



Equipos y Maquinaria de
Monterrey, S.A. de C.V.

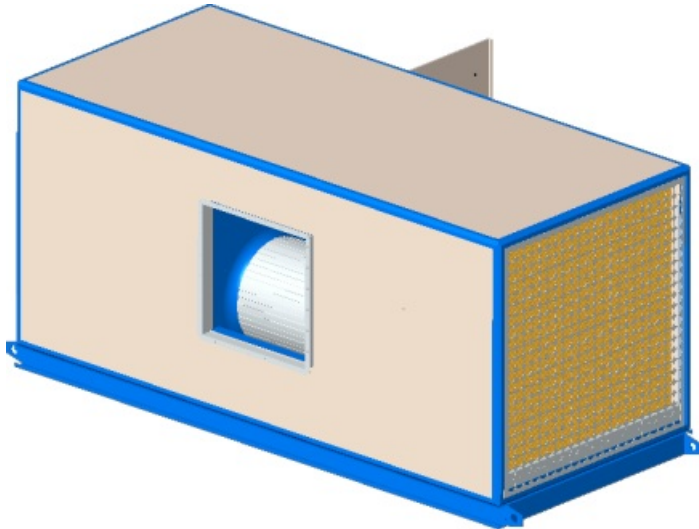
DAL

Equipos de Enfriamiento Evaporativo





DAL



EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO INFORMACIÓN GENERAL

Los equipos de Enfriamiento Evaporativo Soler y Palau denominados DAL ofrecen una alternativa confiable para sistemas en los que es necesaria la disminución de temperatura por medio de un método confiable y económico.

La gama DAL se desarrolla en Soler y Palau con los mismos estándares de Calidad bajo los cuales se fabrican los demás equipos de ventilación; ISO 9000-2000, normativa AMCA en la construcción y procedimiento de prueba del Laboratorio S&P México, etc.

Incorporando los mejores materiales en su fabricación con el fin de brindar al mercado un equipo de excelentes características y prestaciones caudal-presión.

Su diseño fue enfocado en cubrir las necesidades que la especificación de estos equipos requiere, buscando la mejora en eficiencia y el logro de un conjunto ventilador-caja-paneles de excelente calidad y con detalles insuperables por ningún otro equipo en el mercado.

CARACTERÍSTICAS Y DETALLES DE CONSTRUCCIÓN

La Gama DAL está conformada por los mejores componentes que dan al conjunto excelentes características de eficiencia y operación. Entre las partes a resaltar se encuentran:

Ventilador

Estos equipos se fabrican en lámina galvanizada y adicionalmente se les da un recubrimiento de pintura electrostática poliéster horneada lo cual les da una gran resistencia en contra de agentes corrosivos extremos.

Los ventiladores de la serie DA están diseñados para brindar gran eficiencia y confiabilidad en aplicaciones de suministro de aire aún venciendo medianas presiones estáticas.

El rodete de palas curvas adelantadas, es especial para manejar grandes cantidades de caudal manteniendo un bajo consumo de energía ya que el diseño del alabe está concebido para minimizar las pérdidas por turbulencias del aire y generar un mínimo nivel sonoro. Los alabes se encuentran fijos en sus extremos por anillos de acero reforzado uniéndose en su parte central a un disco doble.

La serie DA integra un arreglo especial en el cual la base motor se encuentra sobre la envolvente del equipo. Por su parte, la DA/B cuenta con un arreglo en el que el motor descansa sobre un bastidor común al ventilador.





PRUEBAS DE LOS EQUIPOS EN EL LABORATORIO DE AEROTÉCNICA S&P MÉXICO

El Laboratorio de Aerotécnica S&P diseñado de acuerdo a la normativa AMCA (Air Movement and Control Association), permite desarrollar las curvas características de los ventiladores, en un exhaustivo plan de mejora continua, asegurando la Calidad y garantía, haciendo de Soler y Palau una empresa líder en equipos de ventilación y extracción.

Toda la información Técnica que maneja Soler y Palau se ha obtenido de ensayos realizados en nuestro Laboratorio, por ello están totalmente acordes con la realidad y están calculados para brindar cualquiera de los puntos de operación que se presenta en catálogo.

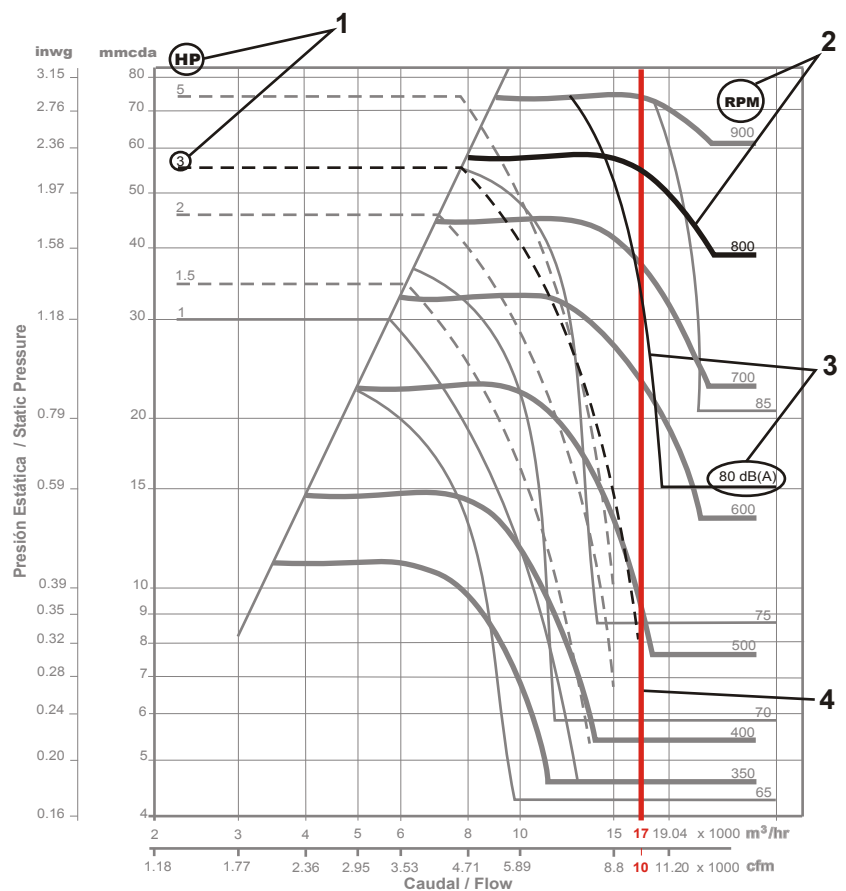
Esta es una ventaja competitiva que brinda a nuestros clientes una gran confianza en la calidad y certeza de nuestros productos.

Nuestro Laboratorio de Aerodinámica se encuentra equipado con 3 micromanómetros para captar la presión estática y Total en el túnel.

El túnel se encuentra construido bajo altas especificaciones, estando facultados para realizar las pruebas con base en Normativa AMCA210-85 (Figura 12 y 15). Adicionalmente el recorrido del aire incluye el paso por una Cámara Reverberante construida bajo la Normativa Amca 300-96 en la cual se efectúan las mediciones de potencia sonora.

En la parte lateral se encuentra un ejemplo de las curvas de operación emitidas por el Laboratorio de Aerotécnica Soler y Palau; en este gráfico podemos localizar distintos parámetros de operación de nuestros ventiladores para cada punto de operación caudal-presión: RPM, Potencia requerida, niveles sonoros dB(A), además del límite de operación de las lavadoras de aire para lograr la máxima eficiencia del panel, cumpliendo con la velocidad recomendada por el fabricante.

