

SIEMENS

Siemens Industria

Large Drives

Motores de baja tensión

Temario

- Eficiencia en Motores Eléctricos
- Nueva Ley de Eficiencias
(NOM-016-ENER-2010)
- Ahorro de energía (Sinasave)
- Gama de Motores Eficiencia
NEMA Premium

Eficiencia en Motores Eléctricos

Eficiencia en Motores Eléctricos

- La eficiencia de un motor eléctrico es la medida (porcentaje) de su habilidad para convertir la potencia eléctrica que toma de la red en potencia mecánica útil.

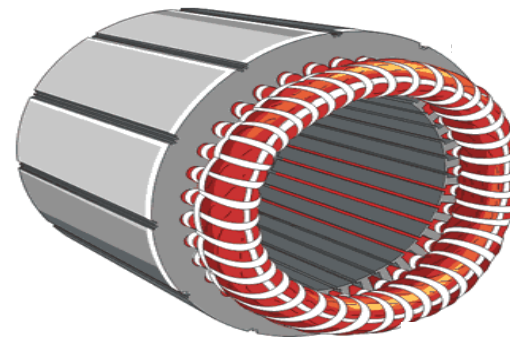
$$\text{Eficiencia} = (\text{Potencia Mecánica} / \text{Potencia Eléctrica}) \times 100$$



Un motor de bajo voltaje convierte la energía eléctrica en energía mecánica.

Medidas para la reducción de pérdidas ¿Cómo mejorar la eficiencia del motor?

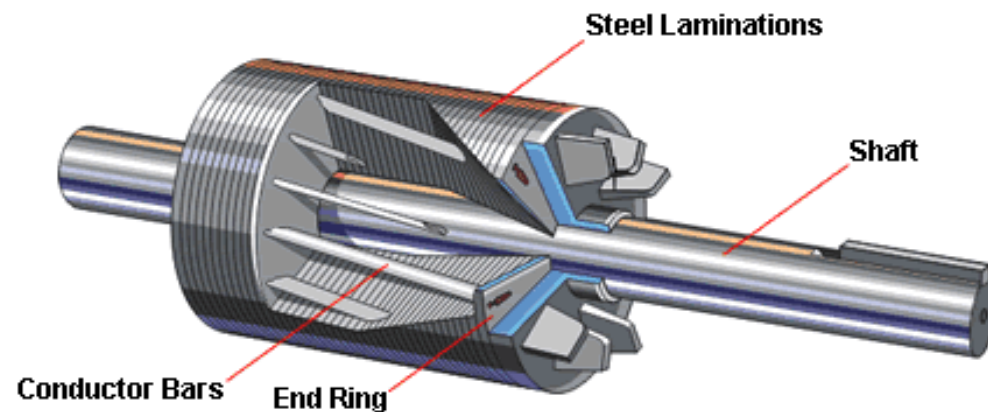
- Acero al silicio usado en paquetes de laminación y cobre en bobinado con mejores propiedades magnéticas
- Mayor cantidad de cobre en bobinas
- Mayor sección transversal de los conductores



Medidas para la reducción de pérdidas ¿Cómo mejorar la eficiencia del motor?

Consideran en su diseño características óptimas y materiales de mayor calidad como son:

- Calibre de la lámina mas delgada
- Mayor longitud del núcleo



Medidas para la reducción de pérdidas ¿Cómo mejorar la eficiencia del motor?

- Reducción de la distancia del entrehierro

Entrehierro

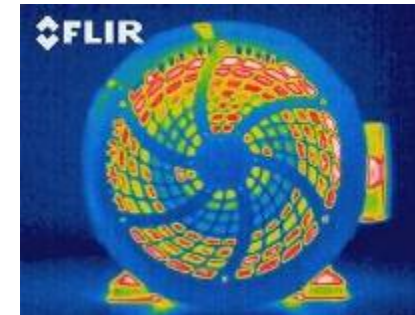


Medidas para la reducción de pérdidas ¿Cómo mejorar la eficiencia del motor?

