

Instalaciones de bombeo a caudal variable y equilibrado hidráulico



Qué es la potencia hidráulica

Es la potencia necesaria para realizar la distribución de la potencia térmica (frío/calor) en los circuitos hidráulicos de una instalación

Quién proporciona la potencia hidráulica

Las bombas circuladoras centrífugas.

Como consecuencia consumen una “Potencia eléctrica” (kWe) debido a que son accionadas por motores eléctricos.

Potencia hidráulica = $Q \cdot \Delta P = W_{\text{hidráulicos}}$

$$1 \text{ W}_{\text{hidráulico}} = 1 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{Pa} \cdot \frac{1000 \text{ l}}{1 \text{ m}^3} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1,02 \text{ mca}}{10\,000 \text{ Pa}} = 367 \text{ l/h} \cdot \text{mca}$$

1 W hidráulico = 367 l/h · mca

$$P_E = \frac{P_H}{\eta_G}$$

P_E = Potencia eléctrica

P_H = Potencia hidráulica

$\eta_{\text{global bomba}} = \eta_{\text{hidráulico}} \cdot \eta_{\text{motor}}$

$$P_E = \frac{P_H}{\eta_G} = \frac{1 \text{ W}_{\text{hidráulico}}}{\eta_G (50\%)} = 2 \text{ W}_{\text{eléctricos}}$$

Qué debemos hacer si queremos ahorrar energía

- Reducir ΔP (mca)
- Reducir Q (l/h)
- Reducir Q (l/h) y ΔP (mca)

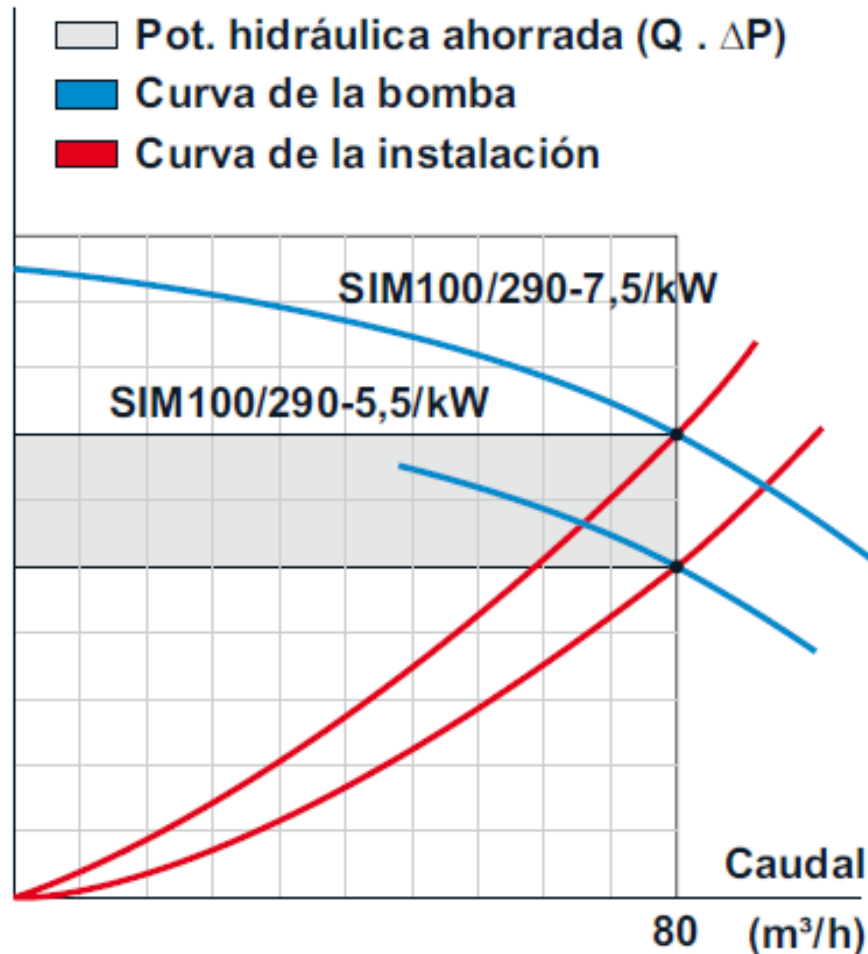
$$\text{Potencia hidráulica} = Q \cdot \Delta P$$

A continuación:

- **Cuánto:** Ejemplos prácticos para ilustrar la reducción de potencia consumida en una instalación por la reducción de caudal y ΔP . Curva bomba, curva instalación
- **Cómo:** Ejemplos reales sobre diagramas de instalación de cómo lograr la reducción de caudal y ΔP .

