

/ Torre de enfriamiento MD de Marley /

Datos técnicos y especificaciones



Datos técnicos

Esquema	6
Soporte	22
Conexión de salida	24
Izado	25
Prevención de congelación	26
Calidad del agua	27

Especificaciones / Base

Base de la especificación	28
Rendimiento térmico	28
Garantía de rendimiento	28
Cargas de diseño	29
Fabricación	29
Equipo mecánico	29
Relleno, persianas y separadores de gotas	31
Sistema de distribución de agua caliente	31
Envolvente y protector del ventilador	31
Acceso	31
Balsa de recogida	32
Garantía	32

Especificaciones / Opciones

Opciones en acero inoxidable

Balsa de recogida en acero inoxidable	33
Torre de enfriamiento en acero inoxidable	33

Opciones convenientes y de seguridad

Plataforma de acceso al equipo mecánico	34
Ampliación de escalera	34
Jaula de seguridad para escalera	34
Equipo de remoción para motor	34
Equipo de remoción de motor y ventilador	35

Opciones de control

Panel de control del arrancador del motor del ventilador	35
Limitador de vibración	36
Calentador de la balsa	36
Accionamiento de velocidad regulable	37
Variador de frecuencia del ventilador	38

Opciones misceláneas

Compuertas equilibradoras de balsas	39
Motor de eficacia Premium	39
Control de ruido	40

■ Equipo de circulación de aire

- Ventilador de alta eficacia: diseño con gran cuerda de perfil que permite alcanzar una eficacia máxima a bajas velocidades periféricas.
- Cilindro del ventilador de entrada aerodinámica: garantiza un paso de aire con baja turbulencia y una distribución uniforme en toda la sección del cilindro.
- Los rodamientos de rodillos de barrilete tienen una duración nominal L_{10} de 100.000 horas.
- Motor de ventiladores de tipo hermético (TEFC): con porcentaje de sobrecarga de 1,15, de par variable y con aislamiento específico para servicios de torre de enfriamiento.
- El equipo de circulación de aire de la serie MD incluye una garantía de cinco años completos frente a rotura de la soportación estructural. El motor tiene garantía independiente, concedida por su fabricante.

■ Sistema de distribución de agua

- El sistema de rociado a presión distribuye el agua uniformemente sobre todo el relleno.
- Boquillas de rociado antiobstrucción en polipropileno, que facilitan una precisa distribución del agua sobre toda la sección del relleno.
- Relleno laminar de PVC termoformado Marley MC, montado en módulos para facilitar el desmontaje y la limpieza.
- Los separadores de gotas Marley XCEL limitan las pérdidas de agua por arrastre a un 0,001% de los m/h de circulación de diseño.

■ Estructura

- Diseño de tiro inducido y circulación en contracorriente que en general requiere menos área de implantación que las torres de flujo cruzado al uso.
- Fabricación en acero inoxidable de serie 300 y de serie 316, o en acero galvanizado de gran espesor.
- El montaje en fábrica facilita notablemente la instalación final en campo.
- Persianas de toma de aire de PVC de paso triple, que limitan las salpicaduras y evitan que entre la luz solar en la balsa de recogida.



Las torres **MD** son torres de acero galvanizado, montadas de fábrica y con circulación en contracorriente, concebidas para ser utilizadas en sistemas de aire acondicionado y enfriamiento, así como también para cargas de procesos industriales de ligeras a medias con agua limpia. La torre de enfriamiento MD de Marley procede de un concepto de torres montadas de fábrica desarrollado por primera vez por Marley hace 75 años, que incluye todas las innovaciones del diseño valoradas por los clientes. Las torres MD representan la tecnología más avanzada en esta categoría de torre de enfriamiento.

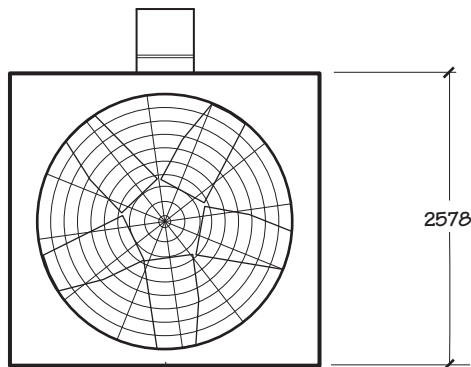
En la sección de especificaciones de esta publicación no sólo se enumeran las denominaciones correctas para describir una torre de enfriamiento MD, sino que se llama la atención asimismo sobre ciertos elementos y funciones que son importantes a la hora de especificar el equipo, con objeto de que se insista en su cumplimiento por parte de los ofertantes. En la columna izquierda de las páginas 28 a 39 se proporciona un modelo de texto para las distintas

secciones que se deben incluir en la especificación, mientras que en la columna derecha se explica el significado del epígrafe en cuestión y su valor.

En las páginas 33 a 39 se incluyen las secciones necesarias para la compra de una torre de enfriamiento básica, la cual satisfaría los requisitos térmicos especificados, pero que carecería de muchos accesorios y funciones para mejorar el funcionamiento y el mantenimiento, y que habitualmente demandan los responsables del funcionamiento continuo de cualquier sistema del cual forme parte la torre de enfriamiento. Se incluirían además aquellos materiales estándar que a base de ensayos y experiencia han probado que aportan una longevidad aceptable en condiciones normales de funcionamiento.

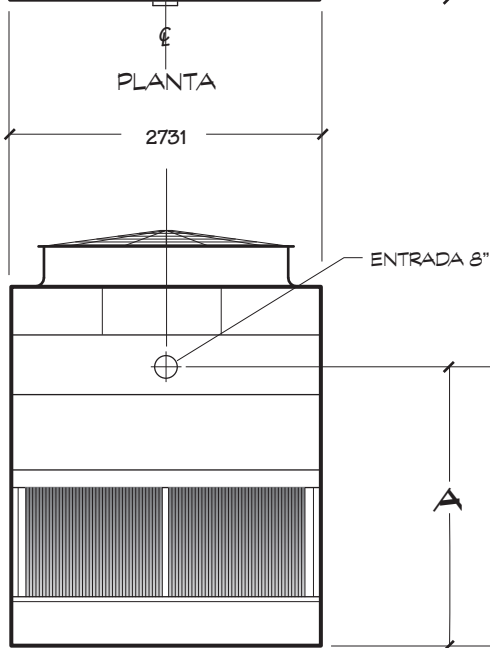
En las páginas 33 a 39 se añaden secciones con el objeto de completar las funciones, componentes y materiales que permiten personalizar la torre de enfriamiento en función de los requisitos del usuario.

MD5008 CELDA ÚNICA

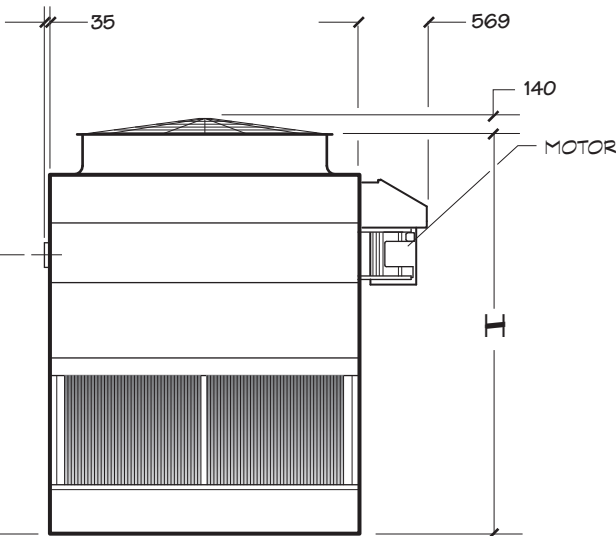


Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcooling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.



ELEVACIÓN LATERAL



ELEVACIÓN TERMINAL

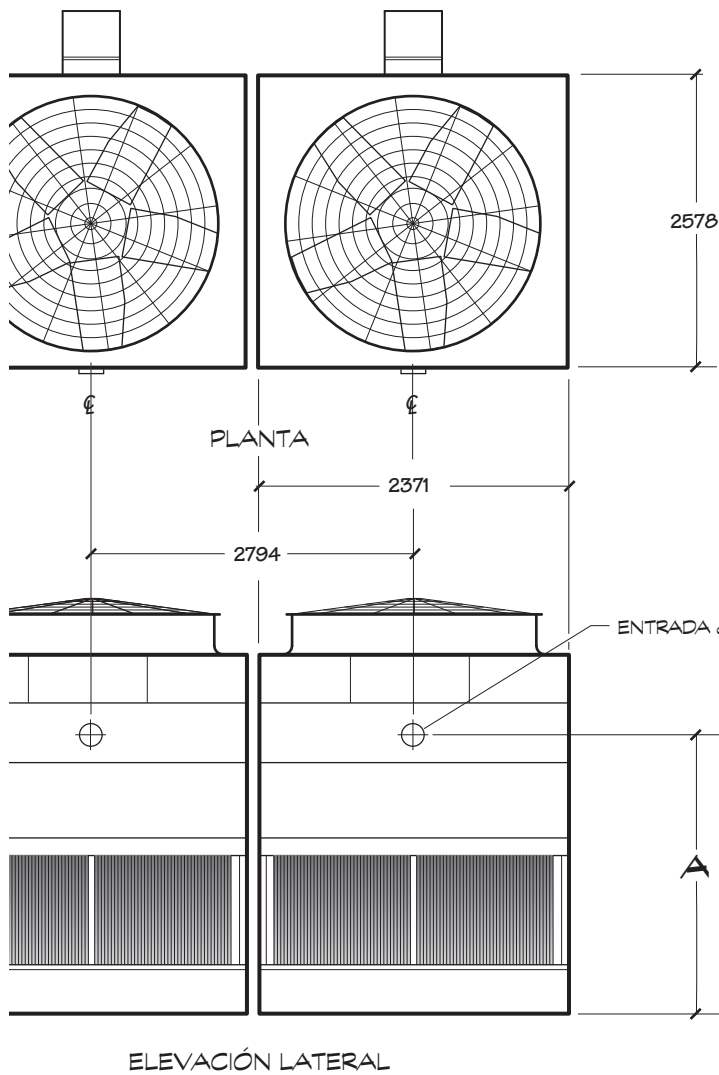
MD5008 CELDA ÚNICA

Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en funcionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5008MAC1L	165	5,5	80	3294	2181	3051	1702	891
MD5008MLC1L	163	5,5	79					
MD5008NAC1L	179	7,5	81					
MD5008NLC1L	179	7,5	79					
MD5008PAC1L	202	11	81					
MD5008PLC1L	202	11	80					
MD5008QAC1L	216	15	81					
MD5008QLC1L	216	15	80					
MD5008MAD1L	180	5,5	80	3599	2486	3176	1828	936
MD5008MLD1L	177	5,5	79					
MD5008NAD1L	197	7,5	81					
MD5008NLD1L	196	7,5	79					
MD5008PAD1L	223	11	81					
MD5008PLD1L	223	11	80					
MD5008QAD1L	239	15	81					
MD5008QLD1L	238	15	80					
MD5008MAF1L	189	5,5	80	3904	2791	3302	1953	1062
MD5008MLF1L	185	5,5	79					
MD5008NAF1L	207	7,5	81					
MD5008NLF1L	206	7,5	79					
MD5008PAF1L	234	11	81					
MD5008PLF1L	234	11	80					
MD5008QAF1L	255	15	81					
MD5008QLF1L	257	15	80					

NOTA

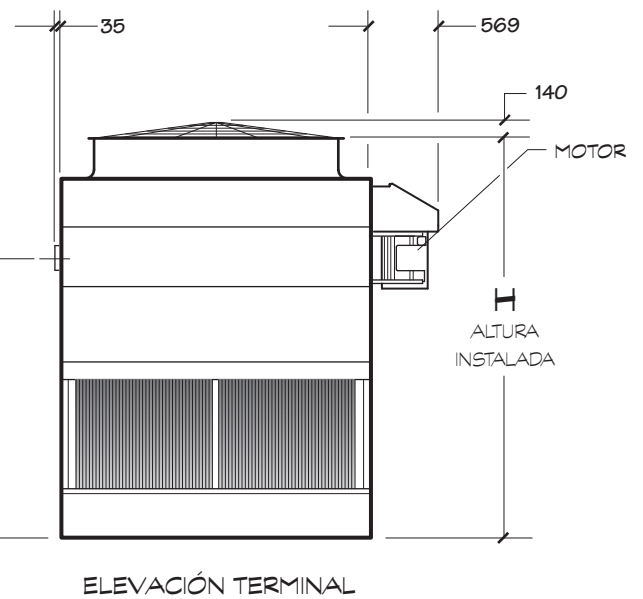
- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.
- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

MD5008 MULTICELDA



Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcooling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.



