

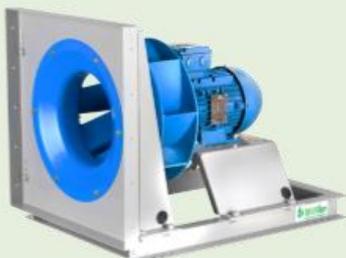


TPF

Serie Tecnofan Plug Fan

Grupos Moto-Ventiladores Centrífugos de Alto Rendimiento para montaje en Plenum

TE



NPA



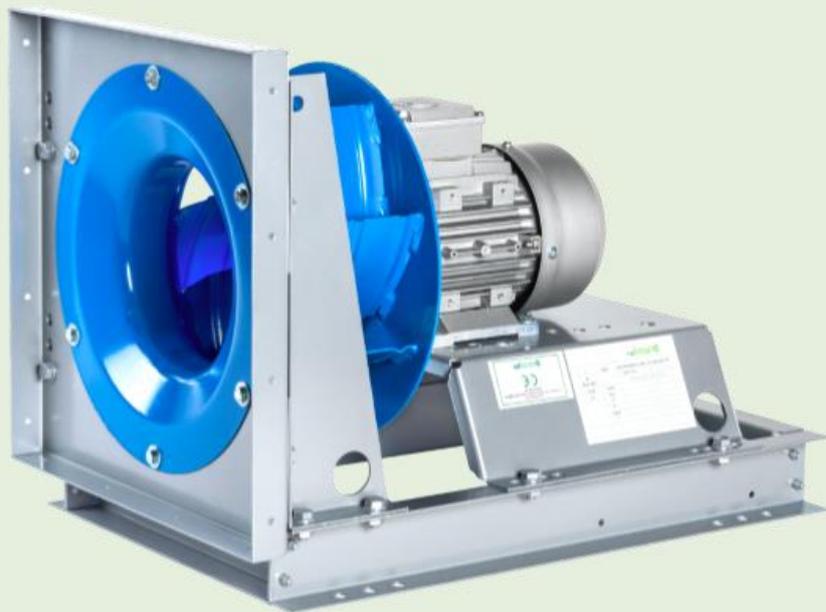
Montaje Vertical



EC



NPL - Montaje Horizontal



INDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
2. CARACTERÍSTICAS.....	4
2.1 Dispositivo para la medición del caudal.	4
2.2. Sentido de rotación.....	5
3. NOMENCLATURA	6
4. PRESTACIONES DE LOS VENTILADORES.....	7
4.1 Diagrama de selección.	7
4.2 Selección del motor.....	8
4.3. Corrección de la potencia absorbida.	8
4.4 Zona de funcionamiento.....	9
4.5 Factor de corrección por la temperatura y la altitud.	9
5. NIVELES SONOROS	10
5.1 Nivel de Potencia sonora en conducto de aspiración; símbolos.	10
5.2 Determinación de los niveles sonoros de los ventiladores.....	11
5.3 Niveles de potencia sonora en la impulsión.....	11
5.4 Tablas de datos sonoros.	11
5.5 Ejemplo de selección.	14
6. DIMENSIONES Y PESOS	17
7. CURVAS DE SELECCIÓN SERIE TPF	19
8. CRITERIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN	38
8.1 Distancias mínimas a otros componentes en función del diámetro de los rodetes.	38
8.2 Pérdidas adicionales.....	39
9. CONSIDERACIONES SOBRE CONVERTIDORES DE FRECUENCIA (REGULADORES)	40
9.1 Elección de la velocidad de rotación del motor.	40
9.2 Aplicaciones del convertidor de frecuencia (regulador).....	41
9.3 Ventajas del regulador de velocidad.	41
9.4 Cableado.....	41
10. ACCESORIOS OPCIONALES	42
10.1 Rejilla en la aspiración - RA	42
10.2 Antivibradores de muelle o de caucho - AM y AC.....	42
10.3 Conexiones flexibles - CF.....	42
10.4 Convertidor de frecuencia - VF	42
10.5 Pintura Epoxi – PE.....	42
11. ACCESORIOS Y FABRICACIONES OPCIONALES.....	43

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los ventiladores Plug Fan TPF están formados por un ventilador sin carcasa, accionado directamente mediante un motor eléctrico. Son muy apropiados para trabajar con aire limpio no agresivo o con aire con un nivel de polvo reducido.

Los ventiladores se componen de un rodete centrífugo tipo reacción, un oído de aspiración y un bastidor soporte formado por un conjunto de piezas en chapa galvanizada calidad Z-245, unidas entre sí mediante tornillería cadmiada.

Los rodetes, de alto rendimiento, con 8 álabes a reacción, están contruidos en chapa de acero con acabado pintado epoxi color azul RAL 5015. Gracias al elevado número de álabes se consiguen mejoras en la eficiencia y potencia sonora. Hasta el tamaño 450 también se pueden montar rodetes airfoil contruidos en poliamida reforzada con fibra de vidrio.

El equilibrado de los rodetes se efectúa de acuerdo con la norma DIN ISO 88215 según ISO 1940 parte 1 con grado de tolerancia G=2,5 (TE G=6,3).

Todos los motores que se suministran son asíncronos, trifásicos, con rotor de jaula de 2, 4, 6 y 8 polos, IP55, clase F, conformes al Reglamento N° 640/2009 de la Comisión Europea, de la serie IE-2 (EFF-1) de alta eficiencia. Se pueden suministrar bajo demanda con sonda PTC.

El acoplamiento entre rodete y motor se realiza mediante moyú tipo Taperlock por lo que se puede cambiar el tamaño del motor con gran facilidad. Consecuentemente, el soporte motor se fabrica para poder acoplar la gama de motores prevista en cada tamaño de Plug Fan.

Los oídos de aspiración están diseñados para obtener prestaciones aerodinámicas elevadas, fabricados en chapa de acero, con acabado pintado epoxi color azul RAL 5015. Todos van provistos de dispositivo para toma de presión.

El frontal de aspiración lleva una embocadura cuadrada, taladrada perimetralmente, que facilita la unión mediante conexión flexible, al plenum donde queda ubicado el grupo moto-ventilador.

El rango de funcionamiento para ventiladores con rodete metálico (NPL) es de -20°C a +85°C y con rodete de poliamida (TE) de -20°C a +60°C.

Los grupos moto-ventiladores tienen un rango de funcionamiento de -20°C a +40°C debido a la tipología del motor. Se podrán alcanzar otros rangos de funcionamiento con otros motores especiales que se pueden suministrar bajo demanda.

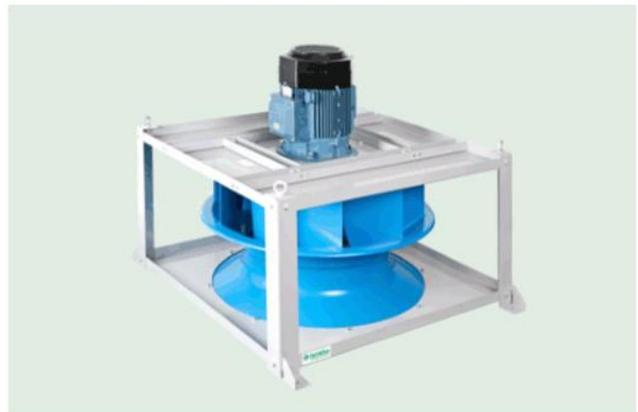
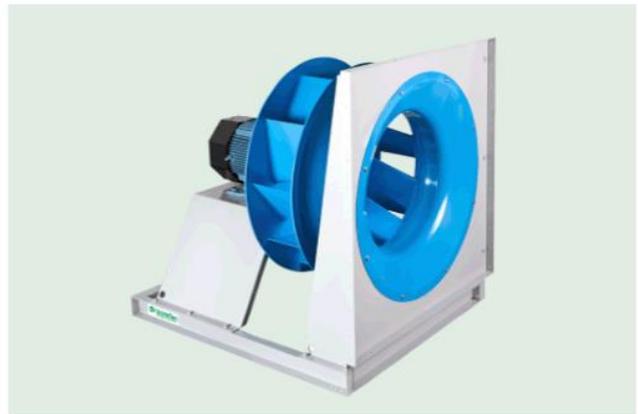
Los grupos moto-ventiladores TPF cubren diámetros desde 250 mm hasta 1.000 mm, con caudales de hasta 55.000 m³/h y presiones de hasta 2.200 Pa para la gama estándar (CL1). Hay posibilidad de suministrar ventiladores TPF en Clase 2 (CL-2) como fabricados especiales.

Opcionalmente se pueden suministrar las conexiones flexibles, soportes antivibradores de muelle o caucho, rejillas de protección para acoplar al oído de aspiración y reguladores de velocidad (convertidores de frecuencia).

Para el accionamiento y regulación de los grupos moto-ventiladores de potencia hasta 7.5 kW (2 y 4 polos), también existe la opción de acoplar un equipo monobloque denominado Convertidor – Motor (ó Moto – Variador). El conjunto incorpora un convertidor de frecuencia acoplado directamente al motor, y que en su conjunto cumple con la normativa de alta eficiencia IE2 para el motor, y protección IP55 para el convertidor en su versión estándar.

PRINCIPALES VENTAJAS PARA SU UTILIZACIÓN:

- **ALTA EFICACIA:** Son más eficientes que los ventiladores con envolvente en algunos puntos de sus curvas de selección.
- **AHORRO DE ESPACIO:** Al ser más compactos ocupan menos espacio en el módulo de ventilación.
- **MENOR NIVEL SONORO:** Menor nivel sonoro a igualdad de rendimiento aerodinámico con respecto a los ventiladores centrífugos tradicionales.
- **AHORRO ECONÓMICO:** Son menos costosos que los ventiladores tradicionales con envolvente.
- **DIFERENTES PLANOS DE IMPULSIÓN:** El aire que penetra por el oído de aspiración se puede impulsar por cinco planos diferentes dentro del plenum donde se ubican.
- **MAYOR VERSATILIDAD EN LA INSTALACIÓN:** Se elimina normalmente el uso de algunos conductos y codos no deseables.
- **FÁCIL MANTENIMIENTO:** Simplicidad de mantenimiento al no llevar transmisión. Facilidad de acceder a sus diferentes componentes favoreciendo su limpieza.

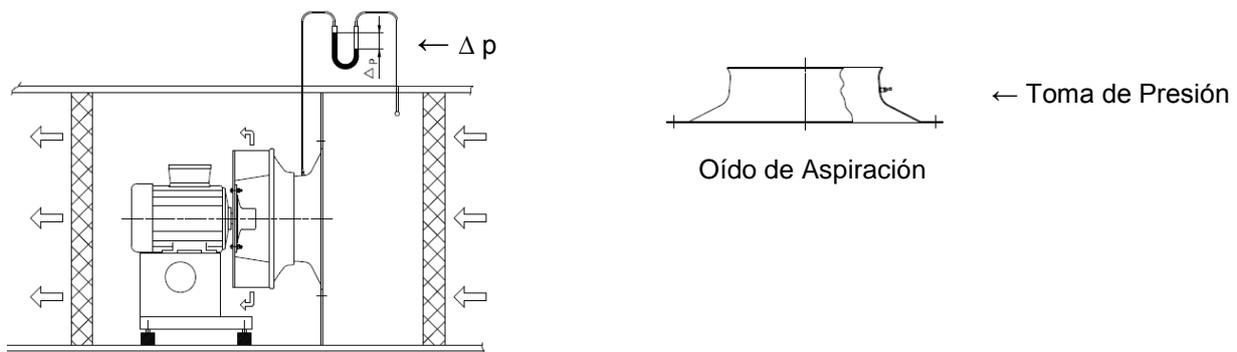


2. CARACTERÍSTICAS

2.1 Dispositivo para la medición del caudal.

Todos los grupos moto-ventiladores se suministran con toma de presión en el oído de aspiración para la medida y control del caudal en las condiciones normales de utilización. El margen de error de la lectura está comprendido entre el 5% y el 10%. Para garantizar el grado de precisión del caudal medido, el dispositivo ha sido calibrado en laboratorio de ensayo.

Para realizar la medición, la toma se une mediante un tubo de diámetro interior comprendido entre 3 y 5 mm, el cual se conecta a un manómetro externo (no incluido en el suministro) para la lectura de la presión diferencial. (Δp)



Mediante la diferencia de presión Δp medida entre la aspiración de la unidad y la toma de presión montada sobre el oído se obtiene el caudal de aire según la siguiente fórmula:

$$V = K \sqrt{2 / \rho \cdot (\Delta p)}$$

Tamaño del rodete		250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
Factor de calibración	K	TE	47	59	75	95	123	158						
		NPL	49	60	74	100	139	178	218	268	349	455	566	700

Donde:

Caudal de Aire----- V [m³/h]

Factor de calibración dependiendo del tipo y tamaño del rodete----- K

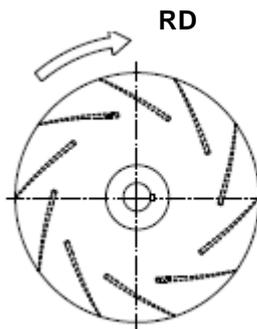
Densidad del aire----- ρ [kg/m³]

Diferencia de presión----- Δp [Pa]

2.2. Sentido de rotación.

Todos nuestros grupos moto-ventiladores de la serie TPF se suministran con sentido de rotación **RD** (horario ó en el sentido de giro del reloj) según se mire desde el lado del motor.

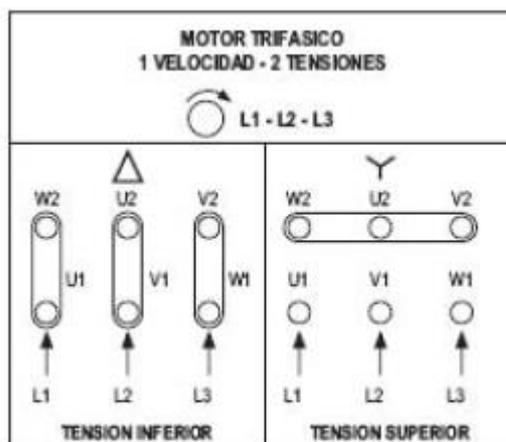
Si al ponerlo en funcionamiento, el rodete gira en el sentido opuesto, se puede cambiar fácilmente el sentido de rotación, permutando 2 fases en la conexión del motor.



2.3. Voltaje en el suministro de motores.

Tamaño del Motor ≤ 4 kW -> **230V Δ / 400V Y**

Tamaño del Motor > 4 kW -> **400V Δ / 690V Y**



3. NOMENCLATURA

Los Ventiladores Plug Fan TPF, quedan definidos de la forma siguiente:

Tipo	TPF
Tamaño	250 - 280 - 315 - 355 - 400 - 450 - 500 - 560 - 630 - 710 - 800 - 900 - 1000
Serie	TE: Rodete de poliamida, reforzado con fibra de vidrio, con álabes inclinados hacia atrás (tipo reacción). NPL: Rodete en chapa de acero, pintado en epoxi con álabes inclinados hacia atrás (tipo reacción).
Montaje	MH: Montaje o forma constructiva Horizontal. MV: Montaje o forma constructiva Vertical
Motor	Potencia kW Nº de Polos: 2 P (3.000 rpm) - 4 P (1.500 rpm) - 6 P (1.000 rpm) - 8 P (750 rpm)
Accesorios	RAM: Rejilla en la Aspiración Montada. RAD: Rejilla en la Aspiración Desmontada. AM: Antivibradores de Muelle. (Desmontados con tornillería). AC: Antivibradores de Caucho. (Desmontados con tornillería). CFM: Montada. CFD: Desmontada. VF: Variador o Convertidor de Frecuencia. MVF: Conjunto Moto-Variador ó Moto-Convertidor de Frecuencia. PE: Acabado del bastidor soporte en pintura epoxi.

Nota: Emplear estas denominaciones a la hora de realizar los pedidos.

Ejemplos de denominación:

TPF 710 NPL MH (15 kW 4 polos) + AM + CFM + PE					
TPF	710	NPL	MH	15 - 4P	AM + CFM + PE
Tipo	Tamaño	Serie	Montaje	Motor	Accesorios

Descripción del ejemplo: Se selecciona un grupo moto-ventilador TPF tamaño 710 con rodete serie NPL, montaje horizontal, con motor de 15 kW a 4 polos (1.500 rpm), con antivibradores de muelle, conexión flexible montada y bastidor soporte pintado en epoxi.

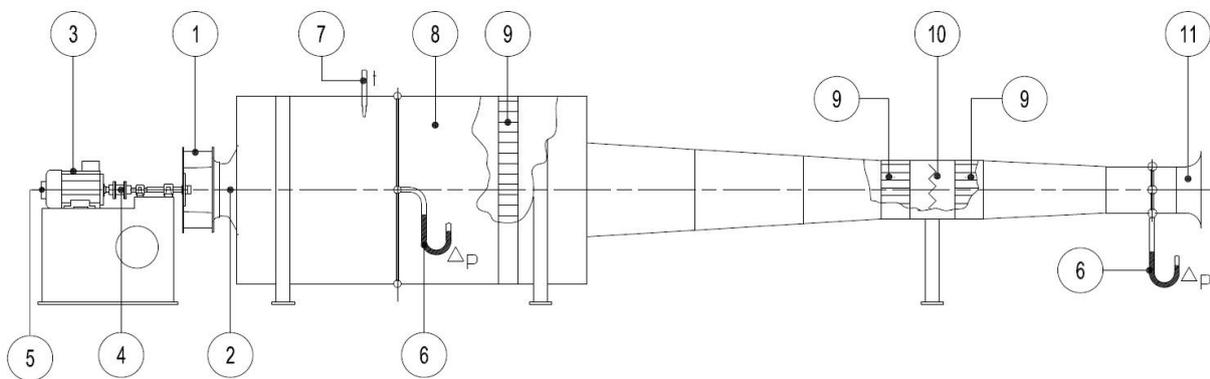
4. PRESTACIONES DE LOS VENTILADORES

4.1 Diagrama de selección.

Los datos representados sobre las curvas de selección han sido elaborados en función de las medidas efectuadas siguiendo las metodologías más modernas en el seno de los laboratorios de Comefri según las normas DIN 24163 / BS 848 Parte 1 / ISO 5801 / AMCA 210 con una referencia de densidad de aire de 1.2 kg/m³.

Las Curvas de selección se han realizado según normas DIN 24166, Clase de precisión 1.

Esquema del banco de pruebas según las normas **DIN 24163/BS 848 Parte1 / ISO 5801 / AMCA 210**



- 1. Rodete
- 2. Oído de aspiración
- 3. Motor eléctrico
- 4. Torsiómetro
- 5. Taquímetro
- 6. Manómetro diferencial

- 7. Sonda termométrica
- 8. Cámara de pruebas
- 9. Enderezador de flujo
- 10. Dispositivo obturador
- 11. Oído normalizado

En las curvas de selección se representan los siguientes parámetros:

Presión estática ----- Δp_{stat} [Pa]

Caudal de Aire ----- V [m³/h]

Potencia absorbida en el eje del rodete ----- P_w [kW]

Velocidad de rotación del rodete ----- n [min⁻¹]

Rendimiento estático ----- $\eta_{\text{st}} = \frac{\Delta p_{\text{stat}} \cdot V}{P_w \cdot 3600}$ [%]

Nivel de potencia sonora ----- $L_{W_{A3}}$ [dB(A)]

La gama de ventiladores TPF (del 250 al 1000 con tamaños según serie dimensional R20) cubre un rango de caudales de 1.200 m³/h hasta 55.000 m³/h, con presiones hasta 2.200 Pa según tamaño.