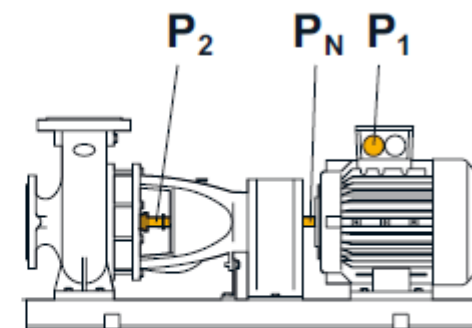
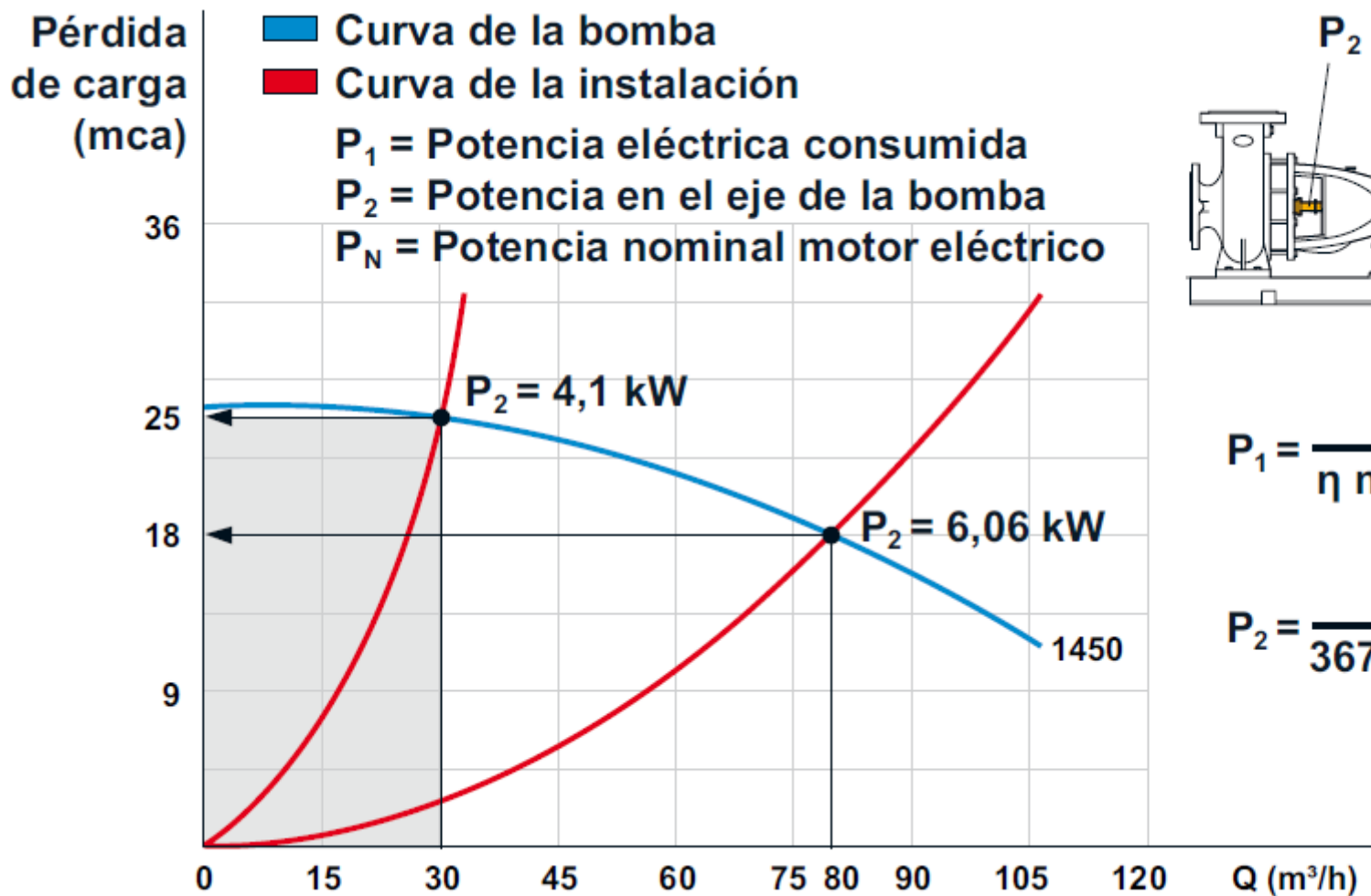
Reducir ΔP (mca)

Pérdida de carga (mca)



SIM 100/290-7,5/K (80 m³/h, 18 mca)	
Rendimiento motor	87%
Rendimiento hidráulico	65%
Rendimiento global	56%
Potencia consumida P ₁	6,97 kW _e
SIM 100/290-5,5/K (80 m³/h, 14 mca)	
Rendimiento motor	86%
Rendimiento hidráulico	61%
Rendimiento global	52%
Potencia consumida P ₁	5,83 kW _e
Pot. ahorrada = 6,97 - 5,83 = 1,14 kW_e	