MD5008 MULTICELDA

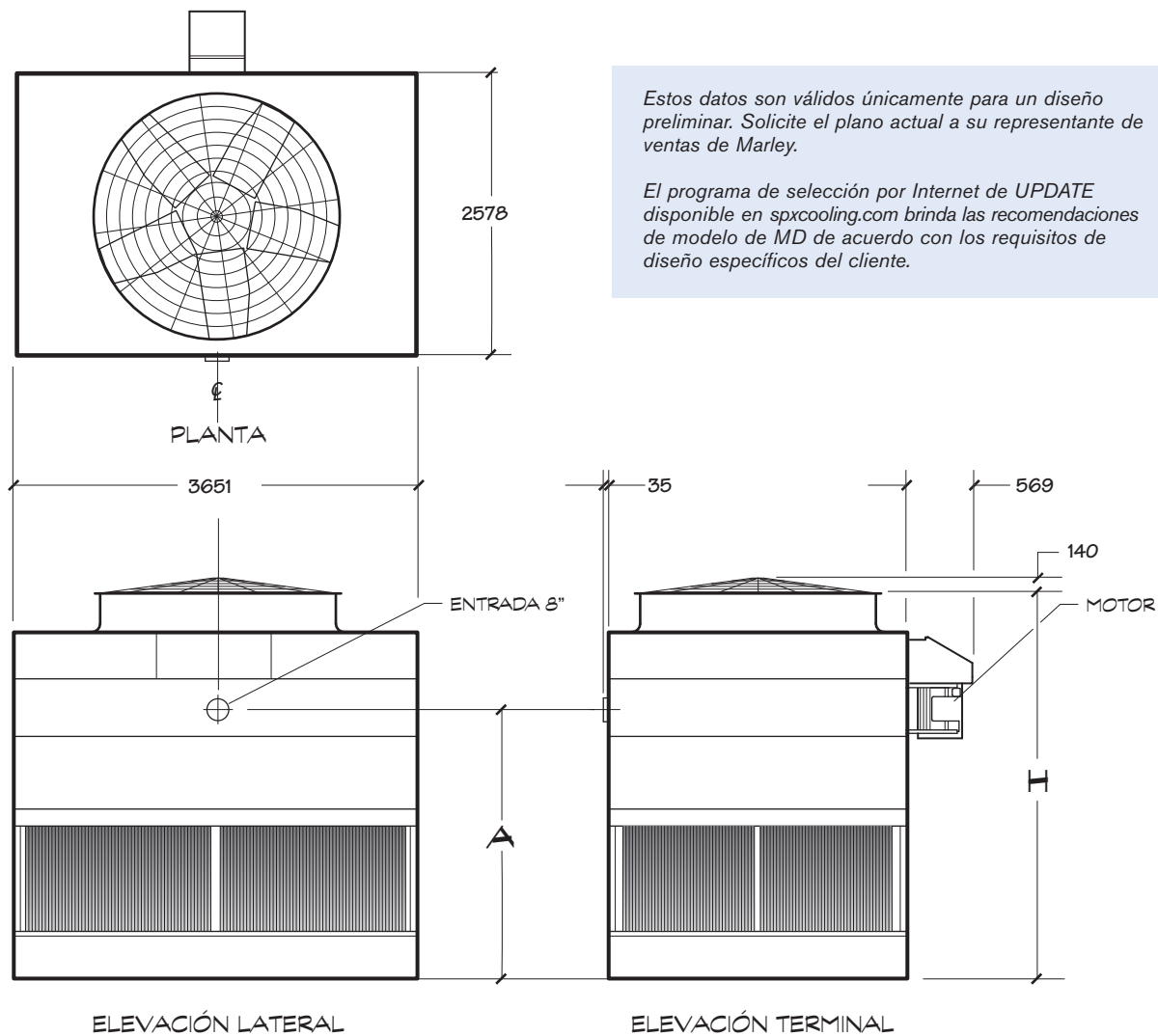
Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en funcionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5008MAC2L	165	5,5	80	3526	2413	3072	1723	891
MD5008MLC2L	165	5,5	79					
MD5008NAC2L	179	7,5	81					
MD5008NLC2L	179	7,5	79					
MD5008PAC2L	202	11	81					
MD5008PLC2L	202	11	80					
MD5008QAC2L	217	15	81					
MD5008QLC2L	217	15	80					
MD5008MAD2L	180	5,5	80	3831	2718	3197	1848	957
MD5008MLD2L	180	5,5	79					
MD5008NAD2L	196	7,5	81					
MD5008NLD2L	196	7,5	79					
MD5008PAD2L	222	11	81					
MD5008PLD2L	222	11	80					
MD5008QAD2L	239	15	81					
MD5008QLD2L	239	15	80					
MD5008MAF2L	188	5,5	80	4136	3023	3323	1974	1083
MD5008MLF2L	188	5,5	79					
MD5008NAF2L	205	7,5	81					
MD5008NLF2L	205	7,5	79					
MD5008PAF2L	234	11	81					
MD5008PLF2L	234	11	80					
MD5008QAF2L	251	15	81					
MD5008QLF2L	251	15	80					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración. Cámbielas según convenga a su selección.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.

- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

MD5010 CELDA ÚNICA



MD5010 CELDA ÚNICA

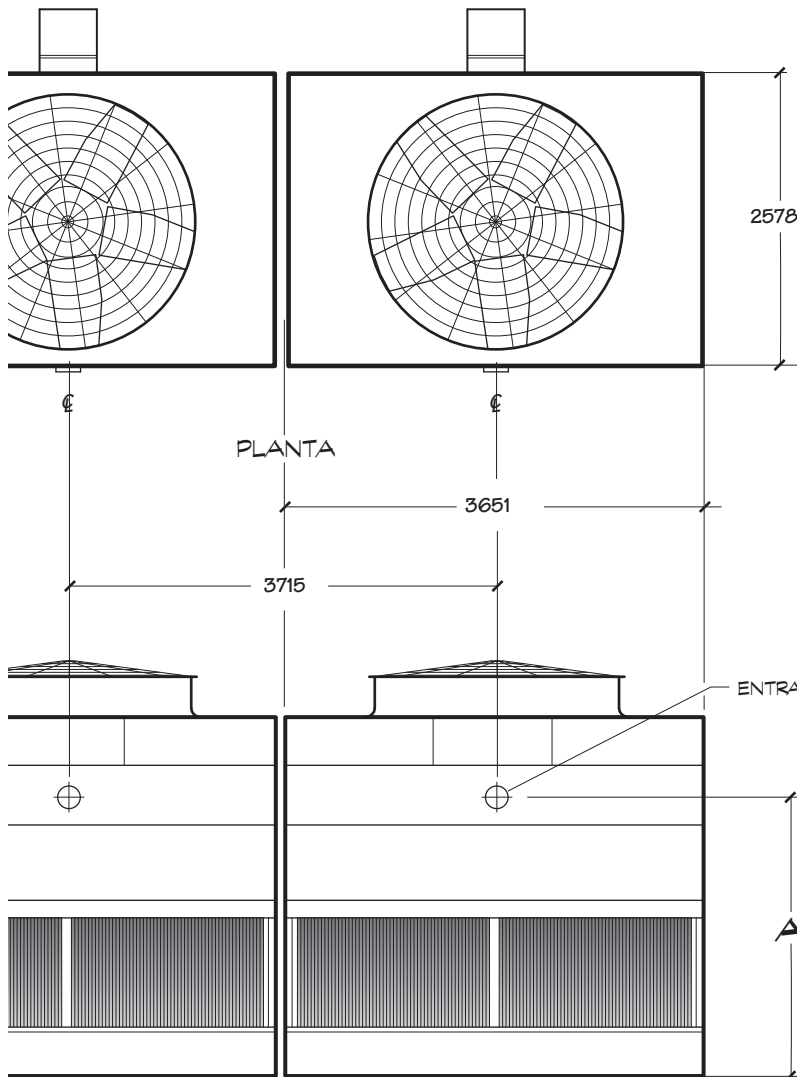
Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en funcio- namiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5010PAC1L	248	11	81	3412	2299	3883	2079	1052
MD5010PLC1L	249	11	80					
MD5010QAC1L	269	15	81					
MD5010QLC1L	270	15	80					
MD5010RAC1L	286	18,5	81					
MD5010RLC1L	289	18,5	80					
MD5010PAD1L	279	11	81	3717	2604	4046	2242	1190
MD5010PLD1L	280	11	80					
MD5010QAD1L	304	15	81					
MD5010QLD1L	305	15	80					
MD5010RAD1L	325	18,5	81					
MD5010RLD1L	329	18,5	80					
MD5010PAF1L	293	11	81	4021	2909	4234	2430	1353
MD5010PLF1L	294	11	80					
MD5010QAF1L	317	15	81					
MD5010QLF1L	318	15	80					
MD5010RAF1L	341	18,5	81					
MD5010RLF1L	346	18,5	80					
MD5010SAF1L	360	22	81					
MD5010SLF1L	362	22	81					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.

- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de reposición es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

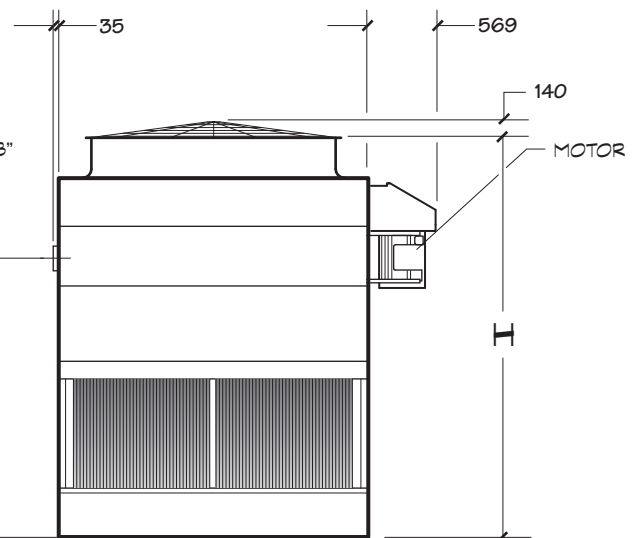
MD5010 MULTICELDA



ELEVACIÓN LATERAL

Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcooling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.



ELEVACIÓN TERMINAL

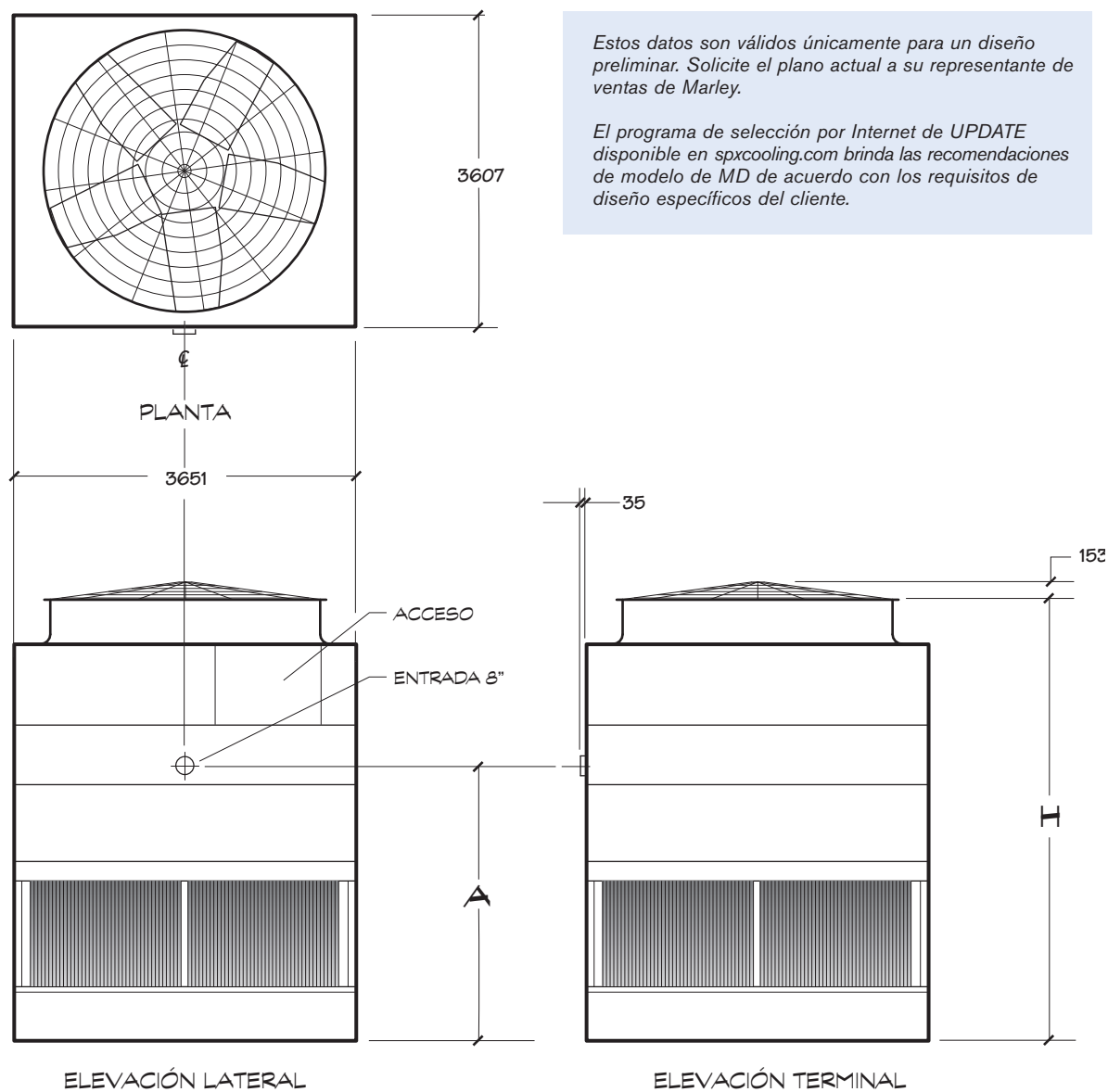
MD5010 MULTICELDA

Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en funcio- namiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5010PAC2L	248	11	81	3628	2515	3906	2102	1052
MD5010PLC2L	249	11	80					
MD5010QAC2L	269	15	81					
MD5010QLC2L	270	15	80					
MD5010RAC2L	286	18,5	81					
MD5010RLC2L	289	18,5	80					
MD5010PAD2L	279	11	81	3932	2820	4069	2265	1213
MD5010PLD2L	280	11	80					
MD5010QAD2L	304	15	81					
MD5010QLD2L	305	15	80					
MD5010RAD2L	325	18,5	81					
MD5010RLD2L	329	18,5	80					
MD5010PAF2L	293	11	81	4237	3124	4256	2453	1376
MD5010PLF2L	294	11	80					
MD5010QAF2L	317	15	81					
MD5010QLF2L	318	15	80					
MD5010RAF2L	341	18,5	81					
MD5010RLF2L	346	18,5	80					
MD5010SAF2L	360	22	81					
MD5010SLF2L	362	22	81					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración. Cámbielas según convenga a su selección.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.
- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