4.2 Selección del motor.

Con el fin de determinar la potencia nominal “ P_N ” del motor, hay que aumentar la potencia absorbida en el eje “ P_W ” por medio de un factor “ f_W ” que tiene en cuenta un margen de seguridad.

$$P_N = P_W \cdot (1 + f_W)$$

Como factor “ f_W ” se emplea: si $P_W \leq 3\text{kW}$, $f_W = 0,08$; si $P_W > 3\text{kW}$, $f_W = 0,06$

Cuando se selecciona un motor, hace falta también verificar el tiempo de arranque “ t_A ” se calcula según la fórmula.

$$t_A = 8 \cdot \frac{J \cdot n^2}{P_N} \cdot 10^{-6}$$

Donde:

Tiempo de Arranque ----- t_A [s]
 Momento de inercia de las partes móviles ----- J [kgm²]
 Velocidad de rotación del rodete ----- n [min⁻¹]
 Potencia nominal del motor ----- P_N [kW]

Nota: Si el tiempo de arranque supera el admitido por el fabricante del motor, se debe elegir un motor de una potencia mayor o con un par de arranque más elevado.

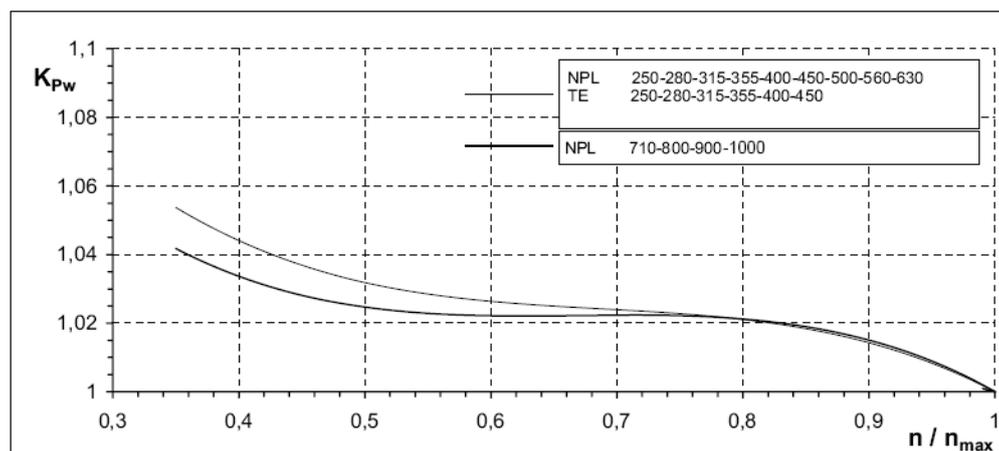
4.3. Corrección de la potencia absorbida.

Es sabido que el rendimiento del rodete decrece cuando éste gira a una velocidad inferior a la máxima velocidad de rotación.

Los valores de rendimiento indicado sobre la curva de selección, deben ser corregidos considerando la velocidad de giro efectiva del rodete, “ n ”.

Para obtener la potencia absorbida correcta, es necesario multiplicar el valor leído en las curvas de selección por un factor “ K_{pw} ”, que es función del ratio entre la velocidad de rotación elegida y la más alta admisible “ n / n_{max} ”.
 ($K_{pw} = 1$ si $n = n_{max}$)

Factor “ K_{pw} ” en función de los tipos y tamaños de los rodetes:



4.4 Zona de funcionamiento.

El área 1 de las curvas identifica la zona de trabajo del rodete donde la presencia de cualquier elemento en la aspiración o en la impulsión podría generar la aparición de inestabilidades de funcionamiento, que se manifiestan en un incremento sensible de las emisiones acústicas del rodete. En consecuencia, sólo la selección de un rodete libre en el interior del área 2 garantiza un funcionamiento con características de rendimiento máximo y de emisiones acústicas mínimas.

4.5 Factor de corrección por la temperatura y la altitud.

Las curvas de selección hacen referencia a una temperatura de 20°C a nivel del mar, y densidad de 1,2 kg / m³.

Si las condiciones de temperatura y altitud varían, la densidad del aire se modifica también y en consecuencia, algunos datos deducidos de las curvas deben ser corregidos.

- a) El caudal y rendimiento quedan invariables, mientras que la presión y la potencia absorbida varían de forma directamente proporcional a la densidad.

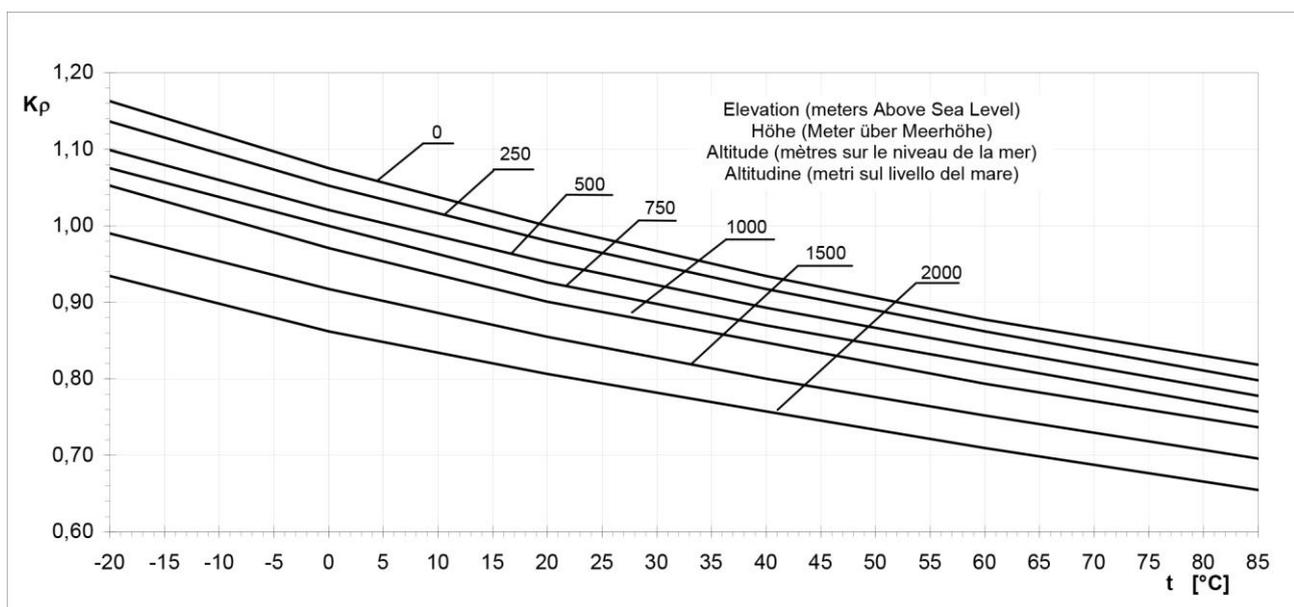
Llamando K_p a la relación entre la densidad actual y la de partida 1,2 kg / m³, se obtiene:

$$\Delta p_{stat2} = \Delta p_{stat1} \cdot K_p$$

- b) Para la potencia:

$$P_{w2} = P_{w1} \cdot K_p$$

El gráfico siguiente indica los valores K_p para temperaturas comprendidas entre -20°C y +85°C y para altitudes comprendidas entre 0 m (nivel del mar) y 2.000 m sobre el nivel del mar ($K_p = 1$ para $T = 20^\circ\text{C}$ y 0 m s.n.m.)



5. NIVELES SONOROS

Las medidas de nivel sonoro han sido efectuadas según las normas ISO, DIN, AMCA y BS con un analizador de frecuencia en tiempo real. Sobre las curvas características está marcado el Nivel de Potencia Sonora L_{wA3} referida a $W_0=10^{-12}$ watt, necesario para el cálculo de las diferentes aplicaciones y el dimensionado de eventuales silenciadores.

Los valores de la Potencia Sonora han sido determinados según las normas DIN 45635 Parte 38 y Parte 9 / BS 848 Parte 2 / ISO 5136 / ANSI-AMCA 330-método en conducto. La clase de precisión, como definen las normas DIN 241666 en lo que concierne a los valores de ruido informados en los catálogos, es tipo Clase 1 y admite una tolerancia sobre los valores indicados de +3 dB(A).

5.1 Nivel de Potencia sonora en conducto de aspiración; símbolos.

L_{wA3} [dB(A)] Nivel de Potencia Sonora total en conducto de aspiración ponderada en escala A.

L_{w3} [dB] Nivel de Potencia Sonora total en conducto de aspiración.

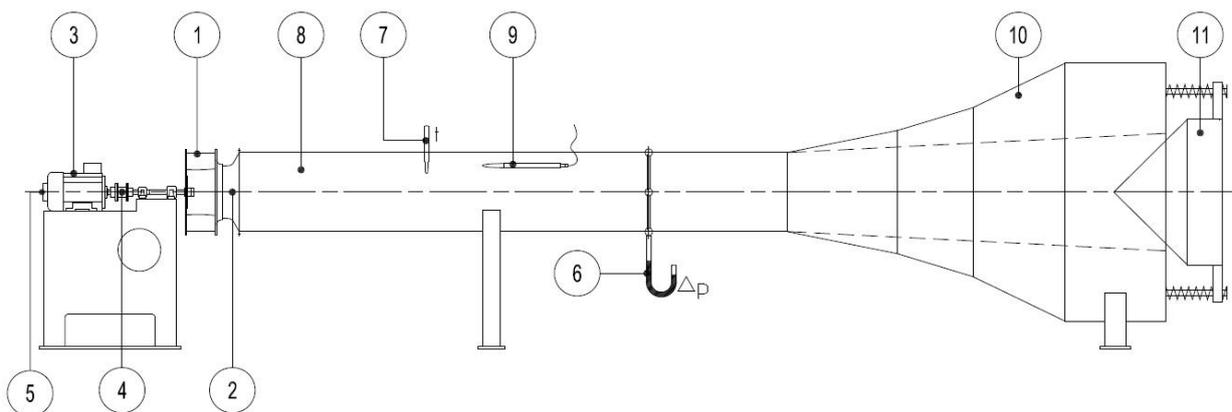
L_{woct3} [dB] Nivel de Potencia Sonora en banda de octava.

f_m [Hz] Frecuencia central de banda de octava.

ΔL_{woct3} [dB] Diferencia entre el Nivel de Potencia Sonora en el interior del conducto de aspiración en banda de octava L_{woct3} y el Nivel de Potencia Sonora Total ponderada en escala A, L_{wA3} .

ΔL_{wA3} [dB] Diferencia entre el Nivel de Potencia Sonora Total en conducto de aspiración L_{w3} , y el Nivel de Potencia Sonora Total ponderada en escala A, L_{wA3} .

Esquema del banco de ensayo de ruido según las normas DIN 45635, Parte 38 y Parte 9 / BS 848, Parte 2 / ISO 5136 / ANSI – AMCA330.



1. Rodete
2. Oído de aspiración
3. Motor eléctrico
4. Torsiómetro
5. Taquímetro
6. Manómetro diferencial

7. Sonda termométrica
8. Conducto de ensayos
9. Micrófono con pantalla antiturbulencia
10. Terminal anecoico
11. Cierre cónico regulable

5.2 Determinación de los niveles sonoros de los ventiladores.

1. Tomar el valor L_{wA} de Nivel de Potencia Sonora ponderada en escala A sobre las curvas que corresponden a las prestaciones requeridas.
2. El Nivel de Potencia Sonora en banda de Octava L_{woct3} en el conducto de aspiración se calcula con la fórmula: $L_{woct3} = L_{wA3} + \Delta L_{woct3}$
3. El Nivel de Potencia Sonora Total en el conducto de aspiración se calcula con la fórmula: $L_{w3} = L_{wA3} + \Delta L_{w3}$

Los valores de ΔL_{woctA3} y ΔL_{w3} figuran en la tabla de datos sonoros teniendo en cuenta la zona de trabajo y el rango de velocidades correspondientes.

5.3 Niveles de potencia sonora en la impulsión.

Los niveles de potencia sonora en la impulsión del rodete (L_{w6} , L_{wA6} , L_{woct6} , L_{woctA6}) están disponibles en el programa de selección Tecnifan - Comefri.

5.4 Tablas de datos sonoros.

GRUPOS MOTO- VENTILADORES CON RODETES TIPO TE

Tamaño del rodete	Intervalo de caudal	Rango de velocidades	ΔL_{w3} [dB]	ΔL_{woct3} 63 [dB]	ΔL_{woct3} 125 [dB]	ΔL_{woct3} 250 [dB]	ΔL_{woct3} 500 [dB]	ΔL_{woct3} 1000 [dB]	ΔL_{woct3} 2000 [dB]	ΔL_{woct3} 4000 [dB]	ΔL_{woct3} 8000 [dB]
TE 250	Área 1	RPM \leq 3350	13,5	10	9	6	-6	-12	-18	-21	-26
		RPM \geq 3351	9,2	3	6	2	-2	-8	-17	-18	-21
	Área 2	RPM \leq 3350	7,6	3	1	2	-4	-6	-8	-12	-17
		RPM \geq 3351	4,1	-1	-3	-7	-3	-7	-8	-8	-13
TE 280	Área 1	RPM \leq 3350	13,7	11	8	6	-4	-11	-18	-21	-24
		RPM \geq 3351	10,0	4	7	2	-2	-9	-17	-20	-23
	Área 2	RPM \leq 3350	6,2	1	-3	2	-4	-7	-8	-13	-17
		RPM \geq 3351	3,6	-1	-6	-10	-2	-9	-6	-10	-12
TE 315	Área 1	RPM \leq 2700	16,1	14	11	4	-4	-14	-20	-24	-29
		RPM \geq 2701	12,6	9	8	5	-2	-11	-17	-20	-24
	Área 2	RPM \leq 2700	9,0	5	3	3	-3	-9	-11	-17	-23
		RPM \geq 2701	7,7	6	-4	-4	-1	-8	-8	-14	-17
TE 355	Área 1	RPM \leq 2700	15,7	14	9	5	-3	-13	-17	-23	-27
		RPM \geq 2701	12,4	10	6	4	-2	-11	-14	-20	-23
	Área 2	RPM \leq 2700	8,0	4	0	3	-3	-8	-8	-15	-18
		RPM \geq 2701	4,8	1	-5	-6	-1	-9	-6	-15	-18
TE 400	Área 1	RPM \leq 1350	17,9	16	13	2	-6	-18	-21	-27	-30
		RPM \geq 1351	14,4	12	9	5	-3	-12	-16	-21	-25
	Área 2	RPM \leq 1350	13,0	9	10	1	-3	-6	-15	-19	-25
		RPM \geq 1351	8,0	4	0	3	-3	-7	-10	-15	-18
TE 450	Área 1	RPM \leq 1350	16,9	15	12	2	-4	-16	-20	-27	-31
		RPM \geq 1351	15,3	14	7	5	-3	-12	-15	-20	-24
	Área 2	RPM \leq 1350	11,4	7	8	2	-2	-8	-13	-19	-25
		RPM \geq 1351	7,9	4	-3	4	-4	-9	-9	-17	-19

GRUPOS MOTO- VENTILADORES CON RODETES TIPO NPL

Tamaño del rodetete	Intervalo de caudal	Rango de velocidades	$\Delta Lw3$ [dB]	$\Delta Lwoc3$ 63 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 126 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 260 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 500 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 1000 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 2000 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 4000 [dB]	$\Delta Lwoc3$ 8000 [dB]
NPL 260	Área 1	RPM \leq 2650	11,2	6	6	7	-9	-13	-17	-17	-23
		RPM \geq 2651	9,4	5	4	3	0	-12	-18	-17	-22
	Área 2	RPM \leq 2650	8,6	4	2	4	-4	-8	-11	-12	-18
		RPM \geq 2651	6,7	3	-1	-2	-1	-6	-12	-11	-16
NPL 280	Área 1	RPM \leq 2650	13,2	10	8	6	-6	-12	-16	-17	-22
		RPM \geq 2651	10,8	8	5	2	-1	-11	-16	-17	-21
	Área 2	RPM \leq 2650	8,7	4	2	4	-4	-8	-11	-12	-16
		RPM \geq 2651	6,6	3	-2	-3	0	-7	-12	-12	-12
NPL 315	Área 1	RPM \leq 2650	11,6	7	7	6	-5	-12	-14	-18	-22
		RPM \geq 2651	9,3	6	2	2	1	-11	-15	-17	-20
	Área 2	RPM \leq 2650	6,4	1	-2	2	-3	-7	-8	-13	18
		RPM \geq 2651	6,7	4	-4	-3	-1	-6	-9	-11	-14
NPL 365	Área 1	RPM \leq 2650	12,3	8	8	6	-7	-12	-12	-14	-19
		2651 \leq RPM \leq 3355	11,0	7	5	6	-5	-11	-13	-16	-18
		RPM \geq 3356	8,2	3	3	1	1	-11	-14	-17	-18
	Área 2	RPM \leq 2650	6,4	1	-2	2	-5	-7	-7	-10	-14
		2651 \leq RPM \leq 3355	6,8	2	-3	-2	-3	-7	-8	-10	-10
		RPM \geq 3356	6,4	2	-4	-6	-2	-6	-8	-10	-9
NPL 400	Área 1	RPM \leq 2650	10,6	6	6	5	-7	-12	-12	-17	-22
		2651 \leq RPM \leq 3050	10,5	6	5	5	-3	-9	-10	-14	-17
		RPM \geq 3051	8,4	4	2	2	0	-12	-12	-15	-18
	Área 2	RPM \leq 2650	7,1	2	-1	3	-4	-8	-9	-12	-16
		2651 \leq RPM \leq 3050	7,2	5	-3	-3	-2	-7	-9	-10	-12
		RPM \geq 3051	6,1	3	-4	-4	-2	-7	-8	-9	-9
NPL 460	Área 1	RPM \leq 1320	13,0	5	12	-2	-9	-11	-10	-13	-20
		1321 \leq RPM \leq 1680	12,8	6	11	3	-6	-11	-10	-12	-19
		1681 \leq RPM \leq 2650	8,1	1	-1	6	-6	-13	-12	-12	-17
		RPM \geq 2651	8,6	2	1	6	-6	-12	-11	-12	-15
	Área 2	RPM \leq 1320	7,6	-2	5	0	-5	-7	-7	-11	-19
		1321 \leq RPM \leq 1680	6,9	-3	0	2	-5	-8	-7	-10	-16
		1681 \leq RPM \leq 2650	4,8	-3	-5	1	-4	-7	-8	-8	-14
RPM \geq 2651	4,2	-1	-6	-3	-3	-8	-7	-8	-13		
NPL 500	Área 1	RPM \leq 1320	11,7	5	10	0	-6	-9	-7	-9	-16
		1321 \leq RPM \leq 1680	10,8	6	8	1	-6	-10	-8	-12	-17
		1681 \leq RPM \leq 2115	8,2	2	3	4	-6	-9	-10	-11	-16
		RPM \geq 2116	8,3	3	2	4	-6	-10	-9	-10	-13
	Área 2	RPM \leq 1320	6,0	-3	0	-2	-5	-5	-6	-9	-17
		1321 \leq RPM \leq 1680	4,3	-5	-2	-1	-5	-5	-7	-10	-17
		1681 \leq RPM \leq 2115	4,0	-3	-6	-1	-6	-6	-7	-7	-13
RPM \geq 2116	4,2	-1	-7	-1	-6	-8	-8	-7	-10		
NPL 660	Área 1	RPM \leq 1320	14,0	6	13	-2	-8	-9	-8	-12	-18
		1321 \leq RPM \leq 2115	8,1	1	2	5	-8	-9	-10	-10	-16
		RPM \geq 2116	9,7	6	0	6	-9	-11	-12	-11	-15
	Área 2	RPM \leq 1320	6,6	-3	2	-2	-7	-5	-6	-10	-17
		1321 \leq RPM \leq 2115	4,8	-1	-3	-1	-6	-7	-8	-6	-12
		RPM \geq 2116	4,6	0	-5	-2	-7	-7	-8	-6	-9