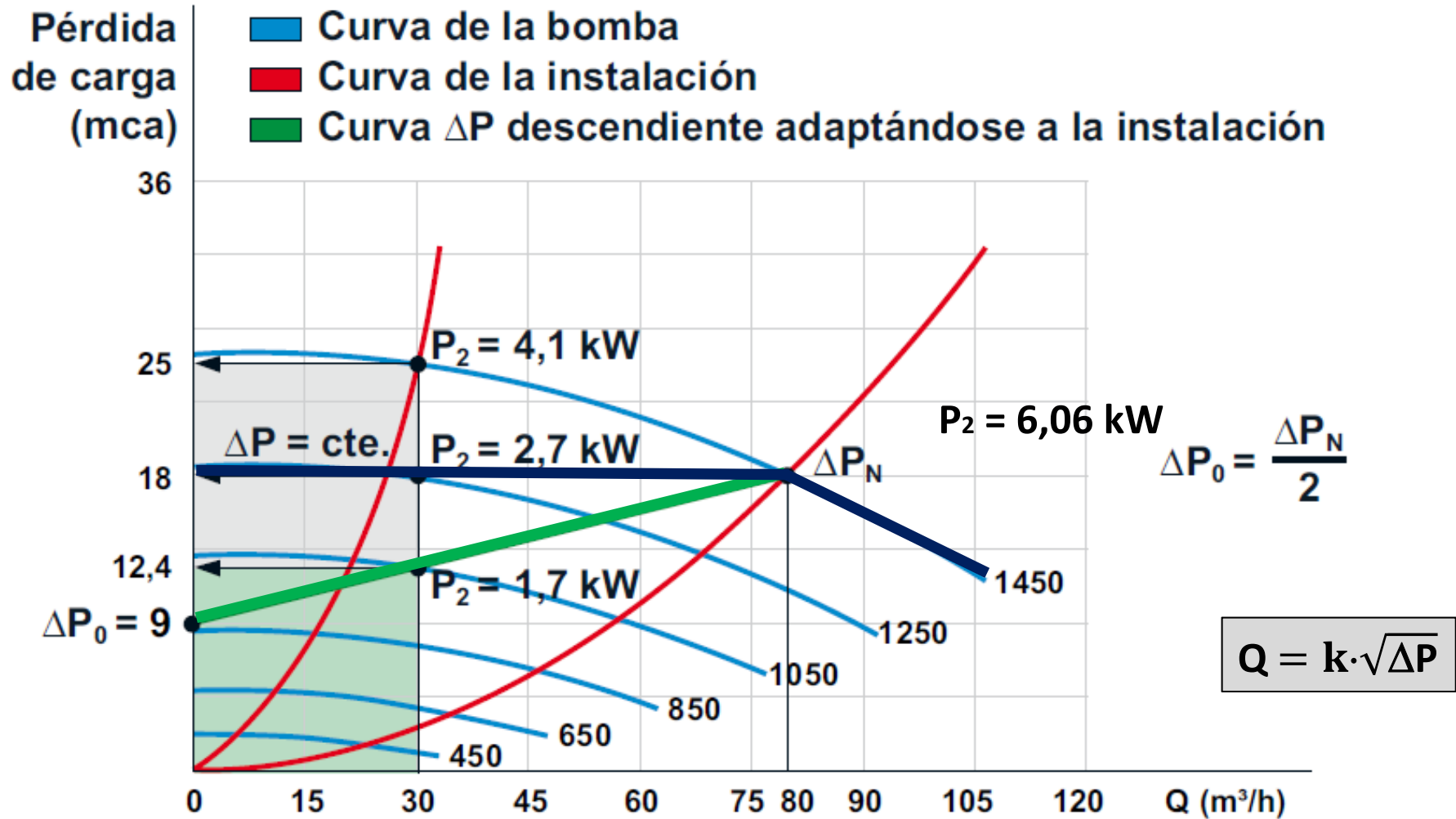
Reducir Q (l/h)



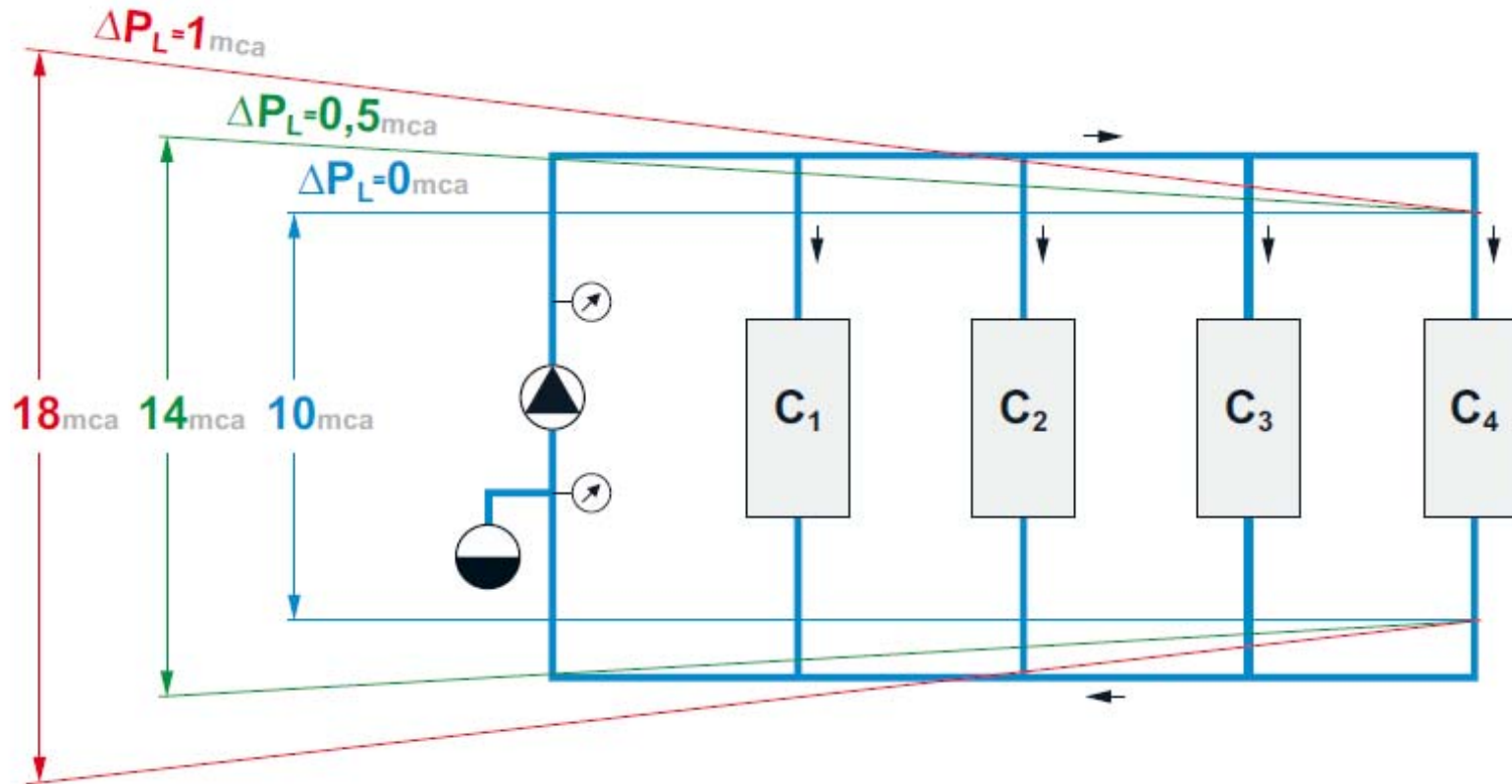
$$P_1 = \frac{P_2}{\eta_{\text{motor}}}$$