MD5016 CELDA ÚNICA



MD5016 CELDA ÚNICA

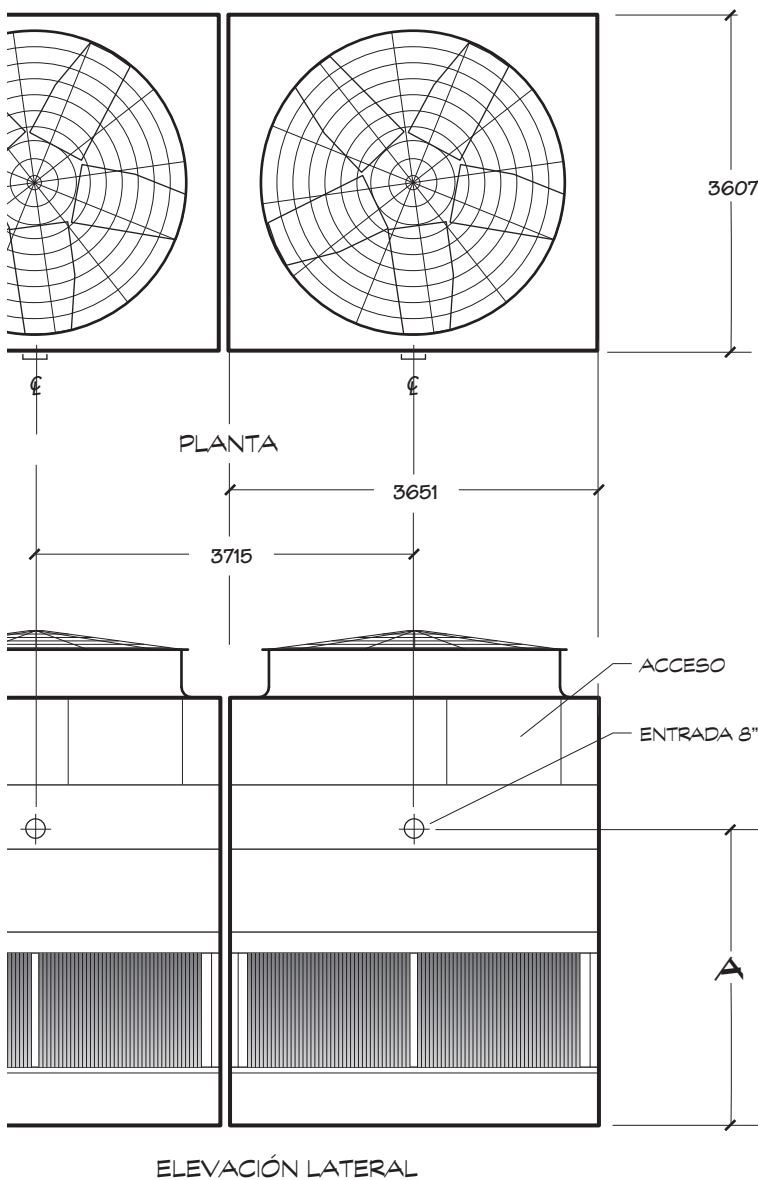
Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en funcionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5016PAC1L	317	11	79	4239	2529	5805	3225	1710
MD5016PLC1L	320	11	78					
MD5016QAC1L	345	15	80					
MD5016QLC1L	348	15	79					
MD5016RAC1L	369	18,5	80					
MD5016RLC1L	372	18,5	79					
MD5016SAC1L	390	22	81					
MD5016SLC1L	394	22	80					
MD5016PAD1L	350	11	79	4544	2834	6089	3508	1763
MD5016PLD1L	353	11	78					
MD5016QAD1L	383	15	80					
MD5016QLD1L	384	15	79					
MD5016RAD1L	410	18,5	80					
MD5016RLD1L	412	18,5	79					
MD5016SAD1L	436	22	81					
MD5016SLD1L	437	22	80					
MD5016TAD1L	475	30	82					
MD5016TLD1L	471	30	80					
MD5016PAF1L	368	11	79	4848	3139	6320	3739	1977
MD5016PLF1L	370	11	78					
MD5016QAF1L	403	15	80					
MD5016QLF1L	401	15	79					
MD5016RAF1L	431	18,5	80					
MD5016RLF1L	431	18,5	79					
MD5016SAF1L	460	22	81					
MD5016SLF1L	459	22	80					
MD5016TAF1L	500	30	82					
MD5016TLF1L	493	30	80					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.

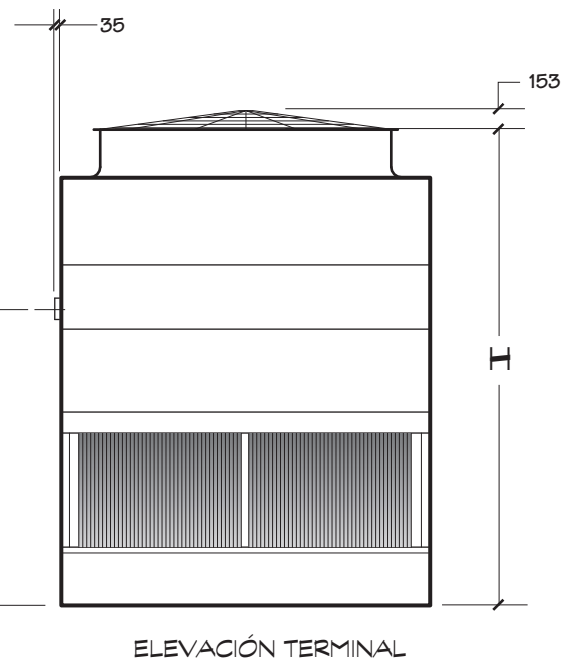
- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

MD5016 DOS O TRES CELDAS



Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcooling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.



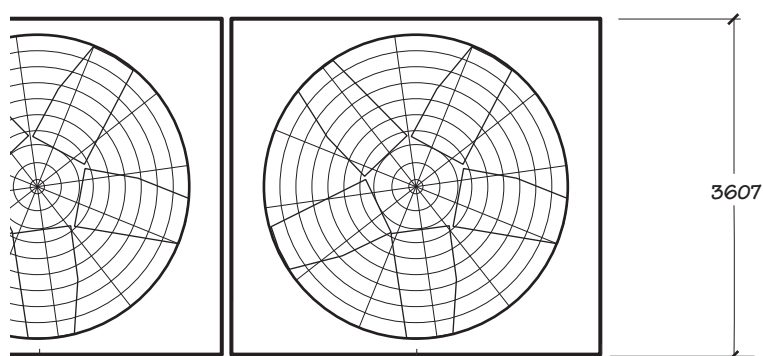
MD5016 DOS O TRES CELDAS

Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en fun- cionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5016PAC2L	317	11	79	4547	2837	5860	3279	1710
MD5016PLC2L	320	11	78					
MD5016QAC2L	345	15	80					
MD5016QLC2L	348	15	79					
MD5016RAC2L	369	18,5	80					
MD5016RLC2L	372	18,5	79					
MD5016SAC2L	390	22	81					
MD5016SLC2L	394	22	80					
MD5016PAD2L	350	11	79	4852	3142	6143	3563	1800
MD5016PLD2L	353	11	78					
MD5016QAD2L	383	15	80					
MD5016QLD2L	384	15	79					
MD5016RAD2L	410	18,5	80					
MD5016RLD2L	412	18,5	79					
MD5016SAD2L	436	22	81					
MD5016SLD2L	437	22	80					
MD5016TAD2L	475	30	82					
MD5016TLD2L	471	30	80					
MD5016PAF2L	368	11	79	5156	3447	6375	3794	2032
MD5016PLF2L	370	11	78					
MD5016QAF2L	403	15	80					
MD5016QLF2L	401	15	79					
MD5016RAF2L	431	18,5	80					
MD5016RLF2L	431	18,5	79					
MD5016SAF2L	460	22	81					
MD5016SLF2L	459	22	80					
MD5016TAF2L	500	30	82					
MD5016TLF2L	493	30	80					

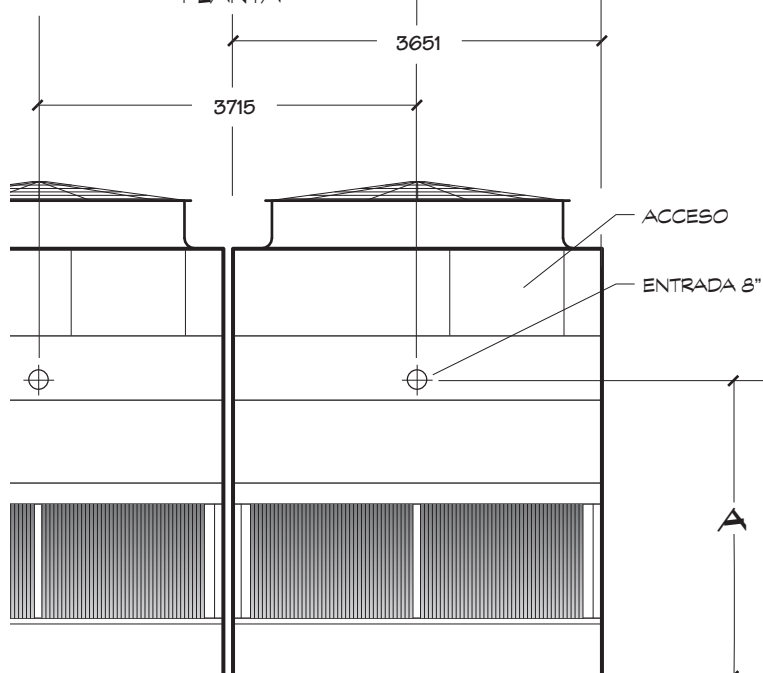
NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración. Cámbielas según convenga a su selección.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.
- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

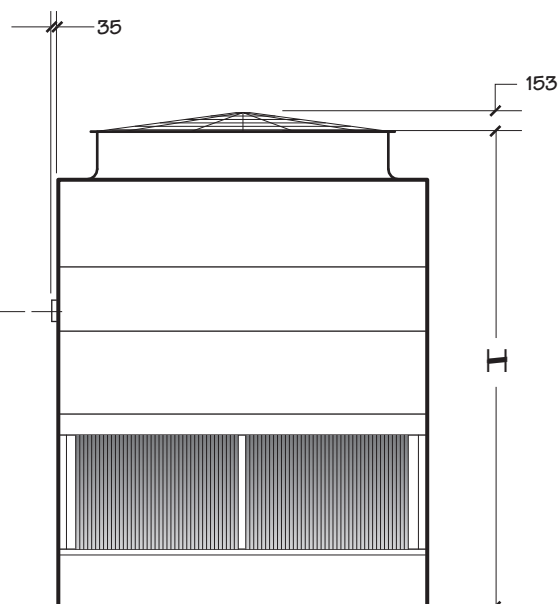
MD5016 CUATRO O MÁS CELDAS



PLANTA



ELEVACIÓN LATERAL



ELEVACIÓN TERMINAL

Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcooling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.