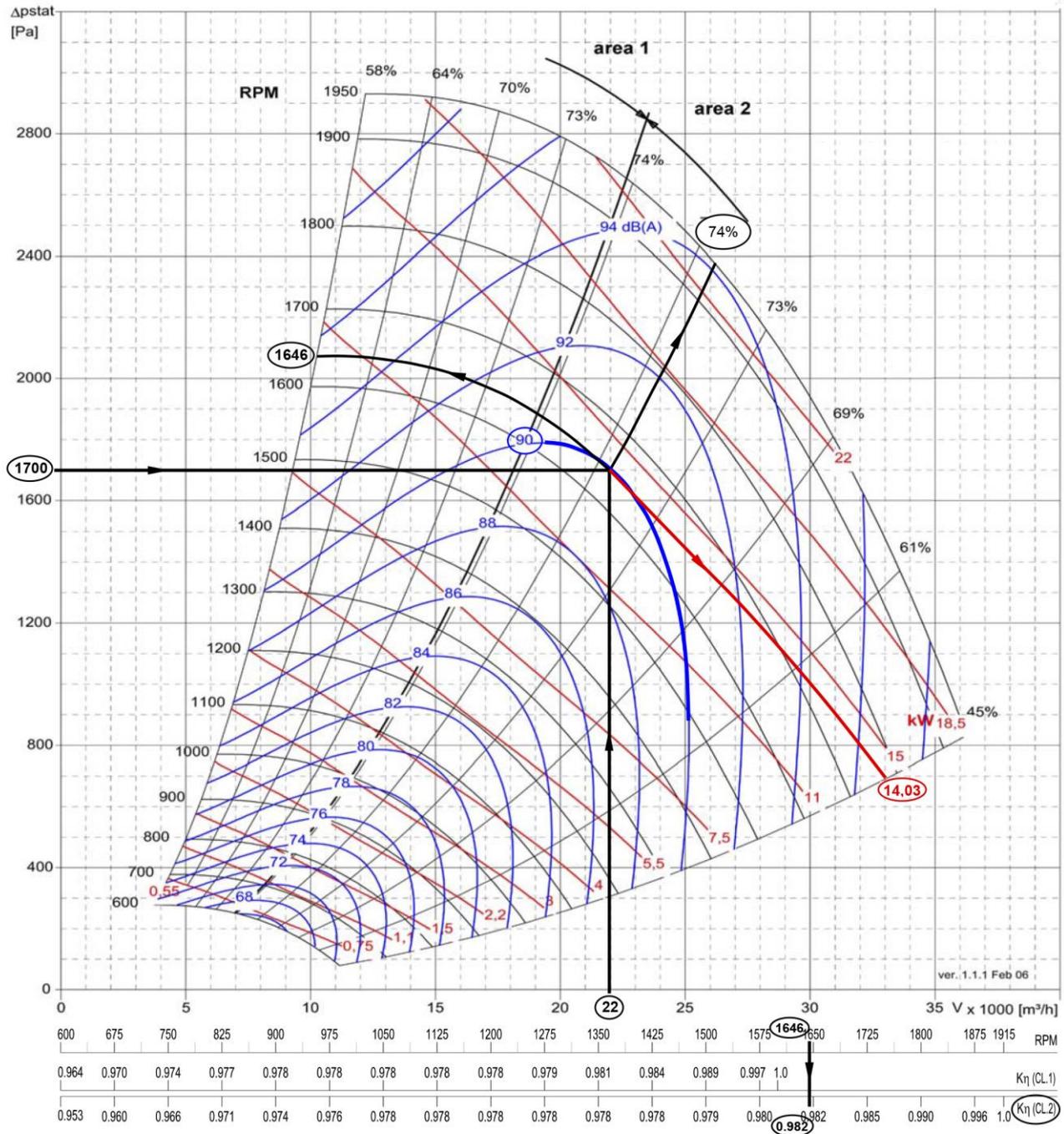
Tamaño del rodetes	Intervalo de caudal	Rango de velocidades	ΔL_{w3} [dB]	ΔL_{woc3} 63 [dB]	ΔL_{woc3} 125 [dB]	ΔL_{woc3} 250 [dB]	ΔL_{woc3} 500 [dB]	ΔL_{woc3} 1000 [dB]	ΔL_{woc3} 2000 [dB]	ΔL_{woc3} 4000 [dB]	ΔL_{woc3} 8000 [dB]
NPL 630	Área 1	RPM \leq 1320	14,6	9	13	-1	-9	-9	-12	-15	-21
		1321 \leq RPM \leq 1680	13,5	7	12	0	-8	-9	-11	-12	-17
		RPM \geq 1681	10,0	4	3	7	-8	-9	-11	-10	-13
	Área 2	RPM \leq 1320	9,2	4	6	0	-6	-6	-8	-10	-17
		1321 \leq RPM \leq 1680	7,3	3	1	1	-5	-6	-9	-8	-14
		RPM \geq 1681	6,6	3	-2	0	-7	-6	-9	-7	-10
NPL 710	Área 1	RPM \leq 1320	13,4	7	12	-3	-8	-7	-10	-11	-18
		1321 \leq RPM \leq 1680	13,3	6	12	0	-6	-7	-11	-10	-17
		RPM \geq 1681	10,6	6	6	5	-8	-9	-11	-10	-16
	Área 2	RPM \leq 1320	9,1	4	6	-1	-5	-5	-9	-10	-16
		1321 \leq RPM \leq 1600	7,6	4	1	0	-5	-5	-10	-8	-13
		RPM \geq 1601	7,0	3	-1	1	-6	-6	-9	-7	-11
NPL 800	Área 1	RPM \leq 840	13,7	13	3	-4	-5	-4	-9	-15	-21
		841 \leq RPM \leq 1320	12,0	4	11	-5	-9	-7	-8	-13	-21
		1321 \leq RPM \leq 1680	12,0	3	11	-3	-7	-9	-7	-10	-17
		RPM \geq 1681	9,8	3	5	6	-10	-11	-10	-12	-17
	Área 2	RPM \leq 840	8,3	5	3	-3	-4	-4	-7	-15	-21
		841 \leq RPM \leq 1320	6,7	-1	4	-4	-5	-6	-6	-10	-18
		1321 \leq RPM \leq 1680	6,4	-1	0	-1	-5	-7	-8	-8	-15
		RPM \geq 1681	6,0	-1	-2	-1	-5	-7	-7	-8	-14
NPL 900	Área 1	RPM \leq 660	10,3	2	9	-3	-8	-7	-8	-8	-15
		661 \leq RPM \leq 1060	12,1	4	11	-3	-9	-7	-8	-11	-17
		1061 \leq RPM \leq 1320	12,7	11	7	-5	-8	-3	-9	-14	-20
		RPM \geq 1321	14,6	14	3	-5	-6	-3	-9	-15	-21
	Área 2	RPM \leq 660	7,9	5	2	-4	-5	-3	-7	-14	-20
		661 \leq RPM \leq 1060	6,6	1	3	-5	-6	-3	-7	-13	-19
		1061 \leq RPM \leq 1320	6,1	-1	3	-4	-7	-5	-7	-8	-16
RPM \geq 1321	6,1	-1	0	-2	-7	-6	-8	-7	-15		
NPL 1000	Área 1	RPM \leq 660	16,3	16	1	-6	-5	-4	-9	-15	-21
		661 \leq RPM \leq 1060	12,6	6	11	-4	-8	-5	-9	-14	-20
		RPM \geq 1061	12,1	4	11	-4	-8	-6	-9	-11	-18
	Área 2	RPM \leq 660	9,0	7	2	-4	-4	-4	-7	-15	-21
		661 \leq RPM \leq 1060	7,0	1	4	-4	-6	-5	-7	-12	-18
RPM \geq 1061	7,0	1	4	-4	-6	-5	-8	-9	-16		

5.5 Ejemplo de selección.

Selección de un grupo moto-ventilador con los siguientes parámetros de funcionamiento:

$V = 22.000 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta p_{\text{stat}} = 1.700 \text{ Pa}$
 $\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$
 $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

NPL 710	CL1	CL2
RPM max. del rodete (min^{-1})	1600	1915
Nº de álabes (Z)	8	



El modelo seleccionado es **TPF 710 NPL** con las siguientes características:

$$n = 1.645 \text{ min}^{-1} \quad n_{\text{max}} = 1.915 \text{ min}^{-1}$$

$$\Delta L_{w3} = 90 \text{ dB (A)} \quad \eta_{\text{st}} = 74 \%$$

$$P_w = 14,03 \text{ kW}$$

a) Corrección de la potencia absorbida.

La potencia absorbida correcta se calcula como sigue: $n/n_{max} = 1.646 / 1.915 = 0,859$

El valor de K_{pw} se deduce del gráfico de corrección de la potencia absorbida, (página 8): $K_{pw} = 1,018$

Por tanto la potencia absorbida correcta es $P_{Wcorr} = 14,03 \times 1,018 = 14,28 \text{ kW}$

b) Niveles sonoros.

Los valores de nivel sonoro por banda de octava se determinan de la manera siguiente:

b1) Leer de la tabla de valores sonoros para NPL 710 los valores de ΔL_{w3} y ΔL_{woct3} , considerando la zona y la velocidad de rotación (zona 2, $\geq 1.600 \text{ min}^{-1}$)

ΔL_{w3} [dB]	ΔL_{woct3} 63 [dB]	ΔL_{woct3} 125 [dB]	ΔL_{woct3} 250 [dB]	ΔL_{woct3} 500 [dB]	ΔL_{woct3} 1000 [dB]	ΔL_{woct3} 2000 [dB]	ΔL_{woct3} 4000 [dB]	ΔL_{woct3} 8000 [dB]
7	-3	-1	1	-6	-6	-9	-7	-11

b2) Aplicar las correcciones a $L_{wA3} = 90 \text{ dB(A)}$ (sumar los valores de ΔL_{woct3}) para obtener los valores de L_{woct3}

L_{woct3} 63 [dB]	L_{woct3} 125 [dB]	L_{woct3} 250 [dB]	L_{woct3} 500 [dB]	L_{woct3} 1000 [dB]	L_{woct3} 2000 [dB]	L_{woct3} 4000 [dB]	L_{woct3} 8000 [dB]
93	89	91	84	84	81	83	79

b3) Para obtener los valores de nivel de Potencia Sonora Total L_{w3} , sumar L_{wA3} a ΔL_{w3}

$$L_{w3} = L_{wA3} + \Delta L_{w3} = 90 \text{ dB(A)} + 7 = 97 \text{ dB}$$

b4) Para obtener los valores ponderados en escala A, se deben aplicar las correcciones siguientes:

Frecuencia media de la Banda de Octava	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Corrección para la escala A	-26	-16	-9	-3	0	1	1	-1

Los valores para L_{woctA3} , ponderados en escala A serán los siguientes:

L_{woctA3} 63 Hz	L_{woctA3} 125 Hz	L_{woctA3} 250 Hz	L_{woctA3} 500 Hz	L_{woctA3} 1000 Hz	L_{woctA3} 2000 Hz	L_{woctA3} 4000 Hz	L_{woctA3} 8000 Hz
67	73	82	81	84	82	84	78

c) Factor de Corrección para temperatura y altitud diferentes.

Para temperaturas diferentes de +20°C y altitudes superiores a 0 m s.n.m., los valores de la presión deben ser corregidos antes de la selección.

Considerando los datos siguientes:

Caudal: 22 000 m³/h
 Presión estática: 1.445 Pa
 Temperatura: 40 °C
 Altitud: 1.000 m s.n.m.

Del gráfico de correcciones para temperatura y altitud diferentes se obtiene $K_p = 0,85$, por lo que el valor de presión a utilizar para la selección será de:

$$\Delta p_{\text{stat corr}} = \Delta p_{\text{stat}} / K_p = 1.445 / 0,85 = 1.700 \text{ Pa}$$

El rodete NPL seleccionado será por consecuencia el mismo que el del apartado a), con las mismas características, pero con una potencia absorbida de:

$$P_w = P_w \times K_p = 14,28 \times 0,85 = 12,14 \text{ kW}$$

Los ventiladores TPF se pueden seleccionar de forma rápida y sencilla utilizando el programa de selección de la gama de ventiladores Tecnofan - Comefri.

5.6 Datos técnicos de conversión e información sobre presión sonora.

EQUIVALENCIAS MÁS FRECUENTES DE UNIDADES AL S.I.	
DIRECTAS	INVERSAS
CAUDAL	
1 m ³ /h = 0,000278 m ³ /s	1 m ³ /s = 3.600 m ³ /h
PRESIÓN	
1 kgf / cm ² = 10 m c a	1 Pa = 1 N/m ²
1 kgf / cm ² = 98,1 kPa	1 Pa = 0,0102 kgf / cm ²
1 mm c a = 9,81 Pa	1 Pa = 0,102 mm c a
1 m c a = 9,81 kPa	1 kPa = 0,102 m c a
1 bar = 10 ⁵ Pa	1 Pa = 0,01 mbar
POTENCIA	
1 kcal/h = 1,1622 W	1 kW = 860,44 kcal/h
1 CV = 0,7355 kW	1 kW = 1,36 CV

NIVEL DE PRESIÓN SONORA A PARTIR DEL NIVEL DE POTENCIA SONORA							
Corrección por distancia, ΔL (dB o dB(A))							
Dist.	1m	1.5m	2m	2.5m	3m	4m	5m
En condiciones de campo libre, sobre suelo reverberante							
ΔL	8.0	11.5	14.0	16.0	17.5	20.0	22.0
En local con condiciones acústicas de absorción medias.							
Local pequeño, de volumen 50m ³							
ΔL	3	4	5	6	6	6	6
Local mediano, de volumen 200m ³							
ΔL	4	7	9	10	10	11	12
Local grande, de volumen 1000m ³							
ΔL	5	8	10	12	13	15	16

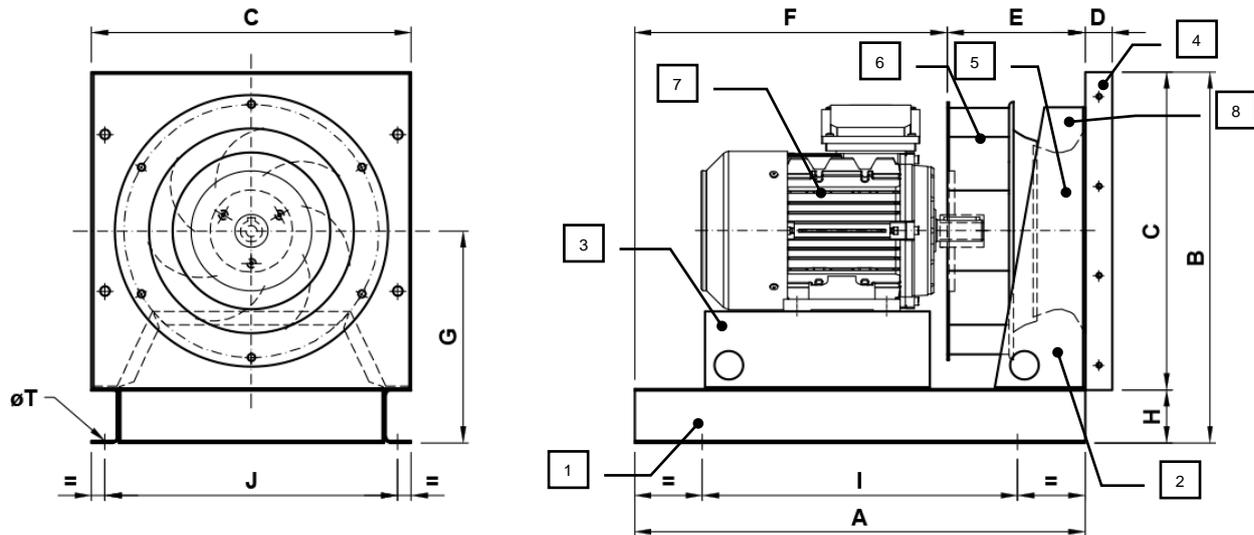
Siendo ΔL la corrección por distancia en función del local

L_w = Nivel de potencia sonora, dB o dB(A)

L_p = Nivel de presión sonora, dB o dB(A)

Tendremos: $L_p = L_w - \Delta L$

6. DIMENSIONES Y PESOS



PLANO CONJUNTO TPF

- | | | | |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| 1. Bancada | 2. Escuadras regulables | 3. Soporte motor | 4. Frontal regulable |
| 5. Oído de aspiración | 6. Rodete | 7. Motor IE2 (Eff.1) | 8. Salida toma presión |

Ventilador	A	B ⁿ	C	D	E	F	G ⁿ	H ⁿ	I	J	ØT	Gama de carcasas-motor previstas
		Min/Max					Min/Max	Min/Max				
TPF 260 TE	500	396/425	355	30	165	335	218/247	41/70	350	325	10	71-80-90S-90L-100L
TPF 260 NPL CL1	500	396/425	355	30	155	345	218/247	41/70	350	325	10	71-80-90S-90L-100L
TPF 280 TE	500	440/469	400	30	190	310	240/269	40/69	350	370	10	71-80-90S-90L-100L
TPF 280 NPL CL1	500	440/469	400	30	170	330	240/269	40/69	350	370	10	71-80-90S-90L-100L
TPF 316 TE	550	480/500	450	30	205	345	255/275	30/50	400	420	10	80-90S-90L-100L
TPF 316 NPL CL1	550	480/512	450	30	190	360	255/287	30/62	400	420	10	80-90S-90L-100L-112M
TPF 366 TE	650	530/562	500	40	235	415	280/312	30/62	500	460	12	80-90S-90L-100L-112M
TPF 366 NPL CL1	650	530/562	500	40	210	440	280/312	30/62	500	460	12	80-90S-90L-100L-112M
TPF 400 TE	650	590/632	560	40	255	395	310/352	30/72	500	520	12	90S-90L-100L-112M-132S
TPF 400 NPL CL1	650	590/632	560	40	240	410	310/352	30/72	500	520	12	90S-90L-100L-112M-132S
TPF 460 TE	650	670/712	630	40	285	365	355/397	40/82	500	590	12	90S-90L-100L-112M-132S
TPF 460 NPL CL1	650	670/712	630	40	270	380	355/397	40/82	500	590	12	90S-90L-100L-112M-132S
TPF 600 NPL CL1	750	740/810	710	40	295	455	385/455	30/100	600	670	12	90S-90L-100L-112M-132S-132M-160M
TPF 660 NPL CL1	1000	880/940	800	40	340	660	480/540	80/140	850	760	12	100L-112M-132S-132M-160M-160L
TPF 630 NPL CL1	1000	880/960	800	40	380	620	480/560	80/160	850	760	12	100L-112M-132S-132M-160M-160L-180M
TPF 710 NPL CL1	1100	1098/1178	1000	50	420	680	598/678	98/178	950	950	14	100L-112M-132S-132M-160M-160L-180M
TPF 800 NPL CL1	1100	1130/1178	1000	50	480	620	630/678	130/178	950	950	14	132M-160M-160L-180M-180L
TPF 900 NPL CL1	1250	1290/1330	1160	50	530	720	710/750	130/170	1080	1110	14	160M-160L-180L-200L
TPF 1000 NPL CL1	1250	1290/1330	1160	50	580	670	710/750	130/170	1080	1110	14	160L-180L-200L

Nota: (*) Dimensiones variables entre los dos valores.
Cotas aproximadas en mm.

