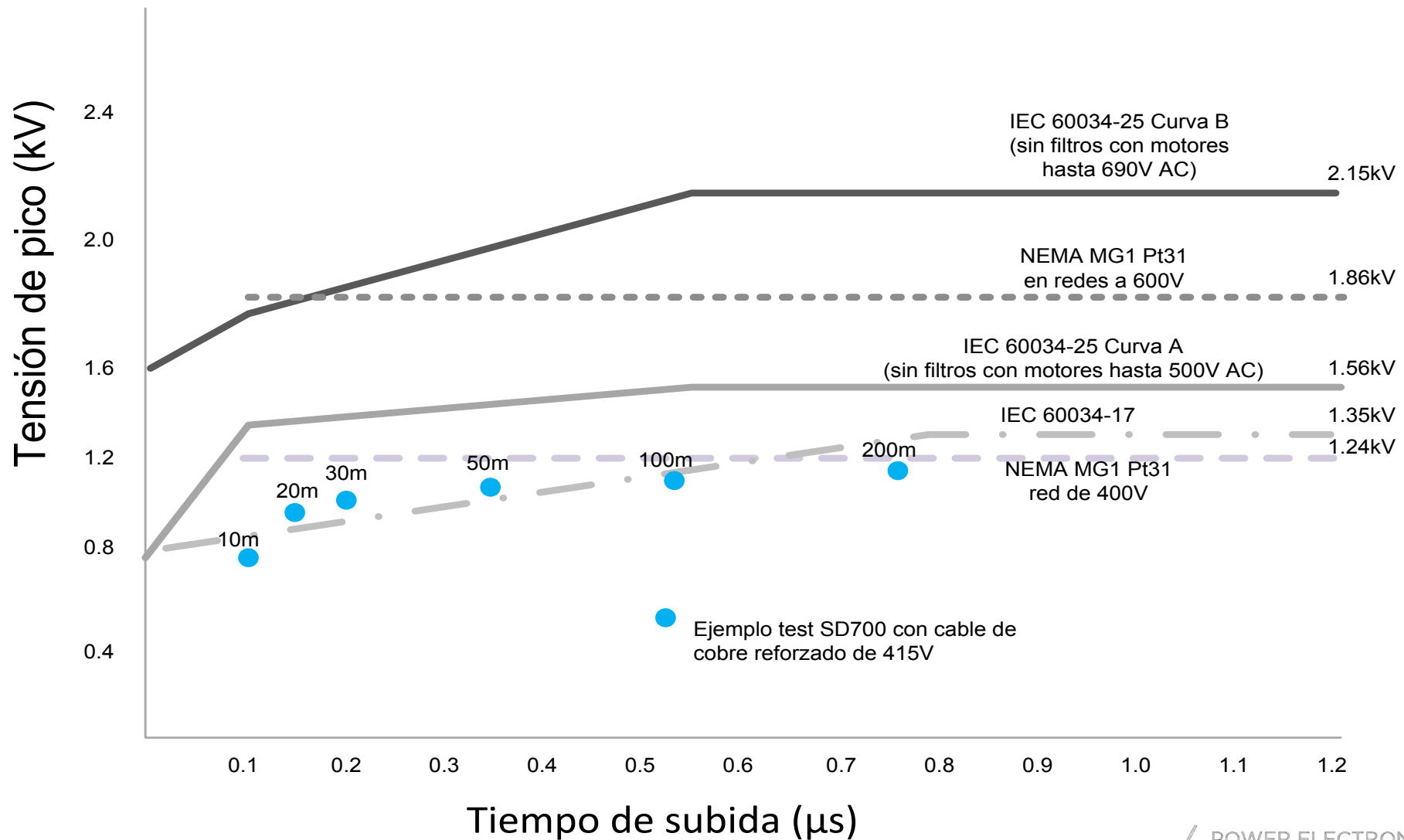


Competidores

SD700 ESTÁNDAR



MÁXIMA TENSIÓN DE PICO ADMISIBLE CURVAS EN TERMINALES MOTOR AC



REFRIGERACIÓN DE BOMBA

- ✓ Mantener una velocidad de agua mínima alrededor de la camisa de la bomba

$$V_c = 0.08 \dots 0.5 \text{ m/s (consulte fabricante)}$$

- ✓ La capacidad de refrigeración depende:

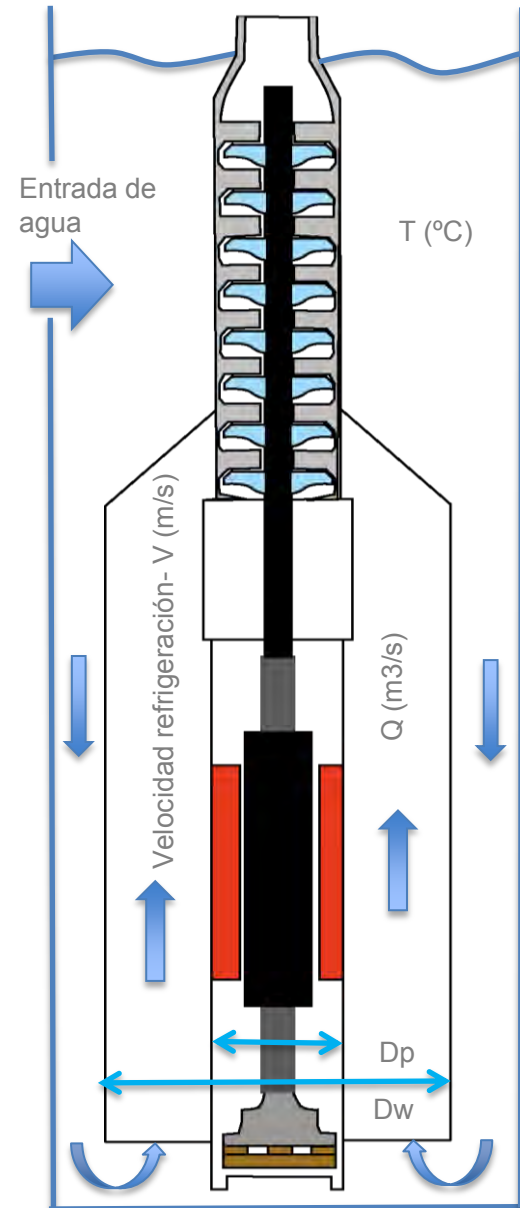
- Temperatura y propiedades del agua
- Geometría de la bomba y camisa
- Carga del motor

AUMENTA CAP. REFRIGERACIÓN

- ↑ Baja temperatura de agua (°C)
- ↑ Mayor flujo de agua (Q)
- ↑ Mayor diámetro de motor (mm)
- ↑ Mayor coeficiente convección (W/mm²)
- ↑ Forma del pozo y acuífero
- ↑ Menor factor entre el diámetro del pozo respecto el diámetro de la bomba

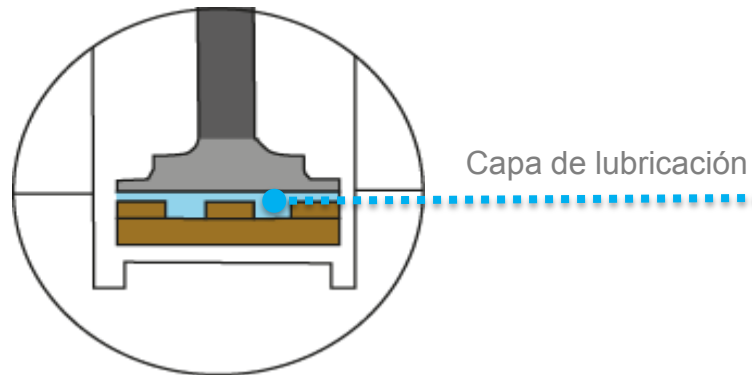
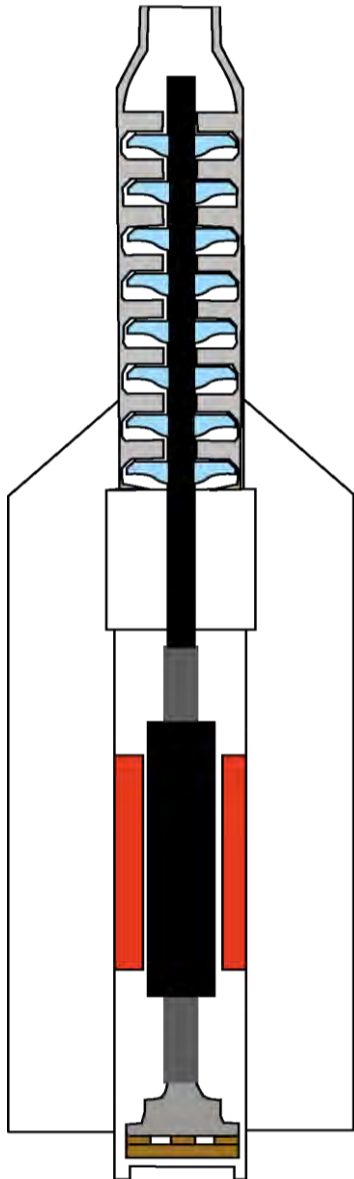
REDUCE CALOR GENERADO

- ↓ Menor carga de la bomba (AP)
- ↓ Reducción velocidad bomba (Hz)

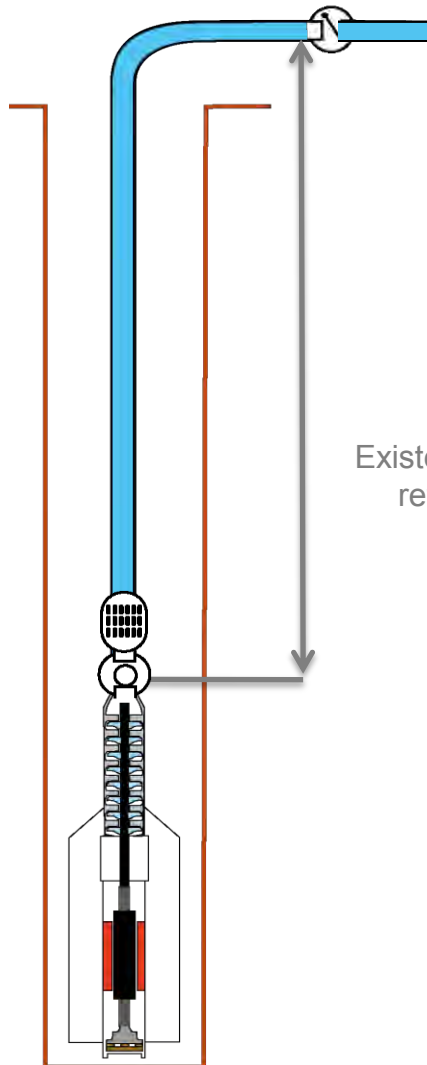


REFRIGERACIÓN COJINETE AXIAL

- ✓ Las bombas equipadas con cojinete axial necesitan un caudal mínimo (15-30% de Q_n) para crear una fina capa de lubricación
- ✓ La capa de lubricación asegura la refrigeración del rodamiento y reduce la fricción entre las partes fijas.