MD5016 CUATRO O MÁS CELDAS

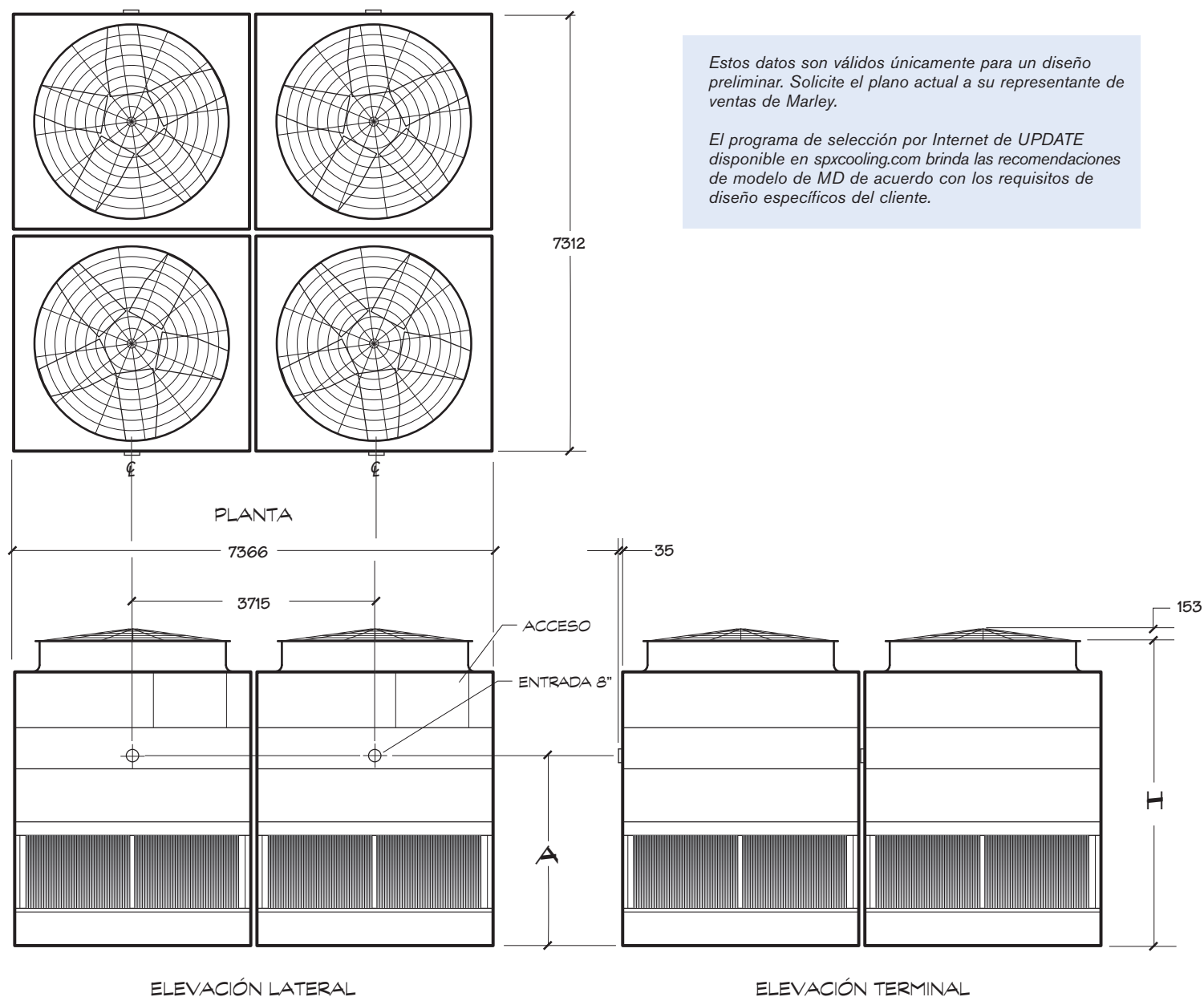
Modelo nota 2	Toneladas nominales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en fun- cionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5016PAC4L	317	11	79	4801	3091	5933	3353	1710
MD5016PLC4L	320	11	78					
MD5016QAC4L	345	15	80					
MD5016QLC4L	348	15	79					
MD5016RAC4L	369	18,5	80					
MD5016RLC4L	372	18,5	79					
MD5016SAC4L	390	22	81					
MD5016SLC4L	394	22	80					
MD5016PAD4L	350	11	79	5106	3396	6217	3636	1874
MD5016PLD4L	353	11	78					
MD5016QAD4L	383	15	80					
MD5016QLD4L	384	15	79					
MD5016RAD4L	410	18,5	80					
MD5016RLD4L	412	18,5	79					
MD5016SAD4L	436	22	81					
MD5016SLD4L	437	22	80					
MD5016TAD4L	475	30	82					
MD5016TLD4L	471	30	80					
MD5016PAF4L	368	11	79	5410	3701	6448	3868	2105
MD5016PLF4L	370	11	78					
MD5016QAF4L	403	15	80					
MD5016QLF4L	401	15	79					
MD5016RAF4L	431	18,5	80					
MD5016RLF4L	431	18,5	79					
MD5016SAF4L	460	22	81					
MD5016SLF4L	459	22	80					
MD5016TAF4L	500	30	82					
MD5016TLF4L	493	30	80					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las dos últimas letras del número de modelo hacen referencia al número de celdas y su configuración. Cámbielas según convenga a su selección.
- 3 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.
- 4 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

Estos datos son válidos únicamente para un diseño preliminar. Solicite el plano actual a su representante de ventas de Marley.

El programa de selección por Internet de UPDATE disponible en spxcolling.com brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos del cliente.

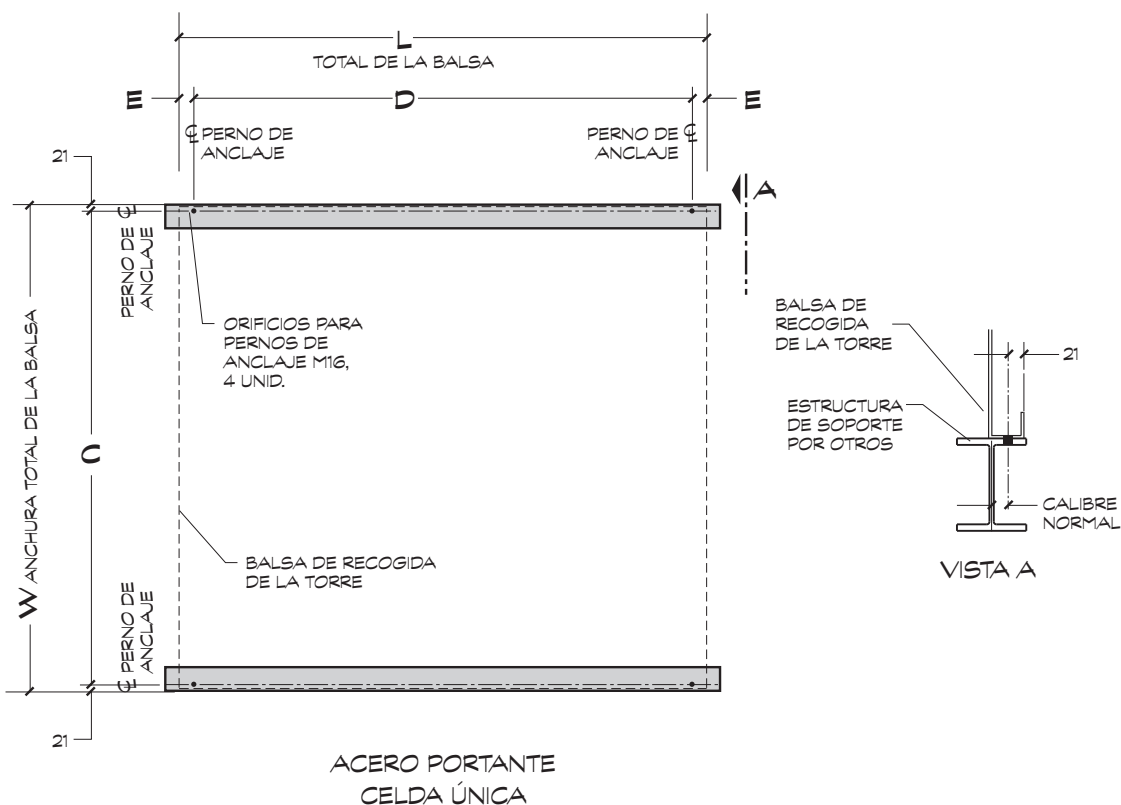


MD5016 CELDA CUÁDRUPLE

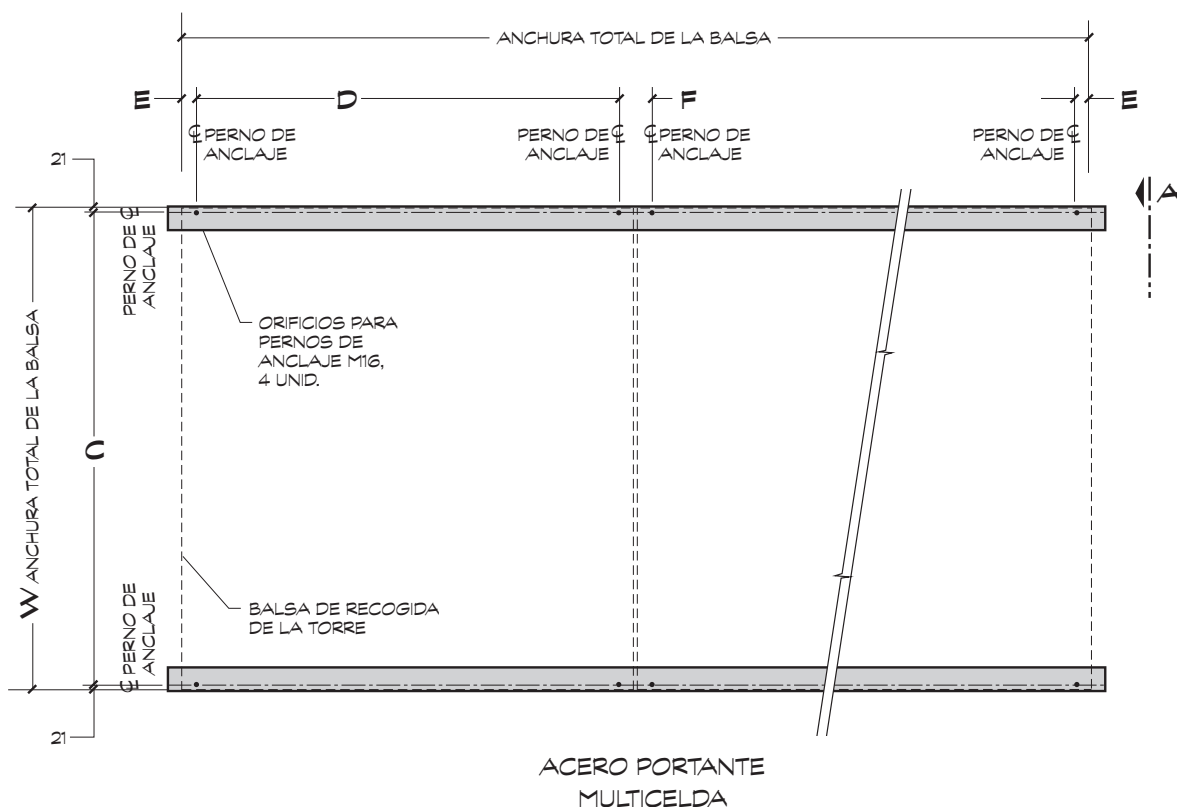
Modelo nota 2	Toneladas nomi- nales nota 3	Motor kW	dBA A 1,5 m de la superficie de toma de aire	Dimensiones		Peso de diseño en fun- cionamiento kg	Peso de transporte kg	
				H	A		Peso/Celda	Sección más pesada
MD5016PAC4B	317	11	79	4801	3091	5933	3353	1710
MD5016PLC4B	320	11	78					
MD5016QAC4B	345	15	80					
MD5016QLC4B	348	15	79					
MD5016RAC4B	369	18,5	80					
MD5016RLC4B	372	18,5	79					
MD5016SAC4B	390	22	81					
MD5016SLC4B	394	22	80					
MD5016PAD4B	350	11	79	5106	3396	6217	3636	1874
MD5016PLD4B	353	11	78					
MD5016QAD4B	383	15	80					
MD5016QLD4B	384	15	79					
MD5016RAD4B	410	18,5	80					
MD5016RLD4B	412	18,5	79					
MD5016SAD4B	436	22	81					
MD5016SLD4B	437	22	80					
MD5016TAD4B	475	30	82					
MD5016TLD4B	471	30	80					
MD5016PAF4B	368	11	79	5410	3701	6448	3868	2105
MD5016PLF4B	370	11	78					
MD5016QAF4B	403	15	80					
MD5016QLF4B	401	15	79					
MD5016RAF4B	431	18,5	80					
MD5016RLF4B	431	18,5	79					
MD5016SAF4B	460	22	81					
MD5016SLF4B	459	22	80					
MD5016TAF4B	500	30	82					
MD5016TLF4B	493	30	80					

NOTA

- 1 Esta hoja informativa es válida únicamente para un diseño preliminar. Solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley. Todos los datos de la tabla corresponden a una celda.
- 2 Las toneladas nominales toman como base 35 °C AC, 29,5 °C AF, 25,5 °C CA y 0,68 m³/h por cada tonelada. El programa de selección de **UPDATE** por Internet de Marley brinda las recomendaciones de modelo de MD de acuerdo con los requisitos de diseño específicos.
- 3 El rebosadero estándar es una conexión de 75 mm (3") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la balsa de recogida. La conexión de agua de aporte es de 50 mm (2") de diámetro. La conexión M está situada en el lateral de la torre. Existe una conexión de drenaje de 75 mm (3" M) situada en el lateral de la balsa de recogida.

