



## CONCEPTOS GENERALES SOBRE LOS VENTILADORES CENTRIFUGOS

### Símbolos y unidades de medida utilizados

$Q \text{ m}^3/\text{min}$	= Caudal en $\text{m}^3/\text{min}$
$Q \text{ m}^3/\text{hora}$	= Caudal en $\text{m}^3/\text{hora}$
$pt \text{ Kgf}/\text{m}^2$	= Presión total en mm H <sub>2</sub> O o $\text{Kgf}/\text{m}^2$
$pt \text{ Pa}$	= Presión total en Pascal
$pd \text{ Kgf}/\text{m}^2$	= Presión dinámica en mm H <sub>2</sub> O o $\text{Kgf}/\text{m}^2$
$pd \text{ Pa}$	= Presión dinámica en Pascal
V	= Velocidad en m/s sobre la boca de salida
n	= Revoluciones del ventilador
Lp	= Intensidad acústica indicada en dB/A
P	= Potencia absorbida en KW
	= Rendimiento del ventilador

### TABLA DE ORIENTACIONES

Sentidos de giro y posiciones de descarga - Vistas del lado del mando

	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°
A							
H							

El ventilador es una maquina rotativa que transmite energía al fluido que circula por ella, bajo la forma de presión..

El ventilador centrífugo está formado por un caracol, en cuyo interior gira un rotor de alab es bajo la acción de una fuente de energía exterior (normalmente un motor eléctrico) Las características distintivas principales de un ventilador centrifugo son:

- a) caudal
- b) presión
- c) rendimiento
- d) velocidad de rotación

## CAUDAL

Está representado por el volumen del fluido aspirado por el ventilador en la unidad de tiempo; generalmente, se expresa en m<sup>3</sup>/seg, m<sup>3</sup>/min, m<sup>3</sup>/h .

## PRESIÓN

Generalmente, está indicada en Kg/m<sup>2</sup> (mm H<sub>2</sub>O) o Pa. La presión producida por un ventilador se llama TOTAL (pt ) la misma representa la suma de dos presiones diferentes: ESTATICA + DINAMICA.

La presión estática (ps) es la energía potencial, que sirve para vencer las resistencias opuestas por el circuito cuando pasa el fluido

La presión dinámica (pd) es la energía cinética que posee el fluido en movimiento y depende de la velocidad media de salida del aire del orificio impelente del ventilador; se obtiene de la fórmula:

$$pd = \frac{v^2}{2g} \cdot 1.226 \qquad V = \frac{Q}{A}$$

en donde:

- Q = caudal en m<sup>3</sup>/seg
- A = superficie orificio impelente en m<sup>2</sup>
- V = velocidad media del aire en el orificio impelente en m/seg
- g = aceleración de gravedad (9.81 m/seg)
- 1.226 = peso específico del aire en kg/m<sup>3</sup> a 15 ° C y 760 mm de Hg

## RENDIMIENTO

Es la relación entre la energía que el ventilador suministra al fluido, y la energía que la fuente exterior consume para accionar el ventilador mismo. Según el sistema convencional, se obtiene de la fórmula:

$$\eta = \frac{Q \cdot pt}{4500 \cdot P}$$

en donde:

- Q = caudal en m<sup>3</sup>/min
- pt = presión total en kgf/m<sup>2</sup> (mmca)
- P = Potencia absorbida por el ventilador en HP
- η = rendimiento del ventilador

## VELOCIDAD DE ROTACION

Es el número de revoluciones por minuto al que tiene que girar el rotor del ventilador para alcanzar las características requeridas.

Las características indicadas en las curvas de performance se refieren al funcionamiento con aire a + 15 ° C, con una presión barométrica de 760 mm Hg, peso específico 1,226 kg/m<sup>3</sup> y se obtienen mediante pruebas efectuadas de acuerdo con las normas UNI 10531 ( UNI 7179-73P).

En el caso en que el cliente necesite obtener características que sean diferentes a las indicadas en las tablas, o bien, para aspiraciones de aire con temperaturas diferentes de 15 ° C y peso específico distinto de 1.226, hay que atenerse a las siguientes leyes fundamentales, que regulan las variaciones de los parámetros de los ventiladores debido a variaciones de la velocidad de rotación y del peso específico del fluido aspirado.