$$P_2 = \frac{Q \cdot \Delta P}{367 \cdot \eta_{\text{hidráulico}}}$$

Reducir Q (l/h) y ΔP (mca)

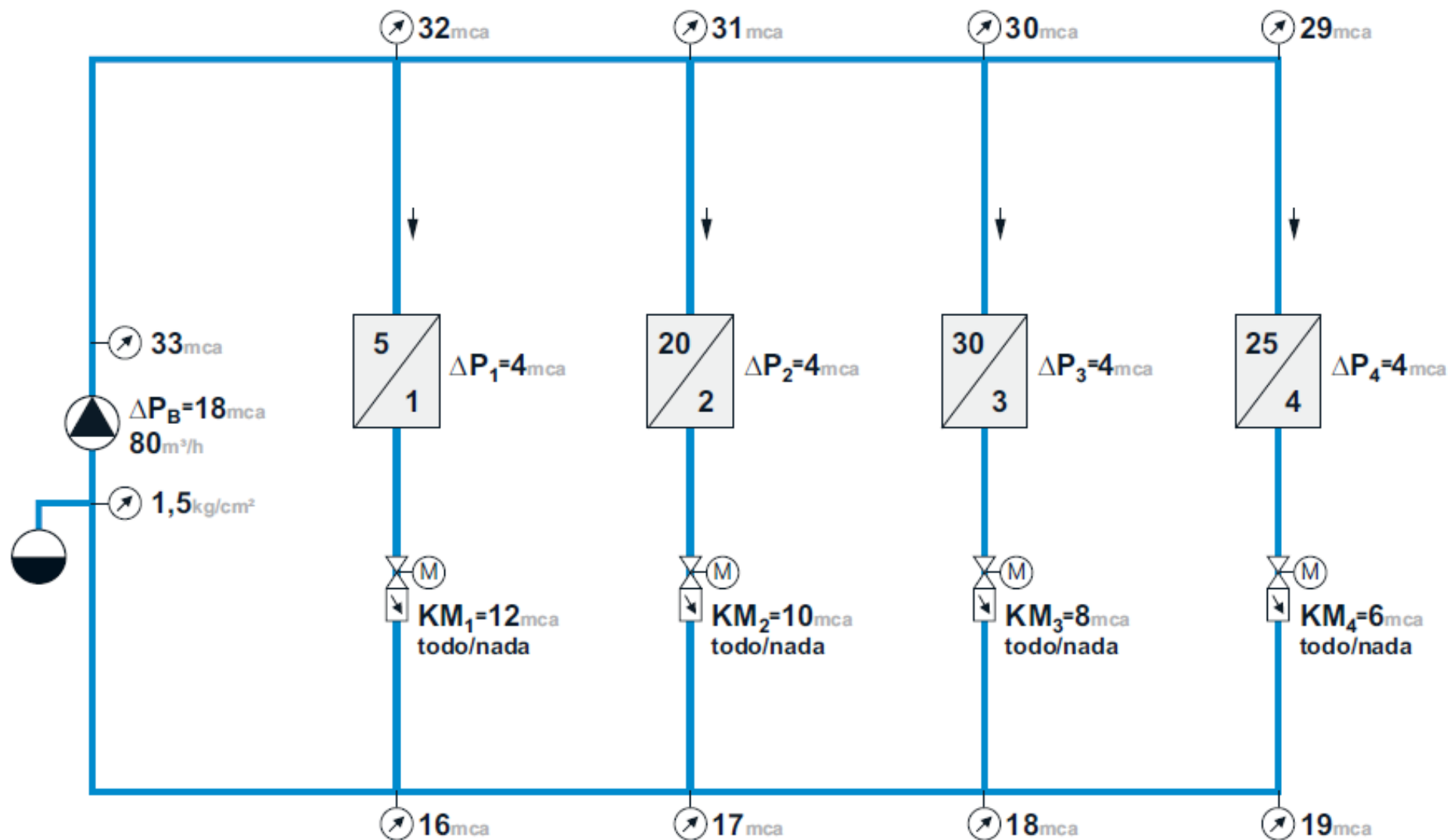


Cómo reducir ΔP (mca)