VSD OPERACIÓN Y AJUSTE



Existe válvula anti-retorno en la bomba?

SI

Existen orificios de alivio de agua?

SI

Cuanto tarda en vaciarse la tubería?

- Arranque suave tras el vaciado de la tubería.
- Paro suave para eliminar el golpe de ariete.

NO

Arranque y paro con tubería llena (Arranque en carga)- **CASO 1**

1

NO

Existe una válvula anti-retorno en la base del pozo?

SI

Arranque en vacío hasta la válvula y rápido transitorio posterior - **CASO 3**

3

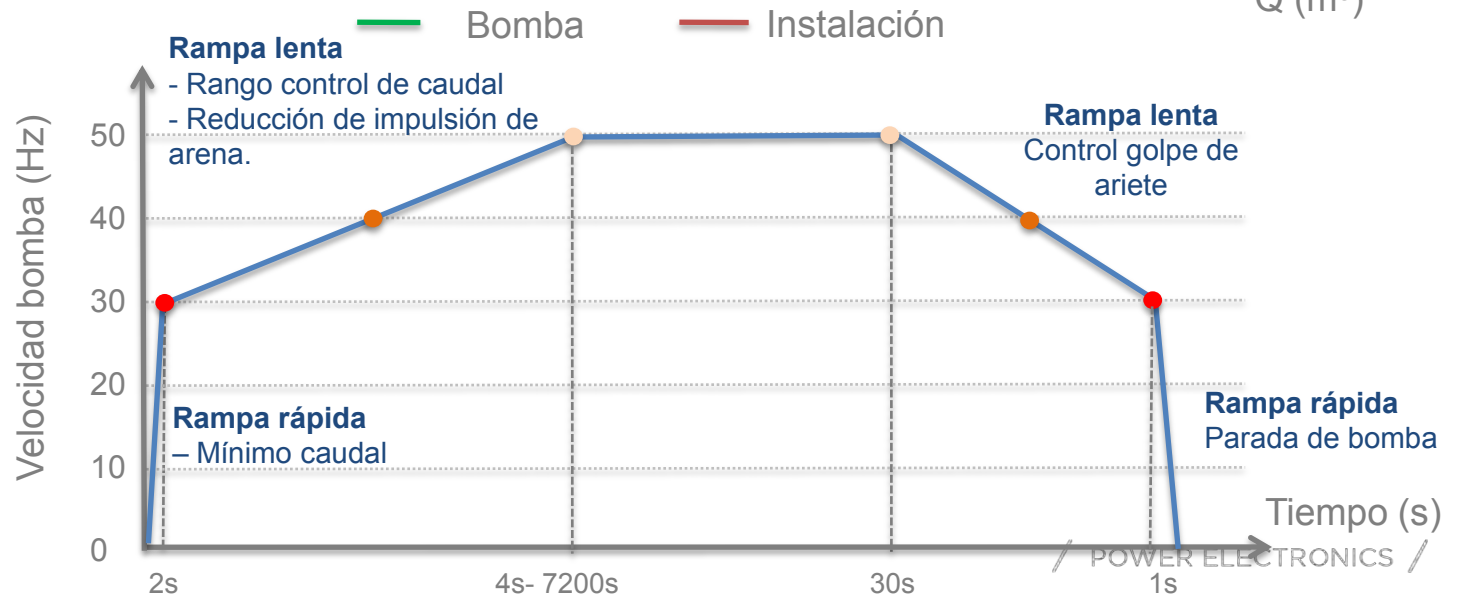
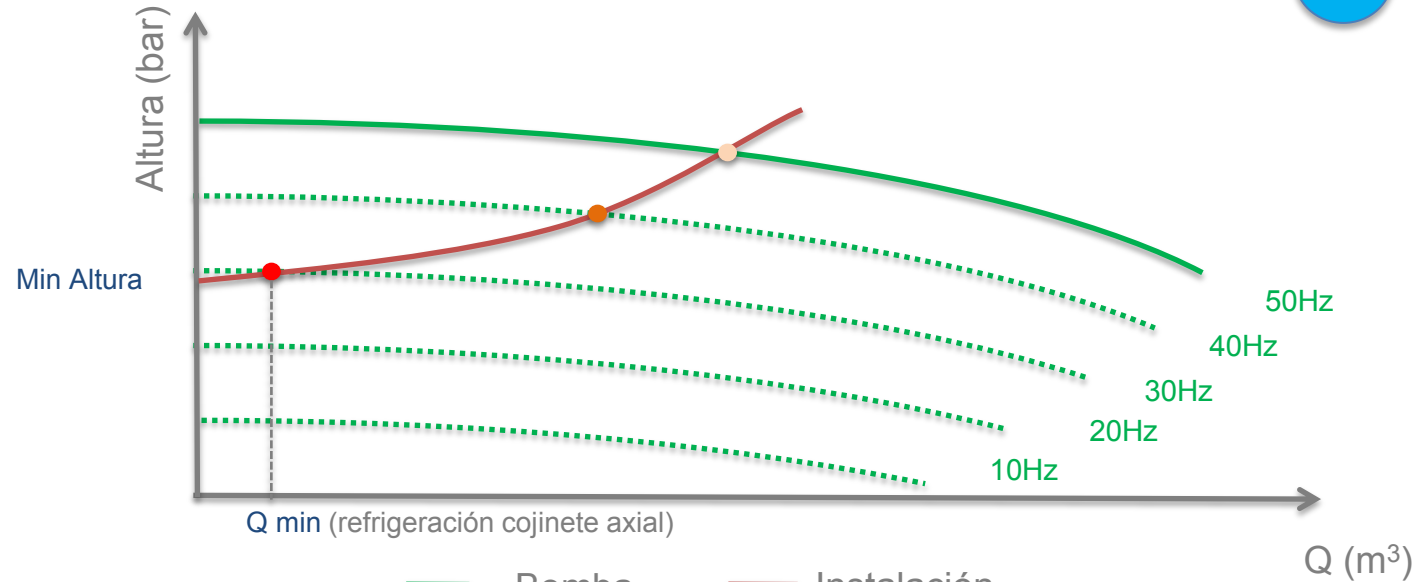
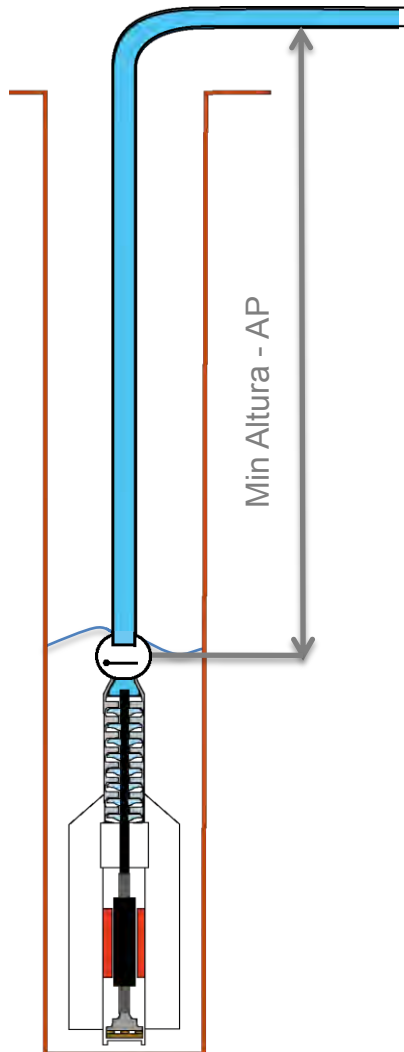
NO