- 1) Líneas de potencia HP (-----).
- 2) RPM ventilador (————).
- 3) Rangos dB(A) (————).
- 4) Límite de operación para óptima eficiencia del panel (————).





PANEL DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

El producto de enfriamiento evaporativo CELdek (Fabricación MUNTERS), es fabricado a partir de un papel especial de celulosa, que está impregnado con sales no solubles y con saturantes endurecedores. El diseño exclusivo de este producto con canales cruzados produce un alto nivel de contacto para favorecer la mezcla de aire y agua para obtener transferencia óptima de calor y de humedad.

El panel Munters, empleado para la fabricación de los equipos de Enfriamiento evaporativo Soler y Palau, tiene las siguientes características:

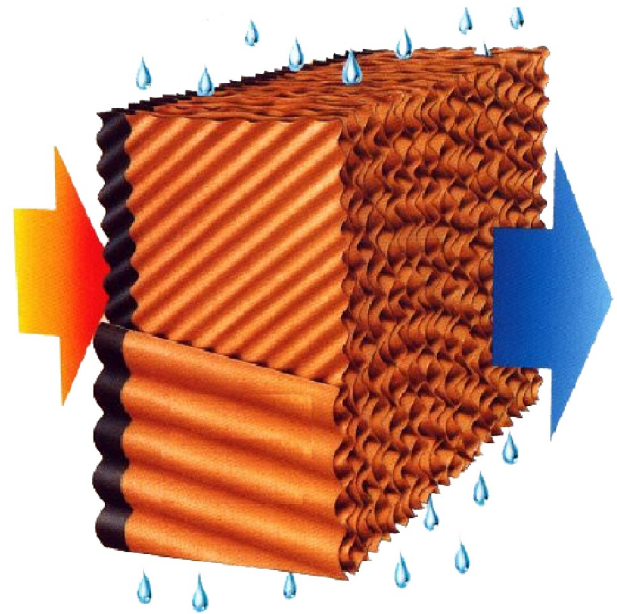
* Una eficiencia más alta de enfriamiento: Hasta un 90% mayor en el rango de la velocidad de 2-2.5 m/s (400-500 ft/min).

* Posible aplicarse con una velocidad frontal mucho mayor: Debido a su diseño especial, el panel permite manejar la velocidad del aire sin que se expulse el agua fuera del relleno de aproximadamente 3.5 m/seg (700 ft/min).

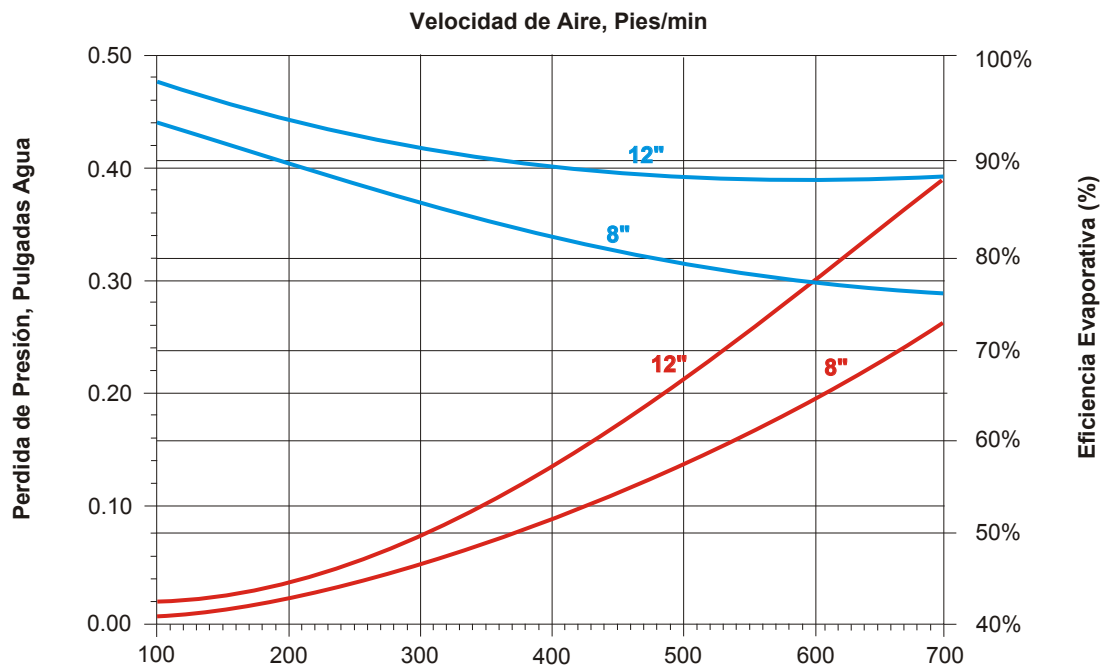
* Diseño del panel auto-limpiante: Al panel, no le afecta el polvo o arena atmosférica. Cuando se conecta la circulación del agua, especialmente sin que haya flujo de aire, el agua enjuaga las áreas de la superficie siendo mayor el arrastre en el lado de la entrada, que es el área en donde normalmente se acumula la basura. Esto también sirve para que no se acumulen los minerales.

* Mantenimiento mínimo, lo que resulta en bajo costo operativo.

* El relleno "actúa" como un limpiador automático del filtro de aire y limpiador de gases.



