



---

**ESPECIFICACIÓN GENERAL  
VENTILADORES CENTRÍFUGOS**  
PXXXX ET 003

<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Preparado</b>	<b>Revisado</b>

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. LÍMITES DE SUMINISTRO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. REQUISITOS TÉCNICOS.....</b>	<b>3</b>
3.1. General.....	3
3.2. Carcasa.....	4
3.3. Rodete y eje.....	4
3.4. Lubricación.....	5
3.5. Cojinetes.....	5
3.6. Vibración.....	5
3.7. Interruptores de vibración.....	5
3.8. Accionamiento.....	6
3.9. Bancadas.....	6
3.10. Nivel de ruido.....	6
3.11. Cierres del eje.....	6
3.12. Pintura.....	7
<b>4. CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PRUEBAS Y ENSAYOS EN TALLER.....</b>	<b>7</b>
<b>6. ENVIO.....</b>	<b>7</b>
<b>7. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA.....</b>	<b>7</b>
<b>8. GARANTÍAS.....</b>	<b>8</b>
<b>9. DOCUMENTACIÓN.....</b>	<b>8</b>
9.1. Presentación de oferta.....	8
9.2. Adjudicación del pedido.....	9
9.3. Aceptación provisional.....	9

**ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS****1. OBJETO.**

Esta especificación tiene por objeto definir las características mínimas que deben cumplir con ventiladores centrífugos en cuanto a diseño, construcción, suministro, pruebas y montaje.

Esta especificación se complementa para cada caso particular con la correspondiente Hoja de Datos.

En caso de contradicción entre varios documentos, el orden de preferencia entre los mismos será:

1. Hoja de Datos.
2. Planos si existen.
3. Esta especificación.
4. Normas ISO 3746 (nivel sonoro).
5. Otras normas y especificaciones a que haga referencia.

**2. LÍMITES DE SUMINISTRO.**

El Vendedor suministrará los ventiladores completos con todos los accesorios requeridos para el normal funcionamiento y servicio especificado en las hojas de datos.

Específicamente estarán incluidos en el suministro los accionamientos, bien mediante correas y poleas, mediante reductor o bien por acoplamiento directo. En el caso de accionamiento mediante reductor se incluirán acoplamientos y bancada común a reductor y motor. En ambos casos correas-poleas y reductor se suministrarán con las guardas de protección.

El motor eléctrico y en su caso el variador de frecuencia, estarán incluidos en el suministro.

Cada uno de los ventiladores centrífugos estará provisto de una placa de características, construida en material resistente a la corrosión, en la cual se indicará: número de equipo, caudal, presión, velocidad, tipo, tamaño y número de serie.

En lugar adecuado se indicará el sentido de rotación por medio de una flecha.

**3. REQUISITOS TÉCNICOS.**

Las características mínimas de diseño y construcción de los ventiladores serán las siguientes:

**3.1. General.**

Los ventiladores serán aptos para operación continua.

El Vendedor garantizará el caudal, presión y potencia absorbida en toda la zona de funcionamiento (familia de curvas según apertura del damper), o velocidad de giro.

Las variaciones permitidas en torno a las condiciones de diseño serán las siguientes:

	<b>Límite inferior</b>	<b>Límite superior</b>
Presión	0	5 %
Potencia absorbida	--	5 %

## **ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS**

Todos los ventiladores se seleccionarán de forma que el punto de funcionamiento esté sobre o a la izquierda del punto de mejor rendimiento.

Los materiales empleados en la fabricación de los ventiladores serán el standard del Vendedor para las condiciones de servicio especificadas, a menos que se indique otra cosa en las hojas de datos.

Deberá tenerse en cuenta para los elementos del ventilador la clasificación eléctrica del área de ubicación.

El fluido manejado por los ventiladores tendrá una velocidad nominal de salida en la boca de impulsión entre 15 y 20 m/s.

Cada ventilador tendrá una puerta de limpieza de apertura rápida.

El acoplamiento flexible en la boca de impulsión de los ventiladores será suministro del Vendedor. El acoplamiento flexible en la boca de aspiración si se requiere será también suministro del Vendedor. El tipo de acoplamiento se especificará en las hojas de datos.

### **3.2. Carcasa.**

La carcasa se construirá en chapa de acero laminado, si no se indica otra cosa en la hoja de datos, con perfiles de arriostramiento y sus correspondientes bridas. Los ventiladores que aspiren de la atmósfera deberán llevar silenciador con rejilla de protección en la aspiración.

El ventilador se diseñará de forma tal que permita un fácil mantenimiento y montaje, así como montaje y desmontaje del rodete y eje sin necesidad de desmontar el ventilador y accionamiento.

Las bridas de aspiración e impulsión serán planas.

La carcasa en caso de llevar rociadores de agua tendrá un drenaje en el punto más bajo de 150 mm como mínimo, en caso contrario llevará un drenaje estándar del fabricante.

### **3.3. Rodete y eje.**

El diámetro del rodete será un 1% inferior al diámetro de la carcasa.

