

Seminario I. Tecnología hidráulica

Punto de funcionamiento de una estación de elevación y regulación de caudal bombeado

Una estación de elevación impulsa un caudal desde un pozo hasta un depósito situado a cota 170 m.

La instalación garantiza el abastecimiento de un núcleo urbano de 20.000 habitantes. El depósito tiene doble función de regulación y almacenamiento. Los puntos de consumo de la red están a cota inferior a 100 m por lo que no se requieren bombeos adicionales. En condiciones normales el caudal de diseño es de $430 \text{ m}^3/\text{h}$

Se sabe que hay instalada una bomba sumergida cuya velocidad de giro es de 2900 rpm. Las ecuaciones de sus curvas características y de rendimientos son las siguientes (con el caudal en l/s)

$$\begin{cases} H = 117.32 - 0.00364 Q^2 \\ \eta(\%) = 1.54 Q - 0.008 Q^2 \end{cases}$$

El resto de información de que se dispone es la siguiente:

Cota de la entrada a bomba: 100 m

Cota del nivel dinámico para el caudal de diseño, 114 m.

Cota del brocal del pozo: 120 m

Material de la columna de impulsión: Chapa de acero sin soldadura (TASS)

Diámetro nominal, 12", diámetro interior: 309.7 mm

Tubería brocal – depósito de Fundición dúctil (DN 350 mm, $D_i = 353.6 \text{ mm}$)

Longitud tubería: 1240 m

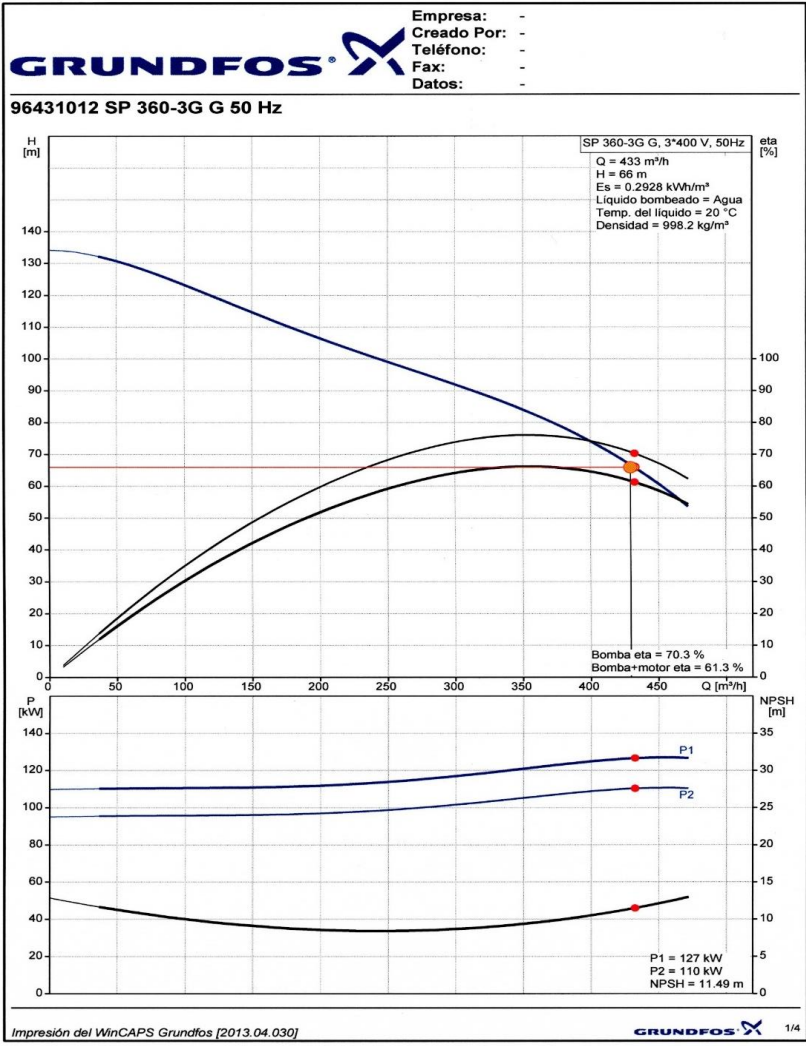
Altura máxima del agua sobre la solera del depósito: 4 m.