TABLA DE PESOS APROXIMADOS (Kg) PARA GRUPOS MOTOVENTILADORES TPF CON MOTORES DE ALTA EFICACIA IE2 (Eff.1)

CARCASA	71	71	80	80	90S	90L	100L
kW/r.p.m.	0,37kW/2p	0,56kW/2p	0,76kW/2p	1,1kW/2p	1,5kW/2p	2,2kW/2p	3,0kW/2p
TPF-250-TE	17	19	20	23	26	29	34
TPF-250-NPL	19	21	22	25	28	31	36

CARCASA	71	71	80	80	90S	90L	100L
kW/r.p.m.	0,37kW/2p	0,56kW/2p	0,76kW/2p	1,1kW/2p	1,5kW/2p	2,2kW/2p	3,0kW/2p
TPF-280-TE	19	21	22	25	28	31	36
TPF-280-NPL	22	24	25	28	31	34	39

CARCASA	80	80	90S	90L	100L	112M
kW/r.p.m.	0,76kW/2p	1,1kW/2p	1,5kW/2p	2,2kW/2p	3,0kW/2p	4,0kW/2p
TPF-315-TE	23	26	29	32	37	44
TPF-315-NPL	28	31	34	37	42	49

CARCASA	80	80	90S	90S	90L	90L	100L	112M	132S	132S
kW/r.p.m.	0,76kW/2p	1,1kW/2p	1,5kW/2p	1,1kW/4p	1,5kW/4p	2,2kW/2p	3,0kW/2p	4,0kW/2p	5,6kW/2p	7,6kW/2p
TPF-355-TE	35	38	41	43	45	44	49	56	74	79
TPF-355-NPL	41	44	47	49	51	50	55	62	80	85

CARCASA	90S	90L	100L	100L	112M	132S
kW/r.p.m.	1,1kW/4p	1,5kW/4p	2,2kW/4p	3,0kW/4p	4,0kW/2p	5,6kW/2p
TPF-400-TE	44	46	53	58	57	75
TPF-400-NPL	53	55	62	67	66	84

CARCASA	90S	90L	100L	100L	112M	112M	132S	132S	132S	132M
kW/r.p.m.	1,1kW/4p	1,5kW/4p	2,2kW/4p	3,0kW/4p	4,0kW/2p	4,0kW/4p	5,6kW/2p	5,6kW/4p	7,6kW/2p	7,6kW/4p
TPF-450-TE	48	50	57	62	62	71	80	77	85	84
TPF-450-NPL	59	61	68	73	73	82	91	88	96	95

CARCASA	90S	90L	100L	100L	112M	132S	132S	132S	132M	160M	160M
kW/r.p.m.	1,1kW/4p	1,5kW/4p	2,2kW/4p	3,0kW/4p	4,0kW/4p	5,6kW/2p	5,6kW/4p	7,6kW/2p	7,6kW/4p	11kW/2p	11kW/4p
TPF-500-NPL	71	73	80	85	93	102	100	107	107	155	156

CARCASA	100L	100L	112M	132S	132M	160M	160L
kW/r.p.m.	2,2kW/4p	3,0kW/4p	4,0kW/4p	5,6kW/4p	7,6kW/4p	11kW/4p	16kW/4p
TPF-560-NPL	108	113	122	128	135	185	205

CARCASA	100L	112M	132S	112M	132S	132M	160M	160L	180M
kW/r.p.m.	1,5kW/6p	2,2kW/6p	3,0kW/6p	4,0kW/4p	5,6kW/4p	7,6kW/4p	11kW/4p	16kW/4p	18,5kW/4p
TPF-630-NPL	112	117	133	124	131	138	187	207	246

CARCASA	112M	132S	132M	132M	132M	160M	160L	180M
kW/r.p.m.	2,2kW/6p	3,0kW/6p	4,0kW/6p	5,6kW/6p	7,6kW/4p	11kW/4p	16kW/4p	18,5kW/4p
TPF-710-NPL	174	190	205	208	195	245	265	304

CARCASA	132M	132M	160M	160L	160M	160L	180M	180L
kW/r.p.m.	4,0kW/6p	5,6kW/6p	7,6kW/6p	11kW/6p	11kW/4p	16kW/4p	18,5kW/4p	22kW/4p
TPF-800-NPL	226	229	274	297	266	286	325	347

CARCASA	160M	160M	160M	160L	180L	200L	200L	180L	200L
kW/r.p.m.	4,0kW/8p	5,6kW/8p	7,6kW/6p	11kW/6p	16kW/6p	18,5kW/6p	22kW/6p	22kW/4p	30kW/4p
TPF-900-NPL	292	305	298	321	359	399	410	371	407

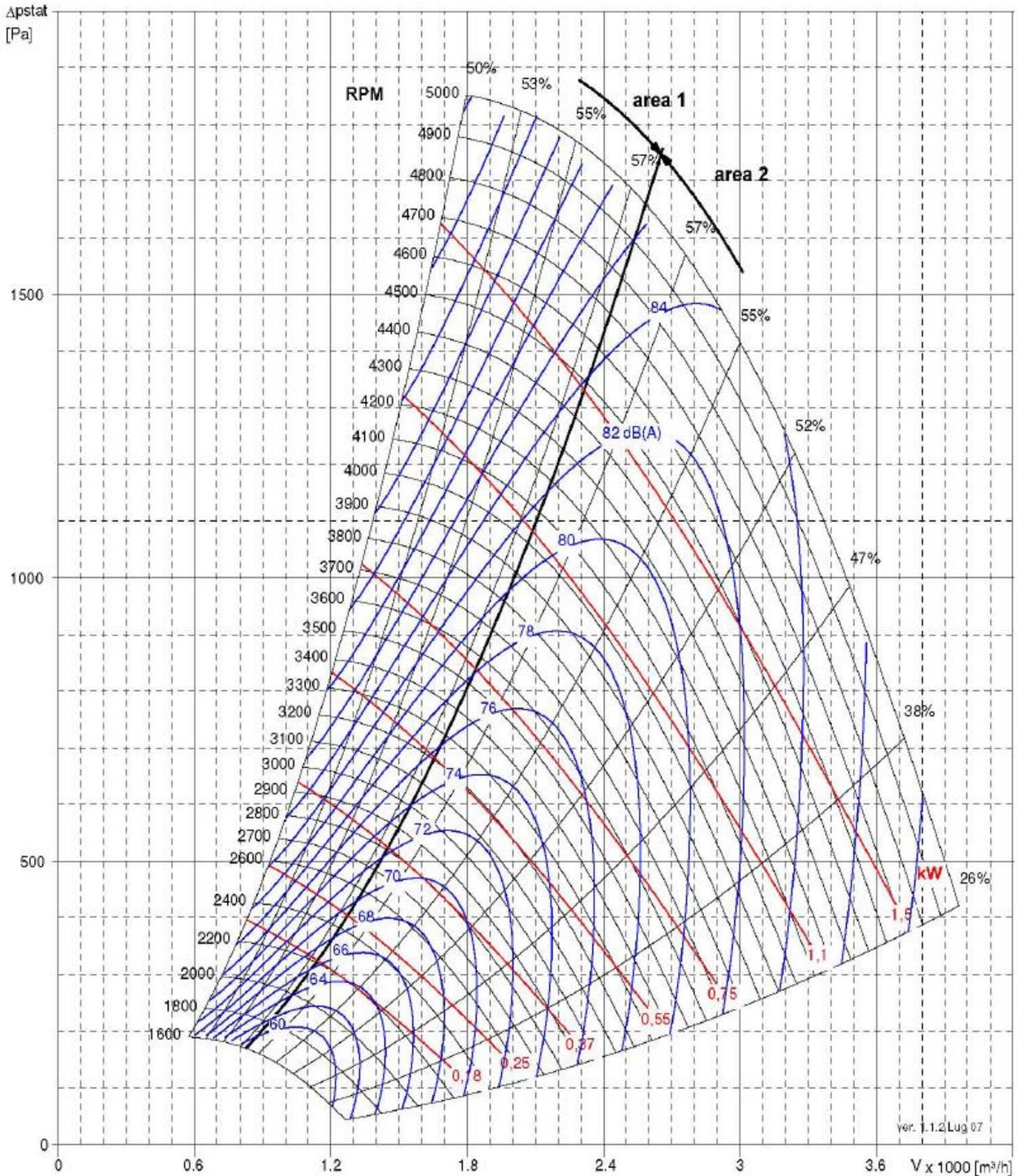
CARCASA	160M	160L	180L	160L	180L	200L	200L
kW/r.p.m.	5,6kW/8p	7,6kW/8p	11kW/8p	11kW/6p	16kW/6p	18,5kW/6p	22kW/6p
TPF-1000-NPL	337	356	392	353	391	431	442

Nota: Los pesos pueden sufrir ligeras diferencias en función de la marca del motor.

7. CURVAS DE SELECCIÓN SERIE TPF

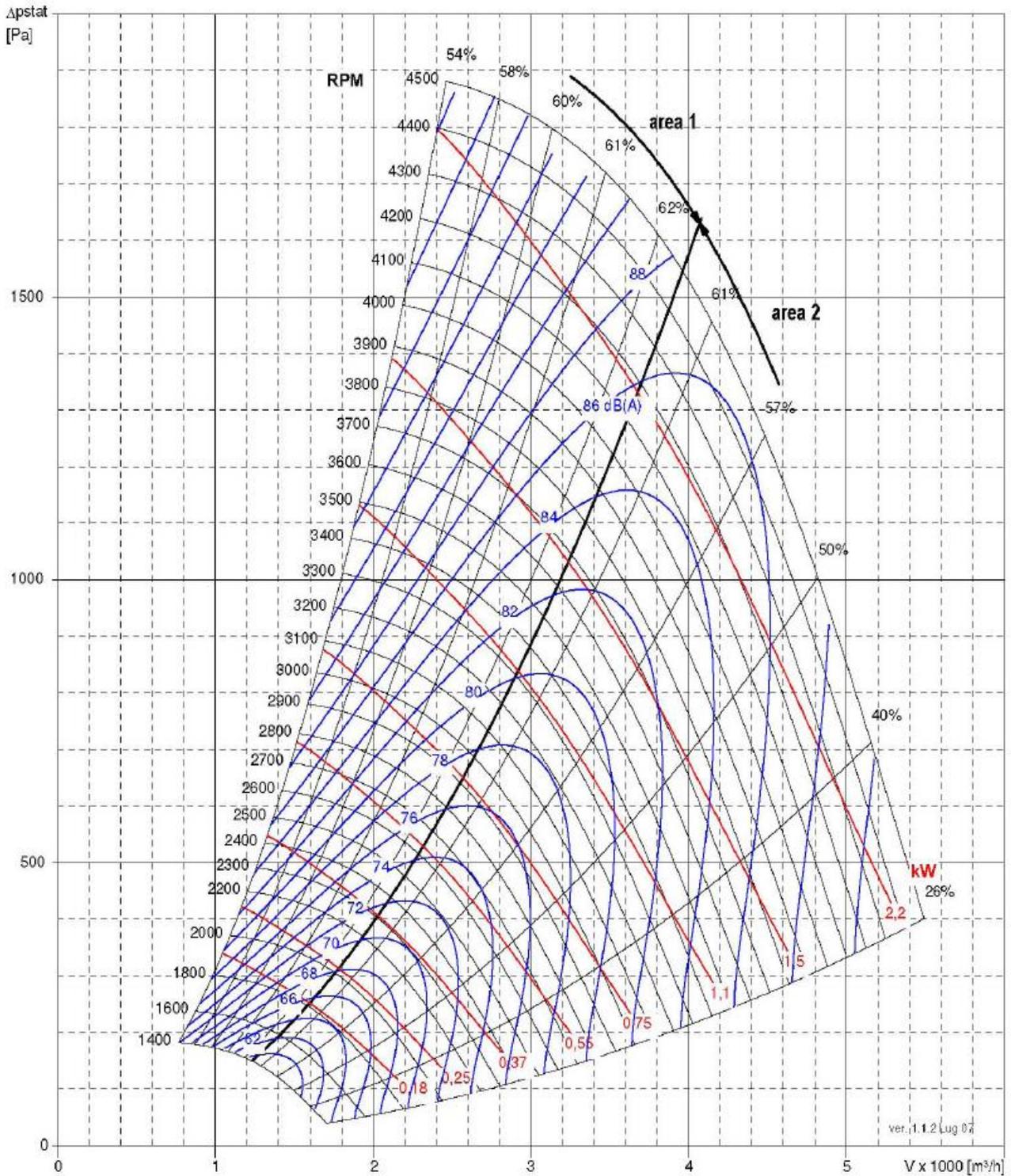


TE 250		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	4.900
Nº de álabes	z	8



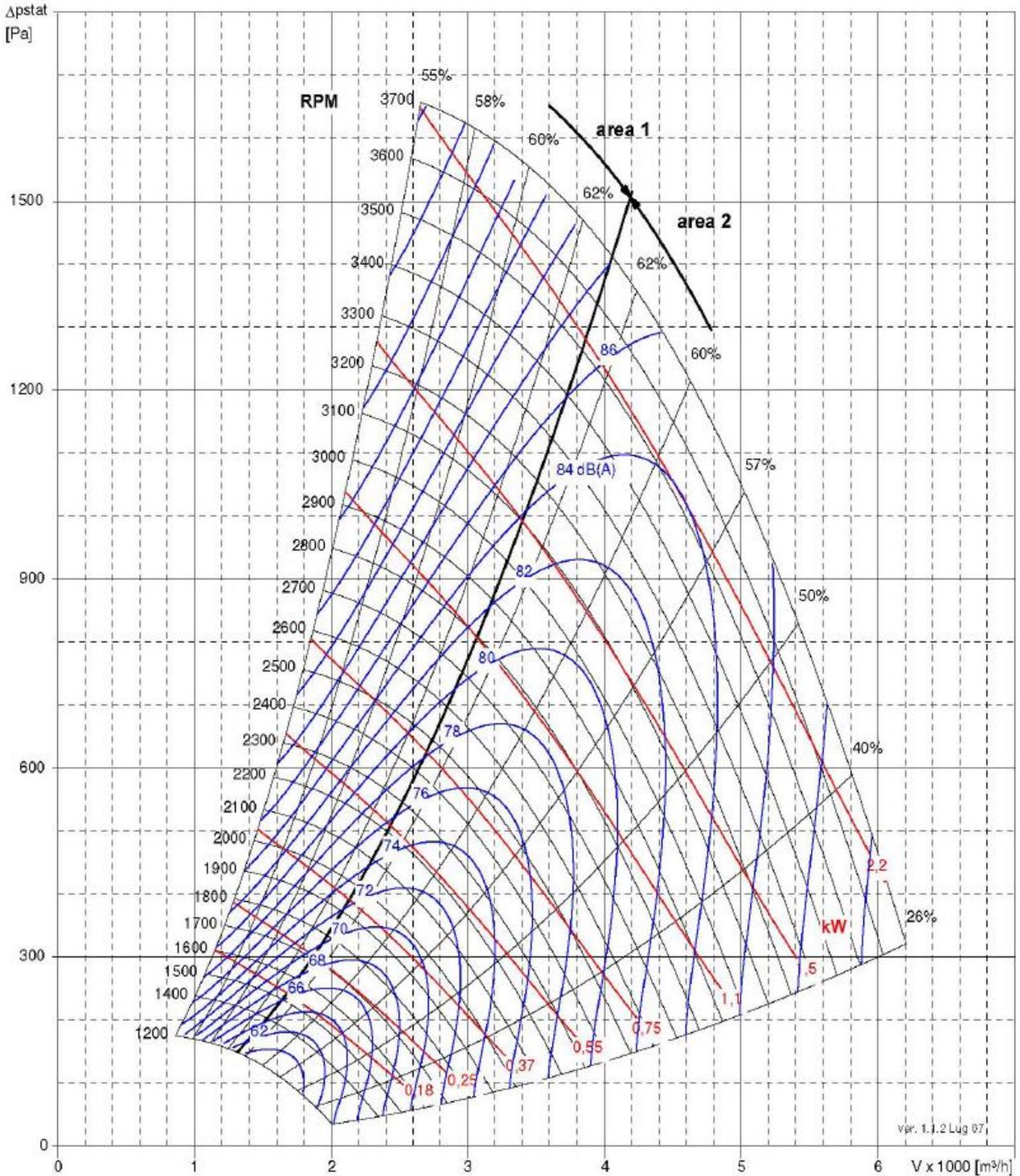


TE 280		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	4.400
Nº de álabes	z	8