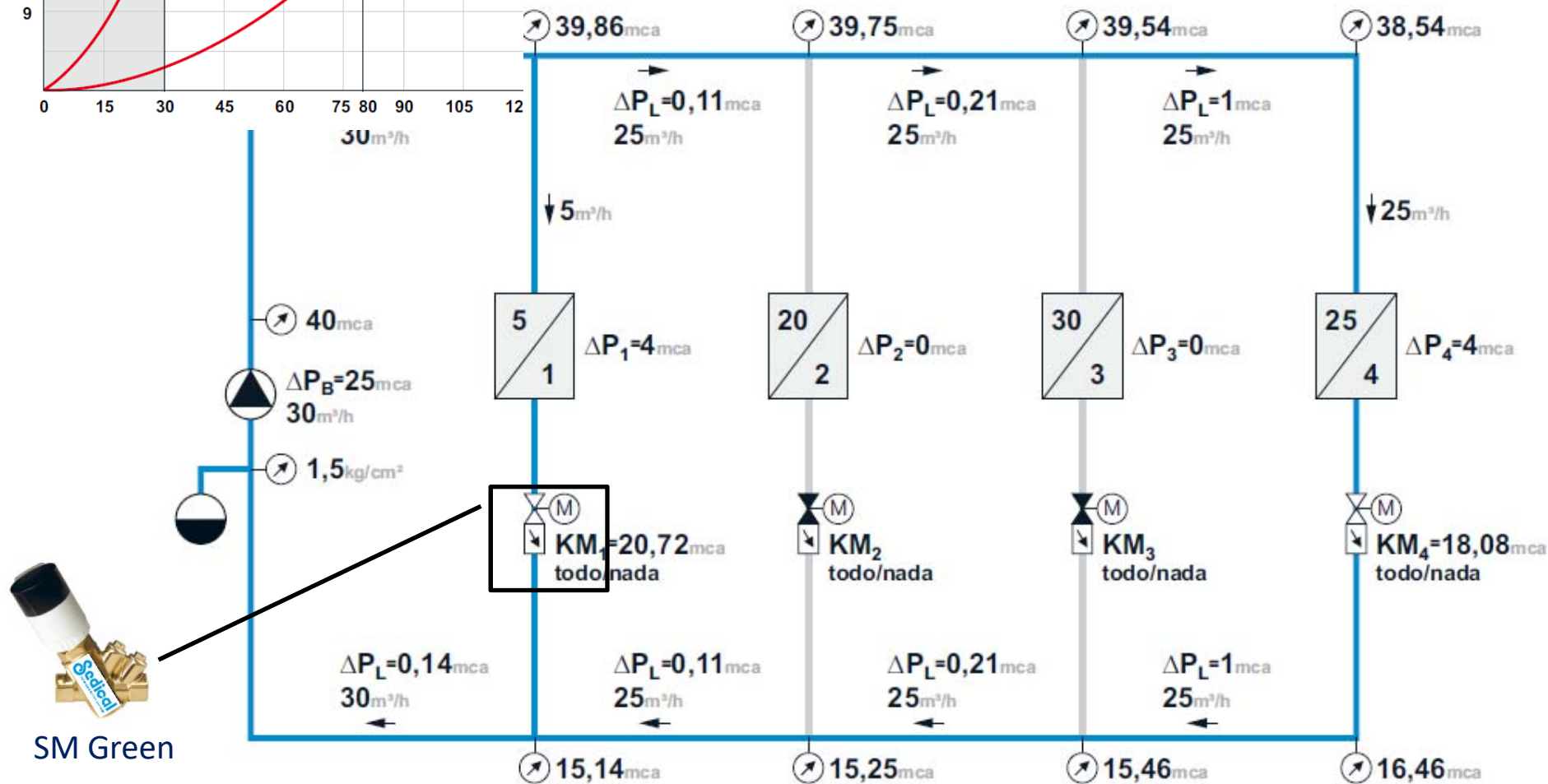
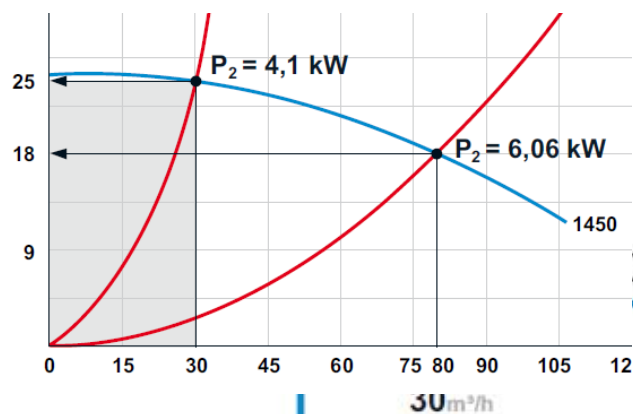


- Red** Instalación habitual (25/30 mmca/mL)
- Green** Instalación deseable (5/10 mmca/mL)
- Blue** Instalación ideal (0 mmca/mL). No hay pérdidas de carga en tuberías