- Diseño eficiente del sistema de enfriamiento y ventilador



Ventilador de polipropileno (mas pequeño) y diseño de capuchón para un **máximo enfriamiento**.



Diseño de aletas -
Disipación de calor



Motor mas frio

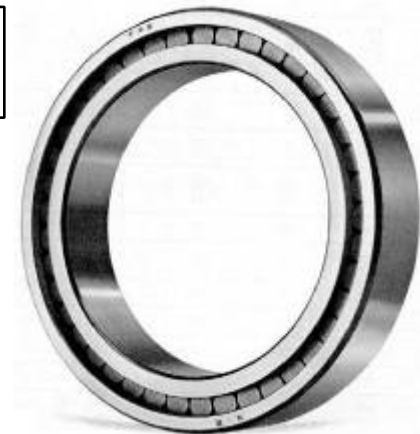
Medidas para la reducción de pérdidas ¿Cómo mejorar la eficiencia del motor?

- Tipo de rodamientos (antifricción)

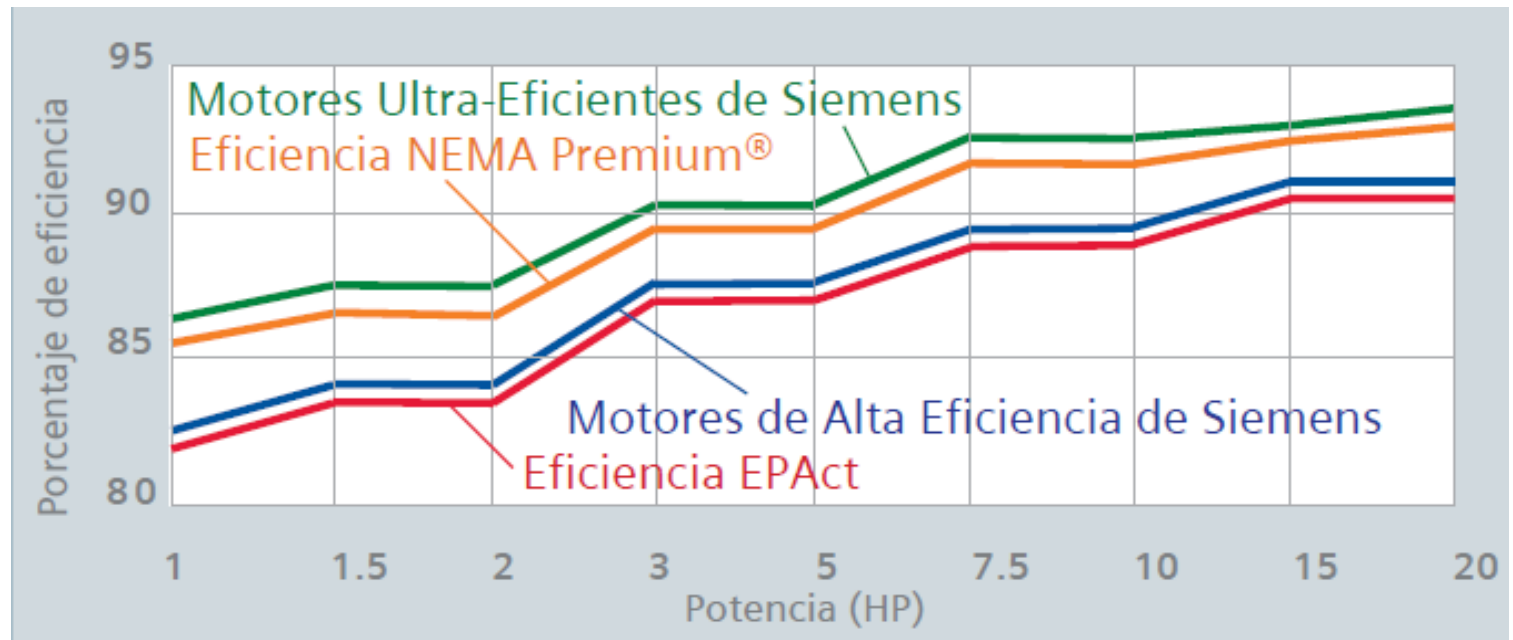


Balero de bolas