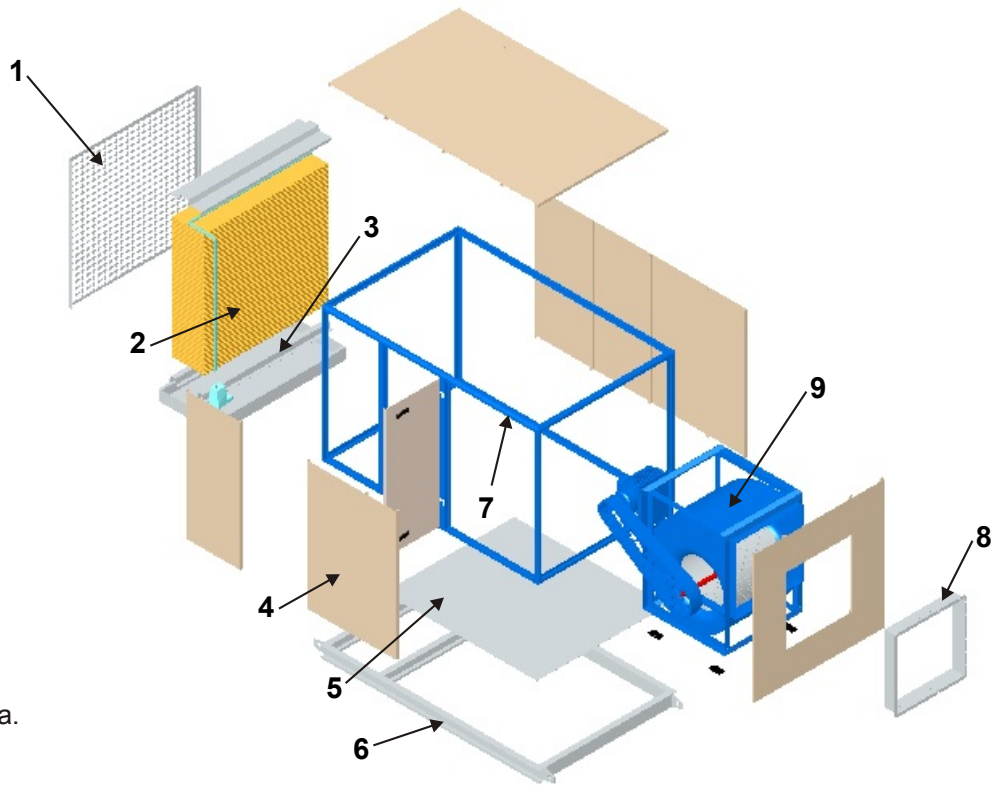
CURVA DE EFICIENCIA Y PERDIDA DE PANEL



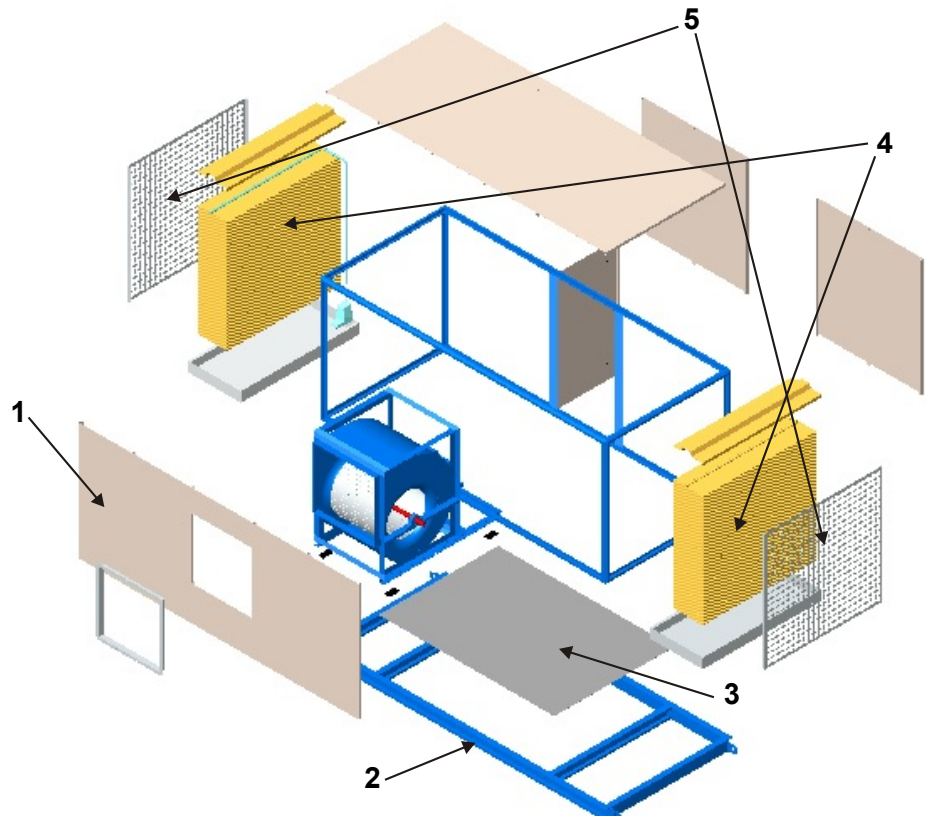


DESPIECE DE PRODUCTO

- 1.- Lámina desplegada.
- 2.- Panel CELdek.
- 3.- Charolas de recolección en acero inoxidable.
- 4.- Estructura panelizada.
- 5.- Piso antiderrapante en aluminio.
- 6.- Base estructural para fijación.
- 7.- Perfiles en inyección de aluminio.
- 8.- Brida de descarga.
- 9.- Ventilador marca S&P modelo **DA** de alta eficiencia.



- 1.- Estructura panelizada.
- 2.- Base estructural para fijación.
- 3.- Piso antiderrapante en aluminio.
- 4.- Panel CELdek.
- 5.- Lámina desplegada.



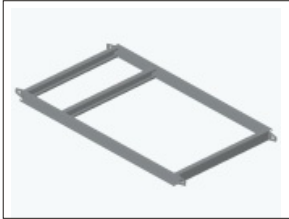


DESPIECE DE PRODUCTO



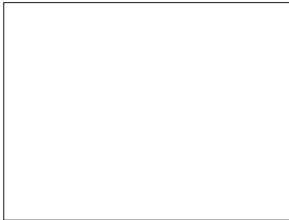
Fabricación del conjunto con perfiles estructurales de aluminio.

La gama de equipos de enfriamiento evaporativo se construye de acuerdo a los más altos estándares en el mercado de la ventilación ya que su estructura base son perfiles extrudidos de aluminio, con esquineros fabricados en inyección de aleaciones especiales lo que le confiere al equipo una estructura ligera, con alta resistencia en soporte y con propiedades estéticas únicas.



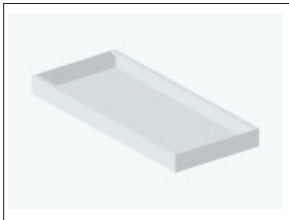
Base estructural.

La base estructural del conjunto de todos los tamaños está fabricada en perfiles de metal galvanizado de gruesos calibres que facilitan el manejo y transportación de los equipos.



Piso antiderrapante e inoxidable de aluminio.

Las cinco opciones diferentes cuentan en la parte interior con un piso fabricado en aluminio con diseño antiderrapante, lo que le da seguridad al momento de que se le de al ventilador algún servicio interno; además, garantiza la durabilidad de las piezas contra agentes corrosivos agregando gran estética al conjunto.



Tinas independientes de recolección de agua fabricadas en acero inoxidable.

La resistencia a la corrosión de los componentes es una propiedad que resulta muy importante cuando hablamos de un sistema que opera fundamentalmente con aire a concentraciones de humedad altas y condensaciones.

Esta es una de las mayores ventajas que ofrece esta línea en cuanto a resistencia a la corrosión dentro del sistema; ya que posee tinas de recolección de agua fabricadas totalmente en acero inoxidable.

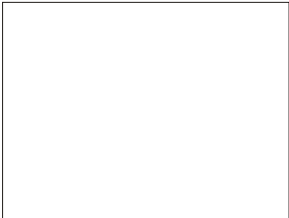


Lámina galvanizada desplegada en la succión.

La succión del aire se realiza a través de un metal galvanizado perforado logrando un área efectiva de succión y estética en las cubiertas.



Con aislamiento de vibración: tacones antivibratorios y lona flexible en la descarga.

Aislamientos de vibración en todo el sistema, con componentes de alta calidad.



Puerta de inspección con mecanismo de apertura y bisagras; Brida de descarga.