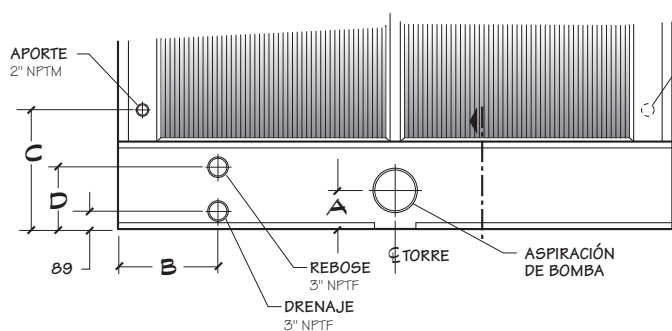


Modelo	Dimensiones						Peso de diseño en funcionamiento por celda kg	Carga de diseño en funcionamiento en la viga portante kg/m
	W	L	C	D	E	F		
MD5008_C	2578	2731	2537	2629	51	165	3072	563
MD5008_D	2578	2731	2537	2629	51	165	3197	586
MD5008_F	2578	2731	2537	2629	51	165	3323	609
MD5010_C	2578	3651	2537	3550	51	165	3906	549
MD5010_D	2578	3651	2537	3550	51	165	4069	568
MD5010_F	2578	3651	2537	3550	51	165	4256	592
MD5016_C	3607	3651	3566	3397	127	318	5860	908
MD5016_D	3607	3651	3566	3397	127	318	6143	951
MD5016_F	3607	3651	3566	3397	127	318	6375	982

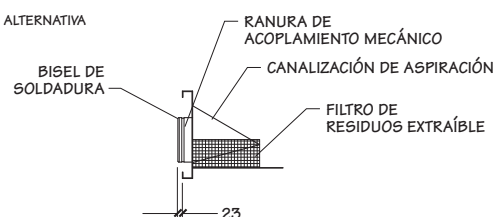


NOTA

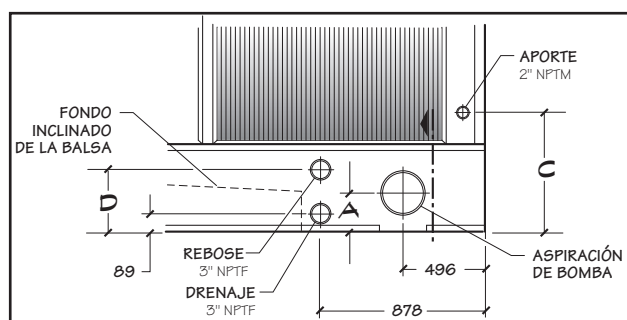
- 1 **Utilice esta hoja informativa sólo para diseños preliminares.** Para el diseño final solicite los planos actuales a su representante de ventas de Marley.
- 2 El comprador debe facilitar el soporte de la torre completo con agujeros y pernos de anclaje. No utilice espárragos. Los puntos de anclaje deben estar enrasados con la estructura y nivelados con la parte superior.
- 3 El peso operativo del diseño tiene lugar con el depósito de recolección lleno al nivel de rebosamiento. El peso real en funcionamiento varía con los m^3/h y con el diagrama de la tubería.
- 4 La torre puede ubicarse en un bloque de hormigón plano. La salida lateral y el drenaje y rebosadero laterales opcionales deben especificarse.



CONEXIÓN DE ASPIRACIÓN DE TOMA LATERAL

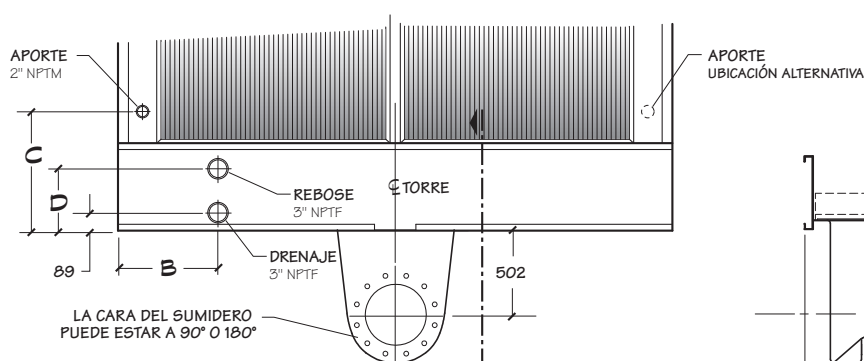


SECCIÓN DE ASPIRACIÓN

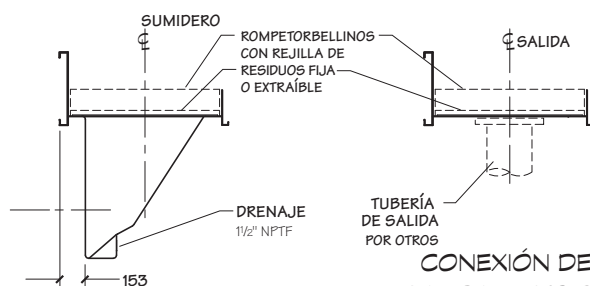


CONEXIÓN DE ASPIRACIÓN DE TOMA TERMINAL

Modelo	Dimensiones				
	Diámetro de aspiración	A	B	C	D
MD5008	6"	—	493	588	305
	8"	191	493	588	305
	10"	—	493	588	305
MD5010	6"	—	477	588	305
	8"	191	477	588	305
	10"	—	477	588	305
MD5016	6"	—	477	639	331
	8"	191	477	639	331
	10"	216	477	639	331
	12"	—	477	639	331



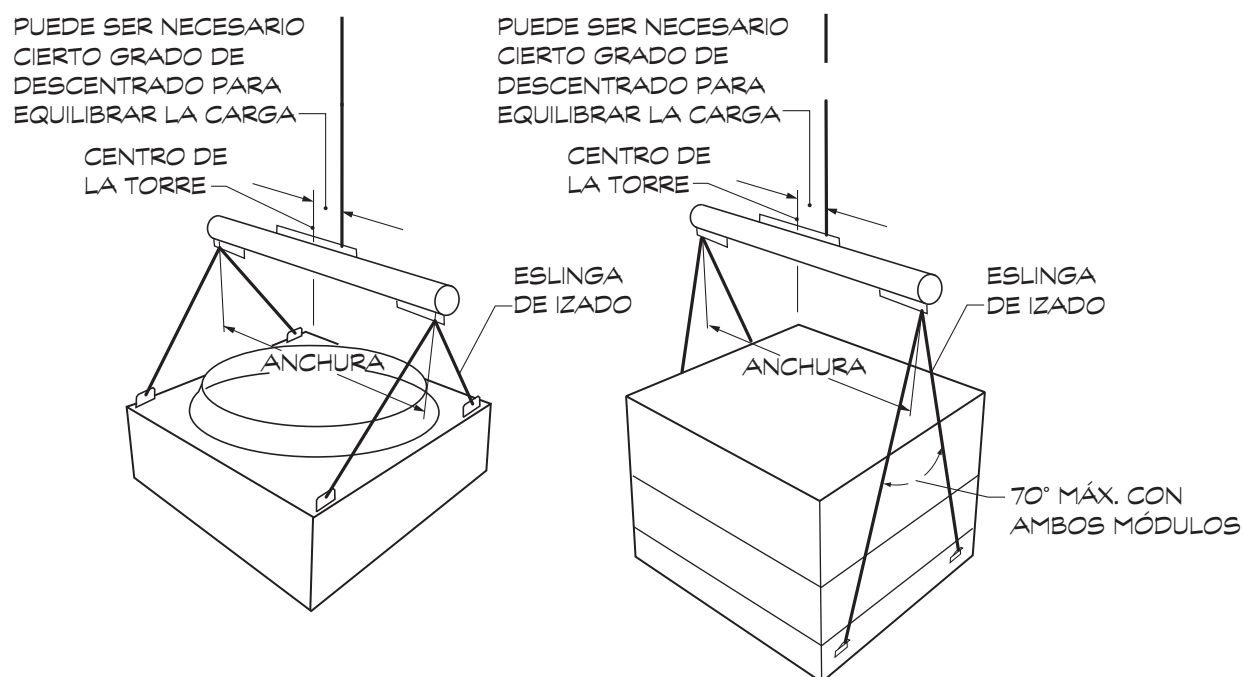
CONEXIÓN DE SUMIDERO DE TOMA LATERAL



SECCIÓN DEL SUMIDERO

CONEXIÓN DE SALIDA INFERIOR

m³/h máximos por toma															
Diámetro de salida	Aspiración lateral o terminal Caudal de bomba			Sumidero Caudal de bomba sin rompetorbellinos			Sumidero Caudal de bomba sin rompetorbellinos o flujo por gravedad con o sin rompetorbellinos			Toma inferior Caudal de bomba sin rompetorbellinos			Toma inferior Caudal de bomba sin rompetorbellinos o flujo por gravedad con o sin rompetorbellinos		
	MD5008	MD5010	MD5016	MD5008	MD5010	MD5016	MD5008	MD5010	MD5016	MD5008	MD5010	MD5016	MD5008	MD5010	MD5016
6"				144	144	144	205	205	205				76		
8"	259	338	355	248	248	248	259	338	355				136	136	136
10"			493	259	338	391	259	338	493	96	101		215	215	215
12"						493			493	142	143	143	259	304	304
14"										173	173	173	259	338	368
16"										226	226	226	259	338	480
18"										259	286	286	259	338	493
20"											338	355		338	493
24"												493			493



Modelo	Módulo inferior			Módulo superior		
	Anchura	Longitud de eslinga Mínima	Peso de transporte kg	Anchura	Longitud de eslinga Mínima	Peso de trans- porte kg
MD5008	2,6 m	3 m	1100	2,8 m	3 m	900
MD5010	2,6 m	4 m	1350	2,6 m	3 m	1050
MD5016	3,7 m	4 m	1650	3,7 m	3 m	1750

NOTA

- 1 El izado puede resultar peligroso, por lo que se deben adoptar las precauciones de seguridad pertinentes para proteger al personal y al equipo que se iza.
- 2 Todo el equipo que se utilice para el izado debe estar certificado y cumplir con toda la reglamentación de seguridad local y nacional.
- 3 Asegúrese de que las eslingas tienen longitud suficiente como para no imponer ninguna carga sobre la envolvente; si es necesario se utilizarán barras separadoras.
- 4 Para elevaciones por encima de la cabeza o donde sea necesaria una seguridad adicional, añada eslingas bajo la torre.

Cuando la temperatura ambiente del aire desciende por debajo de 0 °C, el agua de la torre de enfriamiento puede congelarse. En el *Informe técnico de Marley n.º H-003 "Operating Cooling Towers in Freezing Weather"* se facilitan los métodos para evitar la congelación durante el funcionamiento del equipo. Este manual lo encontrará disponible en spxcooling.com o puede solicitar una copia a su representante de ventas de Marley.

Cuando el equipo está apagado, el agua queda recogida en la balsa de agua fría y se puede congelar. Se puede evitar la congelación calentando el agua que queda en la torre, o drenando la torre y toda la tubería a la intemperie al apagar el equipo.

Calentadores de cuenca eléctricos

Se encuentra disponible un sistema calentador de agua de cuenca automático que consiste en los siguientes componentes:

- Envoltente estándar para intemperie (IP55), potencia nominal en función del modelo y de la mínima temperatura prevista en invierno:
- La potencia nominal se da en kW para la temperatura ambiente especificada. Para temperaturas ambiente inferiores a las mostradas, pida consejo al departamento técnico de SPX.
- La alimentación eléctrica estándar admitida es trifásica de 380/415 V (monofásica de 220/240 V disponible como opción con coste adicional).
- El calentador tiene un termostato integrado, con punto de consigna nominal de 3 °C, pero ajustable para adaptarlo a los requisitos de funcionamiento.

Los elementos constituyentes del calentador se entregan normalmente de forma separada, para ser montados por un tercero.

Nota: cualquier tubería descubierta que esté llena de agua después del apagado, incluyendo la línea de agua de reposición, debería localizarse y aislarse eléctricamente (por parte de otras personas).

Tanque de almacenamiento interior

En este tipo de sistema el agua circula desde un tanque interno, a través del sistema de carga y vuelve a la torre, donde se enfría. El agua enfriada fluye por acción de la gravedad desde la torre al tanque ubicado en un lugar caliente. En la parada toda el agua que se encuentra a la intemperie se recoge en el tanque, en donde no se puede congelar.

La cantidad de agua necesaria para operar el sistema correctamente depende del tamaño de la torre y los l/s, así como del volumen de agua en el sistema de tuberías que sale de y vuelve a la torre. Se deberá seleccionar un tanque suficientemente grande como para contener el conjunto de todos estos volúmenes, además de un volumen adicional que permita mantener sumergida la aspiración de la bomba. La entrada del agua de aporte se controlará en función del nivel al que se estabiliza el tanque durante el funcionamiento.

La torre de enfriamiento MD puede ser un limpiador de aire muy eficaz. El polvo contenido en el aire capaz de pasar por las relativamente pequeñas aberturas de las persianas, acaba en el interior del sistema de agua de circulación. Una concentración excesiva puede reducir los intervalos entre mantenimientos por la obstrucción de rejillas y filtros, y las partículas más pequeñas pueden tapizar las superficies de transferencia de calor del sistema. En las zonas de velocidad baja del líquido, tales como la balsa de recogida, se pueden formar depósitos de sedimentos que son campo abonado para el crecimiento de bacterias.

En aquellas zonas proclives al polvo y la sedimentación se debe considerar la instalación de algún medio para mantener limpia la balsa de recogida. Entre los dispositivos habituales se incluyen la filtración de una corriente parcial y diversos tipos de materiales filtrantes.

Purga

La purga es la retirada continua de un pequeño caudal de agua de un sistema abierto de circulación. El objeto de la purga es evitar la acumulación de sólidos disueltos hasta el punto en que puedan ocasionar la formación de incrustaciones. El caudal de purga requerido depende del intervalo de enfriamiento, es decir, de la diferencia entre las temperaturas del agua caliente y el agua fría del circuito cerrado, y de la composición del agua de aporte.