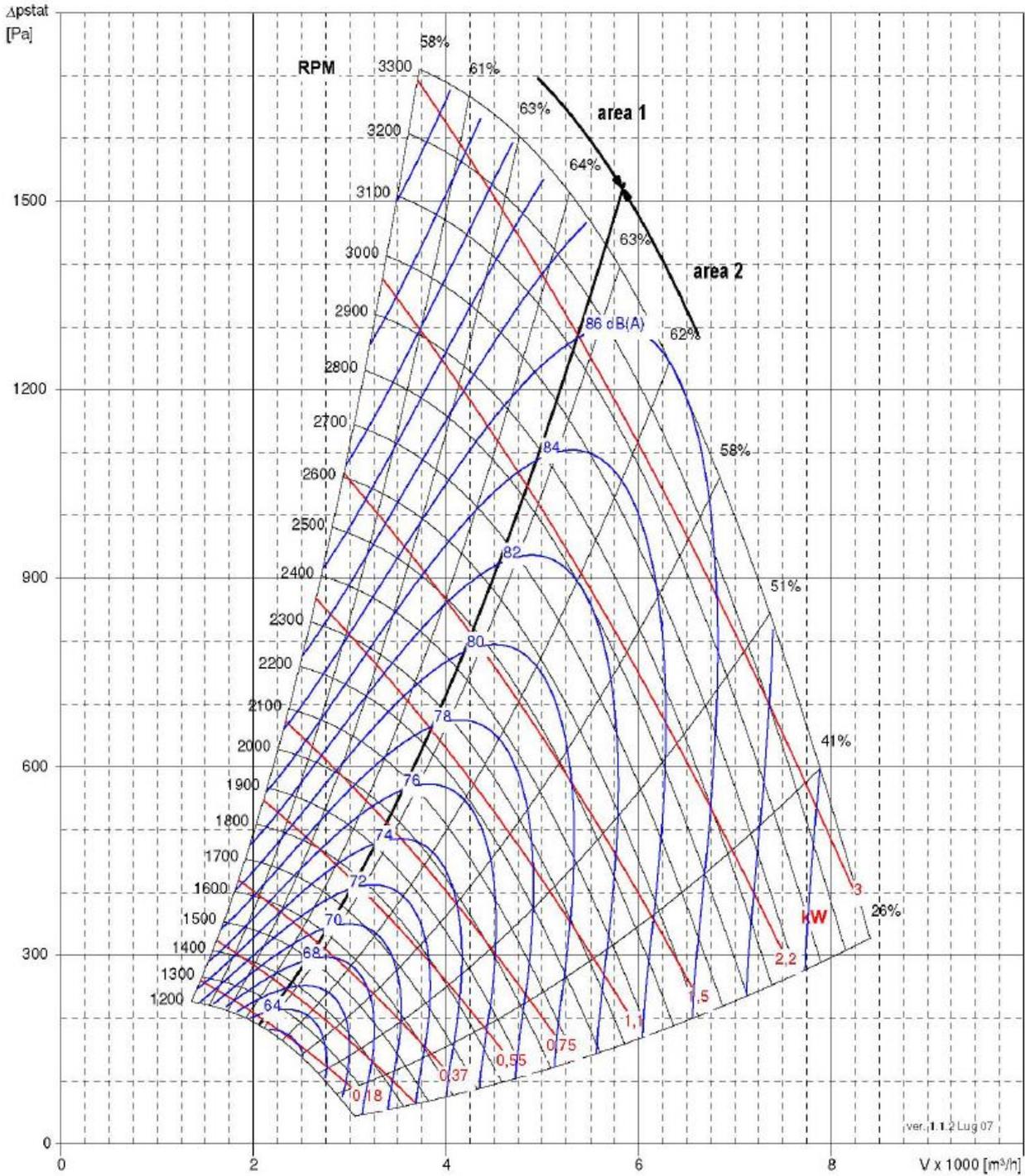


TE 315		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	3.600
Nº de álabes	z	8



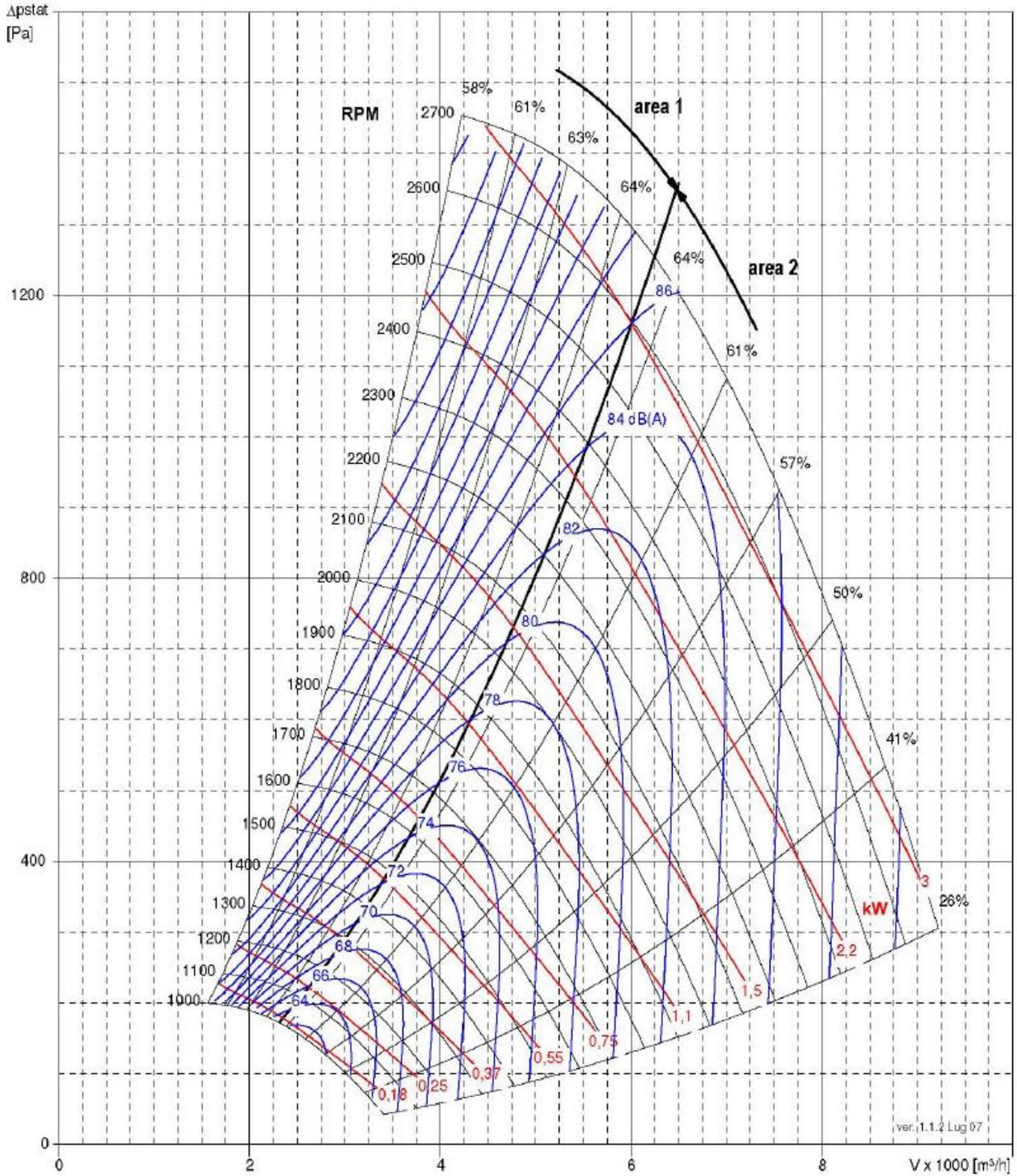


TE 355		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	3.200
Nº de álabes	z	8



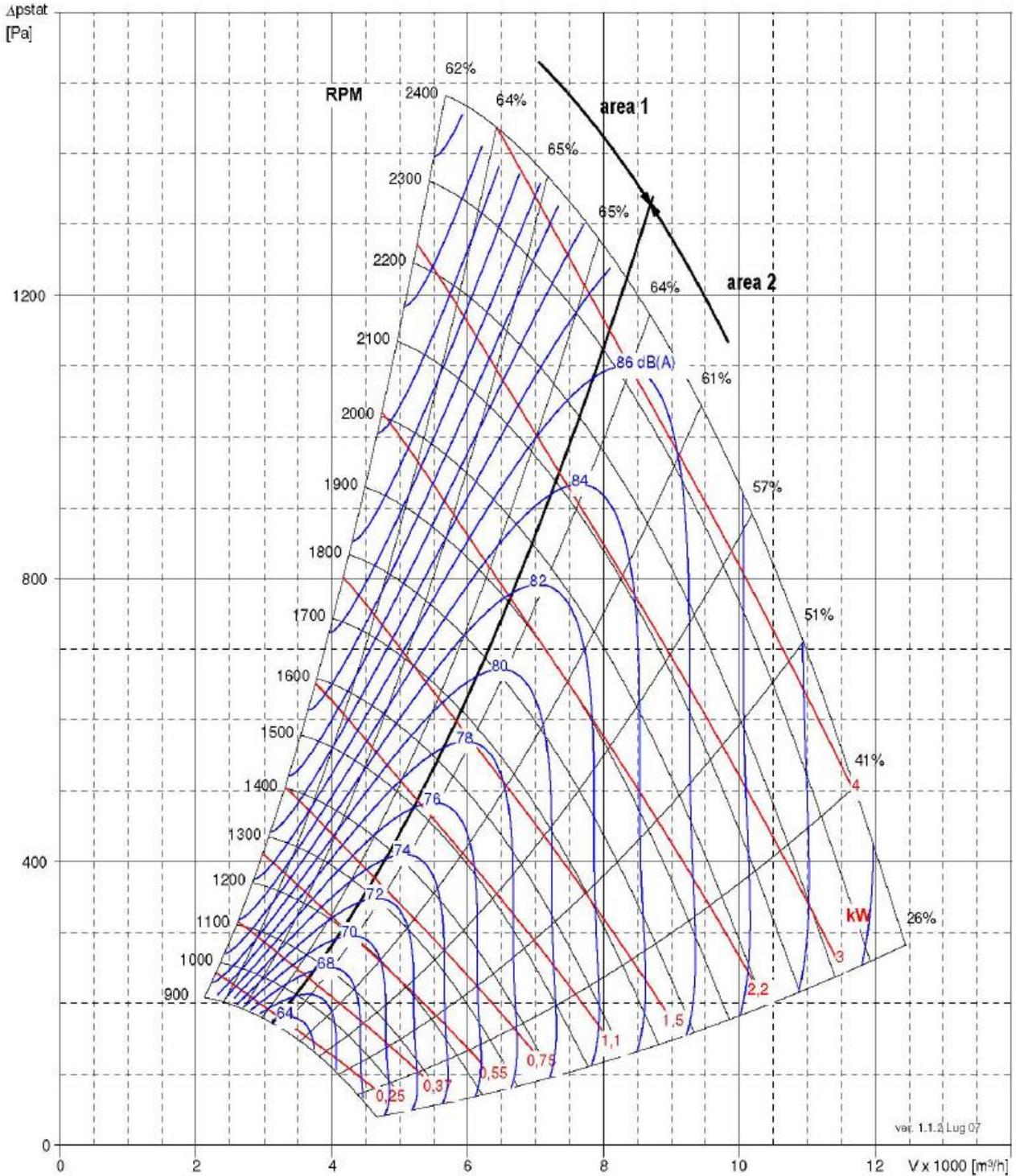


TE 400		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	2.650
Nº de álabes	z	8



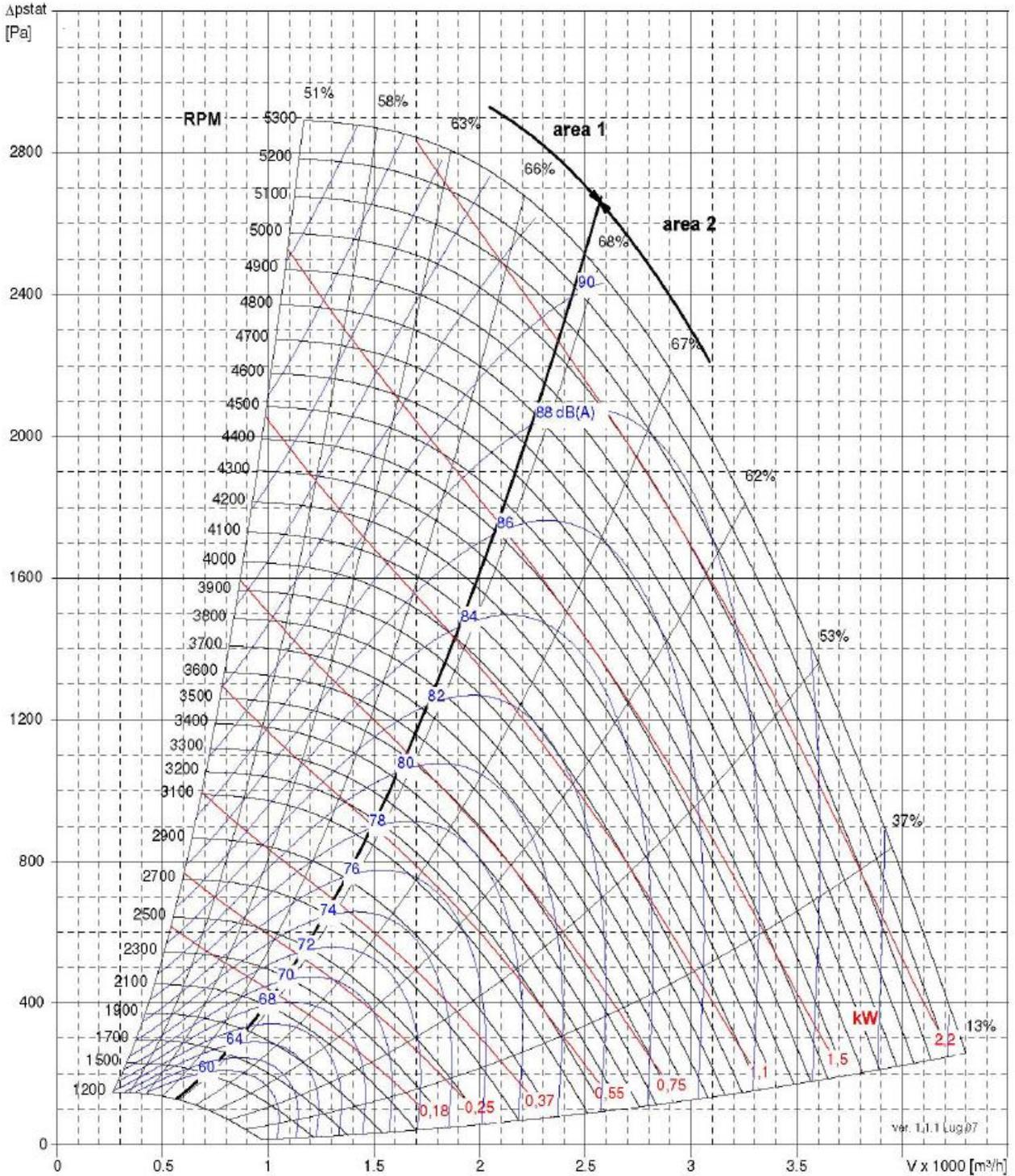


TE 450		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	2.350
Nº de álabes	z	8



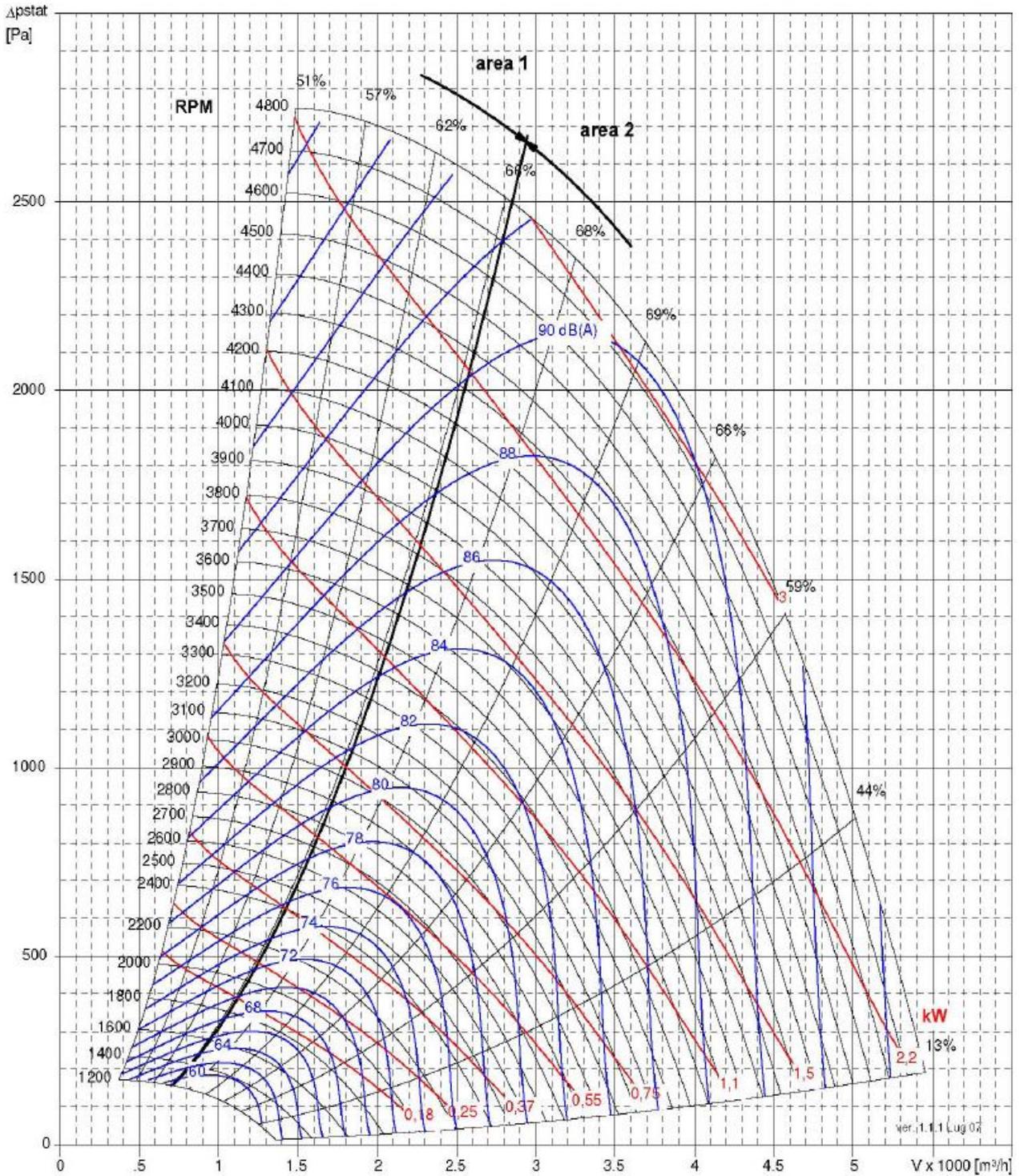


NPL 250		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	5.200
Nº de álabes	z	8