Componentes indispensables para que la instalación del ventilador, así como el mantenimiento del mismo se lleven a cabo en condiciones apropiadas.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo	Ventilador	Potencia HP	Caudal real		Espesor de Celdek in (mm)	Velocidad recomendada (mayor eficiencia) ft/min	Eficiencia Evaporativa con vel. recomendada %	Cantidad de paredes Celdek	Area de panel ft ²	Peso del equipo Kg
			CFM	m ³ /hr						
DAL-200/1-8	DA-20/20	1	9,600	16,320	8" (203)	550	78	1	16	343.12
DAL-200/1-12	DA-20/20	1	9,600	16,320	12" (305)	550	89	1	16	348.12
DAL-200/1.5-8	DA-20/20	1.5	9,600	16,320	8" (203)	550	78	1	16	345.26
DAL-200/1.5-12	DA-20/20	1.5	9,600	16,320	12" (305)	550	89	1	16	350.26
DAL-200/2-8	DA-20/20	2	9,600	16,320	8" (203)	550	78	1	16	345.26
DAL-200/2-12	DA-20/20	2	9,600	16,320	12" (305)	550	89	1	16	350.26
DAL-200/3-8	DA-20/20	3	9,600	16,320	8" (203)	550	78	1	16	353.82
DAL-200/3-12	DA-20/20	3	9,600	16,320	12" (305)	550	89	1	16	358.82
DAL-200/5-8	DA-20/20	5	9,600	16,320	8" (203)	550	78	1	16	358.1
DAL-200/5-12	DA-20/20	5	9,600	16,320	12" (305)	550	89	1	16	363.1
DAL-220/3-8	DAB-22/22	3	15,000	25,500	8" (203)	550	78	1	25	431.82
DAL-220/3-12	DAB-22/22	3	15,000	25,500	12" (305)	550	89	1	25	439.82
DAL-220/5-8	DAB-22/22	5	15,000	25,500	8" (203)	550	78	1	25	436.1
DAL-220/5-12	DAB-22/22	5	15,000	25,500	12" (305)	550	89	1	25	444.1
DAL-220/7.5-8	DAB-22/22	7.5	15,000	25,500	8" (203)	550	78	1	25	453.22
DAL-220/7.5-12	DAB-22/22	7.5	15,000	25,500	12" (305)	550	89	1	25	461.22
DAL-250/5-8	DAB-25/25	5	24,000	40,800	8" (203)	550	78	2	40	531.1
DAL-250/5-12	DAB-25/25	5	24,000	40,800	12" (305)	550	89	2	40	545.1
DAL-250/7.5-8	DAB-25/25	7.5	24,000	40,800	8" (203)	550	78	2	40	548.22
DAL-250/7.5-12	DAB-25/25	7.5	24,000	40,800	12" (305)	550	89	2	40	562.22
DAL-250/10-8	DAB-25/25	10	24,000	40,800	8" (203)	550	78	2	40	556.78
DAL-250/10-12	DAB-25/25	10	24,000	40,800	12" (305)	550	89	2	40	570.78
DAL-255/5-8	DAB-25/25	5	27,500	46,750	8" (203)	550	78	2	50	571.1
DAL-255/5-12	DAB-25/25	5	27,500	46,750	12" (305)	550	89	2	50	588.1
DAL-255/7.5-8	DAB-25/25	7.5	27,500	46,750	8" (203)	550	78	2	50	588.22
DAL-255/7.5-12	DAB-25/25	7.5	27,500	46,750	12" (305)	550	89	2	50	605.22
DAL-255/10-8	DAB-25/25	10	27,500	46,750	8" (203)	550	78	2	50	596.78
DAL-255/10-12	DAB-25/25	10	27,500	46,750	12" (305)	550	89	2	50	613.78
DAL-255/15-8	DAB-25/25	15	27,500	46,750	8" (203)	550	78	2	50	657.77
DAL-255/15-12	DAB-25/25	15	27,500	46,750	12" (305)	550	89	2	50	674.77
DAL-300/10-8	DAB-30/28	10	44,000	74,800	8" (203)	550	78	2	72	739.78
DAL-300/10-12	DAB-30/28	10	44,000	74,800	12" (305)	550	89	2	72	763.78
DAL-300/15-8	DAB-30/28	15	44,000	74,800	8" (203)	550	78	2	72	800.77
DAL-300/15-12	DAB-30/28	15	44,000	74,800	12" (305)	550	89	2	72	824.77
DAL-300/20-8	DAB-30/28	20	44,000	74,800	8" (203)	550	78	2	72	811.47
DAL-300/20-12	DAB-30/28	20	44,000	74,800	12" (305)	550	89	2	72	835.47
DAL-300/25-8	DAB-30/28	25	44,000	74,800	8" (203)	550	78	2	72	881.02
DAL-300/25-12	DAB-30/28	25	44,000	74,800	12" (305)	550	89	2	72	905.02
DAL-300/25-8	DAB-30/28	30	44,000	74,800	8" (203)	550	78	2	72	891.72
DAL-300/25-12	DAB-30/28	30	44,000	74,800	12" (305)	550	89	2	72	915.72

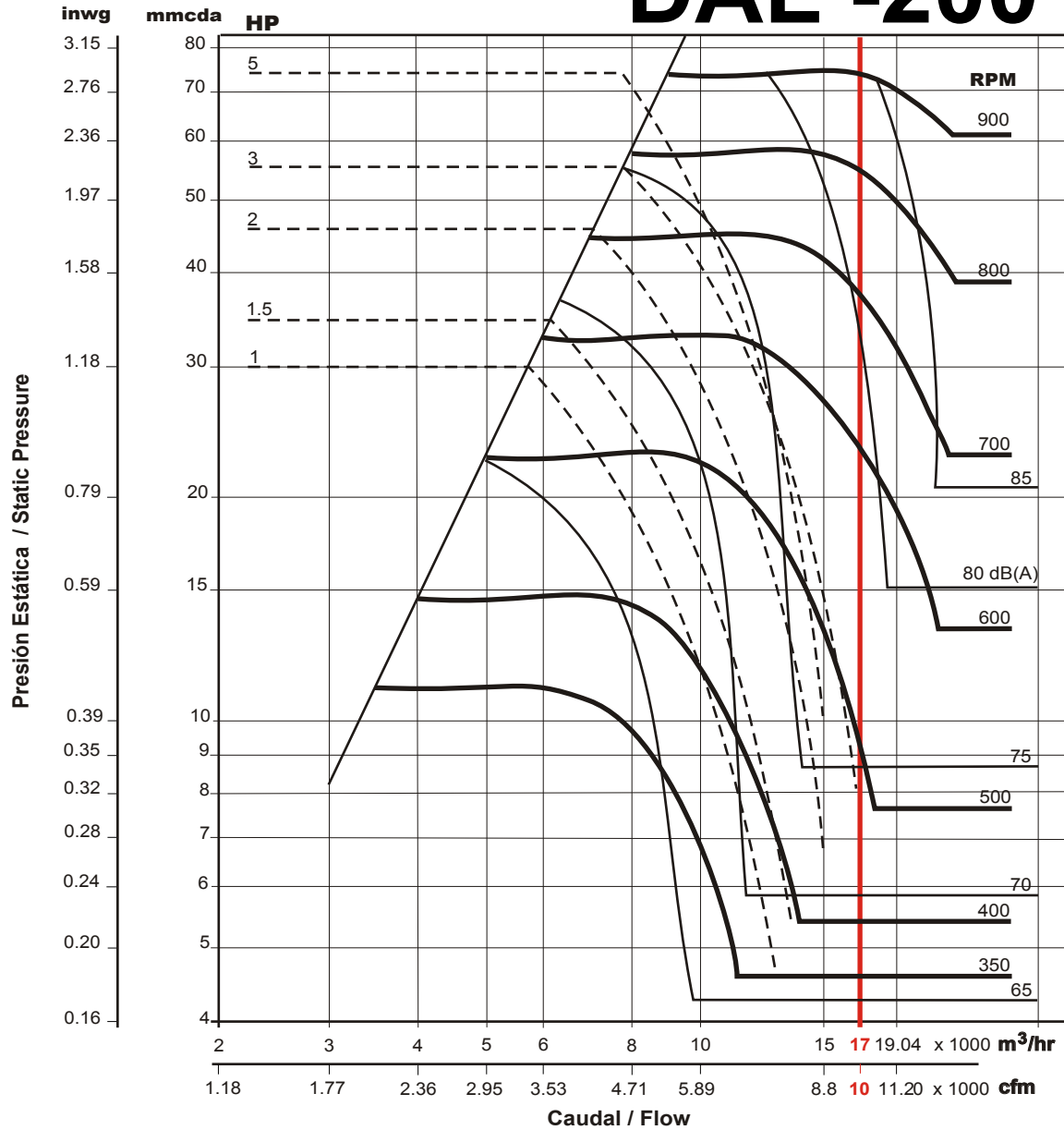
NOMENCLATURA

DAL - 200/2-12

- 1.- Nombre de la serie. ← 1
- 2.- Tamaño del ventilador: ← 2
- 20/20= 200,
22/22= 220,
25/25= 250,
25/25= 255 * doble pared,
30/28= 300.
- 3.- Capacidad de motor. ← 3
- 4.- Espesor del panel 8=8", 12=12". ← 4