⚠ PRECAUCIÓN

La torre de enfriamiento MD debe colocarse a una distancia y en una orientación adecuadas para evitar que el aire contaminado emitido sea atraído hacia los conductos de entrada de aire fresco del edificio. El comprador debe contratar los servicios de un técnico autorizado o un arquitecto colegiado para garantizar que la ubicación de la torre de enfriamiento cumple la normativa de contaminación del aire, contraincendios y limpieza del aire vigente.

Tratamiento del agua

Para controlar la acumulación de sólidos disueltos que resulta de la evaporación del agua, así como por la entrada de impurezas con el aire y de contaminación biológica, incluida la legionella, es necesario seguir un programa de tratamiento de agua eficaz y continuado. Una sencilla purga puede ser adecuada para el control de la corrosión y la incrustación, pero la contaminación biológica sólo se puede controlar con biocidas.

Un programa aceptable de tratamiento del agua debe ser compatible con la gama de materiales de la torre de enfriamiento, como valor ideal el pH del agua de circulación debe oscilar entre 6,5 y 9. No se aconseja efectuar una alimentación discontinua de reactivos químicos directamente en la torre de enfriamiento, ya que se pueden provocar daños localizados a la torre. Si desea más información sobre instrucciones específicas para la puesta en marcha y recomendaciones sobre calidad del agua, las puede encontrar en el *Manual del usuario de la Torre de enfriamiento MD* que acompaña a su torre y también puede solicitarlo en el sitio web spxcooling.com.

Especificaciones	Valor de especificación
1.0 Base de la especificación: 1.1 Proporcione e instale una torre de enfriamiento para servicio industrial, de tiro inducido y circulación en contracorriente, con relleno laminar y montada en fábrica. La unidad constará de ____ celda(s), tal como se muestra en los planos. Las dimensiones externas generales de la torre de enfriamiento serán ____ de ancho, ____ de largo y ____ de alto. La potencia total en funcionamiento de todos los ventiladores no superará los ____ kW, con ____ motores a ____ kW cada uno. La torre será del modelo Marley _____. 2.0 Rendimiento térmico: 2.1 La torre debe ser capaz de enfriar ____ m³/h de agua de ____ °C a ____ °C con una temperatura de diseño de bulbo húmedo del aire de entrada de ____ °C. El índice de rendimiento térmico debe estar certificado por el Cooling Technology Institute. La torre debe cumplir todas las normas ASHRAE 90.1. 3.0 Garantía de rendimiento: 3.1 Independientemente de la certificación del CTI, el fabricante de la torre de enfriamiento debe garantizar que la torre de enfriamiento suministrada cumplirá las condiciones de rendimiento especificadas al instalarla de acuerdo con los planos. Si debido a la sospecha de una deficiencia de rendimiento térmico el propietario decide llevar a cabo una prueba de rendimiento térmico in situ bajo la supervisión de una tercera parte cualificada y desinteresada de acuerdo con las normas del CTI o ASME (Asociación estadounidense de ingenieros mecánicos) o cualquier otra norma aplicable durante el primer año de operación, y si la torre no funciona correctamente dentro de los límites de tolerancia de la prueba, el fabricante de la torre de enfriamiento asumirá el costo de la prueba y realizará las correcciones necesarias y acordadas para compensar al propietario por la deficiencia de rendimiento.	■ El fundamento de su especificación establece el tipo, configuración, material principal y limitaciones físicas de la torre de enfriamiento que se va a cotizar. En las etapas de planificación e implantación del proyecto, habrá centrado su atención en la selección de una torre de enfriamiento que encaje en el espacio asignado y con un consumo aceptable. Las limitaciones al tamaño físico y a la potencia de funcionamiento total evitan efectos imprevistos relacionados con el funcionamiento y el emplazamiento. El hecho de especificar el número de celdas y el máximo consumo de kW/celda le supondrá una ventaja. Está especificando una torre de circulación en contracorriente, conocida y habitualmente especificada por su economía en cuanto a área de implantación en proyectos con exigentes requisitos de rendimiento térmico. Sustituye con eficacia a la mayor parte de las torres antiguas, tanto de tiro forzado como inducido, sin necesidad de una modificación importante del emplazamiento existente. ■ La certificación otorgada por el CTI indica que la torre de enfriamiento ha sido probada bajo las condiciones de funcionamiento y que funciona con arreglo al diseño del fabricante en dicha situación. Esto le asegura al comprador que el fabricante no subdimensiona la torre de manera intencionada o inadvertida.  ■ No obstante, la certificación CTI por sí sola no es suficiente para garantizarle que la torre de enfriamiento tendrá el comportamiento deseado en su situación. La certificación se establece bajo condiciones relativamente controladas y las torres de enfriamiento rara vez funcionan bajo tales circunstancias ideales. Las torres se ven afectadas por estructuras cercanas, maquinaria, cerramientos, efluentes de otras fuentes, etc. Los interesados responsables y bien informados tendrán en cuenta dichos efectos específicos del sitio al momento de seleccionar la torre de enfriamiento, pero el especificador debe insistir mediante la especificación escrita en que el diseñador/fabricante garantice este comportamiento "en el mundo real". Cualquier reticencia por parte del ofertante a este respecto deberá considerarse como un punto en su contra.

Especificaciones**4.0 Cargas de diseño:**

- 4.1** La torre de enfriamiento y sus componentes se diseñarán para soportar una carga de viento de 1,44 kPa. La torre de enfriamiento se diseñará para soportar unas cargas de transporte e izado de 2g en horizontal o 3g en vertical. Todas las barandillas, si se incluyen, tendrán que ser capaces de soportar una carga concentrada de 890 N en cualquier dirección y estarán diseñadas de acuerdo con las directrices OSHA.

5.0 Fabricación:

- 5.1** A menos que se especifique lo contrario, todos los elementos de la torre de enfriamiento estarán fabricados en acero de gran espesor y protegidos frente a la corrosión mediante galvanizado G600. Después de la pasivación del acero galvanizado (8 semanas a pH 7-8, con dureza de calcio y alcalinidad a 100-300 mg/l cada una), la torre de enfriamiento debe ser capaz de resistir el contacto con agua de pH entre 6,5 y 9,0, un contenido de cloruro de hasta 500 mg/l en forma de NaCl (300 mg/l en forma de Cl⁻), un contenido de sulfato (en forma de SO₄) de hasta 250 mg/l, un contenido de calcio (en forma de CaCO₃) de hasta 500 mg/l, sílice (en forma de SiO₂) de hasta 150 mg/l y rangos de funcionamiento del diseño de hasta 10 °C. El agua circulante no debe contener aceite, grasa, ácidos grasos ni disolventes orgánicos.

- 5.2** Las especificaciones, tal como se detallan, pretenden indicar los materiales que podrán soportar la calidad de agua antes descrita en funcionamiento continuo, como así también las cargas que se describen en el párrafo 4.1. Se deben considerar requisitos mínimos. Donde no se especifican los materiales constitutivos únicos de los diseños individuales de torres, los fabricantes deben considerar la calidad del agua y las capacidades de carga antes descritas en la selección de sus materiales de fabricación.

6.0 Equipo mecánico:

- 6.1** Los ventiladores deben ser de tipo helicoidal, con palas de aleación pesada de aluminio y cubos electrogalvanizados. Las palas deben tener regulación individual y deben estar equilibradas, tanto estática como dinámicamente. Los ventiladores se accionan

Valor de especificación

- Los valores de diseño indicados son los mínimos permitidos bajo normas de diseño aceptadas. Garantizan que la torre de enfriamiento se puede transportar, manejar, izar y, en última instancia, hacer funcionar en un entorno normal para una torre de enfriamiento. La mayor parte de los modelos de la serie MD son capaces de resistir cargas de viento y sísmicas considerablemente superiores. Si su situación geográfica impone unos valores de carga sísmica o de viento más elevados, realice los cambios pertinentes tras discutirlos con su representante de ventas de Marley.

- En la historia de las torres de enfriamiento, ningún otro revestimiento para acero al carbono ha mostrado el éxito y duración del galvanizado al exponerse a la calidad normal del agua de la torre de enfriamiento que se define a la izquierda. Ningún tipo de pintura ni recubrimiento de aplicación electrostática, por exótico que resulte, ha conseguido siquiera acercarse a los buenos resultados del galvanizado.

Si es necesaria una duración especial de la torre de enfriamiento o se prevén condiciones de funcionamiento especialmente duras, se debe considerar la posibilidad de especificar acero inoxidable en lugar del material de construcción básico o el material utilizado por elementos específicos escogidos. Consulte la sección Opciones en acero inoxidable de la página 16.



- Los ventiladores helicoidales requieren sólo la mitad de kW de los ventiladores radiales para el funcionamiento. No obstante, se deben poder ajustar con facilidad para compensar las condiciones del emplazamiento. Los ventiladores de algún fabricante requieren adquirir posicionadores especiales para cada incremento de inclinación de pala del ventilador. El sistema de accionamiento de Marley incluye poleas íntegramente de aluminio, correas de transmisión de potencia y rodamientos de larga duración para garantizar la fiabilidad del servicio.



Especificaciones	Valor de especificación
mediante correa de transmisión estriada de una pieza y envés macizo, poleas y rodamientos de rodillo de barrilete. Los rodamientos estarán diseñados para una duración L₁₀ superior a 100 000 horas. Tanto el motor como las poleas deben ser de fundición de aluminio para evitar la corrosión prematura. 6.2 El/los motor/es debe/n funcionar con un máximo de ____ kW, debe/n ser TEFC, con par de torsión variable e inversor y debe/n estar especialmente aislado/s para servicios de torres de enfriamiento. La velocidad y las características eléctricas serán ____ rpm, devanado sencillo, trifásico, a 50 hercios y ____ voltios. En funcionamiento a las condiciones de diseño no se debe superar la potencia nominal del motor. Los motores TEAO no se consideran aceptables. 6.3 El conjunto de todo el equipo mecánico de cada celda debe estar sostenido por un soporte estructural rígido de acero galvanizado en caliente capaz de resistir las fuerzas de desalineación entre el motor y las poleas. En el caso de torres con transmisión por correa con motores situados en la corriente de aire, éstos se montarán sobre una base regulable que se pueda bascular hacia fuera de la puerta de acceso para mantenimiento. En el caso de torres con transmisión por correa con motores montados fuera de la corriente de aire, se colocará una cubierta de protección sobre el motor y la polea para protegerlos de la intemperie y evitar el contacto accidental. El montaje del equipo mecánico debe poseer garantía mínima contra cualquier fallo provocado por defectos en los materiales y mano de obra de cinco (5) años a partir de la fecha de envío de la torre. Esta garantía cubrirá el ventilador, el reductor de velocidad, el eje motor y los acoplamientos, así como el soporte del equipo mecánico. El motor eléctrico estará dotado de una garantía de fabricante por un mínimo de un año. Los conjuntos de cojinetes y las correas trapezoidales tendrán una garantía de 18 meses.	Los motores TEFC presentan ventajas adicionales respecto a los motores TEAO, cuya única fuente de enfriamiento es el caudal de aire que produce el propio ventilador. Este caudal de aire no es siempre el ideal debido a la posición del motor, posibles obstáculos, etc. El tipo TEFC garantiza que la enfriamiento del motor será siempre la adecuada. A no ser que se especifique lo contrario, la velocidad del motor en modelos estándar debe ser de 1500 rpm. Los modelos con reducción de ruido harán uso de velocidades del motor adecuadas al modelo concreto. Si se prefiere la flexibilidad que confiere un funcionamiento a dos velocidades, especifique motores de dos velocidades y devanado sencillo, que ofrecen el 100% y el 50% de velocidad para conseguir mayor ahorro energético. Un motor de dos velocidades resulta una elección mucho más adecuada que los motores pequeños independientes, que no hacen sino duplicar los problemas indicados anteriormente e inducir cargas parásitas durante el funcionamiento a eficacias inferiores a la nominal. La garantía de 5 años sobre el equipo mecánico habla por sí misma. A excepción del motor, prácticamente todo el equipo mecánico de una torre Marley está diseñado y fabricado por SPX Cooling Technologies. Aquellos vendedores de torres de enfriamiento que adquieren ventiladores, ejes motores y demás equipo en el mercado, pueden llevar aparejado un trato directo con los proveedores comerciales correspondientes para la satisfacción de la garantía.



Especificaciones**7.0 Relleno, persianas y separadores de gotas:**

7.1 El relleno será de tipo laminar en contracorriente, con paneles corrugados en disposición contrapeada de PVC termoformado de 0,40 mm de grosor. El relleno se montará en módulos para facilitar el desmontaje y la limpieza. El relleno se debe apoyar sobre secciones estructurales, apoyadas a su vez sobre la estructura de la torre, con un índice de propagación de llama inferior a 25. Los eliminadores de desplazamiento deberán ser de PVC, de triple paso y deberán limitar las pérdidas de desplazamiento hasta un 0,005% del caudal de diseño de agua de circulación.