Para todos los casos el rodete será equilibrado estática y dinámicamente, para asegurar una marcha suave sin vibraciones a las velocidades de operación.

El Vendedor indicará la primera velocidad crítica real para el conjunto rotativo (eje, rodete). La primera velocidad crítica real será al menos el 20% más alta que la velocidad continua máxima para servicio limpio y al menos el 30% más alta que la velocidad continua máxima para servicios sujetos a ensuciamiento.

Los álabes del rodete estarán fijados al cubo de éste por soldadura de penetración completa desde la raíz de los álabes.

El Vendedor indicará diámetro, velocidad, velocidad periférica y número de álabes del ventilador propuesto.

**ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS**

El eje estará ampliamente dimensionado y será capaz de transmitir la máxima potencia. Su acabado superficial, especialmente en la zona de ajuste de rodamientos, será el adecuado y los cambios de sección se efectuarán a través de grandes radios.

Si se utilizara un eje revestido con otro material, la construcción será tal que asegure que no se produce deslizamiento del revestimiento y el eje a ninguna temperatura comprendida entre temperatura ambiente y de diseño.

**3.4. Lubricación.**

La lubricación de los cojinetes será continua, por anillos o tapones de engrase. El suministrador recomendará los tipos de aceites o grasas necesarios para la correcta lubricación de los cojinetes.

Si la lubricación es por aceite, deberá llevar indicador visual del nivel de aceite.

**3.5. Cojinetes.**

Se prefieren cojinetes de bolas o rodillos con una vida no inferior a 30.000 horas de trabajo.

Se instalarán cojinetes de empuje donde sea necesario.

El alojamiento de los cojinetes estará sellado contra la entrada de agua y polvo.

El fabricante deberá indicar el tipo de refrigeración de estos, si fuera necesario.

**3.6. Vibración.**

La magnitud (doble amplitud) de cualquier vibración medida en la caja de rodamientos, se aproximará a los siguientes valores:

<b>r.p.m.</b>	<b>Magnitud Vibración (mm)</b>
400	0,0762
800	0,0508
1.200	0,0330
1.800	0,0203
3.600	0,0127

**3.7. Interruptores de vibración.**

En caso de que se requieran interruptores de vibración, éstos serán del tipo de rearme manual y local.

**ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS**

**3.8. Accionamiento.**

El accionamiento se realizará con motor eléctrico. La potencia requerida se calculará en las condiciones más desfavorables.

Los motores estarán de acuerdo con la Especificación General de Motores Eléctricos de C.A.

La transmisión por correas puede utilizarse para motores cuya potencia no exceda de 22 kW. Se usarán como mínimo dos correas cuya temperatura máxima de operación sea 70°C. El material de las correas será tal que no produzca formación de electricidad estática. La velocidad de la correa no excederá de 25 m/s.

El sistema completo de accionamiento por correas se protegerá con cubiertas desmontables. Las rejillas de protección de los ventiladores se diseñarán para que resistan con seguridad el esfuerzo de dos hombres (250 kg).

Para potencias superiores a los 22 kW, se utilizarán reductores, o acoplamientos directos.

Los reductores irán montados en una bancada común con el motor para facilitar la alienación de ambos. El factor de servicio será 1,5 como mínimo y cumplirá la norma AGMA 430.

Todos los accionamientos y transmisiones deberán ser estancos a los agentes atmosféricos.

**3.9. Bancadas.**

La bancada será suministrada por el Vendedor del ventilador. Estará construida con perfiles y chapa laminada, y siempre que sea posible, será común a ventilador y motor. Si es necesario se suministrará carriles tensores para ajustar la transmisión.

Se colocarán en ésta dispositivos antivibratorios compuestos de acero y goma y en número que determine el Vendedor.

**3.10. Nivel de ruido.**

El Vendedor deberá cumplir las normas y/o requisitos nacionales y/o locales así como la especificación particular de cada caso si existe.

El Vendedor indicará y garantizará niveles de ruido de presión sonora en dB, así como el rango de frecuencia en el que se emite, así como la presión sonora total en db(A). Asimismo, indicará que tipo de medidas se han empleado para obtener dichos niveles.

No se admitirá una presión sonora total mayor de 80 db(A) medida a 1 metro de distancia.

El Vendedor suministrará carcasas amortiguadoras y/o silenciadores de forma que se cumpla.

**3.11. Cierres del eje.**

Se utilizará los cierres standard del Vendedor a menos que se indique otra cosa en las hojas de datos.

Los ventiladores funcionando con gases calientes deberán tener una chapa deflectora entre el cierre y los cojinetes para evitar que la fuga del gas incida directamente en los cojinetes.

**ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS**

**3.12. Pintura.**

Exteriormente todas las partes metálicas que no sean acero inoxidable o mecanizadas, serán pintadas de acuerdo con el procedimiento correspondiente indicado en la Especificación General de Pintura. Previamente las superficies se limpiarán por chorreado de arena grado SA-2,5.