- Directo -

Balero de rodillos
-Polea y Banda-



Niveles de eficiencia de los Nuevos Motores NEMA (4-Polos, Motores TCCVE)

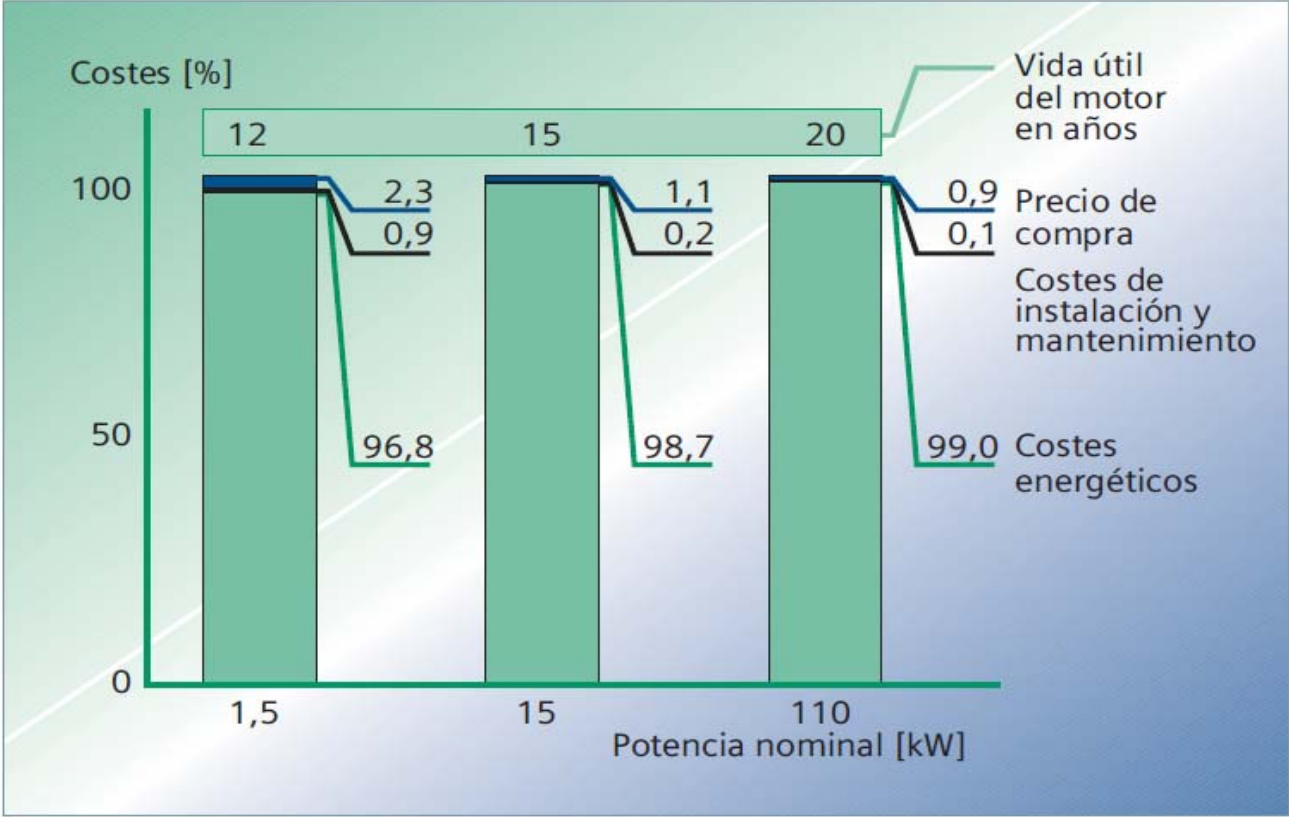


**Los Motores ultra eficientes de Siemens NEMA Premium son líderes.
¡Todos los niveles de eficiencia excedieron los requerimientos de NEMA Premium!**

Ahorro de Energía

Los costos de operación a través del nivel de eficiencia de motores es lo que importa!