Arranque y paro suave- **CASO 2**

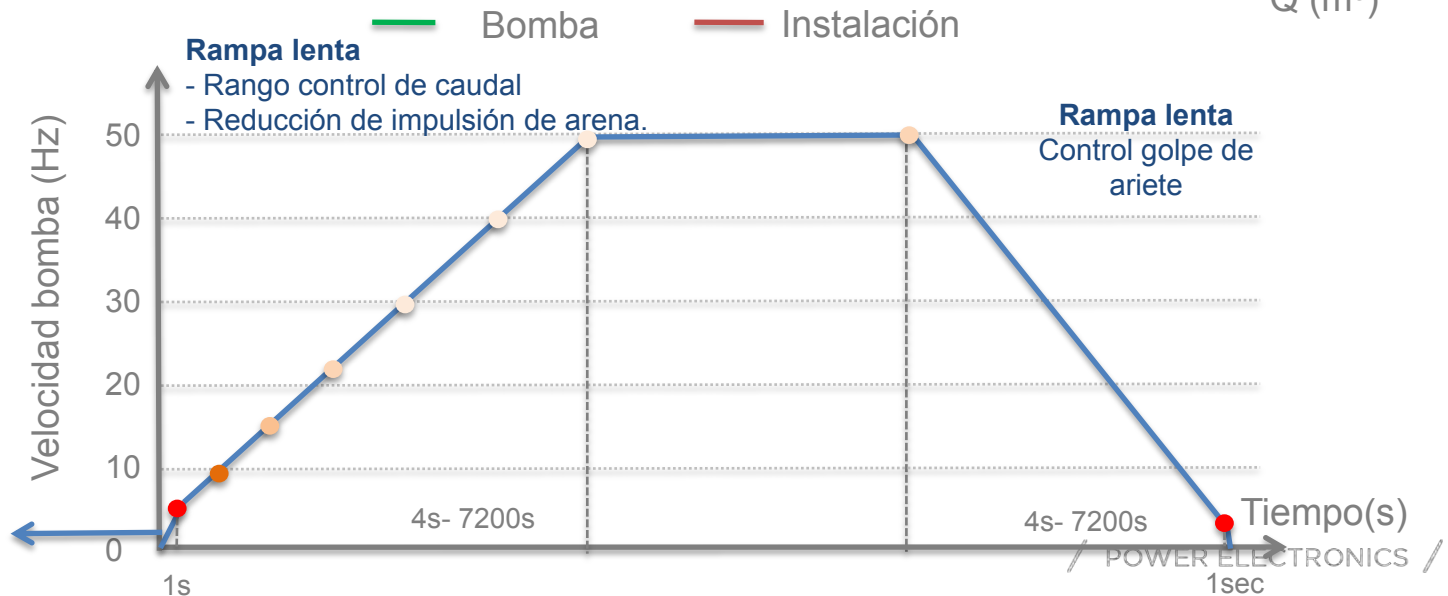
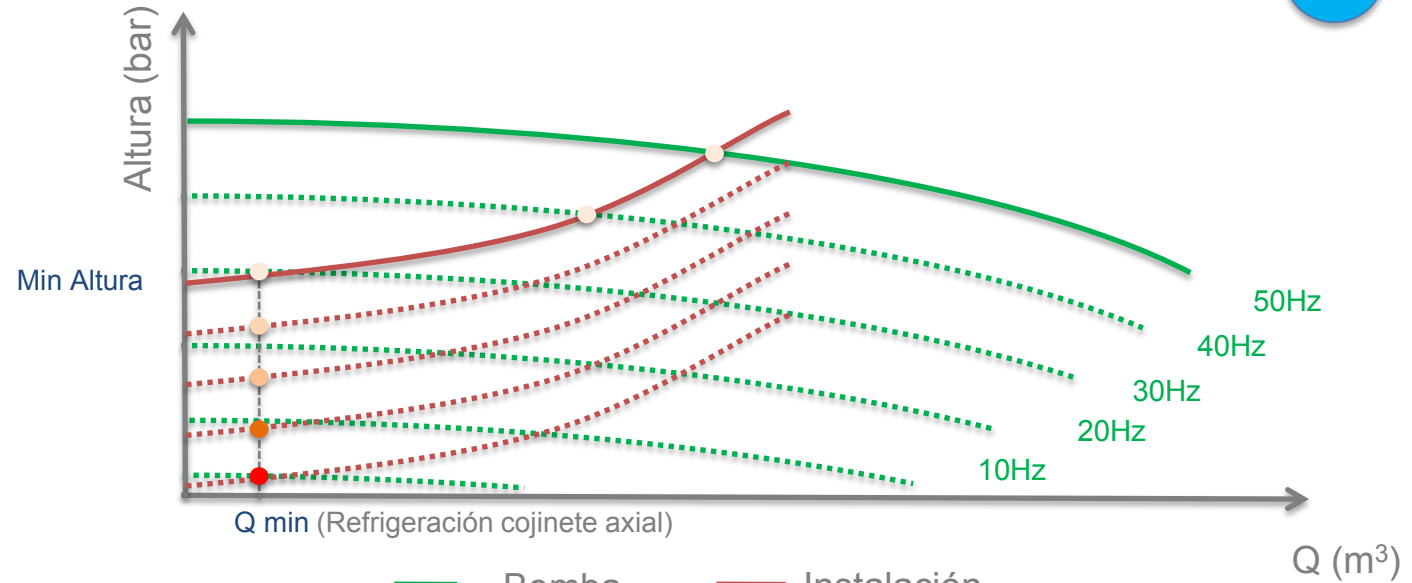
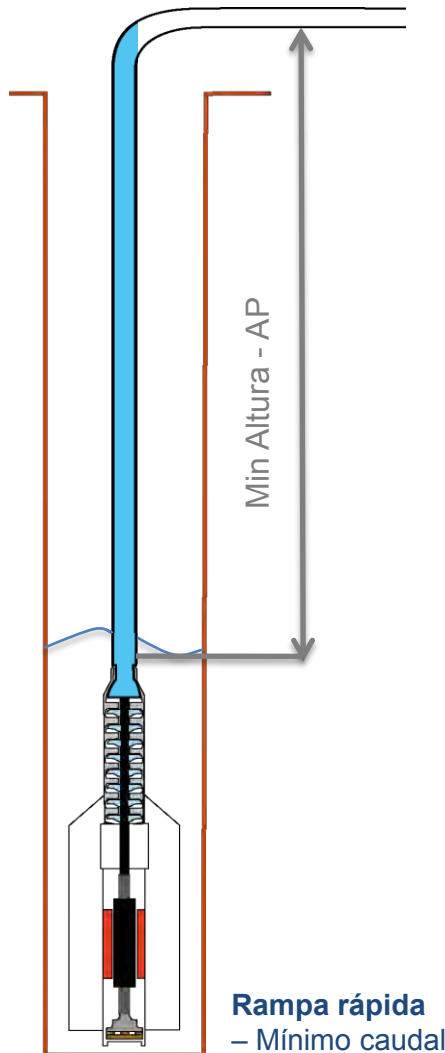
2

ARRANQUE Y PARO CON TUBERÍA LLENA

1

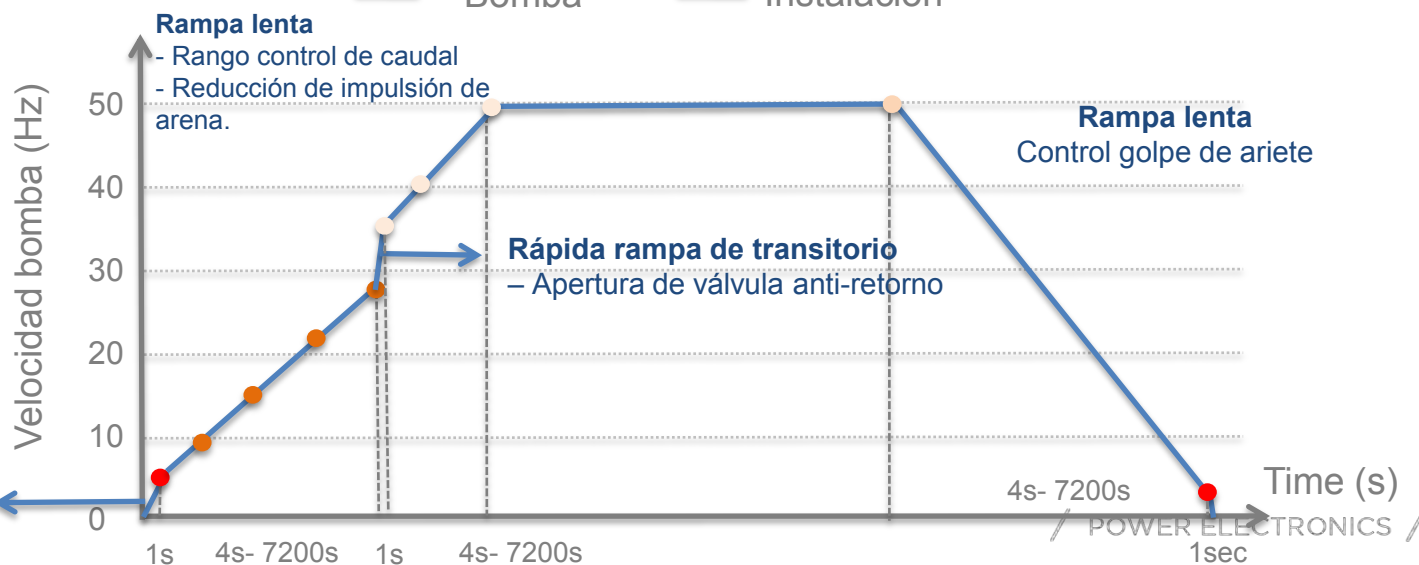
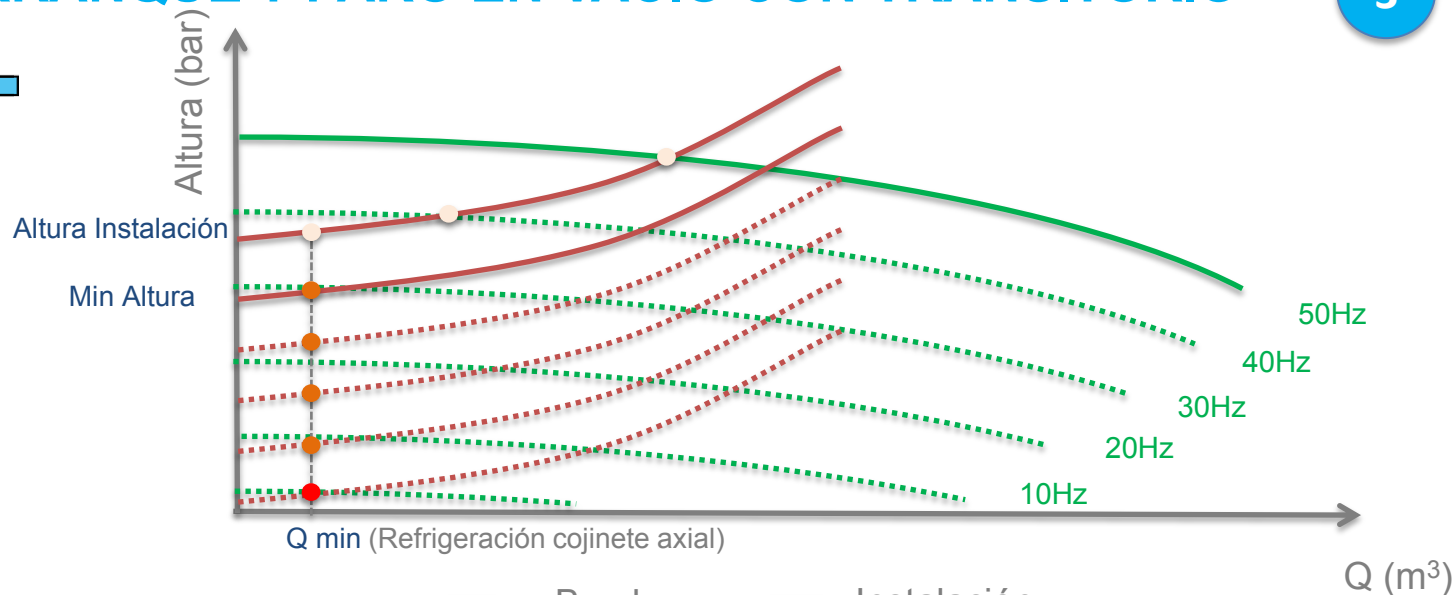
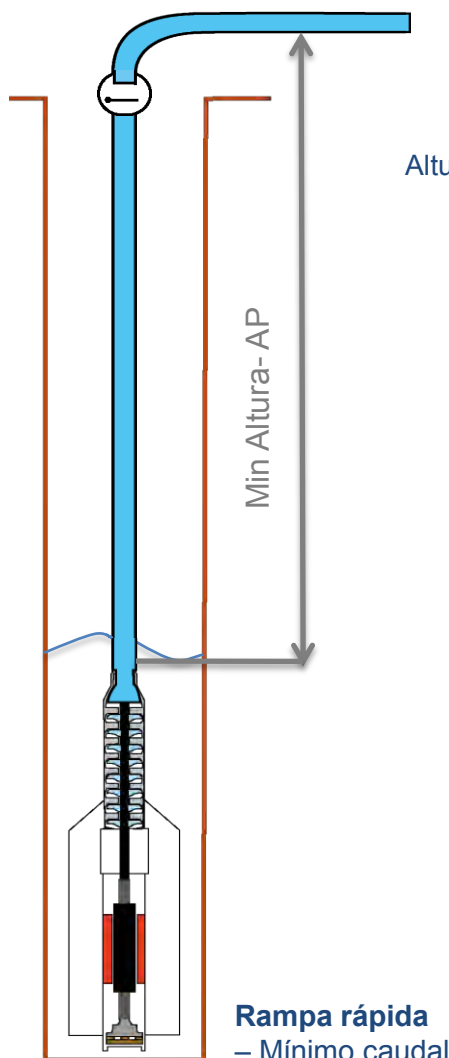