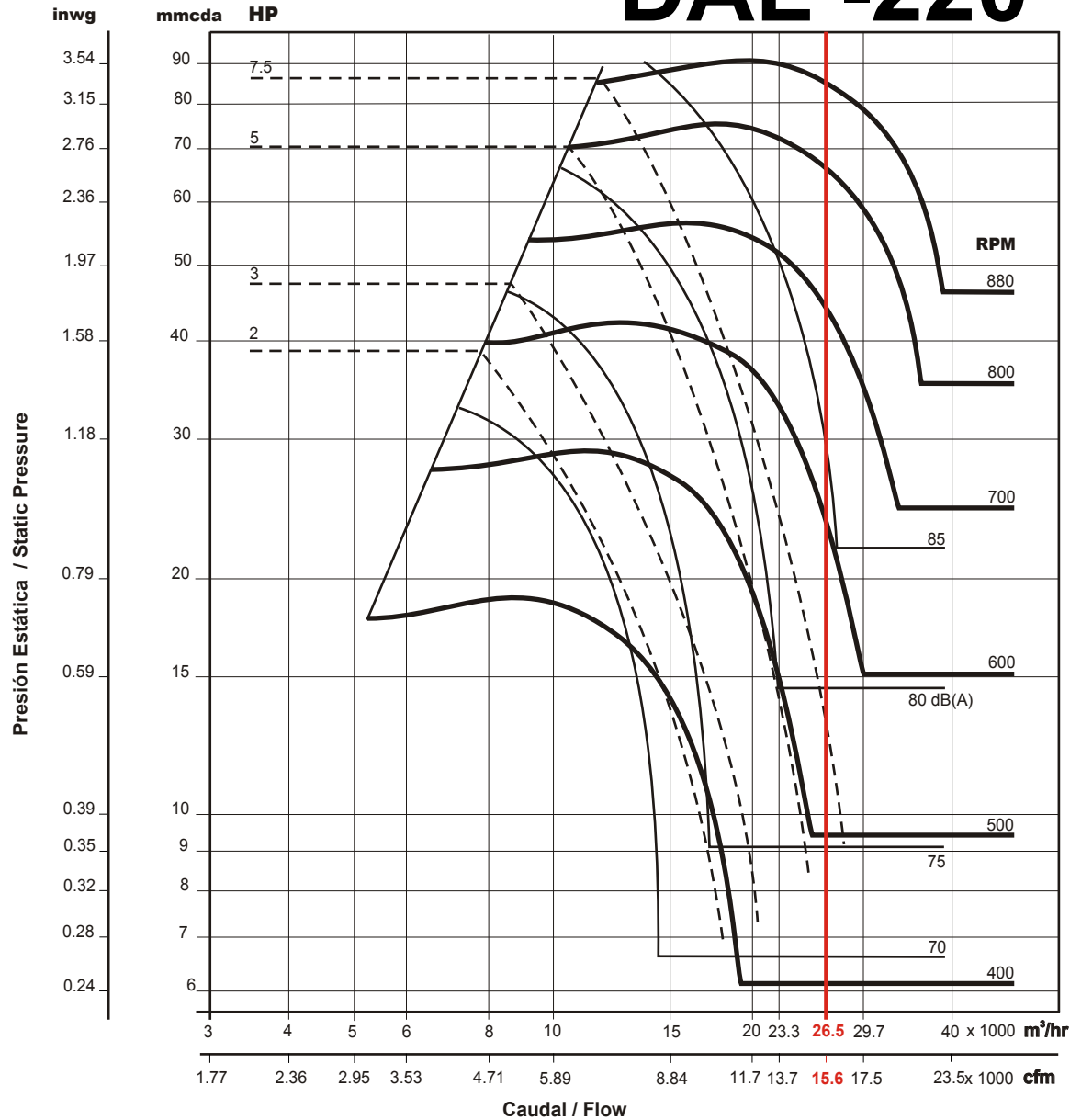
DAL -200



Modelo	HP	Pe PRESIÓN ESTÁTICA mmcda - inwg.																	
		4.0 mm / 0.16"		6.35mm / .250"		12.7mm / 0.50"		19.05mm / .750"		25.4mm / 1.000"		31.75mm / 1.250"		38.1 mm / 1.50"		44.45 mm / 1.75"		50.8mm / 2"	
		m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM
DAL-200/1	1	13000	7647	12000	7059	9800	5765	7900	4647	6800	4000								
			335		370		400		465		520								
DAL-200/1.5	1.5	14200	8353	13300	7824	11100	6529	9000	5294	7990	4700	6500	3824						
			340		390		415		475		530		590						
DAL-200/2	2			15000	8824	13500	7941	12000	7059	10600	6235	9300	5471	8500	5000	7000	4118		
					425		470		500		525		580		635		700		
DAL-200/3	3			17000	10000	15100	8882	13500	7941	12800	7529	11700	6882	10800	6353	9300	5471	8200	4824
					430		500		520		550		580		645		690		750
DAL-200/5	5					18000	10588	16800	9882	15700	9235	14500	8529	13500	7941	12500	7353	11800	6941
							540		580		600		630		660		700		750



