

**PLAN DE MANTENIMIENTO
DE ELEMENTOS PLÁSTICOS Y
DE MATERIAL COMPUESTO**

ÍNDICE

1 GENERALIDADES	3
2 COMPONENTES EQUIPO MECÁNICO.....	3
2.1 VIROLAS	3
2.2 PALAS DE VENTILADORES	4
2.3 EJES DE ACOPLAMIENTO.....	4
3 INTERNOS.....	4
3.1 RELLENO.....	4
3.2 DISTRIBUCION - DISPERSION.....	5
3.3 SEPARADORES DE GOTAS	6
4 TABLA RESUMEN PLAN DE MANTENIMIENTO.....	6

1 GENERALIDADES

Aparte del mantenimiento sistemático de los grupos mecánicos, el resto de los elementos que componen una torre precisan poco cuidado, si la calidad del agua en circulación es de tal modo que permita evitar los siguientes problemas

- Incrustaciones y otros depósitos
- Desarrollo de algas
- Corrosiones
- Ataques químicos o biológicos de las partes de madera u otros materiales
- Presencia de disolventes que puedan afectar a los elementos de plástico

Sin embargo, es necesario resaltar que las condiciones del ambiente en el cual debe funcionar la torre, pueden influir en la duración de los diferentes elementos que lo forman, y por tanto, condicionar el tipo de mantenimiento a practicar.

Admitiremos en principio, que el cliente ha informado al constructor de la torre de las condiciones particulares relativas al agua del circuito, así como de las características del ambiente del lugar de emplazamiento, de modo que la concepción de la torre, y la selección de materiales, respondan lo mejor posible a las exigencias de explotación.

2 COMPONENTES EQUIPO MECÁNICO

2.1 VIOLAS

Para las virolas independientes de la estructura (compuestas de una o varias piezas unidas) es necesario verificar la fijación de estas a la estructura como mínimo una vez cada recarga (aproximadamente 18 meses). Esta verificación se realizará comprobando el par de apriete de los tacos de expansión de manera aleatoria. El par de apriete exigido de acuerdo al procedimiento de montaje, OMM 315, es de 25 Nm. En el caso de que se obtenga algún valor inferior se procederá a medir el par de apriete de toda la virola.

También una vez cada recarga se procederá a inspeccionar visualmente la tornillería de unión de gajos de virola. De acuerdo al documento OMM 315, los tornillos deben sobresalir un mínimo de 5 mm de la arandela y no debe existir en la unión holgura entre gajos de virolas.

Durante la misma inspección por recarga se procederá a la inspección visual del estado de los gajos de las virolas, comprobando si se ha producido algún deterioro del material compuesto o rotura accidental. Esta inspección visual se hará de acuerdo a ASTM D-2563-08. Para la reparación se emplearán las "instrucciones de reparación de virolas" del fabricante. En la inspección del interior de las virolas se vigilará que se hayan producido depósitos de suciedad por los largos periodos de parada. Especialmente se cuidará la zona coincidente con el paso de pala. Para la limpieza de los depósitos se empleará una máquina de agua a presión con precaución de no dañar la superficie de los gajos, la presión nunca será superior a 3 bar.

En tiempo frío, y antes de un nuevo arranque del ventilador, deberá controlarse si durante el tiempo de parada no se han producido acumulaciones de hielo en la virola, que obstaculicen la libre rotación de las palas del ventilador, que pudiesen ocasionar la rotura de las mismas.

2.2 PALAS DE VENTILADORES

El mantenimiento general de los ventiladores se hará de acuerdo al manual de operación y mantenimiento del fabricante.

De forma general y una vez por recarga se comprobarán los siguientes aspectos referentes a las palas del ventilador:

- Ángulo de palas de acuerdo al procedimiento de montaje.
- Huelgo entre pala de ventilador y virola. Este huelgo debe estar comprendido entre el 0.5% del diámetro del ventilador como máximo y 7mm como mínimo.
- Inspección visual de las palas de acuerdo a ASTM D-2563-08.

Durante la inspección visual se vigilará que no se hayan producido depósitos de suciedad en la superficie de la pala que puedan provocar vibraciones durante el funcionamiento. Para la limpieza de los depósitos se empleará una máquina de agua a presión con precaución de no dañar la superficie de las palas, la presión nunca será superior a 3 bar.

2.3 EJES DE ACOPLAMIENTO

El tubo espaciador del eje de acoplamiento, de material compuesto, no requiere de mantenimiento especial. Una vez cada recarga se realizará una inspección visual del estado del eje, se prestará especial atención a la zona remachada en los extremos del espaciador.

3 INTERNOS

3.1 RELLENO

De modo general, las causas de deterioro de los rellenos pueden clasificarse como sigue:

- a) Las imputables a la calidad del agua.
- b) Las imputables a los depósitos y sobrecargas, en particular la formación de hielo en el relleno.
- c) Las imputables a un desbordamiento, cuando la torre está sometida a caudales de agua superiores a los previstos en su diseño, o bien las debidas a excesos de caudal en ciertas zonas, como causa de anomalías en el sistema de distribución de agua.

Si estas causas de deterioro son eliminadas, nuestros rellenos no requieren ninguna atención especial.