7.2 Las persianas de la toma de aire estarán fabricadas en PVC de paso triple con una trayectoria de aire mínima de 127 mm, para evitar las salpicaduras de agua al exterior y que la luz solar entre a la balsa de recogida. Para facilitar la revisión y prolongar la duración de las persianas de PVC, irán contenidas en una estructura desmontable que se pueda acoplar a la toma de aire sin necesidad de herramienta. No se considerarán aceptables las persianas con menos de tres cambios en la dirección del aire.

8.0 Sistema de distribución de agua caliente:

8.1 Un sistema de rociado a presión distribuye el agua uniformemente sobre el relleno. Los ramales del sistema deben estar fabricados en PVC resistente a la corrosión, con boquillas rociadoras de polipropileno acopladas mediante un manguito de goma para facilitar el desmontaje y la limpieza. Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de rociado, las boquillas deben estar colocadas en los ramales de idéntica forma, independientemente de la dirección o la alineación.

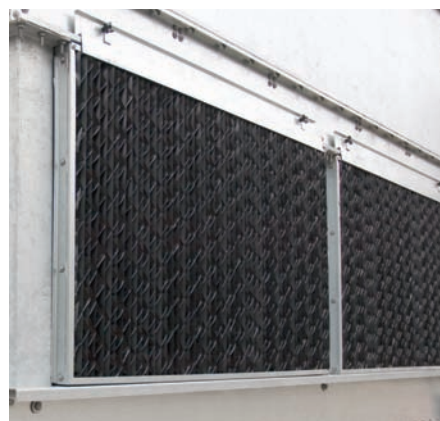
9.0 Envoltente y protector del ventilador:

9.1 La envoltente será de acero galvanizado EN10142:2000 grado Z600 de gran espesor, capaz de soportar las cargas descritas en el apartado 4.1. Los paneles de la envoltente deben cerrar el relleno por las cuatro caras de la torre. La parte superior del cilindro del ventilador debe estar equipada con un protector cónico extraíble y antialabeo, fabricado con varillas soldadas de calibre 5/16" y 7/8", y galvanizado en caliente después de la fabricación.

Valor de especificación

■ Los módulos de relleno se pueden desmontar para inspección y limpieza, con arreglo a las pautas antilegionella locales.

El caudal de arrastre varía con el caudal de agua y de aire del diseño, así como con el espesor del separador de gotas y la cantidad de cambios direccionales. El valor de la pérdida por arrastre de 0,001% es fácilmente disponible en muchos modelos estándar. Si necesita un porcentaje menor, discútalos con su representante de ventas de Marley.



■ La combinación de tubería de PVC y boquillas de polipropileno resulta muy resistente a la acumulación de incrustaciones y fangos.



Especificaciones	Valor de especificación
10.0 Acceso:	
10.1 Habrá una puerta de acceso grande rectangular situada en la cámara del ventilador, en el lado del motor.	
11.0 Balsa de recogida de agua fría:	
11.1 La balsa de recogida estará fabricada en acero galvanizado de gran espesor e incluirá la cantidad y tipo de conexiones de aspiración necesarias para acomodar el sistema de tuberías de salida que se muestra en los planos. Todas las conexiones de aspiración irán equipadas con rejillas para residuos. Se incluirá una válvula mecánica para aporte, montada de fábrica y accionada por flotador. Se suministrará una conexión de rebose y vaciado en cada celda de la torre. El fondo de la balsa estará inclinado hacia el drenaje para poder barrer por completo los sedimentos y fangos que se puedan acumular. Las torres con más de una celda irán equipadas con canales de acero para la circulación y equilibrado del agua entre las celdas.	■ En el diseño estándar de la torre de enfriamiento MD las tomas de tubería son de aspiración lateral. Sin embargo se puede suministrar el equipo con salidas inferiores para adaptarlo a cualquier diseño de tubería. A no ser que se especifique lo contrario, la torre que se le puede solicitar que apruebe puede estar disponible sólo con un tipo de conexión de aspiración que requerirá que vuelva a diseñar sus tuberías. El fondo inclinado y el drenaje en el punto bajo resultan muy útiles para poder barrer la balsa con agua.
13.0 Garantía:	
13.1 La torre de enfriamiento MD deberá carecer de defectos en materiales y mano de obra durante un periodo de dieciocho (18) meses a partir de la fecha de envío.	

Especificaciones

Opciones en acero inoxidable

Balsa de recogida en acero inoxidable:

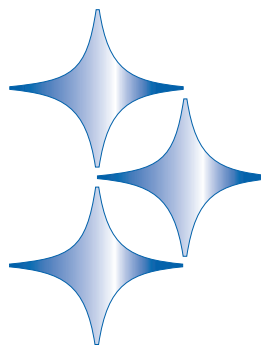
- 11.1:** *Sustitúyase el apartado 11.1 con el siguiente:* La balsa de recogida estará fabricada en acero inoxidable de serie 300 de gran espesor. Solamente se aceptarán aleaciones de acero inoxidable con bajo contenido en carbono, para reducir al mínimo el riesgo de corrosión intergranular en las zonas soldadas. La balsa de recogida incluirá la cantidad y tipo de conexiones de aspiración requeridas por el sistema de tubería de salida que aparece en los planos. Todas las conexiones de aspiración de la balsa irán equipadas con rejillas para residuos. Se incluirá una válvula mecánica para aporte, montada de fábrica y accionada por flotador. Se suministrará una conexión de rebose y vaciado en cada celda de la torre. El fondo de la balsa estará inclinado hacia el drenaje para poder barrer por completo los sedimentos y fangos que se puedan acumular.

Torre de enfriamiento en acero inoxidable:

- 5.1** *Reemplace el párrafo 5.1 con lo siguiente:* A no ser que se especifique lo contrario, todos los elementos de la torre de enfriamiento estarán fabricados en acero inoxidable de serie 300 de gran espesor. Solamente se aceptarán aleaciones de acero inoxidable con bajo contenido en carbono, para reducir al mínimo el riesgo de corrosión intergranular en las zonas soldadas. La torre resistirá el contacto con agua con un contenido en cloruro (NaCl) de hasta 750 mg/l; un contenido en sulfato (SO₄) de hasta 1200 mg/l; un contenido del calcio (CaCO₃) de hasta 800 mg/l; un contenido en sílice (SiO₂) de hasta 150 mg/l; y un rango de funcionamiento de diseño hasta 27,8 °C. El agua de circulación no debe contener aceite, grasas, ácidos grasos ni disolventes orgánicos.

Valor de especificación

- La balsa de agua fría es la única parte de la torre de enfriamiento que está sujeta a periodos de estancamiento, con una alta concentración de aditivos del tratamiento de aguas y contaminantes habituales. Asimismo, es la parte más cara y difícil de reparar o sustituir de todo el equipo. Por estas razones, muchos clientes, en especial los que sustituyen torres antiguas, prefieren seleccionar balsas de recogida de agua fría de acero inoxidable.



- Por su excelente resistencia a la corrosión, junto con su capacidad para cumplir las más restrictivas normas contra incendios y de construcción, ningún otro material es comparable al acero inoxidable. Ningún tipo de pintura ni recubrimiento de aplicación electrostática, por exótico que resulte, ha conseguido siquiera acercarse a los buenos resultados conseguidos por el acero inoxidable para resistir condiciones de funcionamiento adversas.

Especificaciones	Valor de especificación
Opciones convenientes y de seguridad	
Plataforma de acceso al equipo mecánico:	
10.2 <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:</i> Debe existir una plataforma de acceso al equipo mecánico en la puerta de acceso, que permita acceder al sistema mecánico, separadores de gotas, el sistema de distribución y el relleno. Dicha plataforma estará fabricada en rejilla de barrotes de acero galvanizado e irá soportada por una estructura de acero galvanizado sujeta a la torre de enfriamiento. Esta plataforma tendrá una barandilla perimetral doble con rodapié, diseñada con arreglo a la reglamentación de seguridad local. La plataforma dispondrá de una escalera fija sujeta a ella y a la envolvente de la torre de enfriamiento, que subirá desde la base de la torre hasta la parte superior del pasamanos.	■ La inspección y mantenimiento periódico del sistema de distribución de una torre de enfriamiento es fundamental para mantener la máxima eficiencia del sistema de enfriamiento. Todas las torres de enfriamiento, de flujo cruzado o de contraflujo, están sujetas a atascarse en diferentes niveles a causa de contaminantes del agua como sarro de las tuberías y sedimento. Por lo tanto, es muy útil para el operador que estos elementos dispongan de acceso seguro y cómodo. El acceso se puede obtener de varias maneras, incluidas las escaleras portátiles o andamiaje, pero para máxima seguridad y conveniencia, se encuentra disponible una plataforma de acceso Marley con barandas protectoras instalada en el área para hacer que esta tarea sea lo más segura y fácil de usar posible. Además, su ubicación a un lado de la torre no suma peso a la unidad y preserva la integridad arquitectónica. También le ahorra tiempo y dinero al propietario, en el sentido de que el personal de mantenimiento puede dedicarse a la inspección antes que a buscar escaleras o al montaje de un andamio portátil.
Ampliación de escalera:	
10.2 <i>Se añade lo siguiente al final del apartado 10.2:</i> Se suministrará un tramo de ampliación para unirlo al pie de la escalera. Este tramo de ampliación será suficientemente largo para subir desde el nivel del tejado o suelo hasta la base de la torre de enfriamiento. El contratista instalador será responsable del corte a medida del tramo de escalera, de su sujeción al pie de la escalera principal de la torre de enfriamiento y por su base.	■ Muchas torres de enfriamiento están instaladas de forma que la base de la unidad queda a más de 60 cm por encima del nivel de tejado o el suelo. Por esta razón puede resultar difícil alcanzar el pie de la escalera integrada. Este problema se resuelve con la ampliación de la escalera. Marley ofrece tramos de ampliación de escalera en dos longitudes: 1,5 m y 3,5 m.
Jaula de seguridad para escalera:	
10.3 <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:</i> La escalera estará rodeada por una jaula de seguridad en aluminio soldado, que se extenderá aproximadamente desde 2 m por encima del pie de la escalera hasta la parte superior del pasamanos.	
Equipo de remoción para motor:	
10.4 <i>Agregue el siguiente párrafo en la sección Acceso:</i> Una grúa pescante con acabado de pintura pulverizada y una base de galvanizado por inmersión en caliente, montada en campo deberá instalarse en la cara del motor de la torre de enfriamiento, tendrá una capacidad máxima de 500 lbs y se podrá mover a otras celdas que hayan sido modificadas con una base	■ Disponible con esta opción hay un cabrestante mecánico manual plateado de zinc con un cable galvanizado de 45'-0 de 3/16 pulgadas de diámetro con gancho giratorio y bola estampada.

Especificaciones

montada para aceptar la grúa. Simplifica la remoción del motor del ventilador cuando se requiere. Si usted prefiere la opción en acero inoxidable, cambie acabado de pintura pulverizada y galvanizado por inmersión en caliente a acero inoxidable en la descripción.

Equipo de remoción de motor y ventilador:

- 10.4** *Agregue el párrafo siguiente en la sección del acceso:* Una grúa pescante con acabado de pintura pulverizada y una base de galvanizado por inmersión en caliente, montada en campo deberá instalarse en la cara del motor de la torre de enfriamiento. La grúa tendrá una capacidad máxima de 500 libras a un extensión prolongada de 5'-6" y 1000 libras con una extensión prolongada de 3'-0". La grúa se puede mover a otras celdas que hayan sido modificadas con una base montada para aceptar la grúa.

Opciones de control**Panel de control del arrancador del motor del ventilador:**

- 6.4** *Agregue el siguiente párrafo en la sección Equipo mecánico:* Cada celda de la torre de enfriamiento debe estar equipada con un panel de control UL / CUL 508 en un cerramiento externo IP14 o IP56 capaz de controlar motores de una o dos velocidades, según sea necesario, y está específicamente diseñado para aplicaciones de torres de enfriamiento. El panel deberá incluir un disyuntor mediante o desconexión principal fusibles con una palanca de funcionamiento externa, que se pueda bloquear cuando esté apagado, para mayor seguridad. Plena tensión no invertir arrancadores magnéticos se deberán controlar, según sea necesario, con un termostato o un controlador de temperatura de estado sólido. Deberá haber manetas selectoras montadas en la puerta para permitir el control automático o manual y deberán estar cableadas para control a 120 VAC. Si es preciso, el circuito de control se conectará in situ de los bloques de terminales a un interruptor de vibración remoto, alarmas de sobrecarga y dispositivos de control remoto de temperatura. El controlador de temperatura deberá poder ajustarse según la temperatura de agua fría que se desee. Si se utiliza un termostato, se deberá montar a un lado de la torre con

Valor de especificación

- Simplifica la remoción del motor o el ventilador ensamblado cuando se requiera. Si usted prefiere la opción en acero inoxidable, cambie acabado de pintura pulverizada y galvanizado por inmersión en caliente a acero inoxidable en la descripción. Disponible con esta opción hay un cabrestante manual con aviones de cable galvanizado de 60'-0" de 1/4 pulgadas de diámetro con gancho giratorio y bola estampada. También disponible con esta opción un cabrestante eléctrico de 115 V con un de 6'-0" control remoto accionado con botones. Incluye un cable galvanizado de 60'-0" de 1/4 de pulgada de diámetro con aviones de cable galvanizado gancho giratorio y bola estampada.

- Si es de la opinión de que el sistema de control de una torre de enfriamiento debe ser responsabilidad del fabricante, estamos completamente de acuerdo con usted. Nadie puede definir más eficazmente el funcionamiento de una torre de enfriamiento, ni aplicar un sistema más compatible con ella, que el propio diseñador y fabricante de la torre.