Costos durante la vida útil en un periodo de 3000 hrs/año



Selección adecuada de motores eléctricos

- Potencia (HP o KW)
- Velocidad (RPM)
- Voltaje y frecuencia (Volts, Hz)
- Tipo de montaje
- Tipo de acoplamiento
- Condiciones de operación
- Temperatura ambiente
- Altitud (m.s.n.m.)
- Consumo de corriente

Nueva Ley de Eficiencias (NOM-016-ENER-2010)

Nueva Ley de Eficiencia en Motores Trifásicos NOM-016-ENER-2010

Principales puntos de la Nueva Ley:



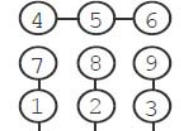
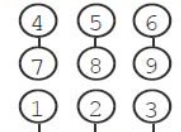




1. Fecha en Diario Oficial de la Federación (19 de Octubre del 2010)
2. Fecha de Entrada (19 de Diciembre del 2010)
3. Aplica solo a Motores Trifásicos de 0,746 kW a 373 kW
4. Esto incluye Horizontales y Verticales
5. También están considerados los Motores de Propósitos Definidos.
6. Esta Norma sustituye la anterior NOM-016-ENER-2002
7. Todo Motor que fue fabricado antes del 19 de Diciembre del 2010, podrá ser comercializado hasta agotar el Inventario.
8. Se cuentan con algunas familias certificadas y el resto esta en proceso de certificación.
9. Esto aplica también para todos los Motores que se pretenda introducir a México de otros países.
10. Podremos hacer modificaciones en los Motores fabricados antes del 19 de diciembre del 2010 sin importar la fecha del cambio.

Tabla Comparativa de Eficiencias



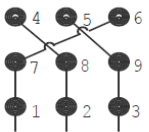
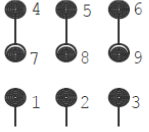





NOM 016 ENER 2010				
Potencia	MOTORES CERRADOS			
Nominal Cp	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos
1	77,0	85,5	82,5	74,0
1,5	84,0	86,5	87,5	77,0
2	85,5	86,5	88,5	82,5
3	86,5	89,5	89,5	84,0
5	88,5	89,5	89,5	85,5
7,5	89,5	91,7	91,0	85,5
10	90,2	91,7	91,0	88,5
15	91,0	92,4	91,7	88,5
20	91,0	93,0	91,7	89,5
25	91,7	93,6	93,0	89,5
30	91,7	93,6	93,0	91,0
40	92,4	94,1	94,1	91,0
50	93,0	94,5	94,1	91,7
60	93,6	95,0	94,5	91,7
75	93,6	95,4	94,5	93,0
100	94,1	95,4	95,0	93,0
125	95,0	95,4	95,0	93,6
150	95,0	95,8	95,8	93,6
200	95,4	96,2	95,8	94,1
250	95,8	96,2	95,8	94,5
300	95,8	96,2	95,8	---
350	95,8	96,2	95,8	---
400	95,8	96,2	---	---
450	95,8	96,2	---	---
500	95,8	96,2	---	---