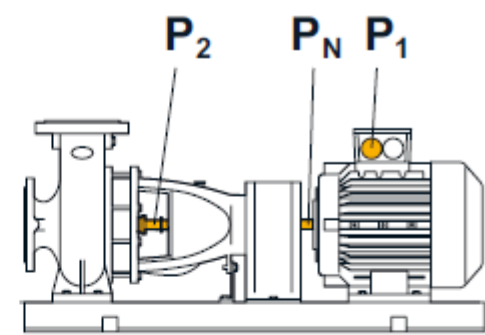
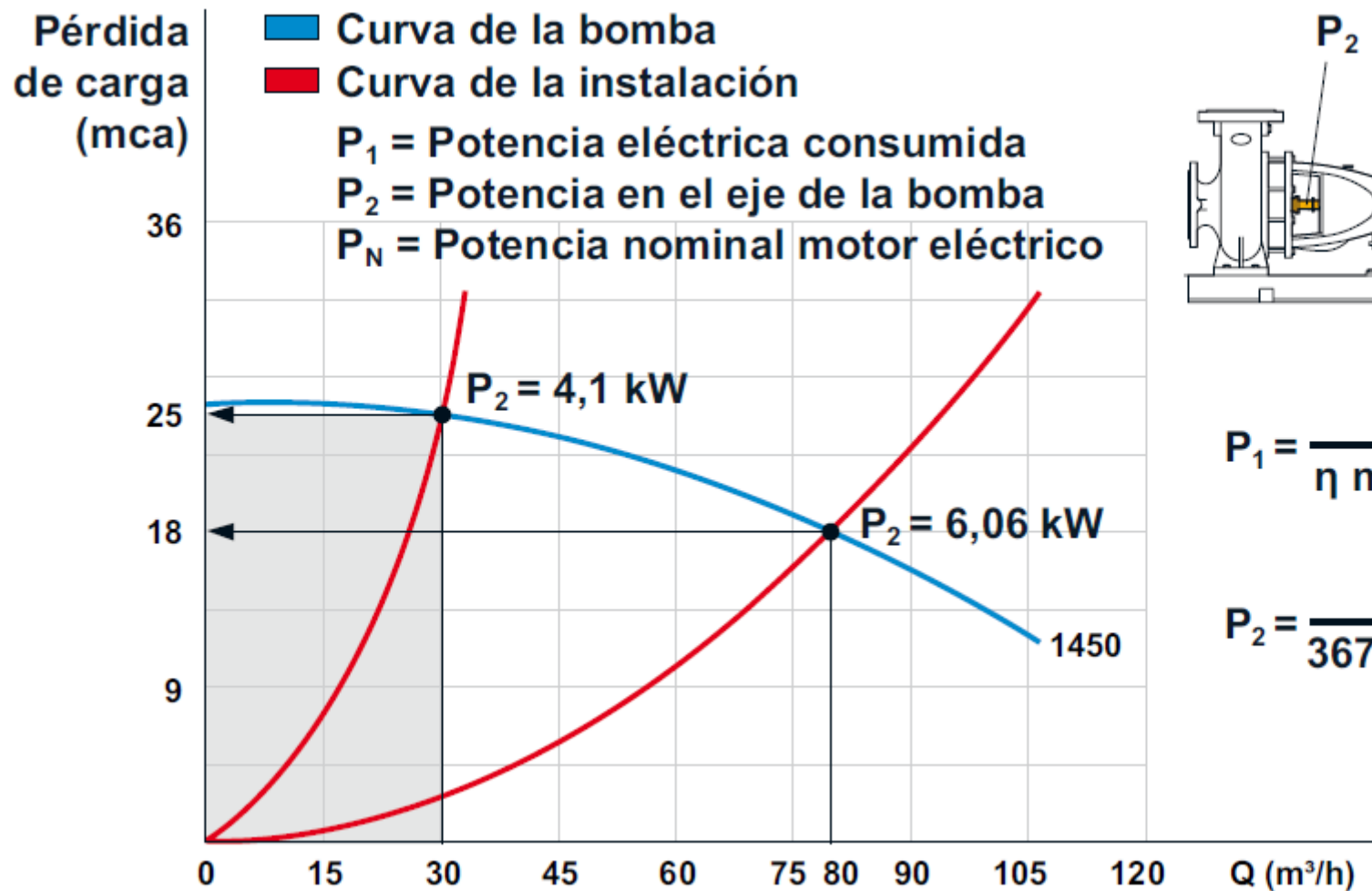
Cómo reducir Q (l/h)