### a) *Variación de la velocidad de rotación (n) con un peso específico del aire constante.*

1. El caudal ( Q ) varía directamente con la relación de las revoluciones:

$$Q_1 = Q \cdot \frac{n_1}{n}$$

2. La presión (pt) varía con el cuadrado de la relación de las revoluciones:

$$pt_1 = pt \cdot \left( \frac{n_1}{n} \right)^2$$

3. La potencia (P) varía con el cubo de la relación de las revoluciones:

$$P_1 = P \cdot \left( \frac{n_1}{n} \right)^3$$

b) **Variación del peso específico ( $\gamma$ ) del aire con una velocidad de rotación constante.**

1. El caudal (Q) permanece constante.

2. La presión (pt) y la potencia (P) varían directamente con la relación de los pesos específicos.

$$pt_1 = \frac{pt \cdot \gamma_1}{\gamma} \qquad P_1 = \frac{P \cdot \gamma_1}{\gamma}$$

El peso específico del aire, a las diferentes temperaturas, se obtiene de la fórmula:

$$\gamma = \frac{1,293 \cdot 273}{(273 + t)} \quad (\text{kg} / \text{m}^3)$$

El peso específico del aire al variar la presión, se obtiene de la fórmula:

$$\gamma = \frac{Pb \cdot 13.59}{29.27 \cdot (273 + t)} \quad (\text{kg} / \text{m}^3)$$

en donde:

$\gamma$  = peso específico del aire a t °C

1,293 = peso específico del aire a 0 °C

t = temperatura del aire en °C

273 = cero absoluto

Pb = Presión barométrica en mm Hg

En la siguiente tabla podrán leer directamente el peso específico del aire a diferentes temperaturas:

t °C	-20	-10	0	+10	+15	+20	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100	+120	+140	+160	+180
$\gamma$	1,396	1,342	1,293	1,248	1,226	1,205	1,165	1,128	1,093	1,060	1,029	1,000	0,973	0,947	0,90	0,85	0,82	0,78

t °C						+200	+220	+240	+260	+280	+300	+325	+350					
γ						0,75	0,72	0,69	0,66	0,64	0,62	0,59	0,56					

Tabla para leer directamente la presión barométrica a las diferentes altitudes con respecto al nivel del mar:

mt	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500
Pb en mm Hg	760	720	680	640	600	560	530	500	470	440

**ALGUNOS VALORES PRÁCTICOS DE VELOCIDAD DEL AIRE QUE TIENEN QUE REGISTRARSE EN LOS CONDUCTOS DE HIERRO PARA INSTALACIONES DE ASPIRACION DE:**

Polvos de cereales	16-19 m/seg.	Virutas y polvo metálicos	25-38 m/seg.
Polvos de pintura	15-18 m/seg.	Polvo de caucho	17-20 m/seg.
Virutas de madera y aserrín	18-24 m/seg.	Polvos tóxicos de cualquier tipo	15-25 m/seg.
Polvo seco de productos químicos	17-20 m/seg.	Humos de disolventes de desengrasado	12-17 m/seg.
Polvillo de carbón	20-25 m/seg.	Polvos de óxido de zinc	18-21 m/seg.
Polvos de la elaboración de materiales plásticos	18-23 m/seg.	Polvos de mármol	18-23 m/seg.
Humos de fundición	15-18 m/seg.	Esmerilado de pieles	15-18 m/seg.
Ruedas esmeriladoras, afiladoras y pulidoras	20-25 m/seg.		20-25 m/seg.