ARRANQUE Y PARO EN VACIO

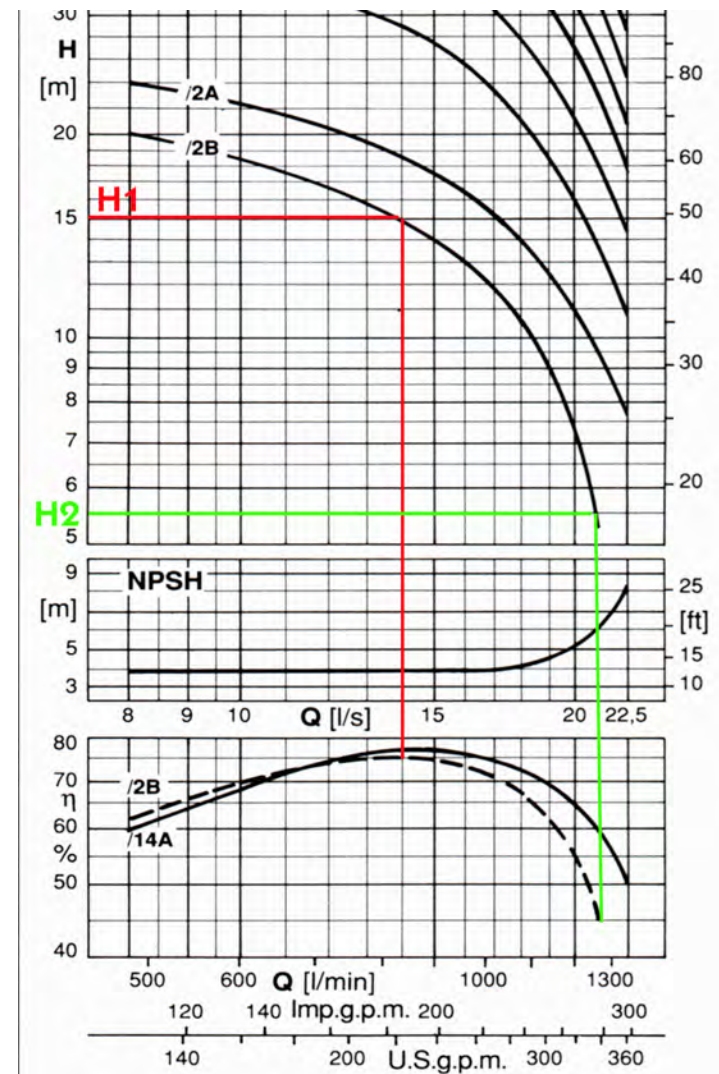
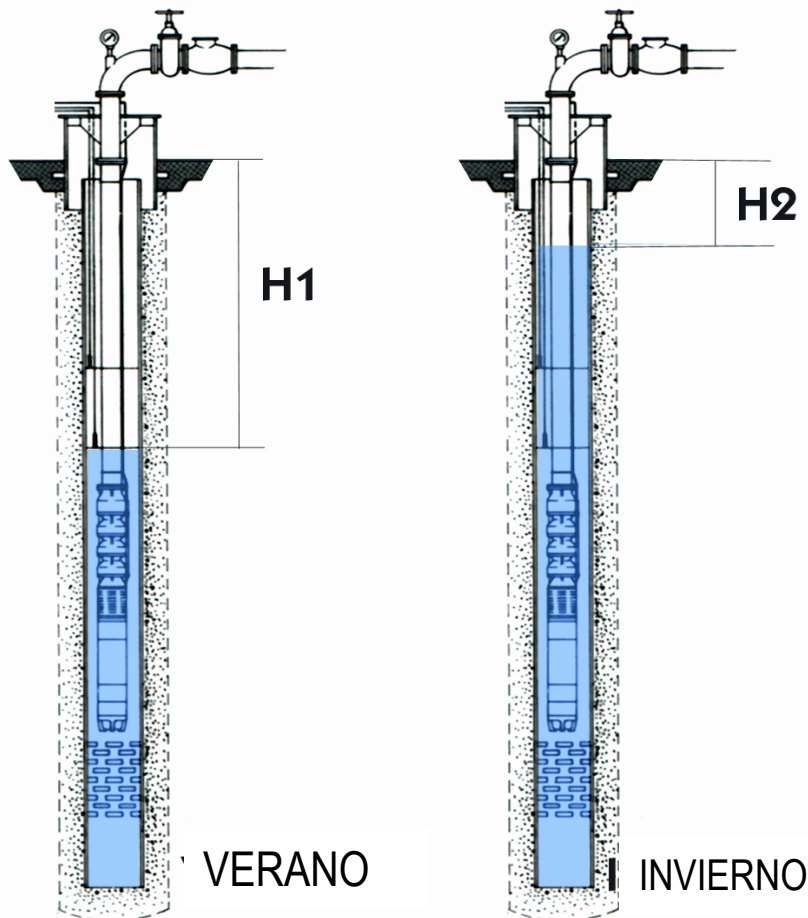


ARRANQUE Y PARO EN VACIO CON TRANSITORIO

3



CASO DE ESTUDIO – CAMBIO NIVEL FREATICO



CALCULO POTENCIA HIDRÁULICA BOMBA

$$\text{POTENCIA (W)} = r \times g \times H \times Q \times \eta^{-1}$$

r = Densidad (kg/m^3)

g = Gravedad (9.81m/s^2)

H = Altura (m)

Q = Caudal (m^3/s)

η = Rendimiento

1

Introducción SD700 SP

2

Modo de Operación

3

Hidráulica

4

SD700SP Informe del pedido



¿ QUÉ ES EL BOMBEO SOLAR?