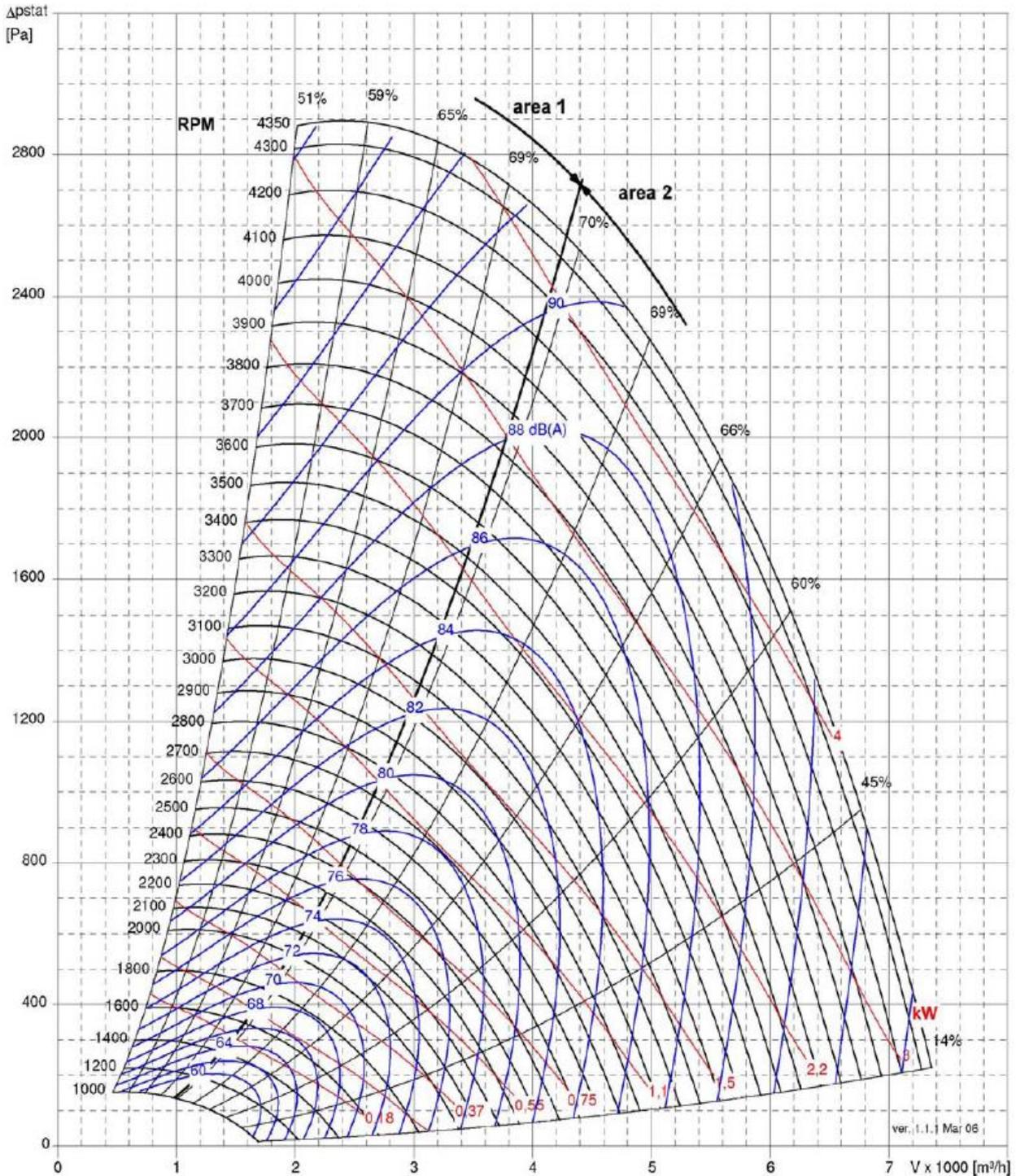


NPL 280		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	4.735
Nº de álabes	z	8



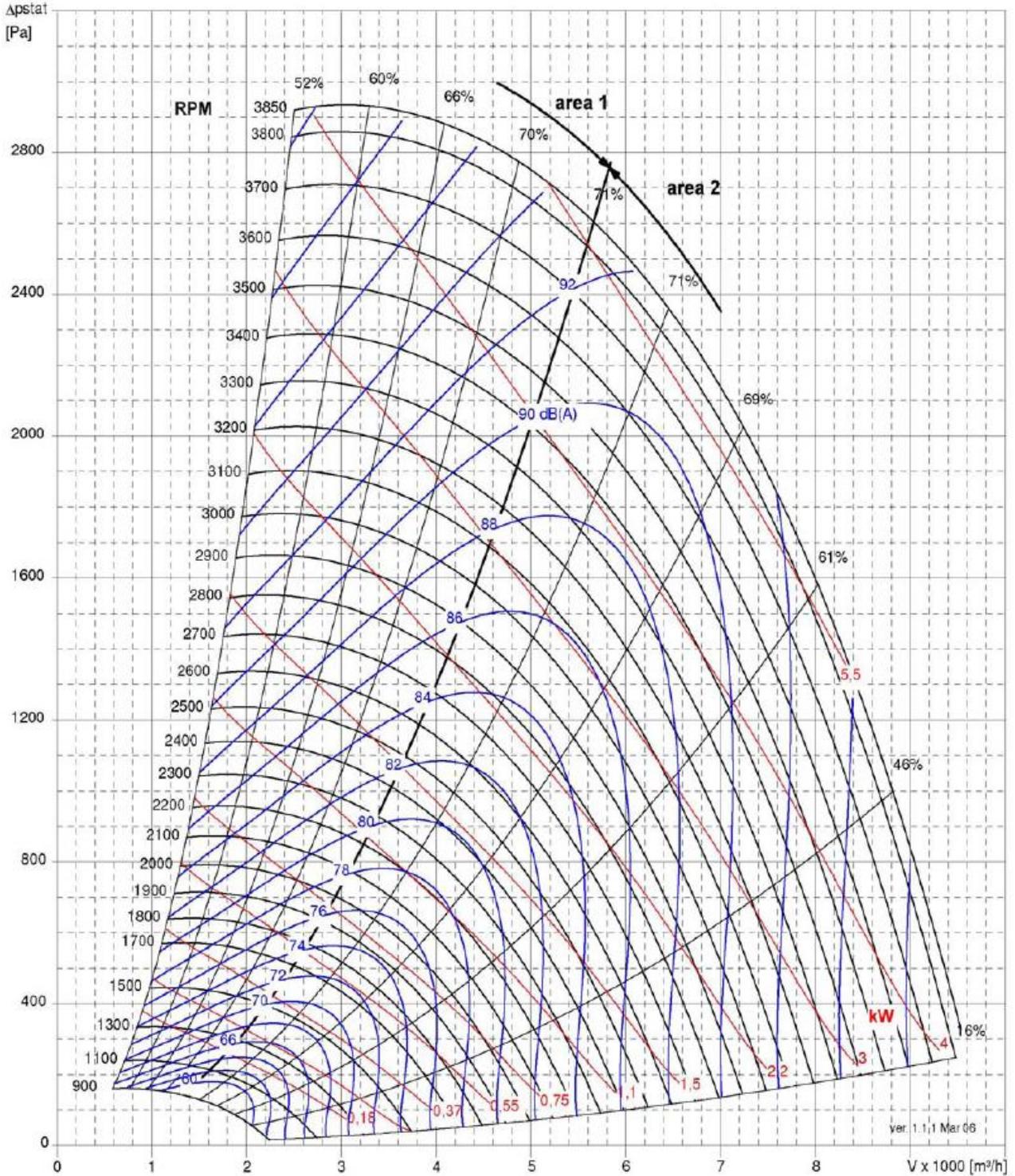


NPL 315		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	4.315
Nº de álabes	z	8



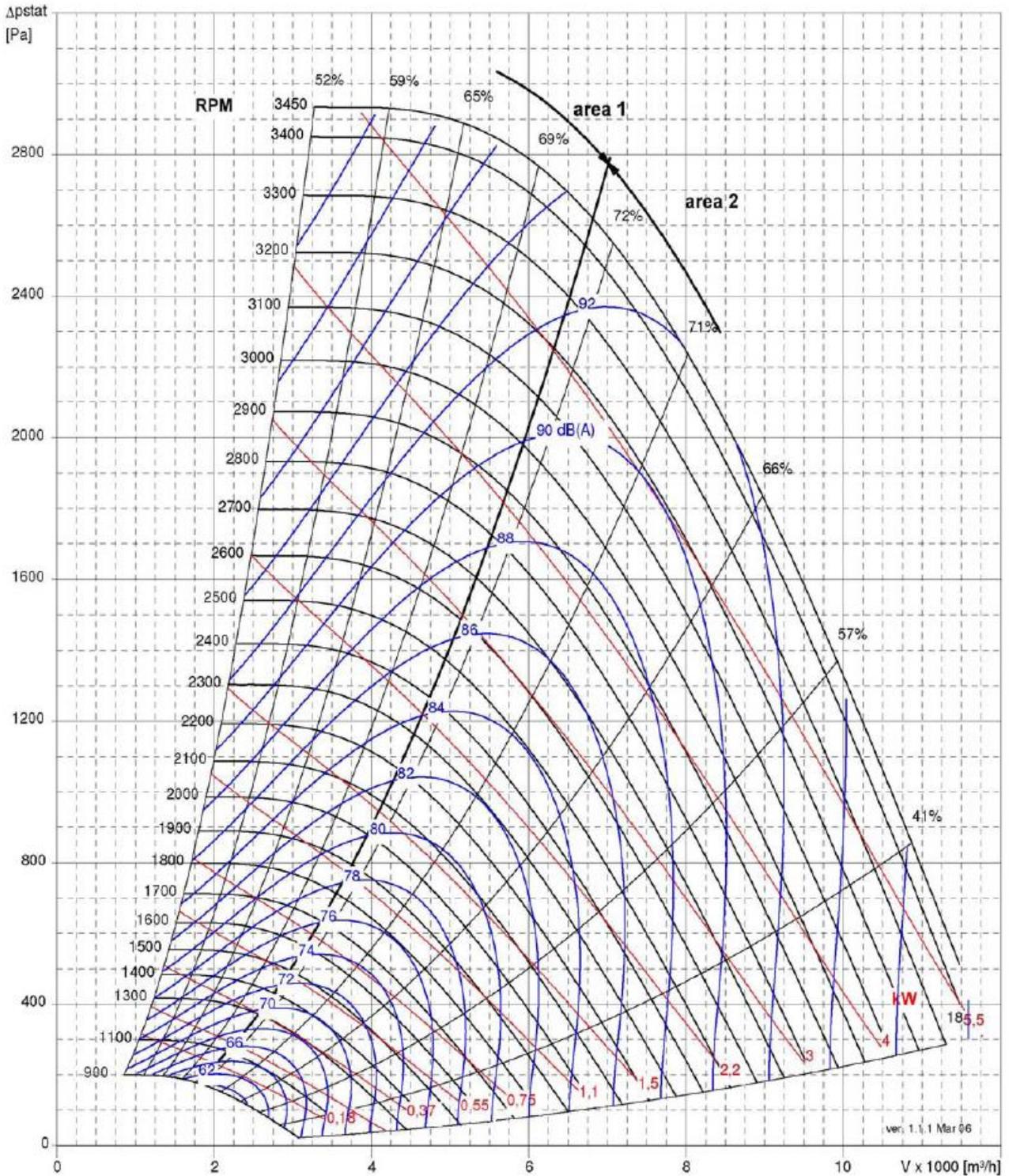


NPL 355		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	3.825
Nº de álabes	z	8



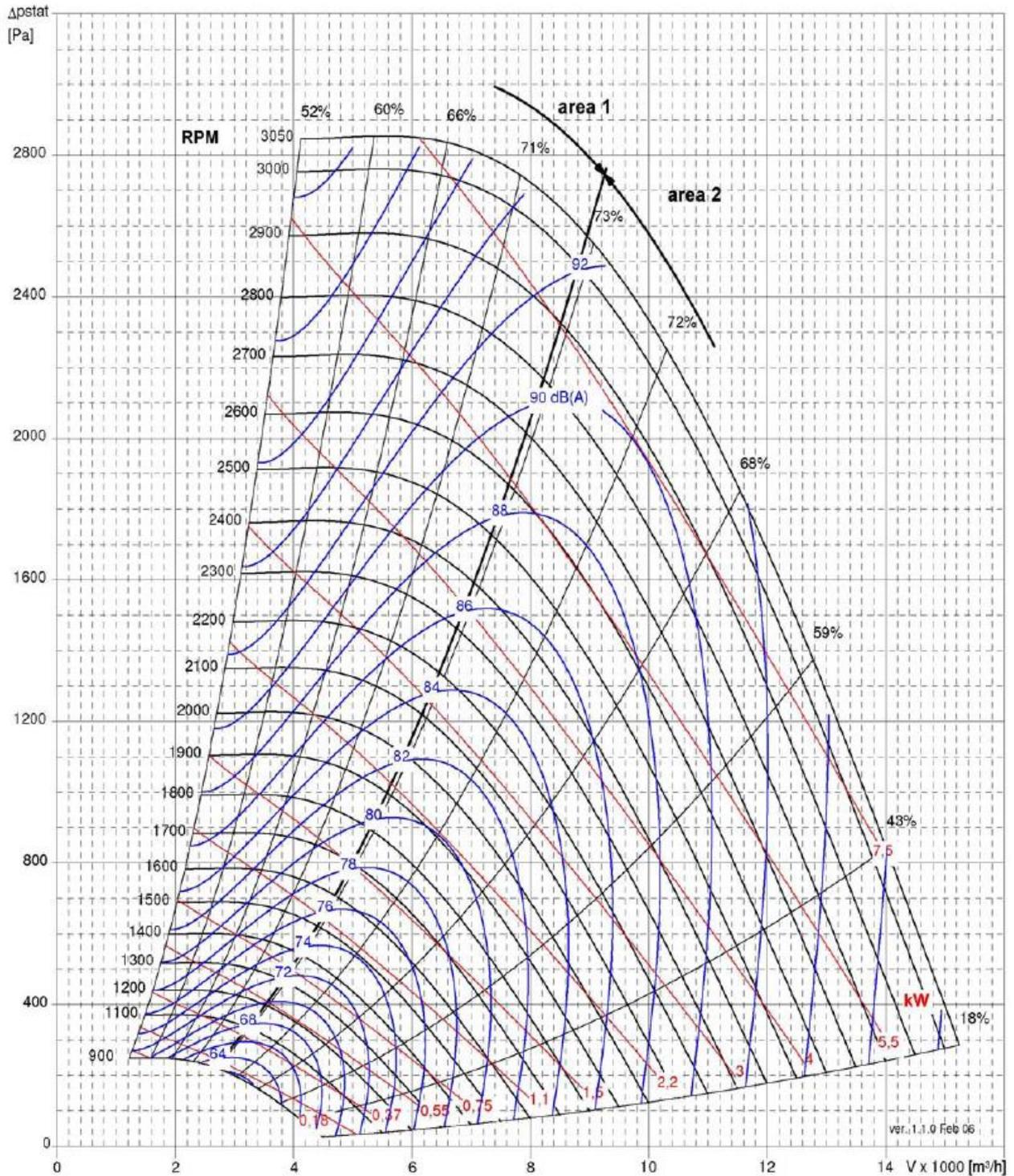


NPL 400		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	3.400
Nº de álabes	z	8



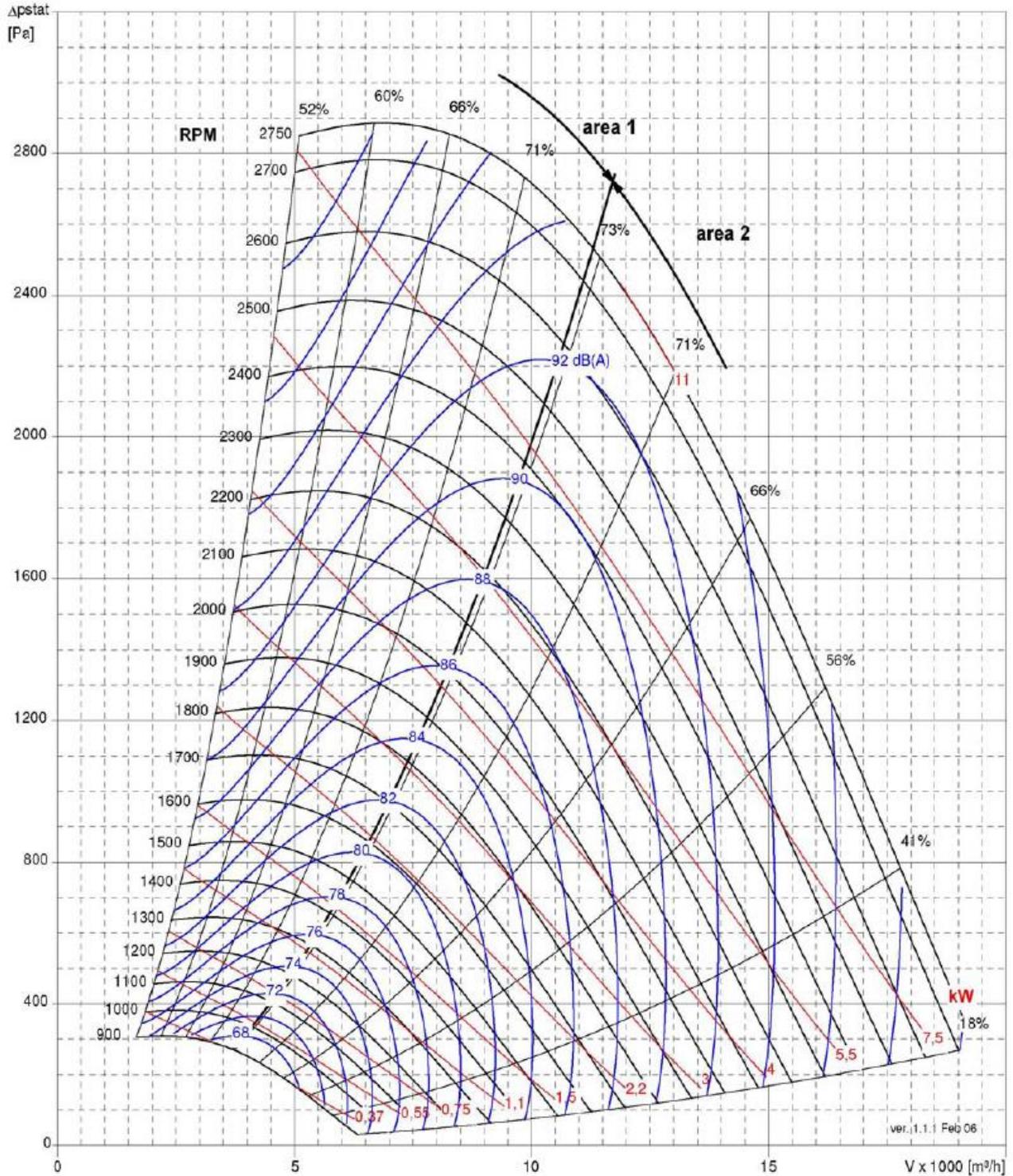


NPL 450		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	3.025
Nº de álabes	z	8