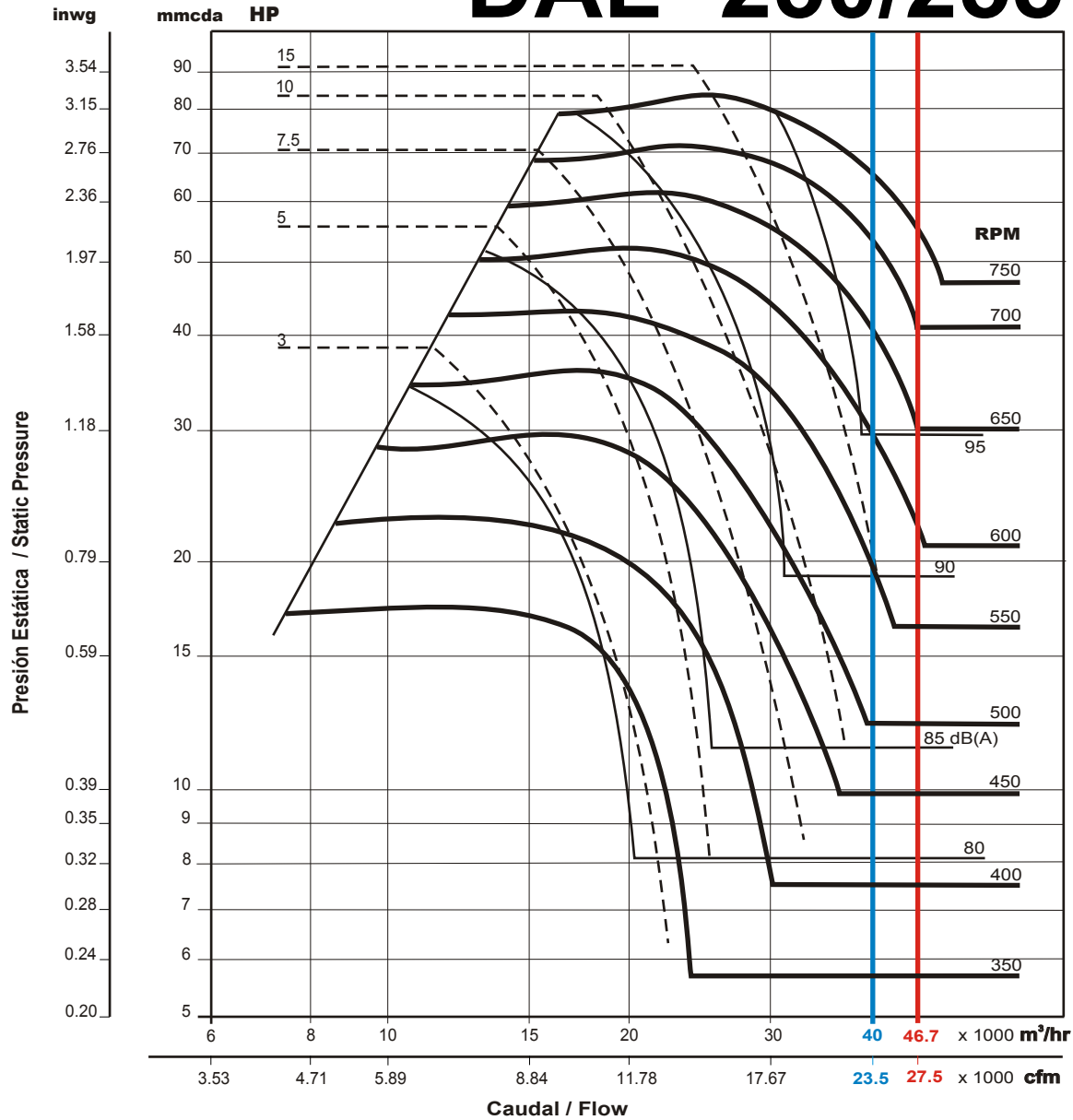
DAL -220



Modelo	HP	Pe PRESIÓN ESTÁTICA mmcda - inwg.																	
		6.09mm / 0.24"		6.35mm / .250"		12.7mm / 0.50"		25.4mm / 1.000"		38.1 mm / 1.50"		44.45 mm / 1.75"		50.8mm / 2"		63.5mm / 2.5"		76.2 mm / 3"	
		m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM
DAL-220/3	3	21600	12706	21400	12588	18200	10706	13800	8118	11100	6529	9200	5412						
			380		410		420		455		562		615						
DAL-220/5	5			25300	14882	24200	14235	18650	10971	16050	9441	14400	8471	13200	7765	11100	6529		
					435		505		565		575		620		665		750		
DAL-220/7.5	7.5					26500	15588	23300	13706	18900	11118	17550	10324	18800	11059	14500	8529	13050	7676
							538		550		590		628		660		745		806



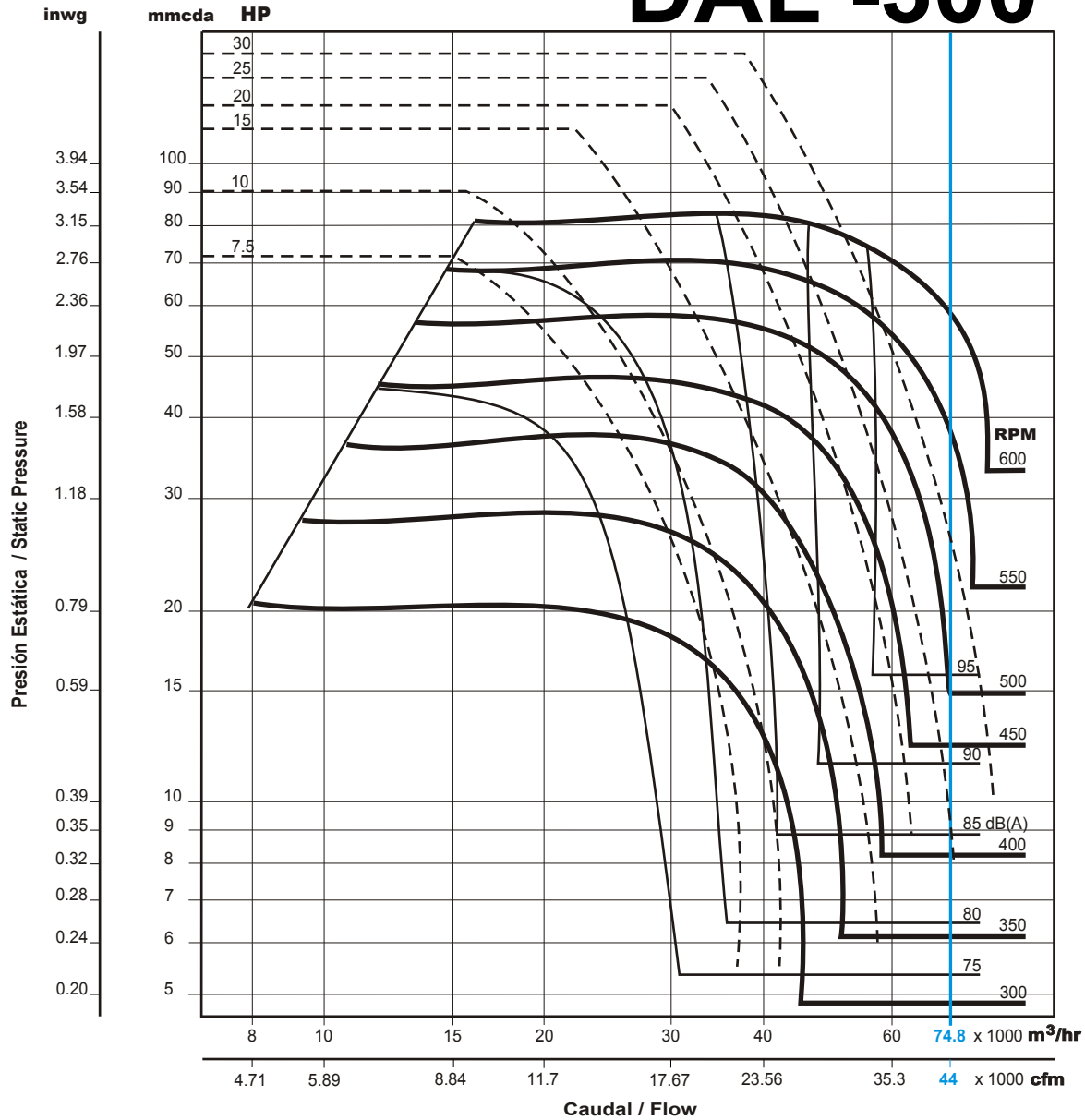
DAL -250/255



Modelo	HP	Pe PRESIÓN ESTÁTICA mmcda - inwg.																	
		6.35mm / .250"		12.7mm / 0.50"		19.05mm / .750"		25.4mm / 1.000"		38.1 mm / 1.50"		44.45 mm / 1.75"		50.8mm / 2"		63.5mm / 2.5"		76.2 mm / 3"	
		m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM
		RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM	RPM
DAL-250/5	5	26800	15765	24900	14647	23050	13559	21400	12588	18200	10706	16900	9941	14900	8765				
DAL-255/5	5		365		375		415		435		512		560		610				
DAL-250/7.5	7.5	35000	20588	31800	18706	28200	16588	26420	15541	23200	13647	22000	12941	19300	#####	16850	9912		
DAL-255/7.5	7.5		405		425		445		470		520		565		595		664		
DAL-250/10	10			38000	22353	33200	19529	31980	18812	28460	16741	25890	15229	24050	#####	21000	12353	19450	11441
DAL-255/10	10				475		500		520		545		575		606		655		720
DAL-255/15	15			42000	24706	40050	23559	38000	22353	36200	21294	34600	20353	32200	#####	27560	16212	27100	15941
DAL-255-15	15				500		545		560		600		625		645		680		730