Todas las zonas interiores que no sean inoxidable o mecanizadas se pintarán con un producto anticorrosivo compatible con el servicio y que permita su almacenaje exterior durante seis meses como mínimo.

**4. CONTROL DE CALIDAD.**

El fabricante de los ventiladores deberá solicitar de sus proveedores, al efectuar los acopios de materiales, los certificados de fabricación de los mismos, pudiendo requerirse también, ensayos adicionales si así se indica en las hojas de datos.

**5. PRUEBAS Y ENSAYOS EN TALLER.**

Todos los equipos y materiales estarán sujetos a inspección en fábrica por parte el Comprador o su representante durante y al final de su fabricación.

A cada uno de los ventiladores se le harán las siguientes pruebas e inspecciones.

- a) Control dimensional.
- b) Prueba de rodaje.

Durante la prueba de rodaje se comprobarán sus características y funcionamiento mecánico. Se obtendrán los datos suficientes que permitan confeccionar las curvas completas de presión-capacidad, rendimiento y potencia absorbida. Posteriormente estos datos se transformarán a las condiciones específicas de operación y sobre ellos se prepararán las curvas de funcionamiento certificadas. También se registrará la vibración observada durante la prueba de rodaje.

Se realizarán pruebas de ruido de acuerdo con lo especificado.

**6. ENVIO.**

Todos los orificios, embridados o roscados, se cerrarán herméticamente antes del envío a obra del equipo. Las bridas serán asimismo tapadas con bridas ciegas de madera y aseguradas con pernos.

Todas las superficies mecanizadas expuestas al exterior se pintarán con una gruesa capa de anticorrosivo y se cubrirán con un papel o tejido resistente a la intemperie.

Los equipos deberán enviarse a obra en subconjuntos montados de forma que el trabajo de montaje se vea simplificado al máximo.

**7. MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA.**

Si no se indica lo contrario en las hojas de datos correspondientes, el montaje se realizará con medios de la obra pero con la supervisión y total responsabilidad del Vendedor que dará las instrucciones pertinentes para su buena ejecución.

**ESPECIFICACIÓN GENERAL VENTILADORES CENTRÍFUGOS**

Una vez concluido el montaje con todos sus elementos auxiliares incluso el conexionado al control general si lo hubiese, se realizarán pruebas de funcionamiento, verificándose las comprobaciones y medidas que RESA considere oportunas hasta obtener los resultados que se indican en las condiciones de servicio.

Los aparatos de medida empleados que no constituyan parte del pedido y que no vayan a quedar definitivamente instalados, serán aportados por el Vendedor.

## **8. GARANTÍAS.**

El Vendedor garantizará que todas las condiciones de servicio requeridas y especificadas en la documentación de compra se cumplen así como el correcto funcionamiento de la totalidad del equipo. Podrán ser rechazados equipos que no se ajusten a las características especificadas, en especial no se admitirán equipos con capacidades y presiones inferiores ni consumos superiores a los especificados.

Garantizará también los materiales contra defecto o inadecuación a las condiciones de servicio requeridas, comprobados por rotura prematura o desgaste exagerado de cualquier componente durante el período de garantía especificado en el documento de compra correspondiente.

La garantía amparará asimismo a las nuevas piezas o elementos que tuvieran que ser sustituidos durante el período que esta abarca.

La aprobación parcial o total de los materiales o trabajos por el inspector del comprador o su representante y/o su autorización de envío de los equipos, no relevará al fabricante del cumplimiento de sus responsabilidades de acuerdo con el pedido y sus adjuntos, ni de su garantía.

Las reparaciones de las deficiencias observadas deberán ser hechas por el Vendedor sin coste adicional alguno. Para dichas reparaciones, la Propiedad facilitará un tiempo determinado, pasado el cual, si el equipo no cumpliese las especificaciones sería rechazado definitivamente.

## **9. DOCUMENTACIÓN.**

### **9.1. Presentación de oferta.**

En la presentación de la oferta deberá entregar el proveedor la siguiente documentación:

- a) Hojas de datos debidamente cumplimentadas.
- b) Relación detallada de excepciones y cambios propuestos con justificación de los mismos.
- c) Planos de conjunto preliminares, mostrando dimensiones principales, conexiones, pesos, etc., con lista de materiales.
- d) Colección de curvas característica para las condiciones especificadas en las hojas de datos.
- e) Máximo par de arranque y momento de inercia de la unidad.
- f) Necesidades de servicios.
- g) Lista de repuestos recomendados.

## **9.2. Adjudicación del pedido.**

- a) Planos de conjunto para aprobación.
- b) Plano de sección del Ventilador con lista de materiales.
- c) Plano con cargas para fundación del ventilador y accionamiento.
- d) Planning de fabricación.
- e) Lista valorada de repuestos recomendados para dos años de funcionamiento.

## **9.3. Aceptación provisional.**

- a) Certificados de pruebas.
- b) Certificados de materiales.
- c) Manuales de mantenimiento y operación.