Lo anterior no excluye de examinar el estado del relleno aprovechando cualquier oportunidad de parada de la torre. Como mínimo esta inspección visual se realizará una vez al mes. Es suficiente con inspeccionar el relleno desde el exterior de la torre, esto es la parte inferior del primer piso de relleno atendiendo especialmente al estado del material, posibles incrustaciones y apoyo sobre las vigas de la estructura. Si por alguna razón se accede al piso de relleno para realizar cualquier otra inspección o reparación, se aprovechará para comprobar la parte superior del relleno, aún así el relleno será inspeccionado desde el interior como mínimo cada recarga. Siempre que se acceda a este nivel se colocarán planchas de madera para repartir el peso y

evitar deformaciones en la superficie, nunca se pisará directamente sobre los paquetes de relleno.

3.2 DISTRIBUCION - DISPERSION

Cuando la torre esté en funcionamiento se comprobará semanalmente que la repartición de agua es uniforme sobre toda la superficie del relleno. Cuando la torre no esté en funcionamiento se realizará una vez al mes de acuerdo a ETF de Arranque del EJ.

El buen funcionamiento del sistema de distribución puede verse afectado por la acumulación de depósitos y elementos arrastrados (que pueden llegar a la obstrucción completa de ciertas toberas) o por los desperfectos del dispositivo de distribución o dispersión, lo que produce concentraciones de agua excesivas en ciertas zonas.

Las dos causas de mal reparto de agua son igualmente dañinas, tanto desde el punto de vista de rendimiento de la torre, como de la duración del relleno.

En efecto, el hecho de existir un cierto número de toberas obstruidas, origina, de una parte, un aumento de la altura del agua en el canal (o canales) que puede ocasionar desbordamientos, y de otra parte, zonas de caudal específico muy reducido, que favorece, en épocas frías, la formación de hielo en el relleno.

Es necesario mantener los canales, tubos de distribución y toberas dispersoras en perfecto estado de limpieza. Cuando se observe una mala distribución del agua en el relleno se procederá a anotar la zona afectada y durante la parada de la celda se accederá al interior de la misma y se chequeará el estado del relleno y los dispersores. Estas anomalías en la dispersión del agua pueden ser provocadas por presencia de suciedad en relleno o sistema de distribución. Durante la reparación se procederá con la limpieza de los dispersores haciendo uso de agua y cepillo.

Otro posible fallo en el sistema de distribución es el desprendimiento de un dispersor. En este caso se observará desde el exterior una distribución anómala como muestra la imagen



Para la reparación se accederá al interior de la torre y se repondrá el dispersor dañado. En la colocación posterior de estos elementos, deberá asegurarse una buena y sólida fijación del conjunto. Siempre que se acceda a este nivel se colocarán planchas de madera para repartir el peso y evitar deformaciones en la superficie, nunca se pisará directamente sobre los paquetes de relleno. Los anteriores desperfectos se pueden ver observando la torre desde las caras de las entradas de aire.

En resumen, es indispensable el controlar sistemáticamente la uniformidad de la dispersión de agua.

Cualquier problema en este sentido debe ser corregido de inmediato, por razones de rendimiento y por el deterioro que puede sufrir el relleno.

3.3 SEPARADORES DE GOTAS

El único mantenimiento recomendable es mantener limpios los separadores y eliminar el musgo, algas o barros que puedan acumularse.

Estas acumulaciones aumentan la pérdida de carga del aire y disminuyen el rendimiento de la torre.

Si por accidente (o por envejecimiento) los separadores sufren desperfectos, conviene realizar las reparaciones pertinentes para evitar los arrastres de partículas de agua al exterior.

Está prohibido pisar los separadores de gotas sin planchas de reparto de carga.

4 TABLA RESUMEN PLAN DE MANTENIMIENTO

ELEMENTO	TIPO DE INSPECCIÓN	PROCEDIMIENTO/ CRITERIO	PERIODICIDAD
Virolas			
Tacos expansión unión a cubierta	Comprobación par de apriete	OMM 315	"cada recarga"
Tornillería de unión de gajos	Inspección visual	OMM 315	"cada recarga"
Estado de los gajos	Inspección visual	ASTM D-2563-08	"cada recarga"
Limpieza gajos	Inspección visual	Ausencia depósitos de suciedad	"cada recarga"
Arranque en tiempo frío	Inspección visual	Ausencia de hielo en zona paso de pala	Previo al arranque en tiempo frío
Palas de Ventiladores			
Ángulo de palas	Comprobación ángulo palas	Instrucciones de Montaje, Operación y Mantenimiento Inmetusa- Howden	"cada recarga"
Huelgo pala- ventilador	Comprobación huelgo	Max 0,5% diámetro ventilador- Mín 7mm	"cada recarga"
Estado de las palas	Inspección visual	ASTM D-2563-08	"cada recarga"
Limpieza de las palas	Inspección visual	Ausencia depósitos de suciedad	"cada recarga"
Ejes de Acoplamiento			
Estado de los ejes	Inspección visual		"cada recarga"
Internos			
Relleno			
Inspección visual exterior	Inspección visual	Estado y reparto homogéneo de agua	1/mes
Inspección visual interior	Inspección visual	Estado parte superior del relleno y suciedad	"cada recarga"
Distribución			

Dispersión de agua	Inspección visual	Reparto homogéneo de agua	"cada recarga"
Dispersores	Inspección visual	Ausencia de suciedad	"cada recarga"
Separadores de Gota			
Limpieza	Inspección visual	Ausencia de suciedad	"cada recarga"