Datos adicionales

$$K_{m1} = 1.05 \quad K_{m2} = 1.05 \quad f_1 = 0.0152 \quad f_2 = 0.0164$$

Se pide:

1. Calcular el caudal que eleva la bomba en el punto de funcionamiento.
2. K_v que debe tener la válvula a la salida del brocal del pozo para que el caudal elevado sea el de diseño.
3. Capacidad de depósito para que funcione el bombeo un máximo de 10 horas diarias con un consumo medio por habitante de 200 l/día y que la demanda es uniforme.
4. Si en el periodo estival la población se duplica como se deberá organizar el funcionamiento de la instalación para que se eviten las 6 horas diarias de mayor coste.
5. Coste energético anual de la instalación



Gráfica 1: Curvas características bomba

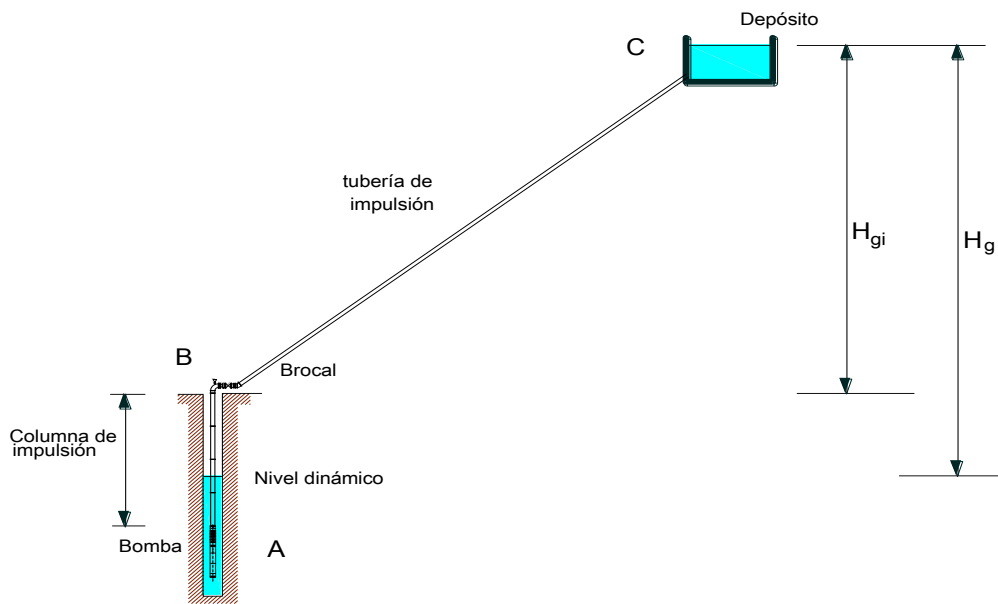


Ilustración 1: Esquema de la instalación

Periodos horarios Tarifa eléctrica 3.1.A

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem	Octubre	Noviemb	Diciembre	Fs y festivos	
00 a 01	P3			P3							P3		00 a 01	P3
01 a 02													01 a 02	
02 a 03													02 a 03	
03 a 04													03 a 04	
05 a 06													05 a 06	
06 a 07													06 a 07	
07 a 08													07 a 08	
08 a 09	P2			P1							P2		08 a 09	P3
09 a 10													09 a 10	
10 a 11													10 a 11	
11 a 12													11 a 12	
12 a 13													12 a 13	
13 a 14													13 a 14	
14 a 15													14 a 15	
15 a 16	P1			P2							P3		15 a 16	P2
16 a 17													16 a 17	
17 a 18													17 a 18	
18 a 19													18 a 19	
19 a 20													19 a 20	
20 a 21													20 a 21	
21 a 22													21 a 22	
22 a 23	P2										P2		22 a 23	P2
23 a 24													23 a 24	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem	Octubre	Noviemb	Diciembre		

Término de potencia (€/kw/mes)			Término de energía (€/kWh)		
Punta	Llano	Valle	Punta	Llano	Valle
4.38	2.70	0.62	0.11	0.09	0.064