**ALGUNOS DATOS PRÁCTICOS ACERCA DEL NUMERO DE RENOVACIONES DE AIRE PREVISTOS EN LOS LOCALES CIVILES, INDUSTRIALES Y AGRÍCOLAS**

Locales	Nº. de renov / hora	Locales	Nº. de renov / hora
Criaderos Avícola	8	Lavanderías a vapor	30
Criaderos bovinos-porcinos	10	Locales hornos eléctricos	30
Halls de hoteles-salas-pasillos	4	Locales hornos industriales	20
Garajes colectivos	8	Depósitos de mercaderías percederas	15
Bancos	6	Depósitos de mercaderías no percedera	5
Baños + duchas	6	Tabacaleras	12
Baño de galvanizado	25	Molinos	20
Carpinterías metálicas-soldadura	12	Negocios varios	5
Centrales térmicas	60	Hospitales	6
Iglesias	15	Gimnasios	20
Cafés-Bares-Restaurantes	10	Panaderías	15
Cines - Teatros	15	Piscinas	25
Fabrica de colores	15	Salas de baile	20
Curtidurias	18	Salas de juego	10
Secado de Pieles	35	Salas de espera	10
Fábrica de caucho	12	Escuelas	6

Fábrica de pastas alimenticias	6	Establecimientos metalúrgicos	5
Fabrica de productos químicos	15	Supermercados	5
Carpinterías	6	Tintorerías	30
Hilanderías - tejedurías	5	Tipografías	20
Fundiciones	25	Lavabos	30
Herrerías	25	Oficinas Técnicas	15

### **CURVAS DE PRESTACIONES**

Las prestaciones indicadas en los diagramas se refieren al aire a + 15 ° C de temperatura, con una presión barométrica de 760 mm Hg y con peso específico de 1,226 kg / m<sup>3</sup>

### **INTENSIDAD ACUSTICA**

Los valores de presión sonora, mencionados en el catálogo, están indicados en decibel, escala A (dB/A). Se entienden medidos sin resistencia a una distancia de **1,5 m** del ventilador funcionando al máximo y conectado a tuberías en aspiración e impulsión, según normas UNI.

### **ORIENTACIONES**

Todos los ventiladores pueden fabricarse con 14 diferentes posiciones de la boca de salida (7 con sentido de rotación horario y 7 con sentido antihorario, como muestran las tablas de orientaciones. Notese que el sentido de rotación se define mirando el ventilador desde el lado de la transmisión

### **ACCESORIOS (suministro a pedido)**

- **contrabrida aspirante y de impulsión**
- **Puerta de inspección:** sirve para inspeccionar y limpiar el rotor y el interior del caracol
- **Niple de drenaje:** sirve para eliminar el posible liquido de condensación que puede formarse en el interior del ventilador, está colocado en el punto mas bajo del caracol
- **Transmisión:** está compuesta de la polea motriz, polea conducida y correas trapezoidales, sirve para las realizaciones 1-9-12
- **cárter de protección de la transmisión:** se emplea para prevenir accidentes
- **juntas antivibratorias en la aspiración y en el empuje:** sirven para que las vibraciones no se propaguen a las tuberías
- **Rejilla de protección en la aspiración:** se emplea para la prevención de accidentes cuando el ventilador aspira del local
- **Damper de regulación en el empuje:** se utiliza para regular el caudal del ventilador
- **Damper de regulación en la aspiración:** se emplea para regular el caudal del ventilador, manteniendo el rendimiento alto incluso durante la regulación

### **CONSTRUCCIÓN ESPECIAL**

Construcción a pruebas de chispas: en los casos en que se transportan fluidos explosivos, o cuando los ventiladores se instalan en locales peligrosos, las piezas que tienen contacto con el fluido aspirado, y corren el riesgo de fricción, están fabricados de materiales no ferrosos.

Las construcciones podrán ser tipo A, B o C, según Standar AMCA 99-0401-86.

También el motor podrá pedirse en construcción especial

Construcción anticorrosiva: en los casos en que se transportan fluidos corrosivos, las piezas que tienen contacto con el fluido pueden estar recubiertas de pinturas especiales, o bien pueden estar fabricadas con materiales especiales como: aceros inoxidables austeníticos (AISI 304-316, etc.)

Otras construcciones especiales pueden tomarse en consideración de acuerdo con las exigencias específicas del cliente.