PANELES SOLARES



I_{cc}

SD700 SPK



SISTEMA DE BOMBEO

SD700
SOLAR

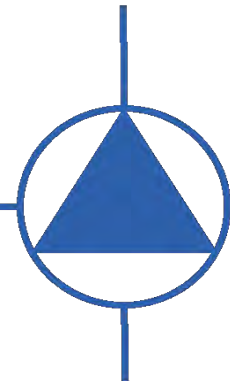


ENERGY METER

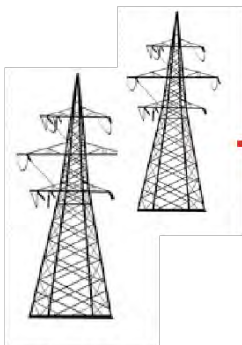
kWh

I_{LINE}

I_{PUMP}

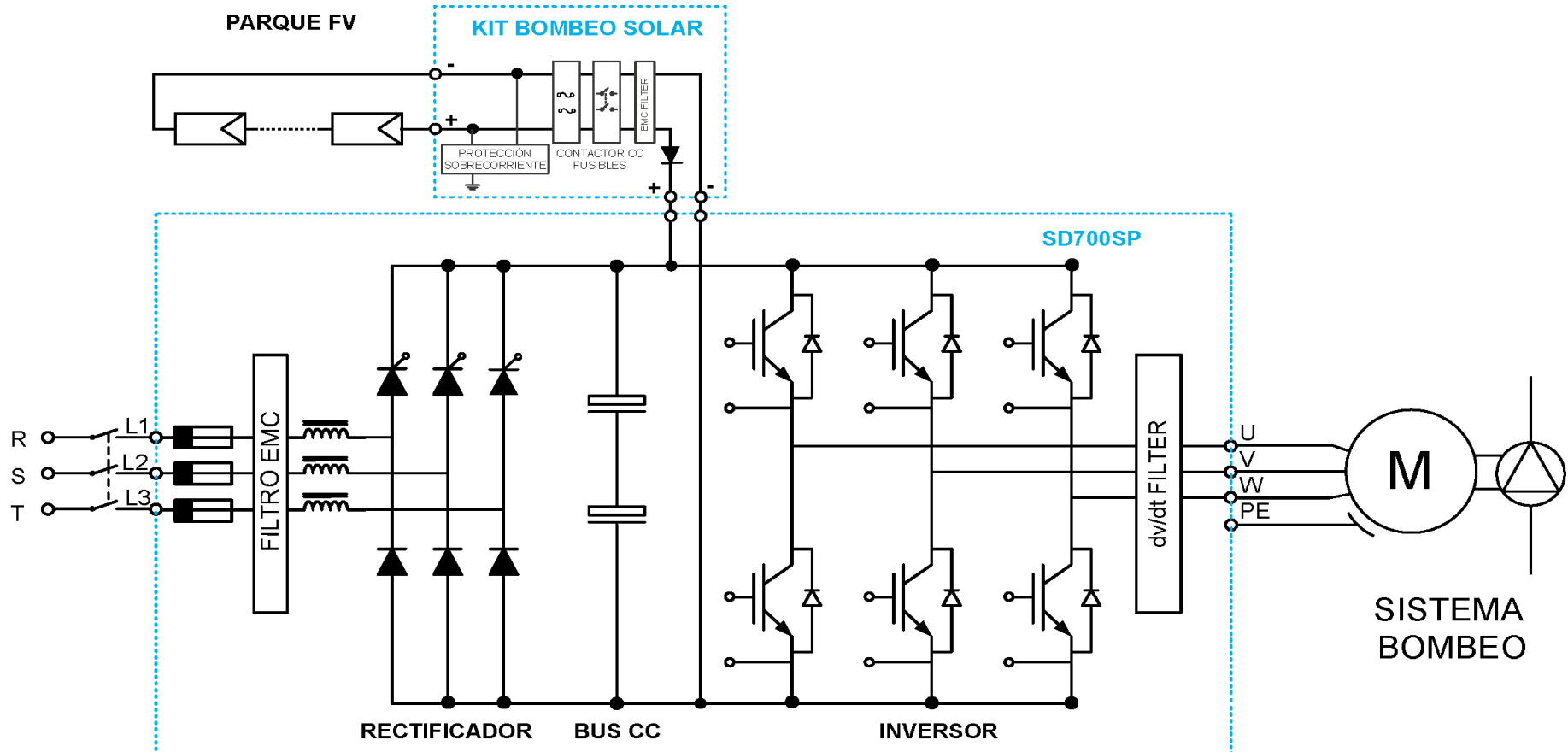


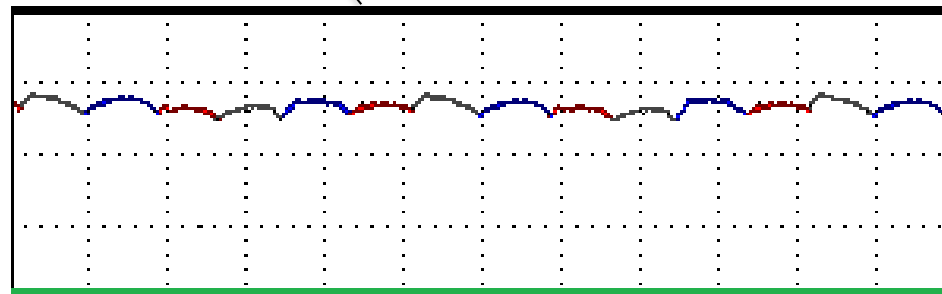
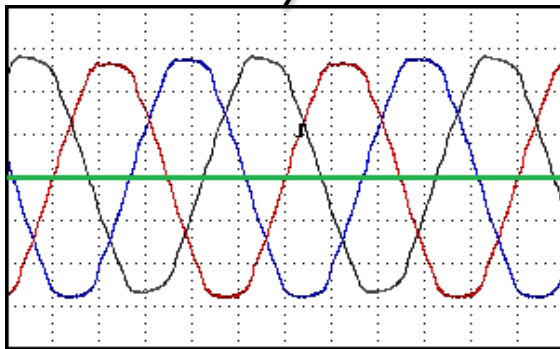
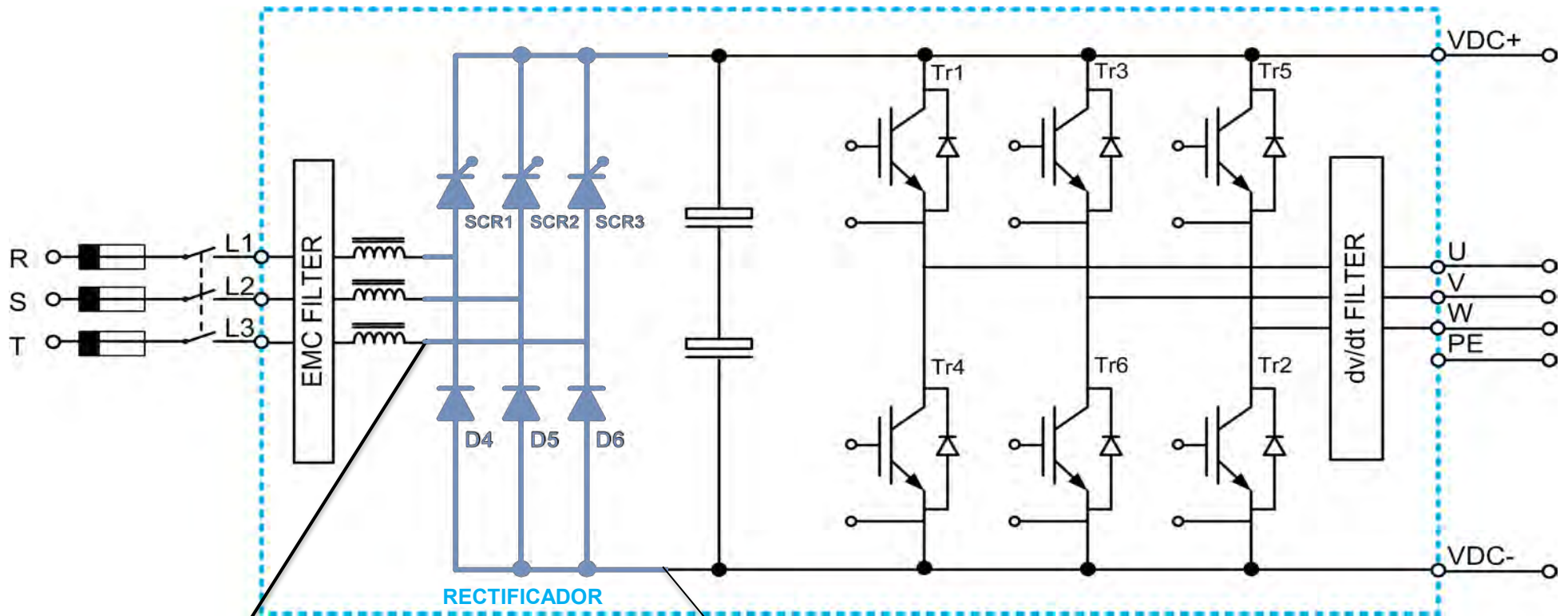
RED PÚBLICA O GENERADOR DIESEL

