

## ANEXO VI





## ÍNDICE

Tabla 1. Datos de partida para el cálculo del gasto energético.....	3
Tabla 2. Gasto energético anual .....	3
Tabla 3. kWh reales de gasto energético .....	4
Tabla 4. Gasto energético equipos.....	4





## ANEXO VI

En la Tabla 1 se muestra la estimación del cálculo del calor necesario para ciertos equipos a partir de la siguiente ecuación de cálculo de calor.

$$q = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

Siendo:

q: calor, J

m: masa a calentar o enfriar según caso, kg

Cp: calor específico, J/kgK

Tabla 1. Datos de partida para el cálculo del gasto energético

	Tin (°C)	Tout (°C)	Masa (kg)	q (J)	Q mantener Tª (J)
Resistencia HT-101	4	42	9,812	1558527	
Frigorífico 1 TK-110	4	1	800,000	10032000	2112739200
Frigorífico 2 TK-206	4	1	400,000	5016000	2112739200
Resistencia torre T-201	4	56	9,408	1051090	

Se van a calcular los kWh de potencia que se consumen al utilizar los elementos anteriores.

Se calcula la resistencia del tanque de calentamiento HT-101 en el que se calienta el caldo de fermentación hasta los 42°C.

Ambos frigoríficos son los tanques frigoríficos del agua de refrigeración que tienen que enfriar y mantener el agua a 1°C. El TK-110 es de 1m³ y el tanque TK-206 es de 0,5 m³.

La potencia consumida de la torre se ha simplificado al consumo de potencia de la resistencia. Para el cálculo se han considerado los datos de la acetona y luego se ha multiplicado por 3 en el número de fermentaciones al año ya que son las veces que se usa la torre en un ciclo.

Tabla 2. Gasto energético anual

	fermentaciones/año	J/año	kWh
Resistencia HT-101	66	102862775	28,573
Frigorífico 1 TK-110	66	2774851200	770,792
Frigorífico 2 TK-206	24	2233123200	620,312
Resistencia torre T-201	72	75678506	21,022



## ANEXO VI

Tabla 3. kWh reales de gasto energético

	$\eta$	kWh reales
Resistencia HT-101	0,4	71,432
Frigorífico 1 TK-110	0,8	963,490
Frigorífico 2 TK-206	0,8	775,390
Resistencia torre T-101	0,4	52,555

Para el resto de equipos que consumen energía se muestra el cálculo en la Tabla 4.

Tabla 4. Gasto energético equipos

	kW	nº	horas	días	kWh
Agitadores	0,25	10	16	66	264
Bombas	0,08	29			0
Centrifugadoras	1,30	8	0,25	66	21,45
Liofilizador	6,60	2	6	330	26136
Congelador	0,38	2	6	330	1504,8

La energía consumida por las bombas se desprecia ya que no están continuamente funcionando, es un proceso discontinuo, cada vez funciona una.

En el caso de agitadores y centrifugadoras el número indicado es el número de centrifugaciones y de agitaciones que se hacen en total en el proceso en un ciclo, con el tiempo que dura cada una. Los días son 66 porque se hacen 66 ciclos de fermentación.

En el caso del liofilizador y el congelador vienen indicadas las horas que están consumiendo energía en un día. Estos equipos funcionan durante todo el año sin interrupción.