Asimismo, ofrecemos lo más moderno en control de temperatura, gestión energética y longevidad de equipo mecánico: los variadores de velocidad Marley.



Especificaciones

un bulbo sensor instalado en el depósito de agua de enfriamiento mediante un soporte de suspensión. Si se usa un controlador de temperatura de estado sólido, el controlador se deberá montar sobre la puerta en el panel de control. El controlador de temperatura de estado sólido mostrará dos temperaturas: una para el agua de salida y otra para el punto de ajuste. El resultado de la temperatura del agua se obtendrá mediante un calibrador de temperatura RTD de tres hilos con bloque seco en las tuberías de salida del agua, que se vuelve a conectar al controlador de temperatura de estado sólido en el panel de control.

Limitador de vibración:

- 6.5** Se añade el siguiente párrafo en la sección *Equipo mecánico*: Se instalará un limitador de vibración unipolar de dos direcciones con envuelta IP56 en la soportación del equipo mecánico, que irá cableado al circuito de parada del motor del ventilador. El objeto de este limitador es cortar la corriente del motor en caso de que detecte vibración excesiva. Tendrá sensibilidad ajustable y necesitará rearme manual.

Calentador de la balsa:

- 11.2** Agréguese el siguiente párrafo a la sección *Agua fría*. Se suministrará un calentador eléctrico de inmersión en cada celda de la torre, para evitar la congelación del agua en la balsa de recogida durante los períodos de parada. Este calentador de tipo varilla se instalará en el lateral de la balsa de recogida de agua fría. Cada calentador tendrá un termostato integrado, con punto de consigna nominal de 4 °C, pero ajustable para adaptarlo a las necesidades locales de funcionamiento.

Valor de especificación

- A menos que se especifique lo contrario, se proporcionará un interruptor de vibración Marley M-5. El requisito para el reinicio manual garantiza que la torre de refrigeración será observada para determinar la causa de la vibración excesiva.



- Los elementos del calentador de balsa Marley incluidos en la descripción de la izquierda representan nuestra recomendación para un sistema automático fiable que evite la congelación de la balsa. Normalmente se envían por separado para su instalación en obra por parte del contratista del montaje. No obstante, si se adquieren con la opción de sistema de control mejorado, vendrán montados y probados de fábrica.

Ya que el calentador se encuentra sumergido en el agua, no se deben usar calentadores de cobre, debido a la presencia de iones de cinc. Insista en instalar acero inoxidable.

La temperatura ambiente que incluya en la especificación deberá ser la más baja del 1% de temperaturas invernales predominantes en el emplazamiento.

Especificaciones

Valor de especificación

Accionamiento de velocidad regulable:

Sistema ACH550 para todas las estaciones:

6.4

Agréguese el siguiente párrafo a la sección Equipo mecánico, cuando el VFD se utilice en combinación con un sistema de gestión de edificio del cliente: Se suministrará un sistema completo de variador de frecuencia aprobado por UL dentro de una caja para interior de protección IP10 o IP52, o una caja para intemperie de protección IP14. El VFD tendrá PWM con conmutación IGBT y diseño de bypass integrado. El VFD debe ser capaz de sincronizarse con un ventilador que gire en dirección inversa sin producir ningún disparo del sistema. El panel incluirá un interruptor principal con protección de cortocircuito y una palanca externa, bloqueable en posición de desconexión por seguridad. El sistema de VFD recibirá una señal de referencia de velocidad desde el sistema de gestión del edificio que supervise la temperatura del agua fría de la torre. Como opción para recibir la señal de referencia de la velocidad del sistema en construcción, el conductor debe tener la capacidad para recibir una señal de la temperatura 4-20 mA de un transmisor de RTD. El VFD tendrá un regulador interno PI para modular la velocidad del ventilador manteniendo la temperatura al punto de ajuste. La pantalla del panel de control podrá mostrar la temperatura al punto de ajuste y la temperatura de agua fría en líneas separadas. El bypass debe incluir un circuito de bypass magnético completo, con función para aislar el VFD cuando se encuentre en modo bypass. El paso al modo bypass se efectuará de forma manual en caso de fallo del VFD. Una vez que el motor se transfiere al circuito by-pass, el motor del ventilador funcionará en velocidad completa y constante. El circuito by-pass modulará en ON y OFF basado en la temperatura de agua fría. La aplicación deberá poder manejar agua muy fría mientras el VFD esta en el modo de by-pass. Los controles del operador deben ir montados en el frente de la caja y constarán de un control de arranque y paro, selector de bypass/VFD, selectores de modo automático/manual y control manual de velocidad. Para evitar el calentamiento del motor del ventilador de la torre de enfriamiento, el sistema de VFD deberá desactivar el motor cada vez que se alcance el 25% de la velocidad del motor y no se requiera más enfriamiento. El fabricante de la torre de enfriamiento debe facilitar asistencia para el arranque del VFD. Es necesario efectuar pruebas de vibración en la torre en todo el rango de velocidad para identificar y aislar cualquier frecuencia vibratoria natural que supere las pautas del CTI.

- Los variadores de frecuencia (VFD) de Marley han sido diseñados para combinar un control de temperatura completo con una gestión energética ideal. El usuario de la torre de enfriamiento selecciona la temperatura del agua fría y el variador modifica la velocidad de los ventiladores para mantener dicha temperatura. Se consigue así un control preciso de la temperatura con un esfuerzo reducido de los elementos del equipo mecánico. El ahorro energético que se consigue facilita una rápida amortización de la inversión.

Especificaciones**Valor de especificación****Variador de frecuencia del ventilador:**

6.4

Agréguese el siguiente párrafo a la sección *Equipo mecánico*, cuando el VFD se utilice como *sistema independiente*: Se suministrará un sistema completo de variador de frecuencia aprobado por UL dentro de una caja para intemperie de protección IP52 o IP56 3R. El VFD tendrá PWM con conmutación IGBT y diseño de bypass integrado. El VFD debe ser capaz de sincronizarse con un ventilador que gire en dirección inversa sin producir ningún disparo del sistema. El panel incluirá un interruptor principal con protección de cortocircuito y una palanca externa, bloqueable en posición de desconexión por seguridad. El sistema debe incluir un controlador de temperatura P-I de estado sólido para regular la salida de frecuencia del motor en función de la temperatura del agua fría de la torre. En la puerta del panel de control se deben mostrar la temperatura del agua fría y su punto de consigna. El bypass debe incluir un circuito de bypass magnético completo, con función para aislar el VFD cuando se encuentre en modo bypass. El paso al modo bypass debe ser automático en caso de fallo del VFD o en caso de ciertas condiciones concretas de disparo, de forma que se realice una transferencia segura de la tensión secundaria al motor. No se admite un bypass automático a tierra. Mientras se esté funcionando en modo bypass, se debe apagar y encender continuamente el contactor del bypass para mantener la temperatura de consigna del agua fría. El diseño del variador debe permitir que funcione como un sistema independiente, sin el concurso de ningún sistema de gestión de edificio (BMS). Los controles del operador deben ir montados en el frente de la caja y constarán de un control de arranque y paro, selector de bypass/VFD, un selector de modo automático/manual, control manual de velocidad y controlador de temperatura de estado sólido. Se incluirá en el panel un selector interno de bypass de emergencia, que permita hacer funcionar el motor del ventilador de la torre de enfriamiento a máxima velocidad. Para evitar el calentamiento del motor del ventilador de la torre de enfriamiento, el sistema de VFD deberá desactivar el motor cada vez que se alcance el 25% de la velocidad del motor y no se requiera más enfriamiento. El VFD debe incluir una lógica antihielo con cancelación automática y tiempo regulable. La velocidad en el modo antihielo no deberá superar el 50% de la velocidad del motor. El fabricante de la torre de enfriamiento debe facilitar asistencia para el arranque del VFD. Es necesario efectuar pruebas de vibración en la torre en todo el rango de velocidad para identificar y aislar cualquier frecuencia vibratoria natural que supere las pautas del CTI.



Especificaciones**Valor de especificación****Opciones misceláneas****Compuertas equilibradoras de balsas:**

- 11.2** *Se añade el siguiente párrafo en la sección Balsa de recogida de agua fría:* Los canales de interconexión entre las celdas irán equipados con unas compuertas desmontables que permitan la parada de una celda para mantenimiento, o el funcionamiento independiente de las celdas.

Motor de eficacia Premium:

- 6.3** *Reemplace el párrafo 6.3 con lo siguiente:* El conjunto de todo el equipo mecánico de cada celda debe estar sostenido por un soporte estructural rígido de acero galvanizado en caliente capaz de resistir las fuerzas de desalineación entre el motor y las poleas. En el caso de torres con transmisión por correa con motores situados en la corriente de aire, éstos se montarán sobre una base regulable que se pueda bascular hacia fuera de la puerta de acceso para mantenimiento. En el caso de torres con transmisión de correa con motores montados fuera de la corriente de aire, se colocará una cubierta de protección sobre el motor y la polea para protegerlos de la intemperie y evitar el contacto accidental. El montaje del equipo mecánico debe poseer garantía mínima contra cualquier fallo provocado por defectos en los materiales y mano de obra de cinco (5) años a partir de la fecha de envío de la torre. Esta garantía cubrirá el ventilador, el reductor de velocidad, el motor, el eje motor y los acoplamientos, así como el soporte del equipo mecánico. Los conjuntos de cojinetes y las correas trapezoidales tendrán una garantía de 18 meses.

- Si tiene intención de hacer funcionar ambas celdas de la torre con la compuerta intermedia colocada, cada celda debe ir provista de conexiones de salida, válvulas de flotador y reboses independientes. Asimismo, los sistemas de calentamiento de las balsas, si se incluyen, requerirán sensores y controles separados.

- Motor de eficacia Premium IEC con garantía de cinco años que completa la garantía de cinco años del equipo mecánico de la torre de enfriamiento MD.

Especificaciones

Control de ruido:

1.2

Se añade el siguiente párrafo en la sección Fundamento de la especificación: La torre de enfriamiento debe tener un funcionamiento silencioso y debe producir un nivel general de ruido inferior a _____ dBA medido en la ubicación crítica que se indica en los planos.

Valor de especificación

■ El ruido producido por una torre de enfriamiento MD en un entorno libre de obstáculos cumplirá todas las limitaciones de ruido con la excepción de las más restrictivas, además el equipo reaccionará de manera favorable frente a la amortiguación natural. Cuando se haya dimensionado la torre para operar dentro de un cerramiento, el cerramiento mismo tendrá un efecto de amortiguamiento del sonido. Asimismo el ruido disminuye con la distancia, a razón de 5 o 6 dB(A) cada vez que se duplica la distancia. Cuando el ruido en un punto crítico sea propenso a superar un límite aceptable, usted tiene varias opciones que se enumeran a continuación en orden ascendente de acuerdo al impacto en los costos:

- En muchos casos los problemas de ruido se limitan al periodo nocturno, cuando el ruido ambiental es menor y los vecinos desean dormir. Generalmente puede resolver estas situaciones mediante el uso de motores de dos velocidades, ya sea en la configuración de velocidad completa/parcial o completa/2/3, y haciendo que los ventiladores funcionen a velocidad reducida sin ciclos "fuera de horario". (la reducción natural que se produce durante la noche en la temperatura de bulbo húmedo hace que ésta sea una solución posible en gran parte del mundo, aunque la imposición de evitar el aumento de velocidad puede provocar variaciones importantes de la temperatura del agua.)
- Los variadores de velocidad minimizan automáticamente el nivel de ruido de la torre durante periodos de carga reducida o temperatura ambiente reducida sin sacrificar la capacidad del sistema para mantener una temperatura constante del agua fría. Esta es una solución relativamente económica, que se puede amortizar rápidamente gracias al ahorro energético que se consigue.
- Cuando el sonido es una preocupación en todo momento (por ejemplo, por encontrarse en las cercanías de un hospital), la mejor solución es aumentar el tamaño de la torre para que pueda operar continuamente con 2/3 o la mitad de velocidad del motor, aún a la máxima temperatura de bulbo húmedo de diseño. Las reducciones típicas del sonido son 7 dB (A) a 2/3 de la velocidad del ventilador o 10 dB (A) a la mitad de la velocidad del ventilador, pero siempre es posible alcanzar mayores reducciones.
- Los casos más extremos pueden requerir secciones de amortiguación de ruido de descarga. Sin embargo, la pérdida de presión estática impuesta por los amortiguadores de descarga puede requerir un aumento en el tamaño de la torre. Su representante de ventas de Marley estará disponible para ayudarlo a satisfacer sus requisitos de sonido.


SPX
COOLING TECHNOLOGIES

SPX COOLING TECHNOLOGIES IBÉRICA, S.L.
 POL. IND. TORRELARRAGOITI, P-9-A
 48170 ZAMUDIO (VIZCAYA) ESPAÑA
 ☎ 353-48080 BILBAO (VIZCAYA) ESPAÑA
 48080 BILBAO (ESPAÑA)
 34 94 452 38 38
 spx-cooling-iberica@spx.com
spxcooling.com

Para asegurar el progreso tecnológico, todos los productos están sujetos a modificaciones de diseño y/o materiales sin aviso.
 ©2010 SPX Cooling Technologies
 sp_MD-TS-10