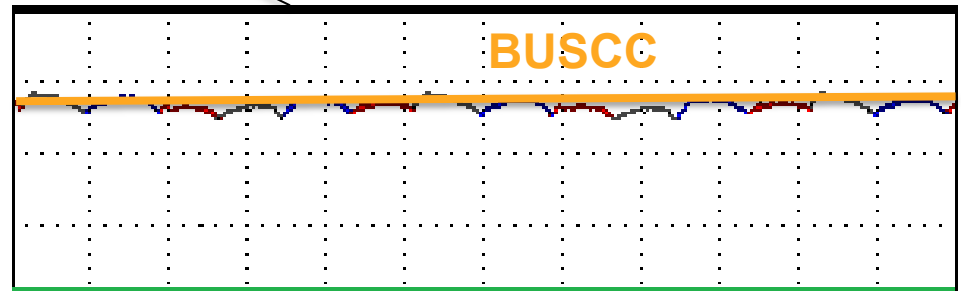
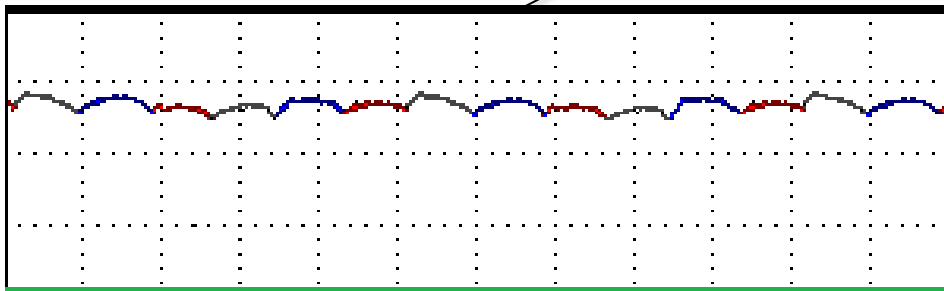
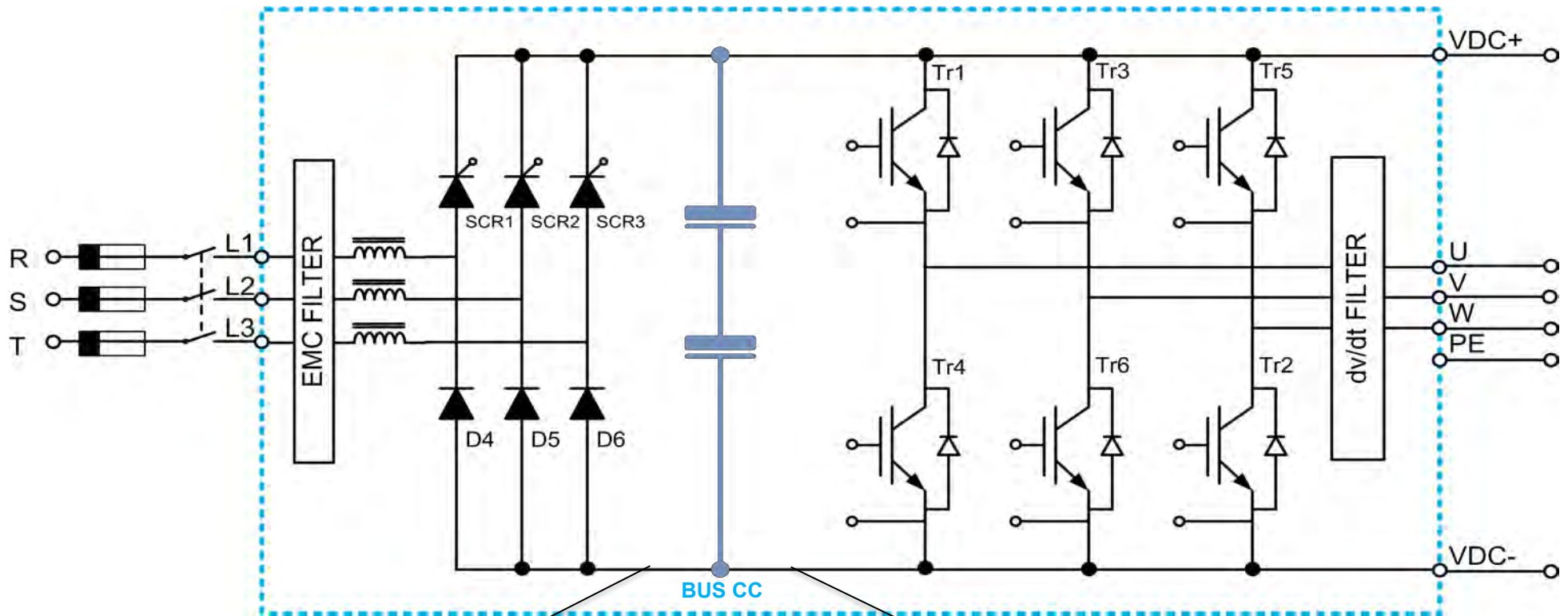


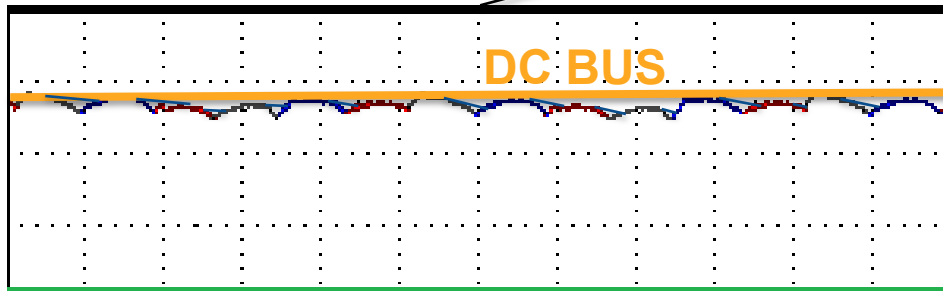
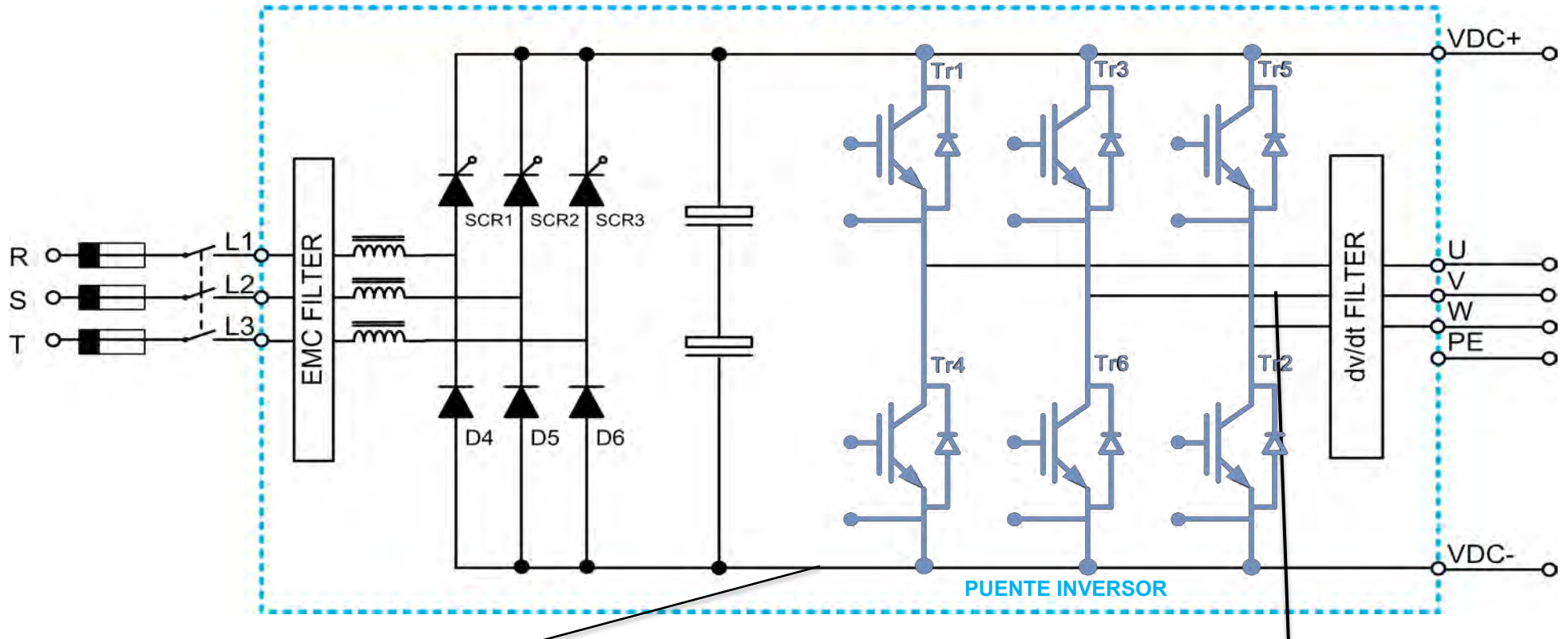
El bombeo solar es la propulsión de bombas con la energía generada por el parque solar fotovoltaico