DAL -300

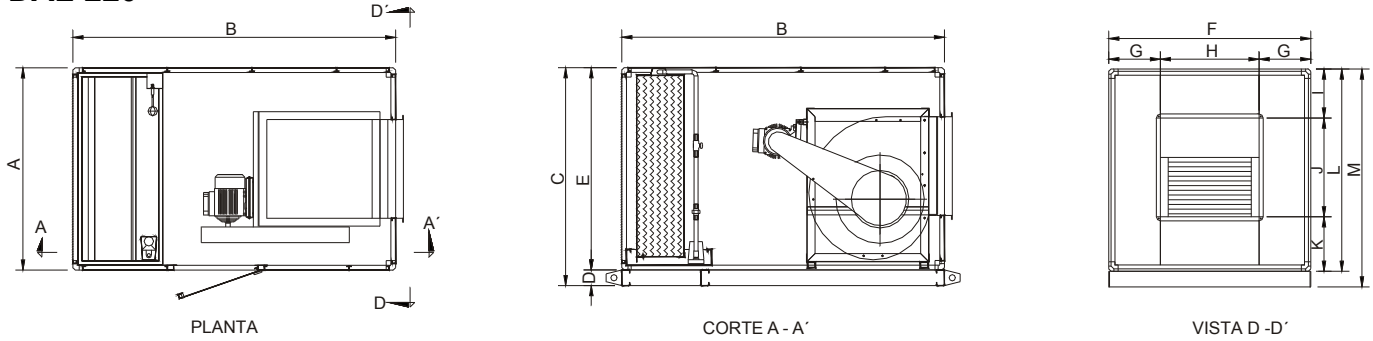


Modelo	HP	Pe PRESIÓN ESTÁTICA mmcda - inwg.																			
		6.35mm / .250"		12.7mm / 0.50"		19.05mm / .750"		25.4mm / 1.000"		38.1 mm / 1.50"		44.45 mm / 1.75"		50.8mm / 2"		63.5mm / 2.5"		76.2 mm / 3"		83 mm / 3.26"	
		m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM	m³/hr	CFM
DAL-300/10	10	43000	25294	40000	23529	36950	21735	34570	20335	29950	17618	27100	15941	25600	####	22400	13176	19800	11647		
			295		300		340		350		390		450		460		535		570		
DAL-300/15	15	57450	33794	58400	34353	50000	29412	47200	27765	38540	22671	36400	21412	34100	####	32000	18824	28900	17000	27200	16000
			375		380		385		390		440		460		470		525		565		600
DAL-300/20	20			61850	36382	58700	34529	56300	33118	50900	29941	48500	28529	47230	####	42540	25024	38700	22765	37400	22000
					440		444		448		460		480		490		530		560		595
DAL-300/25	25			72100	42412	66410	39065	63600	37412	58000	34118	54210	31888	51020	####	47620	28012	45670	26865	41950	24676
					465		470		475		485		500		520		545		570		592
DAL-300/30	30							74800	44000	66000	38824	62120	36541	60000	####	56300	33118	52000	30588		
									540		550		555		545		580		590		



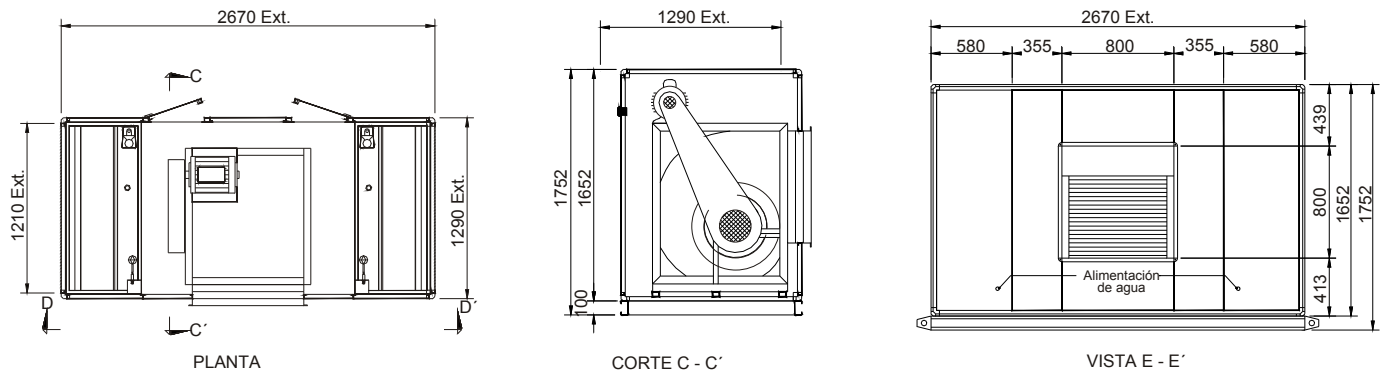
DIMENSIONES GENERALES DEL DIBUJO DESCARGA HORIZONTAL

DAL-200
DAL-220

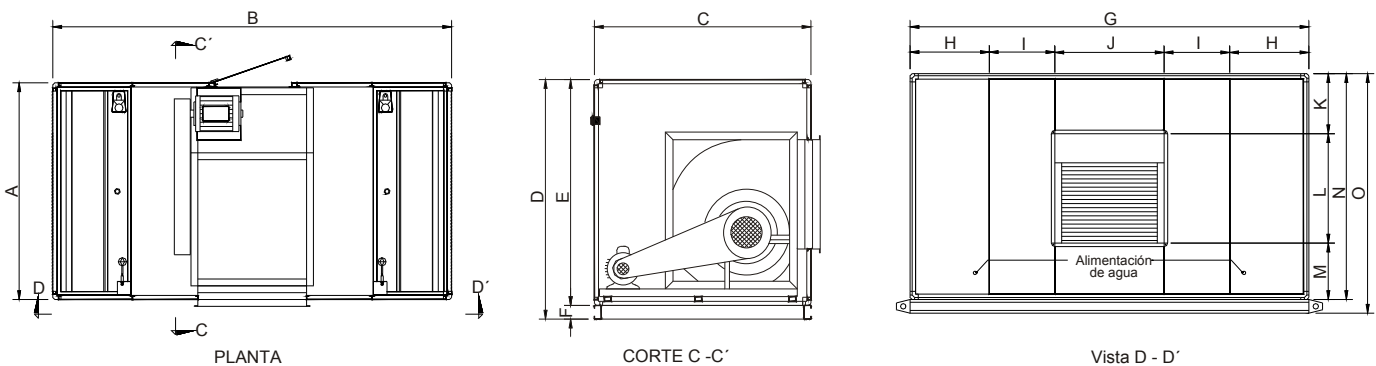


Modelo	Dimensiones												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
DAL-200	1290	2060	1390	100	1290	1290	330	630	313	630	347	1290	1390
DAL-220	1585	2060	1752	100	1652	1652	443	700	532	700	340	1652	1752

DAL-250



DAL-255
DAL-300

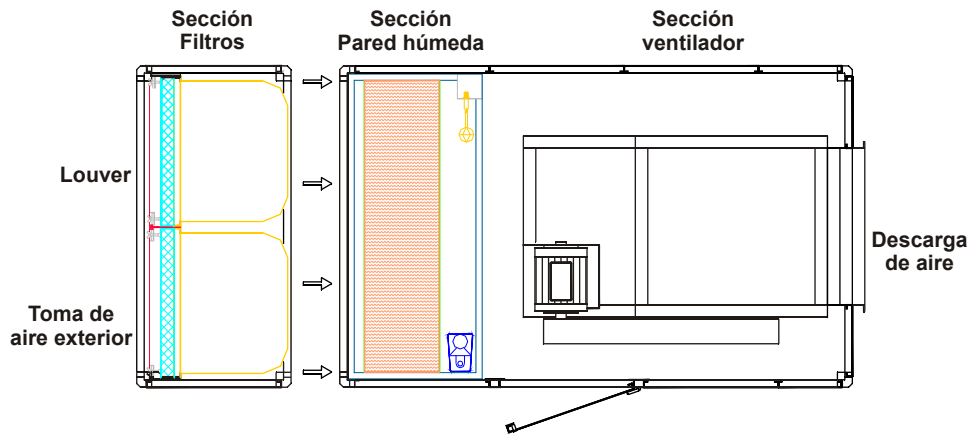


Modelo	Dimensiones														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
DAL-255	1572	2920	1585	1752	1652	100	2920	580	480	800	439	800	413	1652	1752
DAL-300	1960	2920	1960	2060	1960	100	2920	580	440	880	522	950	488	1960	2060

