

# REDUCCIÓN DE COSTES OPERATIVOS

## Torres de refrigeración

TORRAVAL desarrolla sus productos con especial atención al consumo de energía y costes de mantenimiento.

La posibilidad de usar motores directamente acoplados a ventiladores axiales para toda la gama, permite la optimización de la eficiencia del sistema. Se reduce el consumo como la potencia eléctrica instalada, así como la minimización de los costes de mantenimiento.



El ahorro de costes operativos son evidentes al comparar la elección de TORRAVAL con soluciones alternativas que implican ventiladores centrífugos o ventiladores axiales accionados por correa:

- Menor consumo y potencia eléctrica instalada
- Menos operaciones de mantenimiento del sistema de accionamiento

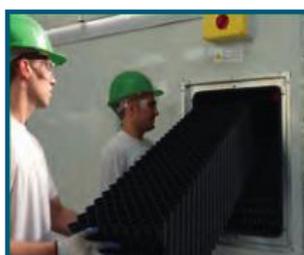
Se puede obtener fácilmente una reducción adicional del consumo eléctrico con un variador de frecuencia para optimizar las operaciones de la torre de refrigeración. Por lo que utilizamos solo motores adecuados a este uso.

TORRAVAL ofrece, como equipo opcional para sus unidades, un sistema de control con variador de frecuencia integrado: MCS

Durante los meses más fríos, se puede obtener más ahorro aprovechando la forma de las unidades axiales de TORRAVAL. Se puede lograr un rendimiento de enfriamiento mínimo gracias al flujo de aire natural, es decir, incluso cuando el ventilador no está funcionando. En algunos casos puede ser suficiente para la demanda de refrigeración de algún periodo.

Además, el uso de materiales libres de corrosión para la construcción de los equipos de refrigeración TORRAVAL implica una reducción considerable de los costes asociados a las operaciones de mantenimiento. Sobre todo desde el punto de vista de la prevención y reducción de los fenómenos de corrosión que se producen en superficies metálicas. Por lo tanto, el mantenimiento se refiere solo a aquellas partes sujetas a un desgaste natural causado por el uso de la propia torre (relleno y separadores de gotas). Teniendo en cuenta que la vida media de estos componentes es de aproximadamente 5/7 años, los costes de las operaciones de mantenimiento son realmente bajos.

Además de esto, las operaciones de mantenimiento relacionadas con el relleno y los separadores de gotas son fáciles de realizar gracias a algunas características de construcción (como puertas de acceso tamaño hombre o paredes laterales totalmente extraíbles) adecuadas para reducir el tiempo de estas operaciones.



# Operaciones de mantenimiento motor-ventilador

Operaciones de mantenimiento *	<b>Solución TORRAVAL: motor directamente acoplado al ventilador axial</b>	<b>Sistema con ventilador axial accionado por correa (motor, transmisión con correas y poleas, soporte)</b>	<b>Sistema con ventilador centrífugo accionado por correa ( motor, transmisión con correas y poleas)</b>
Frecuencia **			
Verificación las condiciones generales del ventilador, detección ruidos y / o vibraciones anómalos	Mensual	Mensual	Mensual
Comprobación del estado y la tensión de la correa.	Innecesario	Cada 1/3 meses	Cada 1/3 meses
Reemplazo de la correa	Innecesario	Anual	Anual
Lubricación de los rodamientos del motor	Innecesario	Cada 3/6 meses	Cada 3/6 meses
Alineación de poleas	Innecesario	Anual	Anual
Soporte de lubricación de rodamientos de motor	Innecesario	Mensual	Innecesario
Lubricación de los rodamientos del eje del ventilador	Innecesario	Innecesario	Cada 6/12 meses
Verificación (y posible lubricación) en la base ajustable del motor	Innecesario	Cada 6/12 meses	Cada 6/12 meses

\*Los costes relacionados con el cierre necesario de la planta también deben tenerse en cuenta

\*\* Tiempo aproximado

# MCS

## Ahorro y refrigeración: un nuevo sistema de control integrado

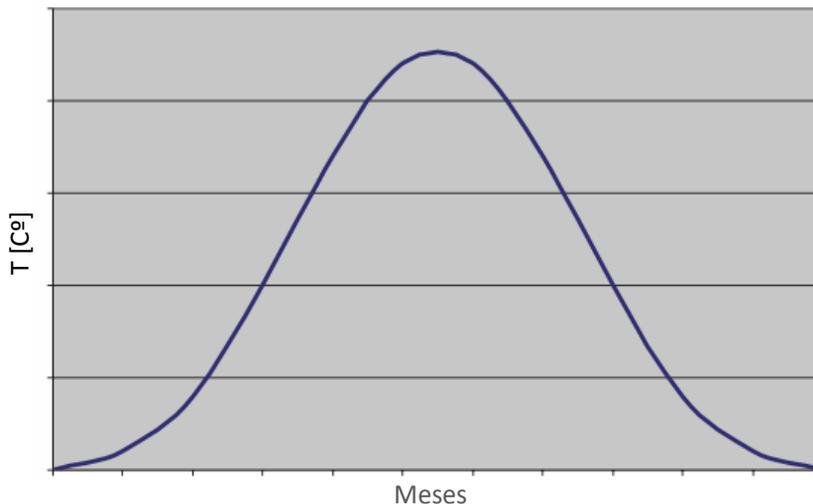
TORRAVAL ofrece un sistema de control con variador de frecuencia integrado para sus unidades: MCS como equipo opcional.

La temperatura mínima de salida obtenible (teóricamente) de una torre de refrigeración es la temperatura de bulbo húmedo del aire atmosférico medido en el área en la que está instalada la unidad.