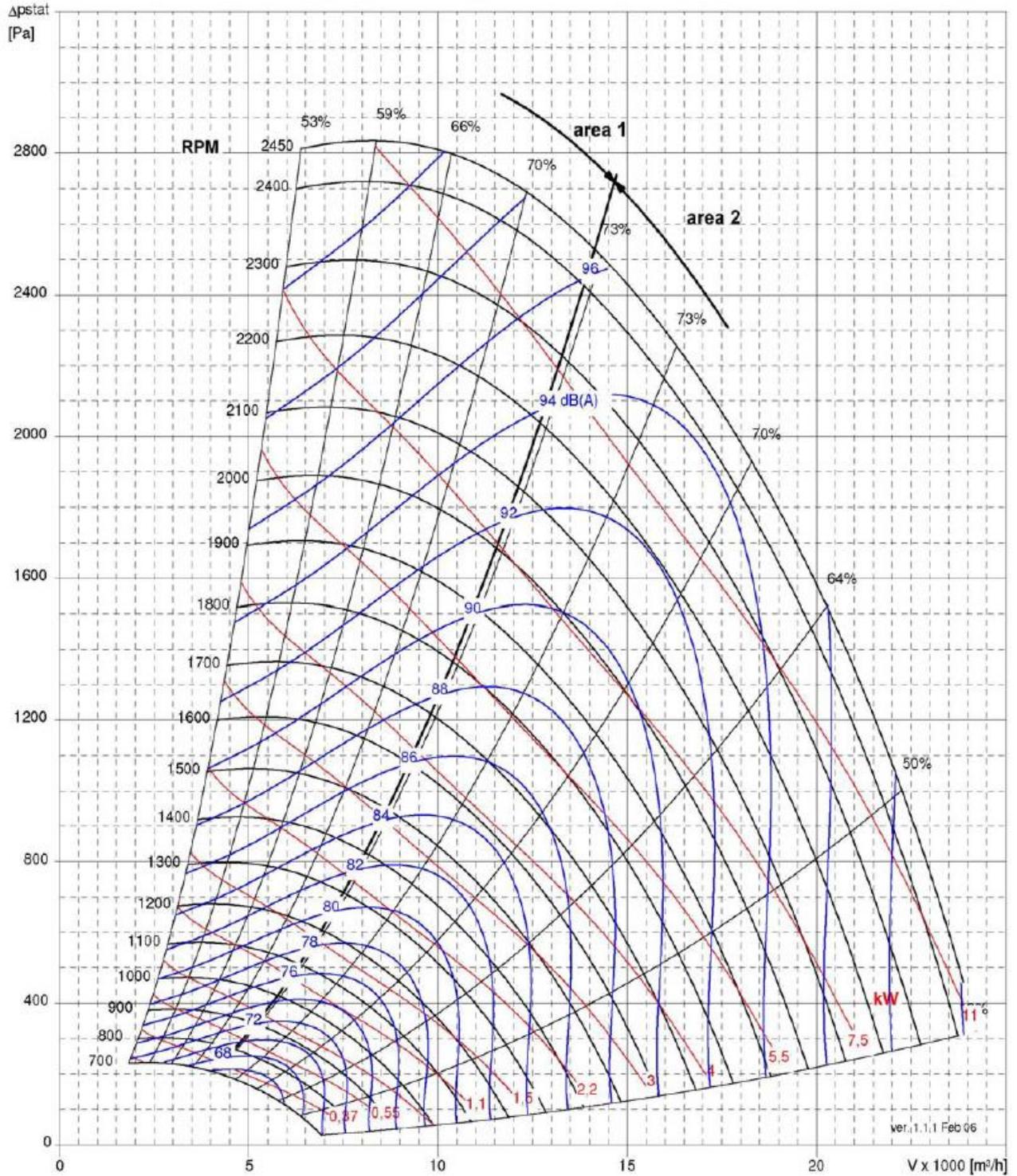


NPL 500		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	2.720
Nº de álabes	z	8



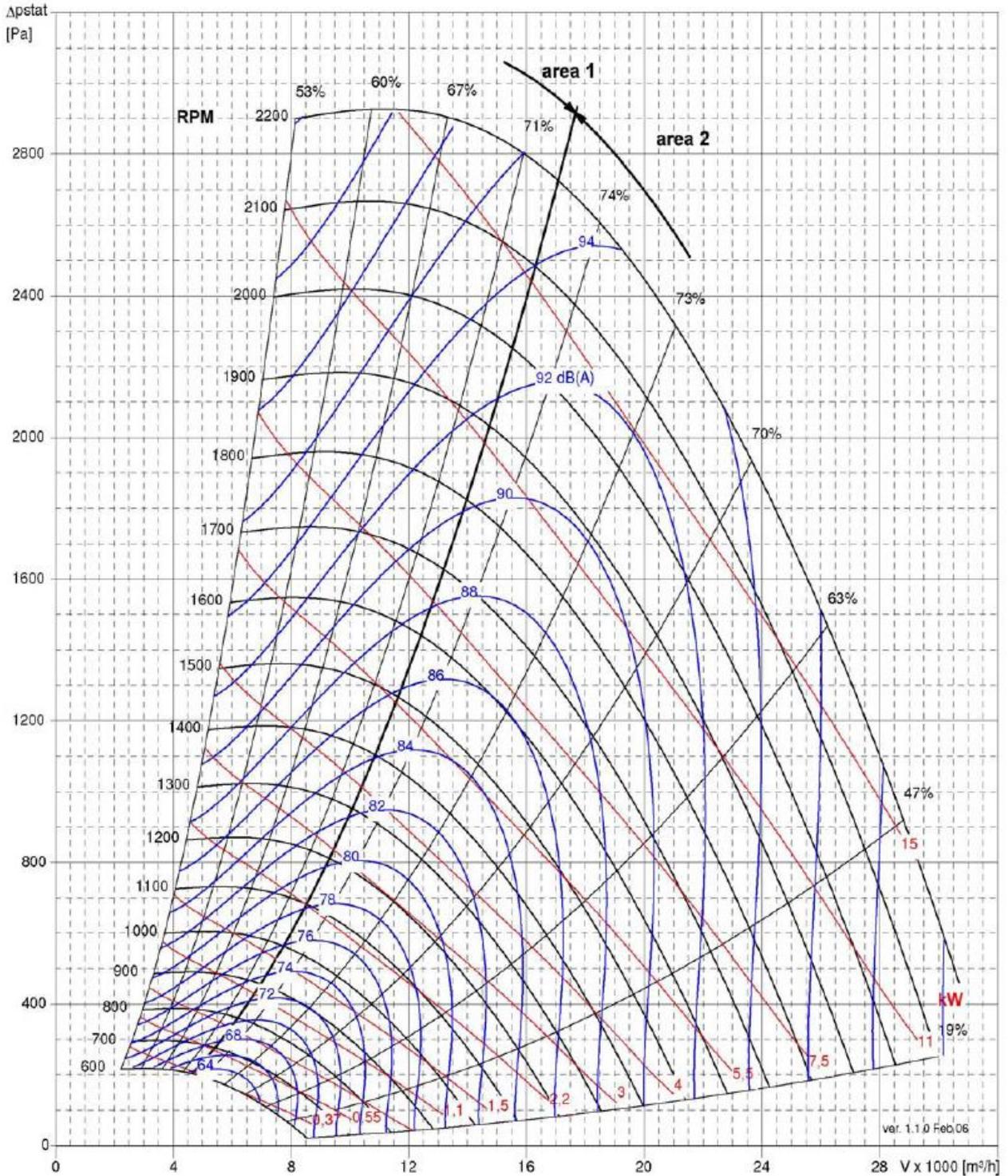


NPL 560		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	2.430
Nº de álabes	z	8



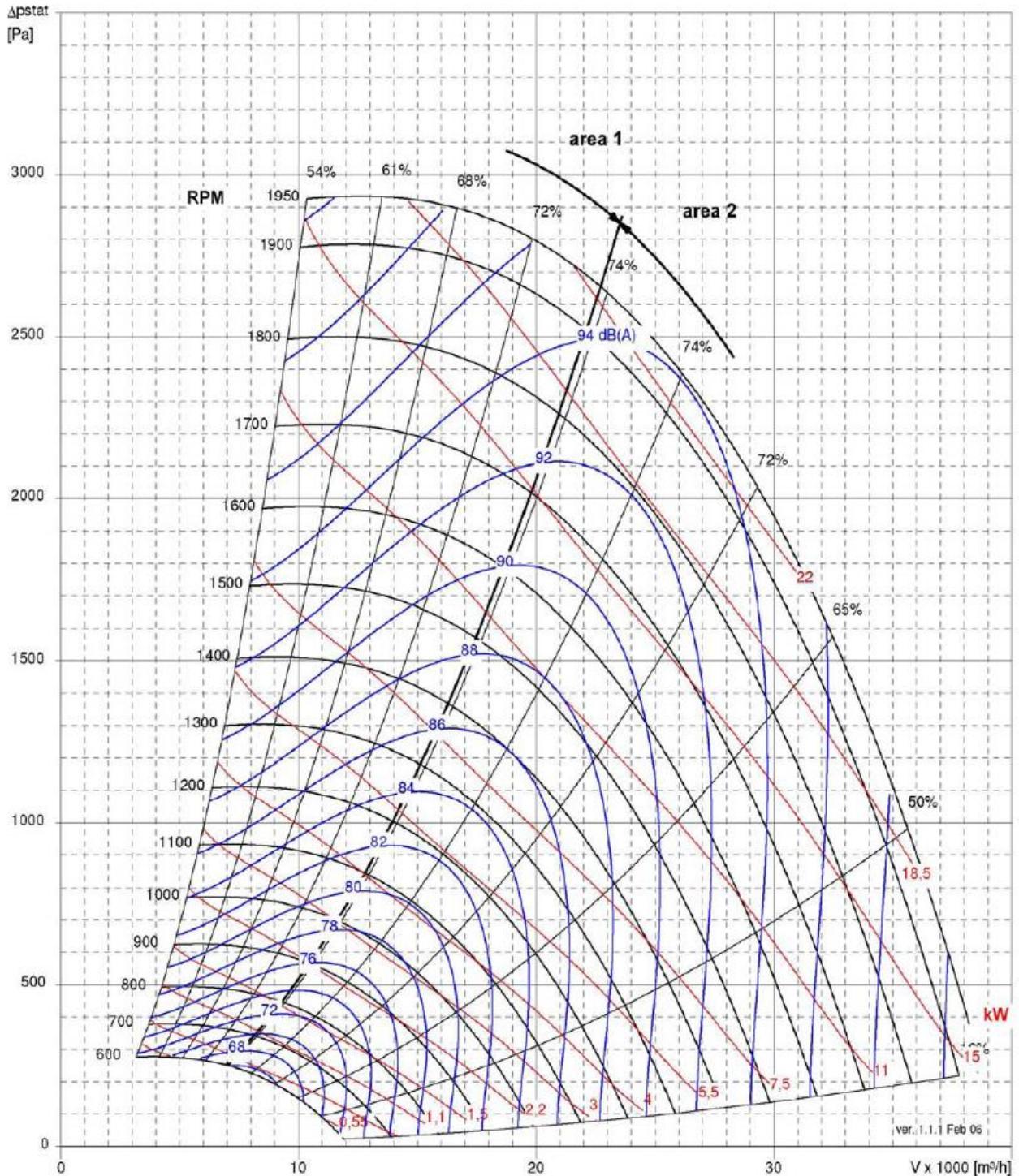


NPL 630		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	2.150
Nº de álabes	z	8



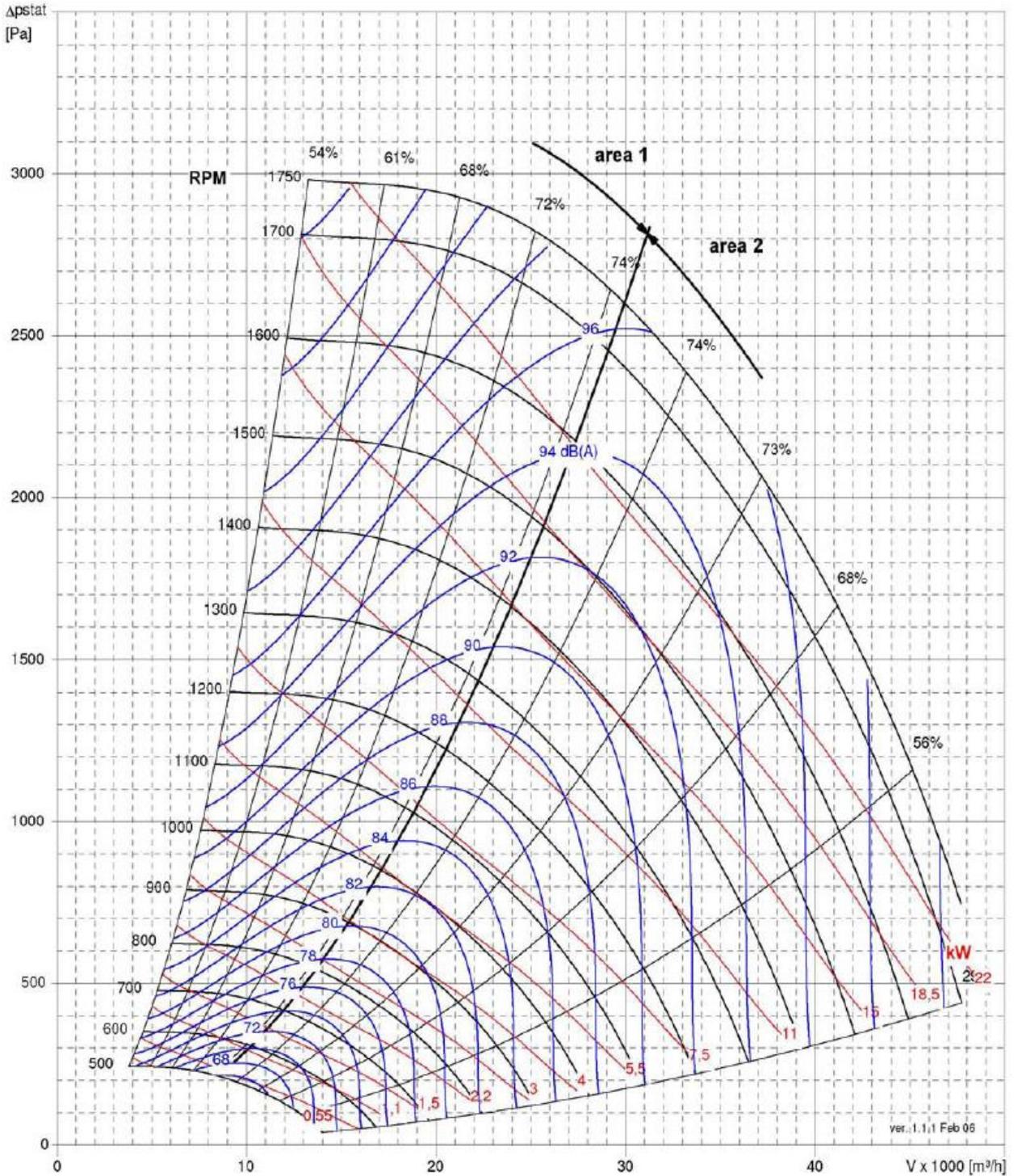


NPL 710 CL.1		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	1.600
Nº de álabes	z	8



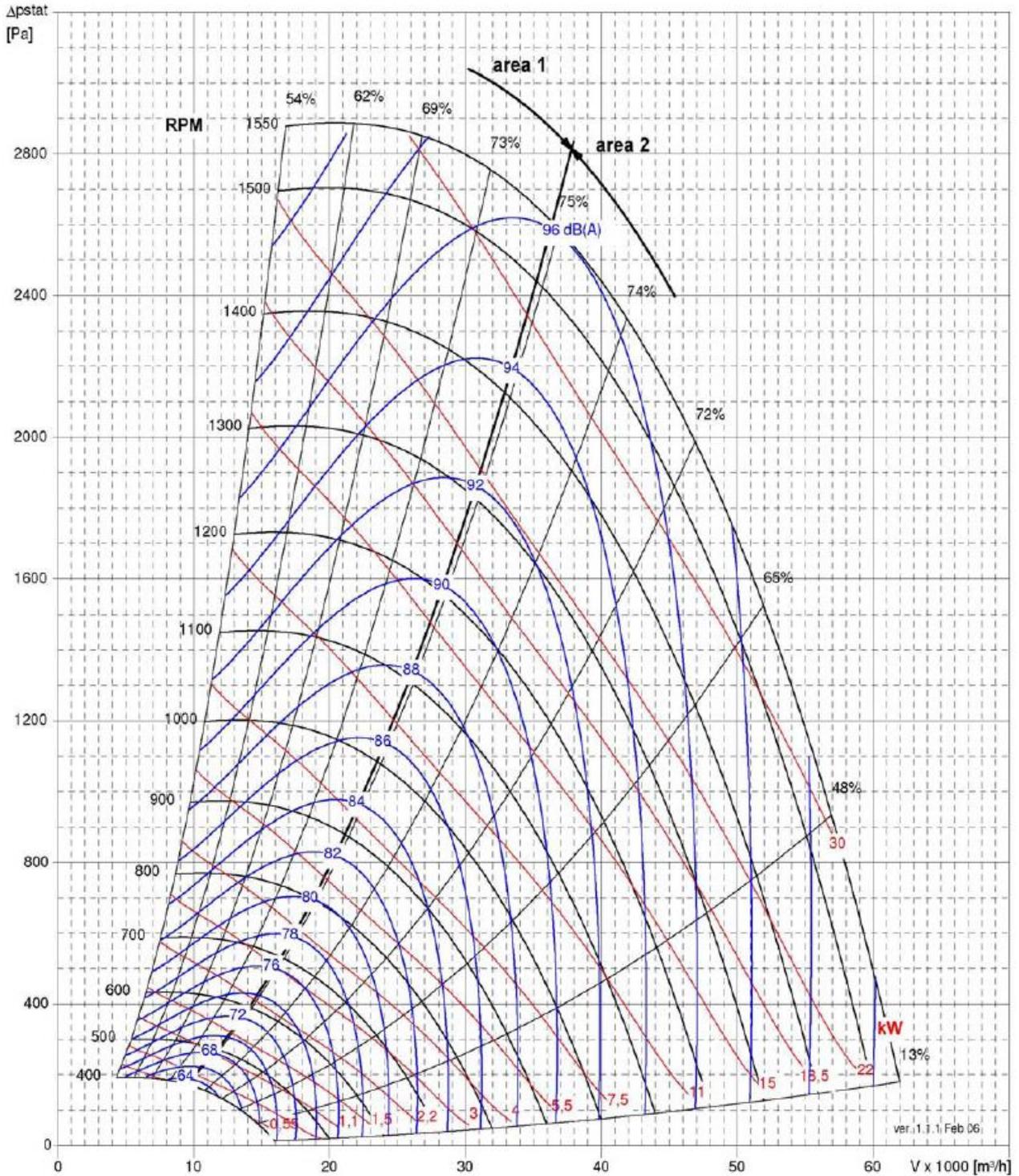


NPL 800 CL.1		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	1.400
Nº de álabes	z	8