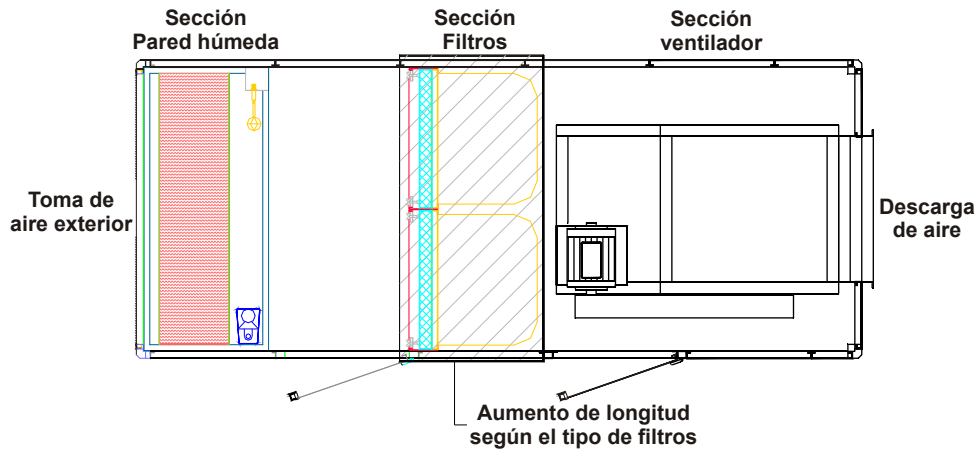


ACCESORIOS

* Banco de filtros

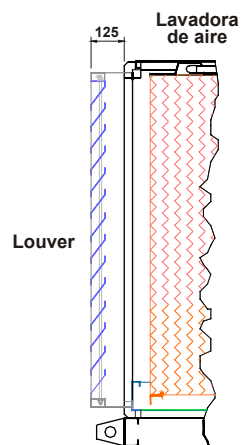


Instalación de un banco de filtros en un módulo por separado para acoplar al equipo de enfriamiento evaporativo cuando ya se tiene con anterioridad.

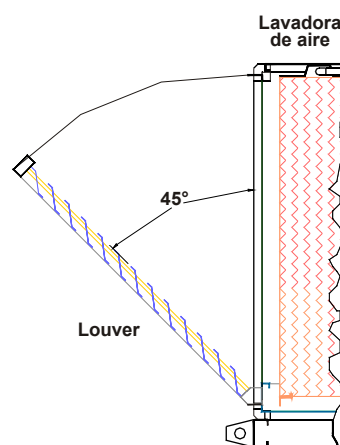


Se pide el equipo de enfriamiento evaporativo con el accesorio de filtros simultáneamente.

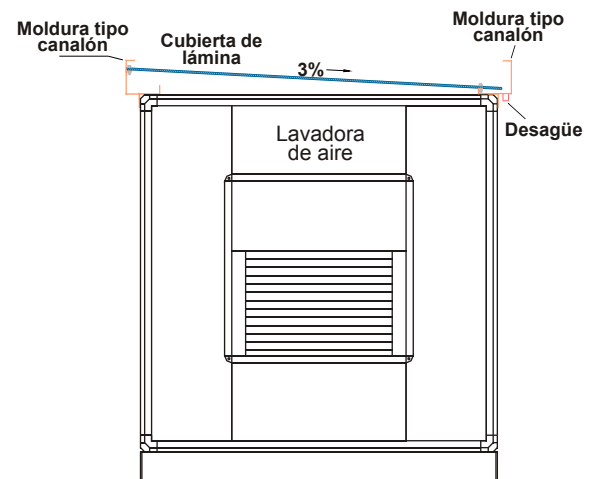
* Louvers (louver recto)



* Toma de aire con louver



* Cubierta intemperie



- * Otros Accesorios:
- Seccionador corta corriente,
 - Mirillas para puertas,
 - Manómetro Dwyer, serie Magnehelic.



DAL

DISPOSITIVOS PARA LA REFRIGERACIÓN DEL AIRE

La eficacia de un sistema de refrigeración por evaporación de agua depende:

- De la superficie de contacto entre el aire y el agua
- De la velocidad relativa entre el aire y el agua durante el tiempo de contacto
- Del tiempo durante el que el aire está en contacto con el agua.
- De la diferencia entre la temperatura húmeda del aire y la temperatura del agua empleada para el proceso.

El agua recirculada que humecta los paneles alcanza una temperatura de equilibrio igual a la temperatura húmeda del aire de entrada. El calor y la masa que transfiere entre el aire y el agua baja la temperatura seca del aire y aumenta la humedad a una temperatura húmeda constante.

El rendimiento del sistema viene expresado por la fórmula:

$$R = 100 \frac{T_1 - T_2}{T_1 - T'}$$

T1= Temperatura seca del aire entrada

T2 = Temperatura seca del aire salida

T' = Temperatura húmeda aire entrada

CALCULO DE LA TEMPERATURA DE SALIDA DELAIRE

La temperatura a la cual sale el aire del equipo de enfriamiento evaporativo, viene dada de la siguiente fórmula:

DBT = Temperatura de Bulbo Seco Exterior (°C)

WBT = Temperatura de bulbo húmedo (°C)

E% = Eficiencia del panel (Verificar los datos según las dimensiones del panel en la tabla de características principales).

$$\text{Temperatura de salida (°C)} = \text{DBT} [(\text{DBT} - \text{WBT}) * \text{E}\%]$$

CALCULO DEL CAUDAL REQUERIDO

Para calcular el caudal requerido por un sistema se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{CFM} = \text{BTU hr} / 1.087 (\text{Temperatura deseada} - \text{Temperatura de salida del aire})$$

TEORÍA BÁSICA DE LA EVAPORACIÓN DE AGUA

El agua normal que se suministra a un equipo de enfriamiento evaporativo, contiene materiales disueltos como calcio, sodio, sílice, etc. Cuando la evaporación toma lugar, la concentración de los minerales comienza a incrementarse.

Para compensar el agua evaporada, agua nueva debe suministrarse al equipo. Sin embargo, mucho de este material mineral e impurezas se empiezan a acumular en el panel, aumentando la caída de presión y disminuyendo la eficiencia. Por ello es que una parte del agua de recirculación debe ser drenada y sustituida por agua nueva para disminuir la concentración.

Las pérdidas de agua por evaporación y por el drenado que se realiza deben ser reemplazadas por agua limpia y nueva.



DAL

DETERMINACIÓN DEL AGUA EVAPORADA

El agua que logra escapar a través de forma de vapor, se calcula de la siguiente forma, según las unidades que se emplean:

1) Unidades:

DBT = Temperatura de Bulbo Seco (°C)

WBT = Temperatura de bulbo húmedo (°C)

E% = Eficiencia del panel

CFM = Caudal en ft³/min

$$\text{Evaporación (litros / hora)} = \frac{\text{CFM} * (\text{DBT} - \text{WBT}) * \text{E}\%}{1222}$$

2) Unidades:

DBT = Temperatura de Bulbo Seco (°C)

WBT = Temperatura de bulbo húmedo (°C)

E% = Eficiencia del panel

m³/hr = Caudal en m³/hr

$$\text{Evaporación (litros / hora)} = \frac{\text{m}^3/\text{hr} * (\text{DBT} - \text{WBT}) * \text{E}\%}{2077}$$

(Engineering Bulletin EB-WTM-502 Munters)

TABLA DE CORRECCIONES

--