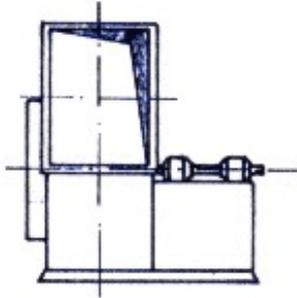


ALP

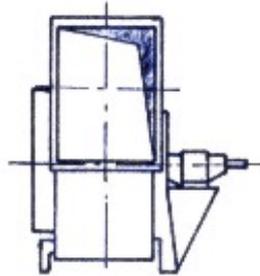
# HERRAMETAL S. A.

ESTABLECIMIENTOS METALURGICOS

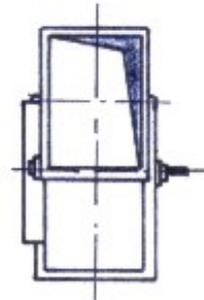
TABLA III



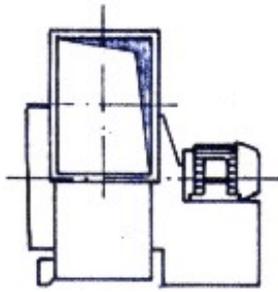
ARREGLO 1  
SASE



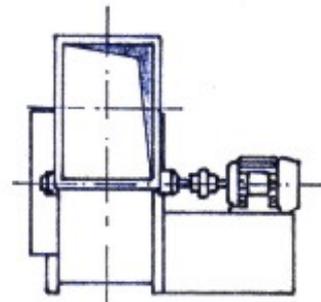
ARREGLO 2  
SASE



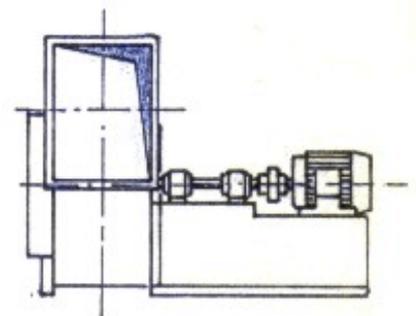
ARREGLO 3  
SASE



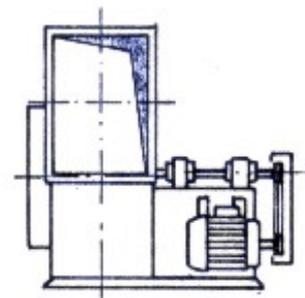
ARREGLO 4  
SASE



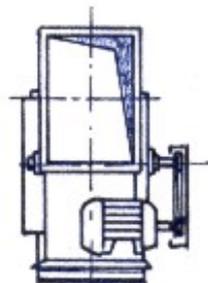
ARREGLO 7  
SASE



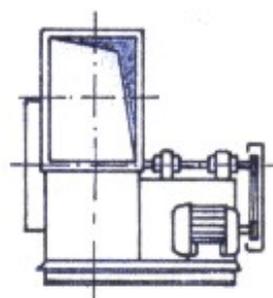
ARREGLO 8  
SASE



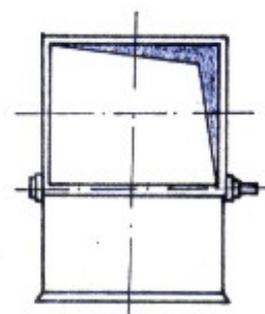
ARREGLO 9  
SASE



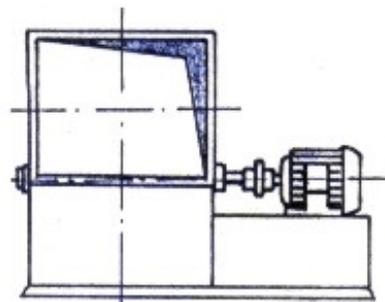
ARREGLO 11  
SASE



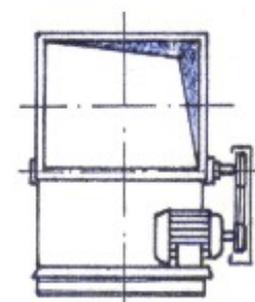
ARREGLO 12  
SASE



ARREGLO 3  
DADE



ARREGLO 7  
DADE



ARREGLO 11  
DADE