Cómo reducir Q (l/h). Ejemplo



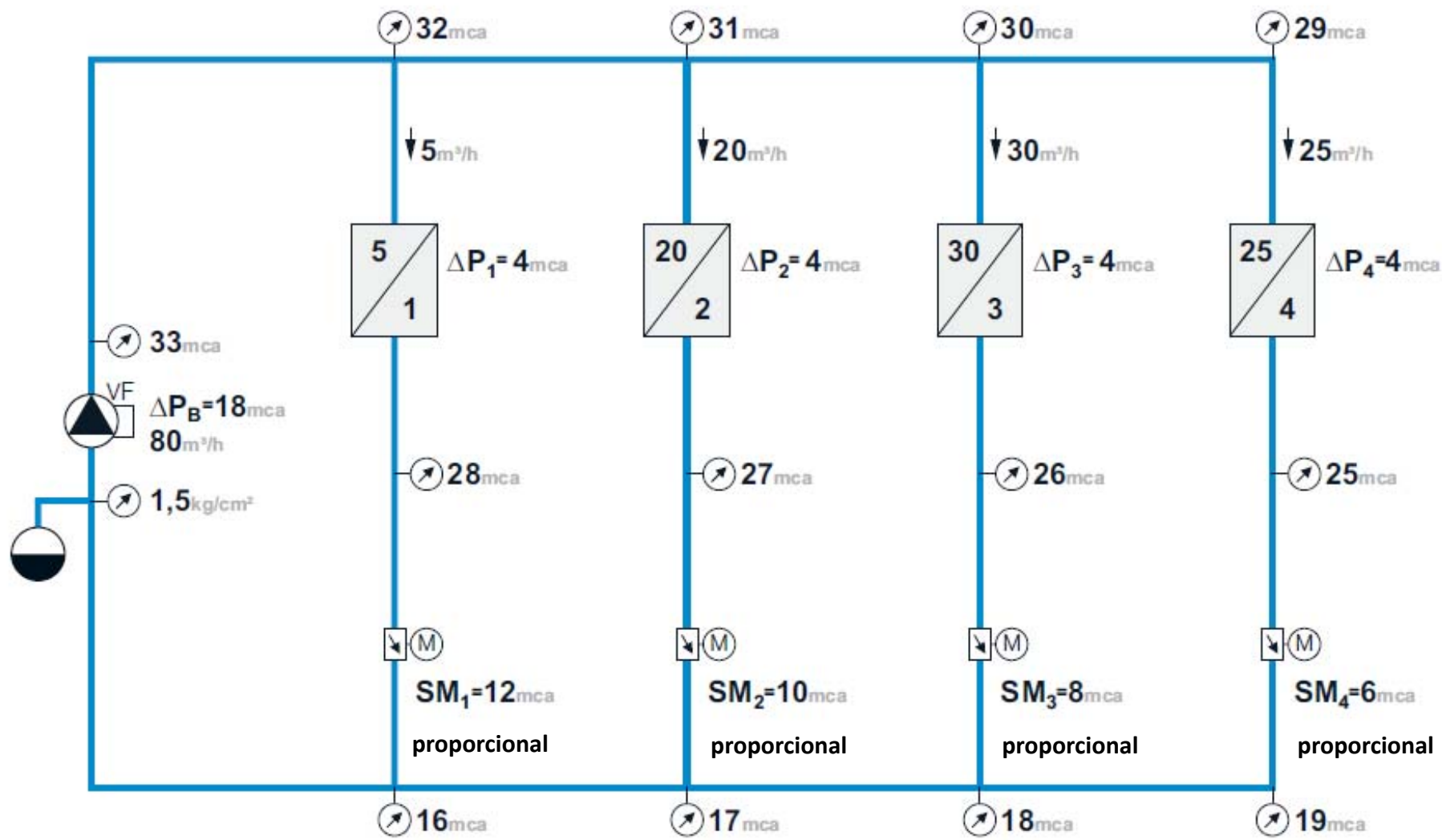
Reducir Q (l/h). Ejemplo



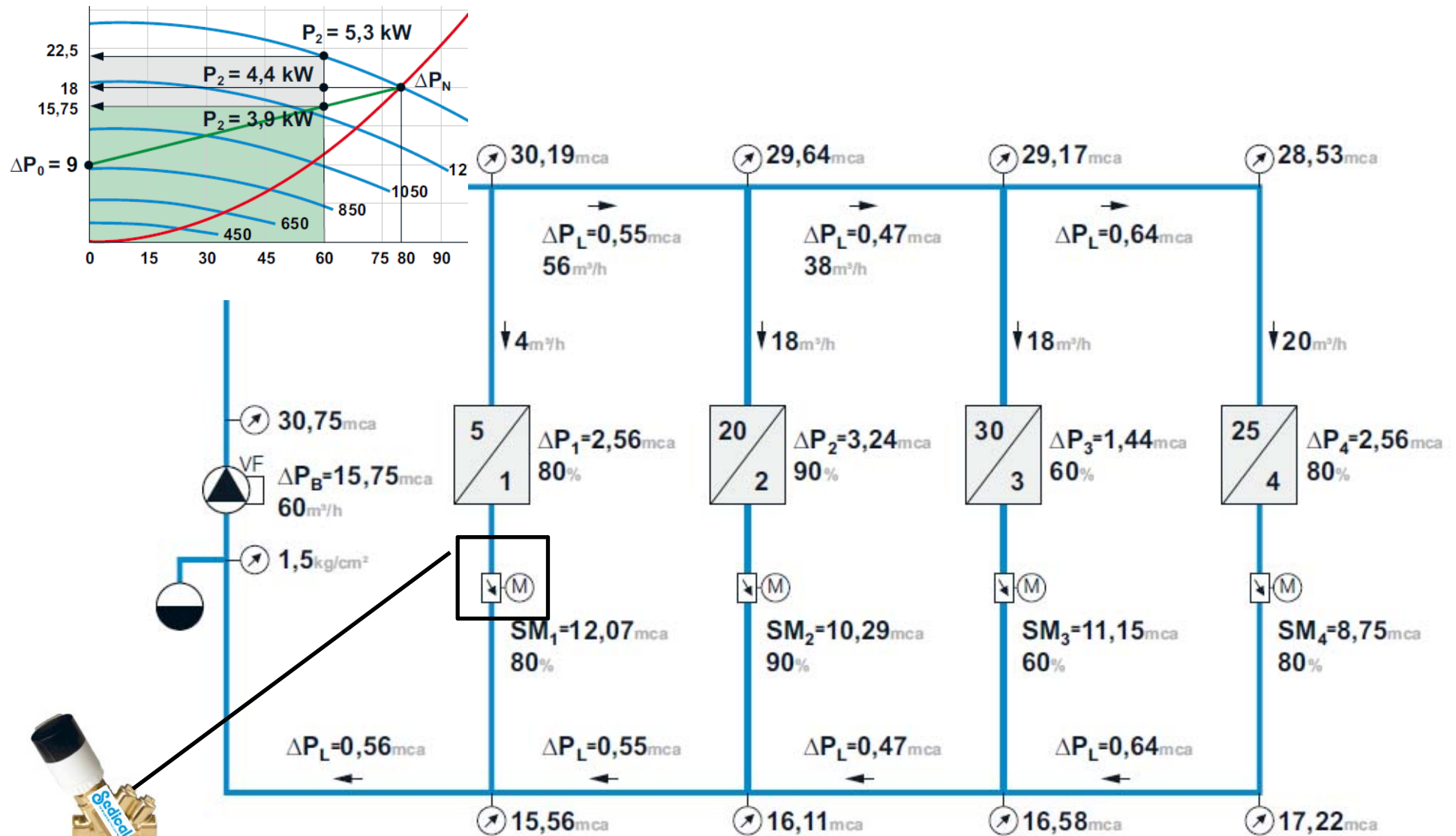
$$P_1 = \frac{P_2}{\eta \text{ motor}}$$

$$P_2 = \frac{Q \cdot \Delta P}{367 \cdot \eta_{\text{hidráulico}}}$$

Cómo reducir aún más el Q (l/h)