TOPOLOGÍA SD700SP



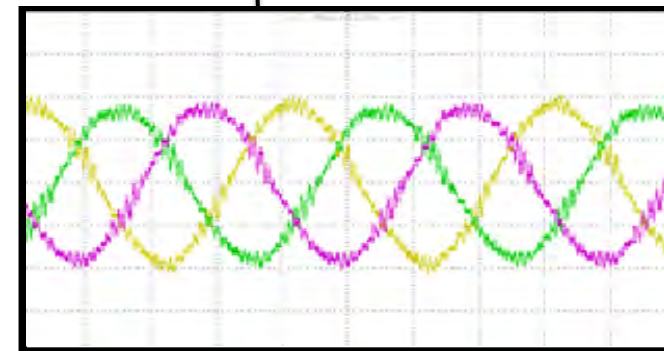






Onda de tensión

Onda de corriente



TOPOLOGÍA SD700 SP

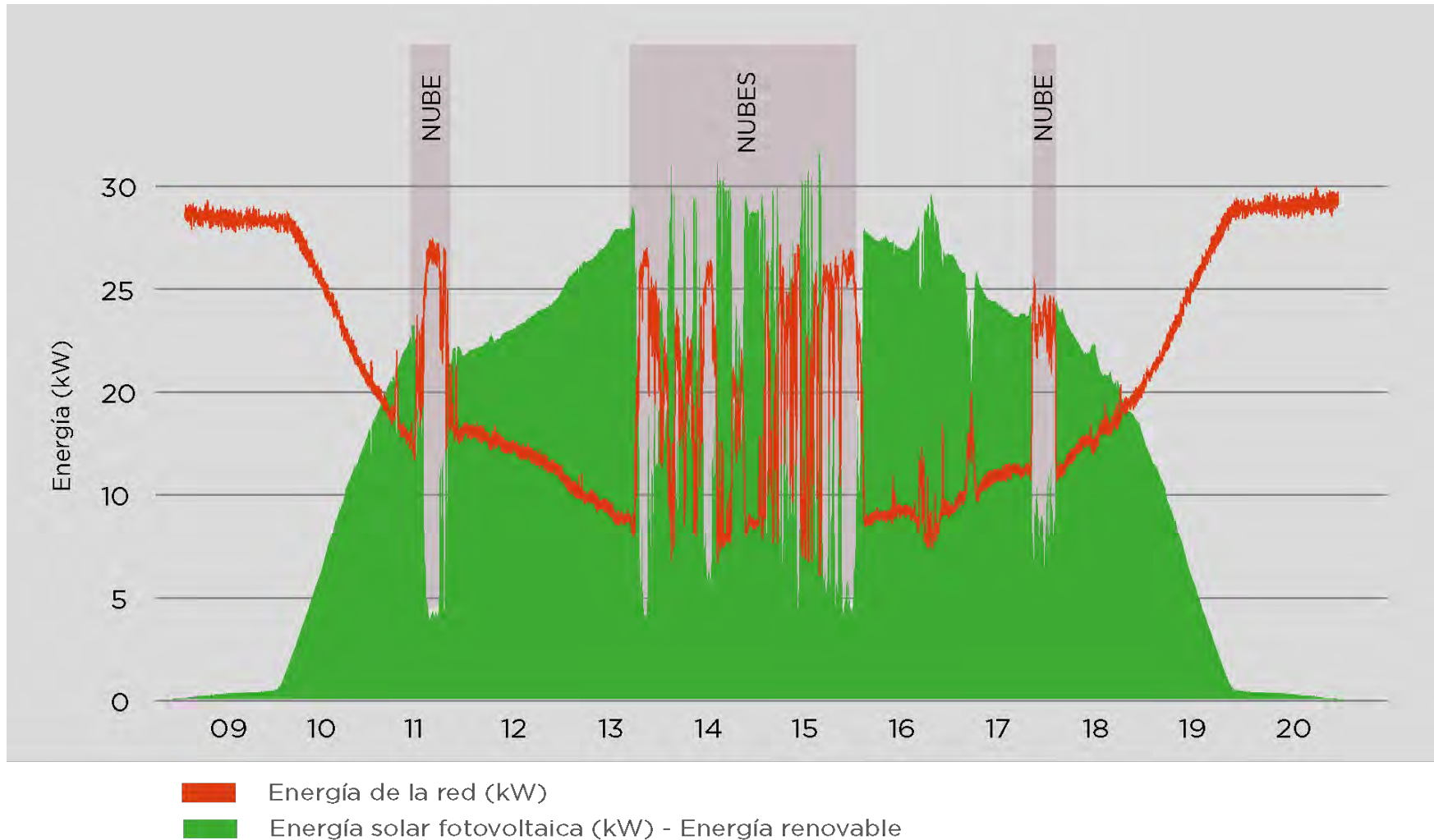


MODOS DE OPERACIÓN

- **ASISTIDO:** SD700SP está conectado al parque FV y a la red simultáneamente. El aporte fotovoltaico se aprovecha integralmente.
- **AISLADO:** SD700SP está conectado sólo al parque fotovoltaico y genera la potencia necesaria para propulsar el motor de la bomba. El arranque del motor dependerá de la potencia mínima de operación del sistema.
- **SÓLO RED:** SD700SP opera sólo con conexión a la red durante el bombeo nocturno y durante labores de mantenimiento del parque FV.

En ninguno de los casos el parque FV interactúa con la red eléctrica debida al puente de diodos unidireccional existente.

MODO OPERACIÓN: ASISTIDO



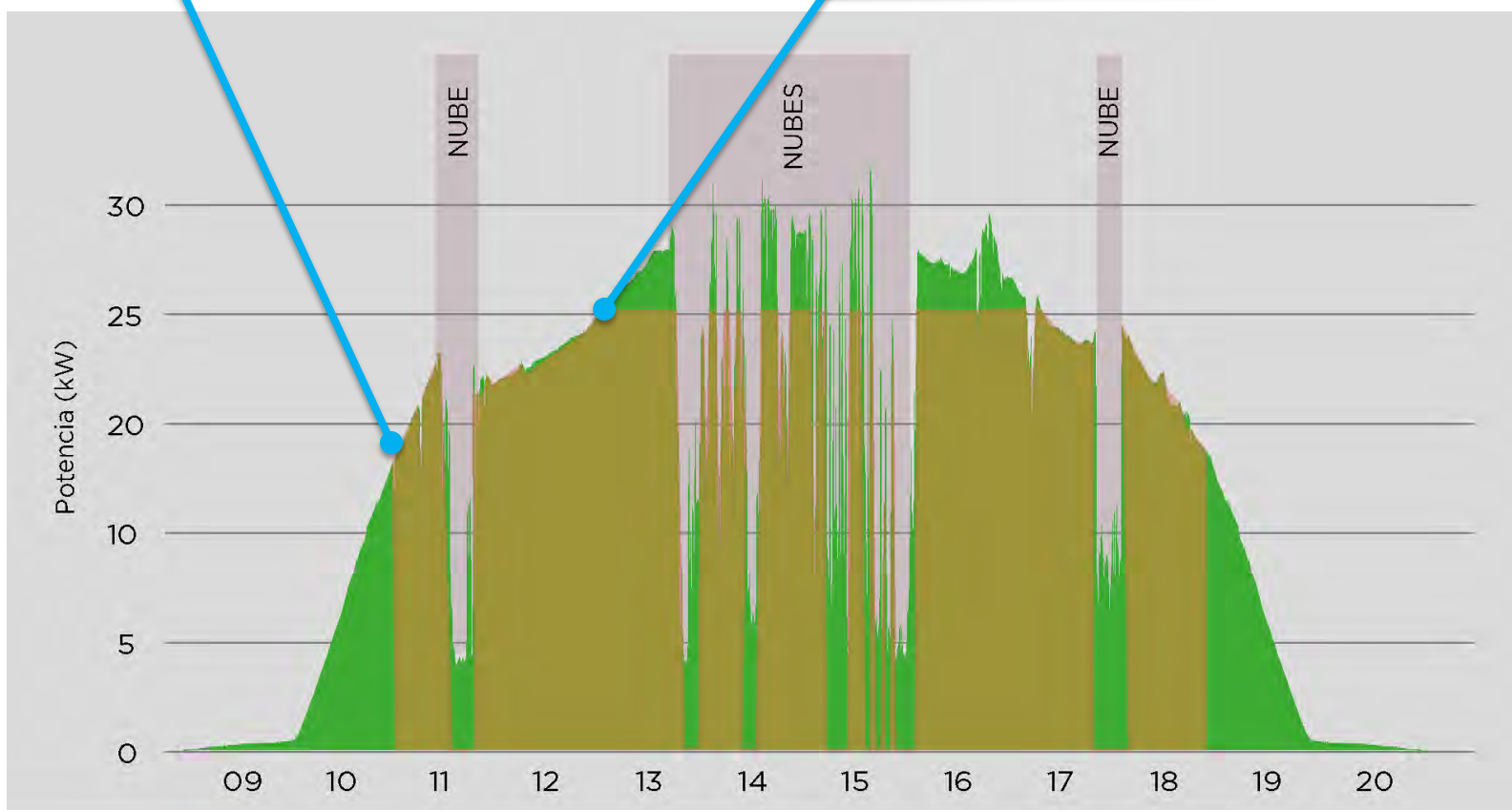
SD700SP Asistido

- Sistema Hidráulico:
 - Potencia de la bomba: Desde 2.2kW hasta (viabilidad económica)
 - Tensión bomba/línea: Desde 230Vac hasta 440Vac.
 - Frecuencia Mín(Hz): Requerida. Modelo sistema hidráulico
 - Potencia Mín (kW): Requerida. Modelo sistema hidráulico
- Dimensionamiento sistema solar:
 - Tensión Máx DC: 900Vdc
 - Tensión min DC: 550Vdc
 - Seguimiento MPP : No
 - Potencia arranque: Min Potencia(kW)
- Resultados:
 - Potencia (kW): kW Valores horarios (Herramienta PV sys)
 - Consumo específico: Múltiples valores – Depende de curva de arranque.

MODO OPERACIÓN: AISLADO

Mínima potencia de
operación de la instalación
(30Hz-50Hz)

Máxima potencia instalación
(50Hz)



- Potencia Suministrada a la Bomba (kW)
- Potencia solar fotovoltaica (kW) - Energía renovable

PANEL FOTOVOLTAICO

ELECTRICAL PERFORMANCE

Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)

Module type			YLxxxP-35b (xxx=P _{max})						
Power output	P _{max}	W	310	305	300	295	290	285	280
Power output tolerances	ΔP _{max}	W	0 / 5						
Module efficiency	η _m	%	15.9	15.6	15.4	15.1	14.9	14.6	14.4
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	36.9	37.0	36.7	36.3	35.8	35.5	35.5
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	8.41	8.25	8.17	8.12	8.10	8.02	7.89
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	46.4	46.3	46.3	45.4	45.3	45.0	45.0
Short-circuit current	I _{sc}	A	8.98	8.87	8.77	8.63	8.62	8.50	8.35

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C module temperature, AM1.5g spectrum according to EN 60904-3.
Average relative efficiency reduction of 5% at 200W/m² according to EN 60904-1.

Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)

Power output	P _{max}	W	224.6	220.9	217.3	214.2	210.6	207.0	203.3
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	33.5	33.6	33.4	32.7	32.3	32.0	32.0
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	6.70	6.57	6.51	6.55	6.53	6.46	6.36
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	42.8	42.7	42.7	41.4	41.3	41.1	41.1
Short-circuit current	I _{sc}	A	7.27	7.19	7.10	6.99	6.98	6.89	6.76

NOCT: open-circuit module operation temperature at 800W/m² irradiance, 20°C ambient temperature, 1m/s wind speed.

THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	46 +/- 2
Temperature coefficient of P _{max}	γ	%/°C	-0.45
Temperature coefficient of V _{oc}	β _{Voc}	%/°C	-0.33
Temperature coefficient of I _{sc}	α _{Isc}	%/°C	0.06
Temperature coefficient of V _{mpp}	β _{Vmpp}	%/°C	-0.45



DISEÑO CAMPO FOTOVOLTAICO

Paneles en Serie - Definir Máxima Tensión Circuito Abierto V_{CA} y V_{MPPT}

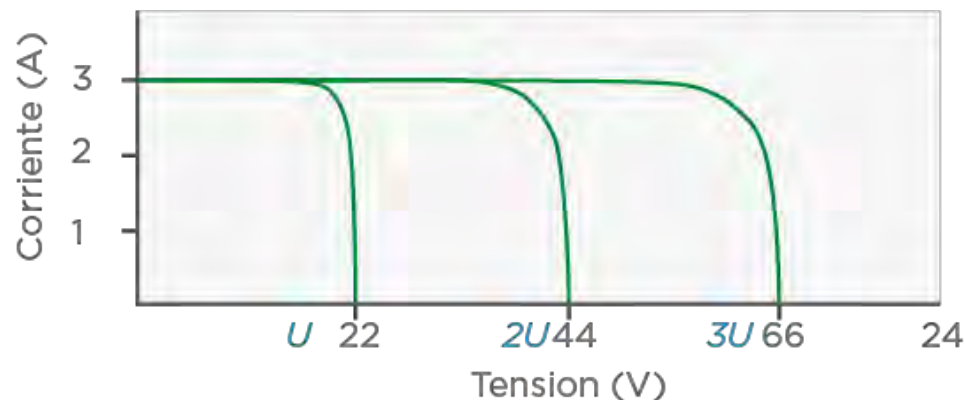
- Máxima Tensión Circuito Abierto V_{ca} : $< 900V_{cc}$
- Máxima Tensión MPPT: $< \sqrt{2} \cdot 400V = 565V_{cc}$

$$V_{CA} = \#Serie \times V_{ca} (25^{\circ}C) \times [1 + At (Tmin^{\circ}C - 25^{\circ}C) \times Coef V_{ca} (T^{\circ})]$$

$$V_{CA} = 17 \times 45V_{CA} + [1 + ((-33^{\circ}C) \times (-0.0033/^{\circ}C))] = 898 V_{cc} < 900V_{cc}$$

$$V_{MPPT} = \#Serie \times V_{MPPT} (25^{\circ}C) \times [1 + At (Tmin^{\circ}C - 25^{\circ}C) \times Coef V_{MPPT} (T^{\circ})]$$

$$V_{MPPT} = 17 \times 35.5V_{CA} + [1 + ((-33^{\circ}C) \times (-0.0045/^{\circ}C))] = 733 V_{cc} > 565V_{cc} \text{ ¡Alerta! } [1]$$



ELECTRICAL PERFORMANCE

Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)

Module type			YLxxxP-35b (xxx=P _{max})						
Power output	P _{max}	W	310	305	300	295	290	285	280
Power output tolerances	ΔP _{max}	W	0 / 5						
Module efficiency	η _m	%	15.9	15.6	15.4	15.1	14.9	14.6	14.4
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	36.9	37.0	36.7	36.3	35.8	35.5	35.5
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	8.41	8.25	8.17	8.12	8.10	8.02	7.89
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	46.4	46.3	46.3	45.4	45.3	45.0	45.0
Short-circuit current	I _{sc}	A	8.98	8.87	8.77	8.63	8.62	8.50	8.35

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C module temperature, AM1.5g spectrum according to EN 60904-3.
Average relative efficiency reduction of 5% at 200W/m² according to EN 60904-1.

Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)

Power output	P _{max}	W	224.6	220.9	217.3	214.2	210.6	207.0	203.3
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	33.5	33.6	33.4	32.7	32.3	32.0	32.0
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	6.70	6.57	6.51	6.55	6.53	6.46	6.36
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	42.8	42.7	42.7	41.4	41.3	41.1	41.1
Short-circuit current	I _{sc}	A	7.27	7.19	7.10	6.99	6.98	6.89	6.76

NOCT: open-circuit module operation temperature at 800W/m² irradiance, 20°C ambient temperature, 1m/s wind speed.

THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	46 +/- 2
Temperature coefficient of P _{max}	γ	%/°C	-0.45
Temperature coefficient of V _{oc}	β _{Voc}	%/°C	-0.33
Temperature coefficient of I _{sc}	α _{sc}	%/°C	0.06
Temperature coefficient of V _{mpp}	β _{Vmpp}	%/°C	-0.45

Tmin (location) = -8°C

P_{AC} (SD7SP0115 5) = 75kW

Tmax (location) = 42°C

[1] Vmpp elevada puede causar daños en el motor consulte Power Electronics sobre limitaciones de instalación.

DISEÑO CAMPO FOTOVOLTAICO

Paneles en paralelo - Definir Máxima Corriente cortocircuito I_{CC} :

- Máxima Corriente CC: $< 200A$ (Talla 3 SD700SP-CU)

$$I_{CC} = \#String \times I_{CC}(25^{\circ}C) \times [1 + \alpha_t (T_{max}^{\circ}C - 25^{\circ}C) \times Coef I_{CC}(T^{\circ})]$$

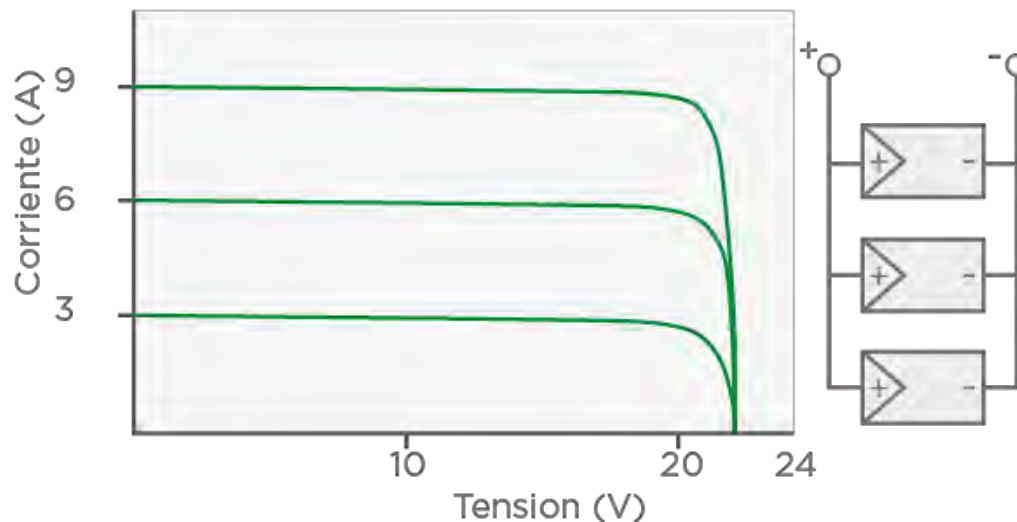
$$I_{CC} = 22 \times 8.35A \times [1 + (17^{\circ}C) \times (0.0006/^{\circ}C)] = 185A < 200A$$

Potencia Pico del Parque- P_{MPPT} :

- Máxima Potencia Pico (kWp): 1.5

$$P_{MPPT} = \#String \times \#Serie \times P_{MPPT} = 17 \times 22 \times 280 = 104kWp$$

$$DC:AC = 104kWp/75kW = 1.38$$



ELECTRICAL PERFORMANCE

Electrical parameters at Standard Test Conditions (STC)

Module type			YLxxxP-35b (xxx=P _{max})						
Power output	P _{max}	W	310	305	300	295	290	285	280
Power output tolerances	ΔP _{max}	W	0 / 5						
Module efficiency	η _m	%	15.9	15.6	15.4	15.1	14.9	14.6	14.4
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	36.9	37.0	36.7	36.3	35.8	35.5	35.5
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	8.41	8.25	8.17	8.12	8.10	8.02	7.89
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	46.4	46.3	46.3	45.4	45.3	45.0	45.0
Short-circuit current	I _{sc}	A	8.98	8.87	8.77	8.63	8.62	8.50	8.35

STC: 1000W/m² irradiance, 25°C module temperature, AM1.5g spectrum according to EN 60904-3.
Average relative efficiency reduction of 5% at 200W/m² according to EN 60904-1.

Electrical parameters at Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)

Power output	P _{max}	W	224.6	220.9	217.3	214.2	210.6	207.0	203.3
Voltage at P _{max}	V _{mpp}	V	33.5	33.6	33.4	32.7	32.3	32.0	32.0
Current at P _{max}	I _{mpp}	A	6.70	6.57	6.51	6.55	6.53	6.46	6.36
Open-circuit voltage	V _{oc}	V	42.8	42.7	42.7	41.4	41.3	41.1	41.1
Short-circuit current	I _{sc}	A	7.27	7.19	7.10	6.99	6.98	6.89	6.76

NOCT: open-circuit module operation temperature at 800W/m² irradiance, 20°C ambient temperature, 1m/s wind speed.

THERMAL CHARACTERISTICS

Nominal operating cell temperature	NOCT	°C	46 +/- 2
Temperature coefficient of P _{max}	γ	%/°C	-0.45
Temperature coefficient of V _{oc}	β _{Voc}	%/°C	-0.33
Temperature coefficient of I _{sc}	α _{Isc}	%/°C	0.06
Temperature coefficient of V _{mpp}	β _{Vmpp}	%/°C	-0.45

$$T_{min}(\text{location}) = -8^{\circ}C$$

$$P_{AC}(\text{SD7SP0115 5}) = 75kW$$

$$T_{max}(\text{location}) = 42^{\circ}C$$

POWER ELECTRONICS
agradece su atención

Mas información en:
www.power-electronics.com