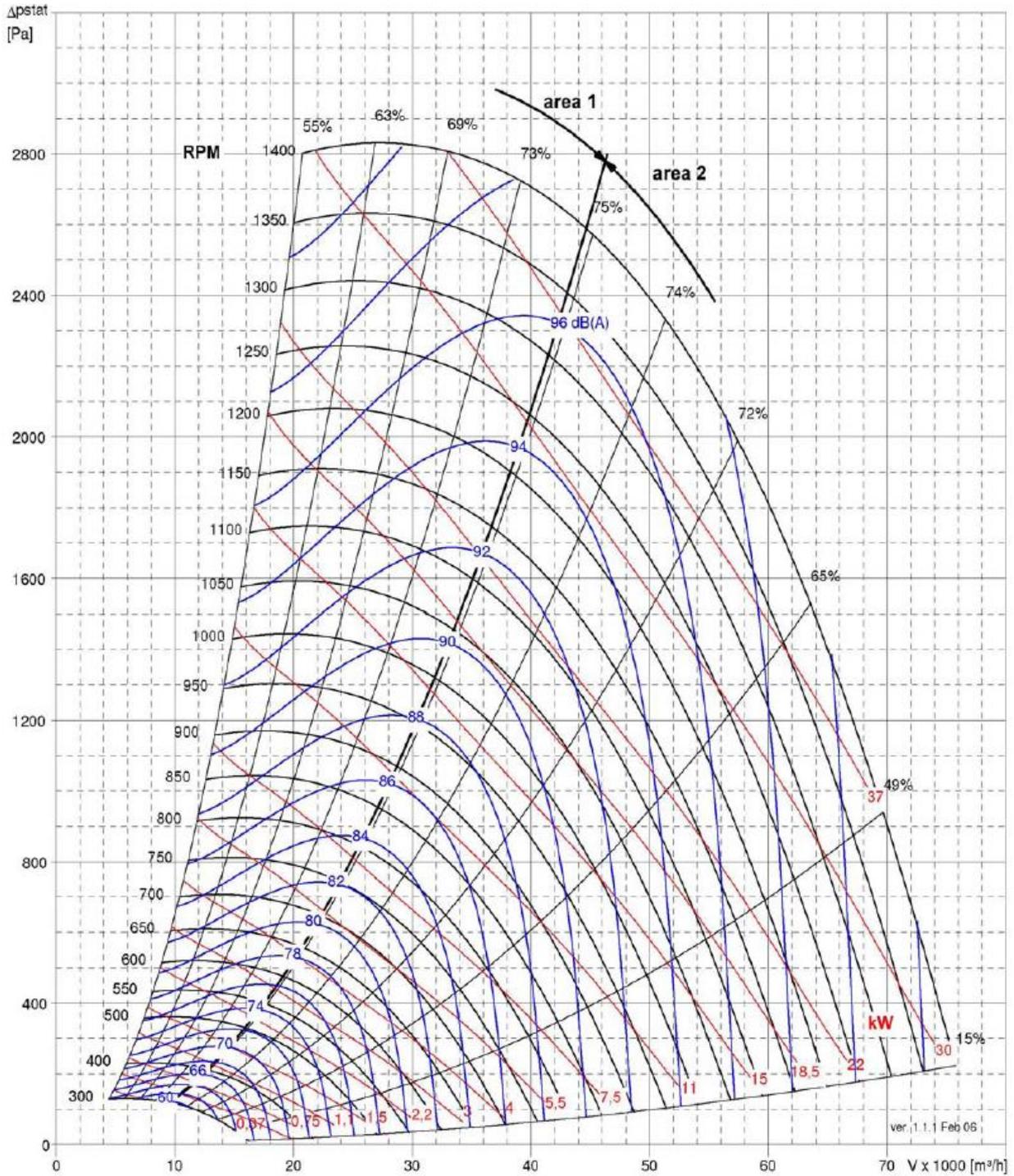


NPL 900 CL.1		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	1.250
Nº de álabes	z	8





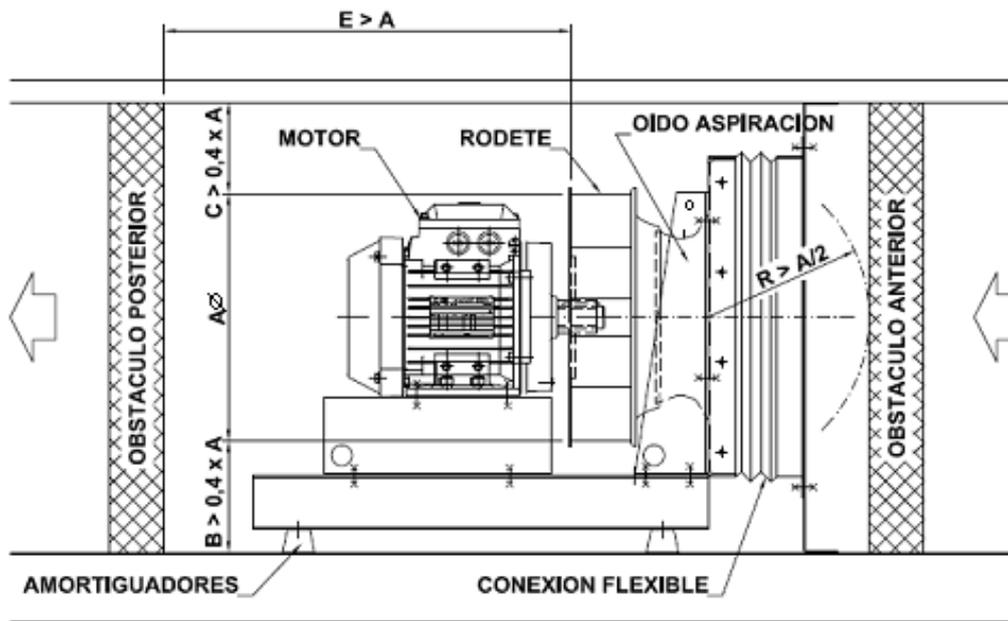
NPL 1000 CL.1		
Max RPM del rodete	(min ⁻¹)	1.050
Nº de álabes	z	8



8. CRITERIOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN

8.1 Distancias mínimas a otros componentes en función del diámetro de los rodetes.

Para obtener un montaje correcto de los grupos Moto-Ventiladores TPF, dentro del plenum donde se ubique, hay que tener en cuenta unas distancias mínimas (**B**; **C**; **E**; **R**), que quedan detalladas en la figura y tabla siguientes, las cuales están referidas al tamaño del rodete empleado (**A**).



B y C =Distancia mínima a las paredes laterales del plenum.

E =Distancia mínima en el lado de impulsión.

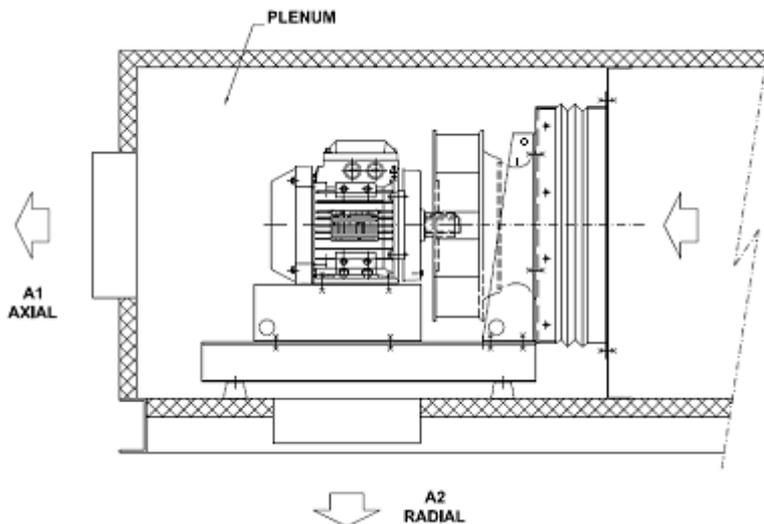
R =Distancia mínima en el lado de aspiración.

TAMAÑO DEL RODETE	DIAMETRO REAL DEL RODETE A (mm)	
	TE	NPL
250	250	288
280	282	323
315	316	364
355	357	410
400	402	460
450	455	512
500		574
550		645
630		720
710		810
800		910
900		1000
1000		1120

Nota: Se aconseja que el plenum tenga un ancho y un alto lo más iguales posibles, es decir, que la sección transversal sea lo más cuadrada posible.

8.2 Pérdidas adicionales.

Caso de que el grupo Moto-Ventilador TPF actúe como ventilador de aspiración y quede ubicado en el plenum de impulsión y desde éste se establezca la boca de salida del aire, en cualquiera de las cinco caras posibles, implica una pérdida de carga adicional que debe ser sumada a la previamente calculada y requerida para todo el conjunto.



- Si la salida del conducto de impulsión es **paralela (AXIAL)** al flujo del aire (1 posibilidad) el incremento de presión a considerar es: $\Delta 1 = 2 \times P_{dc}$.

- Si la salida del conducto es **perpendicular (RADIAL)** al flujo de aire (4 posibilidades) el incremento de presión a considerar es: $\Delta 2 = 1,5 \times P_{dc}$.

P_{dc} = presión dinámica en el conducto de impulsión.

Como consecuencia, hay que considerar una pérdida de carga adicional debida a la presión dinámica, y que será función, por un lado de la velocidad de descarga del aire a través del orificio de salida, y por otro, de la posición de dicho orificio. Se aconseja que estos orificios de salida sean circulares o lo más cuadrado posible.

Esta pérdida de carga adicional deberá ser sumada a la presión estática requerida por el sistema.

Ejemplo:

Calcular el incremento de presión en una unidad para $V = 34.000 \text{ m}^3/\text{h} \Leftrightarrow 9,44 \text{ m}^3/\text{s}$ y una presión estática de 1.920 Pa . Con densidad $\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$ y cuyo conducto de impulsión tiene una superficie $S_f = 1 \text{ m}^2$ y es **perpendicular** al flujo de aire (RADIAL).

$$P_{dc} = \frac{1}{2} \times \rho \times (V/A)^2 = \frac{1}{2} \times 1,2 \times (9,44/1)^2 = 53,5 \text{ Pa}$$

$$\Delta 2 = 1,5 \times 53,5 = 80 \text{ Pa.}$$

Por tanto el grupo Moto-Ventilador TPF se calculará para un caudal $V = 34.000 \text{ m}^3/\text{h}$ y una presión estática total $\Delta P_{stat} = 1.920 + 80 = 2.000 \text{ Pa}$.

9. CONSIDERACIONES SOBRE CONVERTIDORES DE FRECUENCIA (REGULADORES)

Teniendo en cuenta que los motores de accionamiento de los ventiladores Plug Fan TPF van directamente acoplados al eje del rodete, es necesario prever un convertidor de frecuencia (regulador de velocidad), que permita al motor girar a la velocidad calculada para el ventilador.

9.1 Elección de la velocidad de rotación del motor.

En primer lugar, se seleccionará la velocidad del motor más próxima a la velocidad deseada para el ventilador, preferentemente superior a esta última. Esto es debido a la influencia de la variación de la velocidad en la eficiencia del motor.

Los siguientes ejemplos ilustran lo anterior:

-Motor de 11 kW – 4 polos – 400V – 50 Hz

TABLA DE EFICIENCIAS DEL SISTEMA VARIADOR + MOTOR

Frecuencia	Carga		
Hz	25%	50%	100%
50	79%	86%	86%
25	75%	81%	79%
12,5	67%	72%	63%

-Motor de 55 kW – 4 polos – 400V – 50 Hz

TABLA DE EFICIENCIAS DEL SISTEMA VARIADOR + MOTOR

Frecuencia	Carga		
Hz	25%	50%	100%
50	86%	91%	92%
25	82,5%	88%	88%
12,5	77%	82,5%	

Como podemos observar, cuanto mayor es la diferencia entre la frecuencia de trabajo y la frecuencia de red, menor es la eficiencia del sistema convertidor + motor, para una carga dada.

Así, con un motor de 11 kW, si el ventilador debe girar a 750 RPM, y hemos colocado un motor de 2 polos (3000 RPM), el convertidor deberá trabajar permanentemente a 12,5 Hz. En este caso, con una carga del 100%, la eficacia sería del 63% aproximadamente. Este mismo caso, con un motor de 4 polos (1500RPM), trabajaría a una frecuencia de 25 Hz, y con una carga del 100%, obtendríamos una eficiencia del 79%. Por último, con un motor de 8 polos (750 RPM), la eficacia sería del 86% aproximadamente, pues trabajaría a 50 Hz.

La misión del convertidor es reducir (o aumentar) la frecuencia de red hasta el valor necesario a fin de obtener la velocidad deseada en el ventilador, sabiendo que la velocidad es directamente proporcional a la frecuencia.

En efecto, tenemos que:

$$N = 60XF / N^{\circ} \text{ de pares de polos } X (1-S)$$

N = Velocidad nominal del motor

F = Frecuencia en Hz

S = Deslizamiento

9.2 Aplicaciones del convertidor de frecuencia (regulador).

1. - La aplicación más directa es la posibilidad de modificar la velocidad del ventilador para obtener el caudal en base al sistema real, mediante ajuste de la frecuencia en el display del variador. Hay que asegurarse de que la potencia instalada admite dicha variación, teniendo en cuenta que la potencia absorbida varía en función del incremento de la velocidad al cubo.

2. - En instalaciones donde puede haber oscilaciones importantes de la pérdida de carga del sistema, por ejemplo, en quirófanos, debido a los filtros de alta eficacia y filtros absolutos, es posible mantener constante el caudal, cualquiera que sea la variación de la presión estática, actuando sobre el convertidor. Este será comandado por una sonda de velocidad de aire situada en el conducto, que a través de un regulador, enviará una señal al convertidor. Dado que la velocidad debe mantenerse constante, este último actuará sobre la frecuencia, en un sentido u otro, hasta obtener el punto de consigna.

3. - Otra aplicación habitual es la de instalaciones donde se requiere variar el caudal en función de la carga demandada, es decir, equipadas con cajas de volumen variable. En este caso, el convertidor será comandado por una sonda de presión, que deberá mantener una presión constante, independientemente de la variación de pérdida de carga originada por el cierre o apertura de las cajas.

9.3 Ventajas del regulador de velocidad.

1. - Es el método más eficiente para controlar la velocidad de los ventiladores, en sistemas de caudal variable.

2. - El arranque de los motores es otra de sus principales ventajas: permite un arranque suave de 0 hasta la velocidad requerida, mediante rampa en forma lineal, en un tiempo regulable en el convertidor, que deberá ser inferior al permitido por el fabricante del motor. De esta manera se evitan picos de corriente, los cuales causan daños no solamente al motor, sino también a otros equipos conectados al sistema eléctrico.

3. - Los convertidores de velocidad van equipados de un display con teclado, que permite lecturas directas de datos de funcionamiento: tensión (V), intensidad absorbida (A), frecuencia de trabajo, potencia absorbida (kW), consumo acumulado (kWh).

9.4 Cableado.

El cableado entre el convertidor y el motor se realizará siempre con cable apantallado, o armado, para evitar interferencias o distorsiones en la red debido a las corrientes armónicas.

10. ACCESORIOS OPCIONALES

10.1 Rejilla en la aspiración - RA

Se construye según la norma ISO 13857:2008, relativa a la seguridad en el empleo de máquinas giratorias.

10.2 Antivibradores de muelle o de caucho - AM y AC

Los antivibradores de muelle de acero o de caucho se suministran opcionalmente por separado junto a los tornillos necesarios para su fijación al chasis. Se seleccionan teniendo en cuenta el peso del grupo moto-ventilador y las revoluciones (rpm.) del motor ó ventilador. Se tomarán las revoluciones de aquel que tenga el punto de trabajo más desfavorable (valor mínimo de rpm).

10.3 Conexiones flexibles - CF.

Conexión flexible fabricada en lona poliéster (PVC). Se puede suministrar montada sobre el frontal del grupo moto-ventilador o bien desmontada. Queda fijada por un lado al frontal de aspiración y en el extremo opuesto dispone de una brida de conexión. Son apropiadas para trabajar a un máximo de 80°C de temperatura.

10.4 Convertidor de frecuencia - VF

Para cualquier potencia de motor, se puede suministrar un convertidor de frecuencia por separado. Estos equipos incluyen filtro clase A1 de entorno industrial hasta 7,5 kW; y filtro clase A2 de entorno industrial desde 11 Kw. En este caso se necesita un cableado entre el motor y el convertidor

Existe la posibilidad de suministrar un conjunto monobloque Convertidor-Motor, hasta una potencia de 7,5 kW tanto a 2 como a 4 polos. El equipo incluye filtros clase A1 de entorno industrial, montaje B3 y protección IP55. En este caso, se evita el cableado entre motor y convertidor, lo que reduce igualmente el posible problema de interferencias electromagnéticas.

10.5 Pintura Epoxi – PE

Bajo demanda se puede suministrar el bastidor acabado en pintura epoxi color RAL 9006.

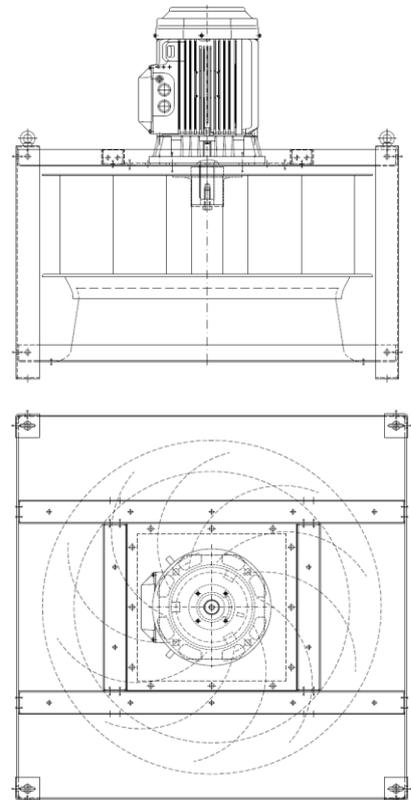
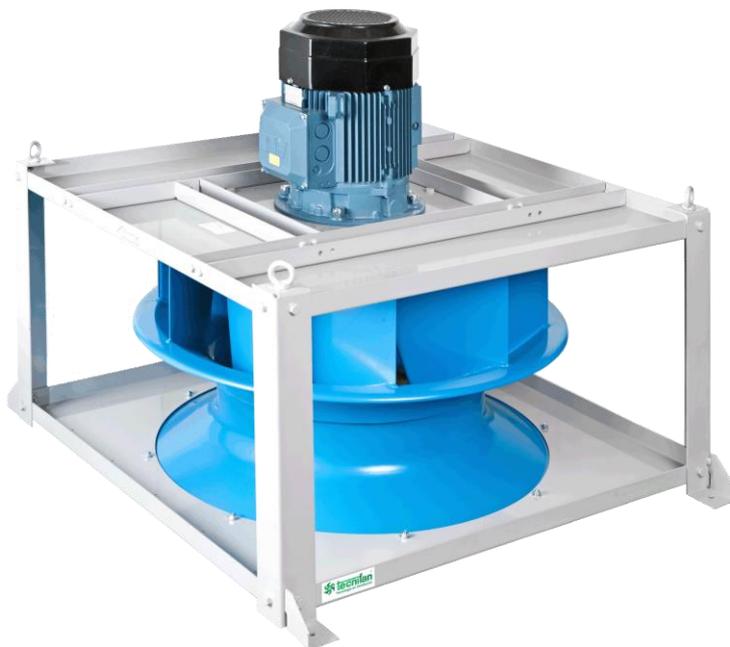
11. ACCESORIOS Y FABRICACIONES OPCIONALES

Bajo demanda se pueden ofrecer ventiladores con variantes constructivas como:

- Posibilidad de Clase 2 (CL-2) en los tamaños del 710 hasta el 1000.
- Rodetes de alto rendimiento con álabes tipo Airfoil serie NPA.
- Tamaños superiores al 1000 en versión NPL o NPA.
- Ejecución anti-chispas o según directiva ATEX.
- Ejecución de Plug fan Vertical "MV" (Rodete horizontal y motor vertical).

Para estos casos solicitar información técnica y plazo de entrega correspondiente.

ESQUEMA EN MONTAJE VERTICAL "MV"



***Todas las características indicadas en el presente catálogo
Pueden ser objeto de modificación sin previo aviso***

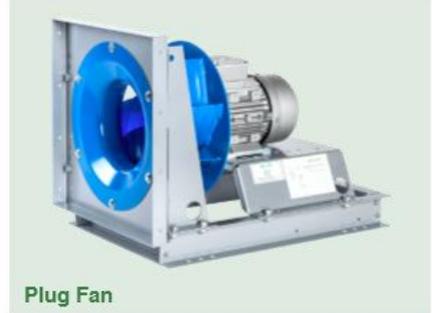
GAMA DE PRODUCTOS



Simple Aspiración



Doble Aspiración Motor Incorporado



Plug Fan



Moto Ventilador con Bancada Soporte



ATEX



Ventiladores Dobles



Gama DIN THLZ-VTZ-NTHZ-TZAF



Gama DIN THLE 400%2h montaje 3



Doble Aspiración