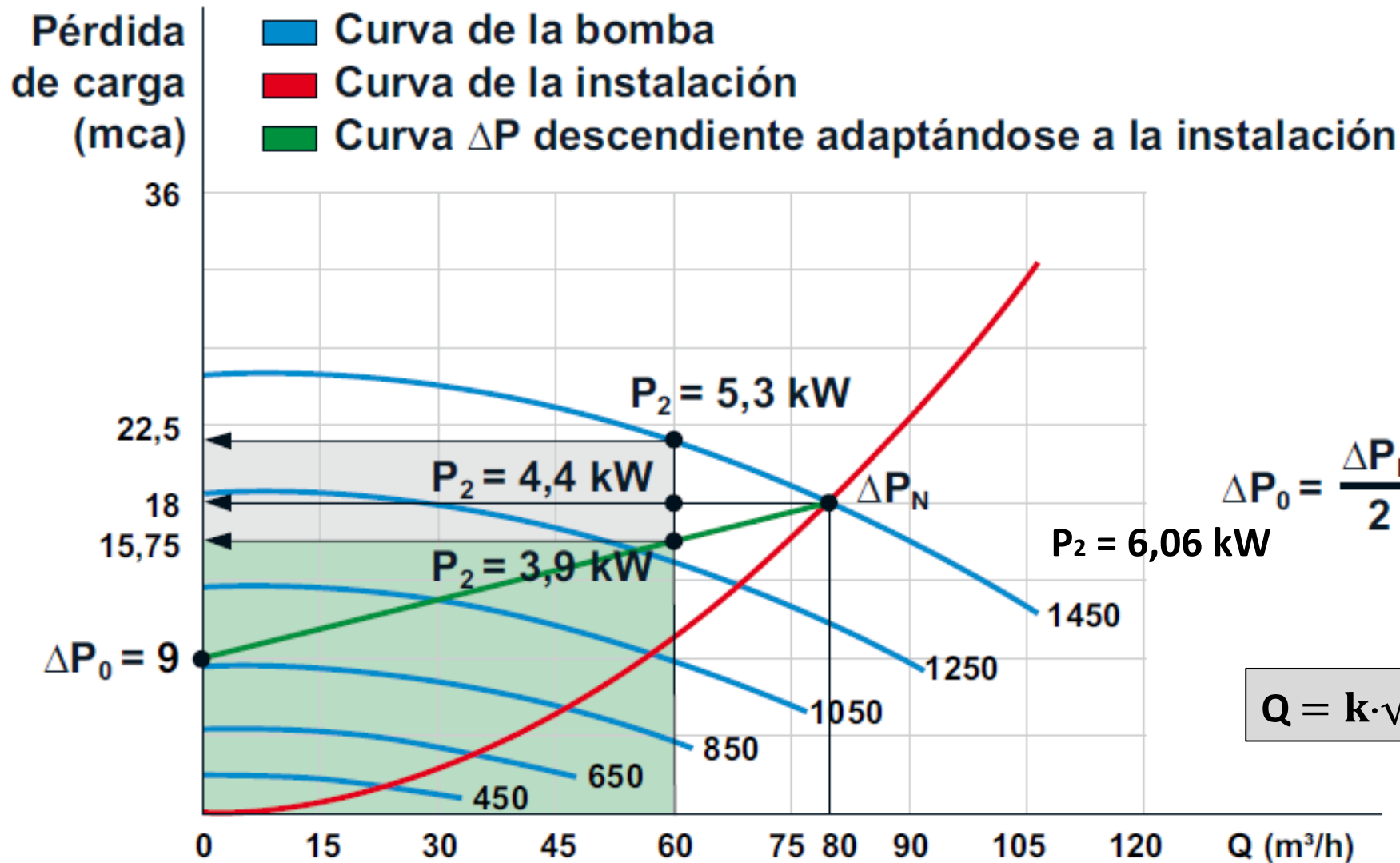


Cómo reducir aún más el Q (l/h). Ejemplo



SM Green

Reducir Q (l/h) y ΔP (mca). Ejemplo





Bombas de rotor húmedo.
Según directiva ErP obligatorio
alta eficiencia

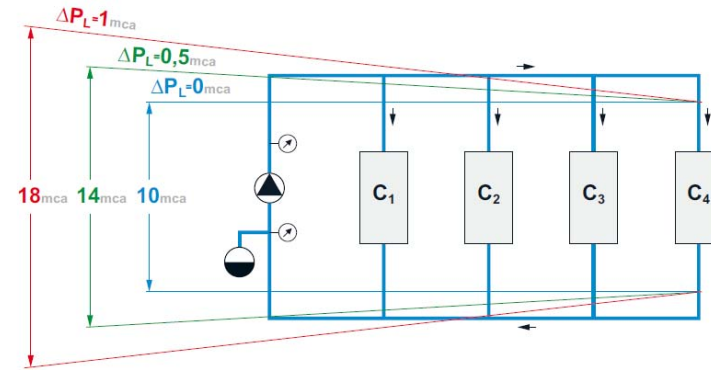
Bombas de rotor seco.
Según directiva ErP IE3/IE2



Resumen

$$\text{Potencia hidráulica} = Q \cdot \Delta P$$

- Reducir ΔP (mca)



- Reducir el caudal



Equilibrado automático

- Instalación de bombas con variador de frecuencia



Muchas gracias

Juan Alberto Alarcón
Responsable de Proyectos
e Ingenierías en Sedical S.A.