El diseño correcto del equipo de refrigeración se realiza considerando el valor más alto de bulbo húmedo durante el año, sin tener en cuenta la variabilidad de esta temperatura.

El control ventilador MCS comprueba constantemente la eficiencia térmica asegurando el rendimiento del diseño a temperatura variable de bulbo húmedo, y optimiza el funcionamiento de la torre de refrigeración para evitar cualquier desperdicio durante la función diaria, durante todo el año.

Temperatura de bulbo húmedo durante el año (ejemplo)



El control ventilador MCS es un sencillo sistema, veraz y eficiente. Se puede instalar en la unidad o de forma remota, instalando el variador de frecuencia HIP en un habitáculo adecuado con protección IP55, completando la instalación con un sensor de medición de temperatura.



El control ventilador MCS ofrece las siguientes ventajas.

- ahorro de energía eléctrica
- menor desgaste de los componentes electromecánicos y mantenimiento
- reducción de costes
- disminución del consumo de agua
- reducción de los costes relacionados con el tratamiento del agua
- atenuación de ruido



Ejemplo del impacto de los costes operativos de acuerdo con la tendencia de temperatura de bulbo húmedo, considerando una torre de refrigeración con las siguientes características de diseño:

- capacidad de enfriamiento: 1.163 kW
- caudal de agua: 100 m<sup>3</sup> / h
- temperatura del agua de entrada: 40 ° C
- temperatura del agua de salida: 30 ° C
- temperatura de bulbo húmedo: 24 ° C (ref. Italia)
- tipo de torre de refrigeración TORRAVAL: PME 2403 E

### Costes operativos con MCS

Bulbo húmedo T [Cº]	Bulbo seco T [Cº]	Días laborales anuales	Consumo eléctrico [Kw / h]	Coste de electricidad [€]	Consumo de agua [m <sup>3</sup> ]	Coste agua [€]	Coste tratamiento agua
24	32	4	4,53	29	3,04	97,3	24,3
23,5	31,3	5	3,93	31,4	3	120	30
23	30,7	7	3,46	38,8	2,97	166,3	41,6
22,5	30	10	3,1	49,6	2,95	236	59
22	29,3	14	2,76	61,8	2,91	325,9	81,5
21,5	28,7	18	2,5	72	2,9	417,6	104,4
21	28	22	2,28	80,3	2,87	505,1	126,3
20,5	27,3	26	2,08	86,5	2,85	592,8	148,2
20	26,7	29	1,91	88,6	2,83	656,6	164,1
19,5	26	31	1,75	86,8	2,81	696,9	174,2
19	25,3	32	1,62	82,9	2,79	714,2	178,6
18,5	24,7	31	1,52	75,4	2,78	689,4	172,4
18	20,9	29	1,42	65,9	2,64	612,5	153,1
17,5	20,3	26	1,33	55,3	2,63	547	136,8
17	19,8	22	1,24	43,6	2,62	461,1	115,3
16,5	19,2	18	1,17	33,7	2,61	375,8	94
16	18,6	14	1,11	24,9	2,59	290,1	72,5
15,5	18	10	1,06	17	2,59	207,2	51,8
15	17,4	7	1	11,2	2,58	144,5	36,1
14,5	16,8	5	0,95	7,6	2,57	102,8	25,7
14	16,3	4	0,91	5,8	2,56	81,9	20,5

## Comparativa de costes operativos con y sin MCS:

	Sin MCS [€]	Con MCS [€]	Diferencia [€]
Coste total de energía eléctrica	3.203,2	1.048,16	-2.155,04
Coste total de agua	8.116,48	8.041,12	-75,36
Coste total del tratamiento de agua	2.029,12	11.099,56	-18,84
Coste total	11.348,8	11.099,56	-2.249,24
<b>Ahorro total anual</b>			<b>€ 2.249,24</b>

En el caso analizado, el coste del sistema MCS de un año:

Precio de MCS adecuado para la torre de refrigeración seleccionada (PME 2403 E)	€ 1.880,00
Ahorro total anual con MCS	€ 2.249,24
<b>Diferencia</b>	<b>€ 369,24</b>

Reducción de costes operativos en cinco años hábiles utilizando MCS:

Primer año laboral	€ 369,24
Segundo año laboral	€ 2.249,24
Tercer año laboral	€ 2.249,24
Cuarto año laboral	€ 2.249,24
Quinto año laboral	€ 2.249,24
<b>Ahorro total de cinco años</b>	<b>€ 9.366,20</b>

#### Notas:

- evaluaciones teniendo en cuenta presencia de carga de calor, caudal de agua constante y la diferencia de temperatura durante todo el año, trabajando 8 h / día, 7 días / semana;
- el cálculo del consumo y el ahorro con el uso del sistema integrado MCS debe interpretarse en términos de "estimación". Se basan en la tendencia promedio anual de temperatura de bulbo húmedo en el área de instalación, en el rango de valores establecido;
- el consumo de agua en el circuito se calcula considerando el factor de concentración "2" (es decir, la cantidad de agua purgada igual al agua evaporada);
- para simplificar, el ahorro de energía eléctrica se calcula sobre la potencia instalada del motor.

#### Costes:

- 0,20 € por kW / h;
- 1,00 € por m<sup>3</sup> / h de agua;
- 0,25 € por m<sup>3</sup> / h de agua tratada.



Avda. Autonomía, 4-1ª Planta - Edificio Vega de Lamiako - 48940 LEIOA (Vizcaya), Spain

Tel. +34 94 452 00 00 - Fax +34 94 452 00 50 - [info@torraval.com](mailto:info@torraval.com) - [www.torraval.com](http://www.torraval.com)