NOM 016 ENER 2002				
Potencia	MOTORES CERRADOS			
Nominal Cp	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos
1	75,5	82,5	80,0	74,0
1,5	82,5	84,0	85,5	77,0
2	84,0	84,0	86,5	82,5
3	85,5	87,5	87,5	84,0
5	87,5	87,5	87,5	85,5
7,5	88,5	89,5	89,5	85,5
10	89,5	89,5	89,5	88,5
15	90,2	91,0	90,2	88,5
20	90,2	91,0	90,2	89,5
25	91,0	92,4	91,7	89,5
30	91,0	92,4	91,7	91,0
40	91,7	93,0	93,0	91,0
50	92,4	93,0	93,0	91,7
60	93,0	93,6	93,6	91,7
75	93,0	94,1	93,6	93,0
100	93,6	94,5	94,1	93,0
125	94,5	94,5	94,1	93,6
150	94,5	95,0	95,0	93,6
200	95,0	95,0	95,0	94,1
250	95,4	95,0	95,0	94,5
300	95,4	95,4	95,0	---
350	95,4	95,4	95,0	---
400	95,4	95,4	---	---
450	95,4	95,4	---	---
500	95,4	95,8	---	---

Ejemplos de Placas Nuevos Modelos

 		
<p>MOTOR TRIFASICO DE INDUCCION CERRADO</p>		
<p>TIPO: GP100 CP: 7,5 kW: 5,595 min¹: 1 185 Hz: 60 V: 208-230/460 A: 22,0-21,0/10,5 ARMAZON: 254 TC TCVE EFIC.NOMINAL η: 92,4 % EFIC.MIN.ASOC. η_{min}: 91,0 % ROD.LADO EJE : 6209 ZZ C3 ROD.LADO VENT : 6209 ZZ C3 COMPATIBLE USO VDF A 1.0 F.S. 20:1 T.V., 4:1 T.C.</p>	<p>SERVICIO: CONTINUO AISL.CLASE: F F.S.: 1,15 F.S.A: 25,5-24,0/12,0 TEMP.AMB.: 40 °C INC.TEMP.: 90 °C DIS.NEMA: B L.COD.kVA: H PESO: 136 kg PARTE No: 1LE22112BC114EA3 SERIE No:SP LUBRICAR SEGUN INSTRUCTIVO</p>	<p>CONEXION BAJA TENSION</p>  <p>LINEA</p> <p>CONEXION ALTA TENSION</p>  <p>LINEA</p>
   		

Hecho en Mexico por SIEMENS S.A de C.V. GDL

 		
<p>XP100</p>		
<p>CP: 20 ARMAZON: 286 T V: 230/460 A: 54,0/27,0 min¹: 1 180 EFIC.NOMINAL η: 91,7 % EFIC.MIN.ASOC. η_{min}: 91,0 % ROD.LADO EJE : 6310 ZZ C3 ROD.LADO VENT: 6310 ZZ C3 PARA USO EN VDF MAP 20:1 T.V. 4:1 T.C. A F.S. 1.0</p>	<p>kW: 14,92 PARTE No: 1MB21212CC216AG3 TCVE SERIE No:SP Hz: 60 SERVICIO: CONTINUO AISL.CLASE: F F.S. A: 62,0/31,0 F.S.: 1,0 TEMP.AMB.: 40 °C INC.TEMP.: 80 °C DIS.NEMA: B L.COD.kVA: G PESO: 230 kg</p>	<p>CONEXION BAJA TENSION</p>  <p>LINEA</p> <p>CONEXION ALTA TENSION</p>  <p>LINEA</p>
     <p>LR 36096</p>		

Hecho en México por SIEMENS S.A. de C.V. GDL.

or Industria

Standard Drives

Programa de Ahorro de Energía (Sinastave)

Programa de Ahorro de Energía SinaSave®

El Software SinaSave™ está diseñado para cálculo de ahorro de energía en motores eléctricos. Se puede calcular los ahorros y el tiempo de recuperación de la inversión inicial; comparando motores IE2 y NEMA Premium en contra de tres diferentes casos:

- Caso 1 Contra motores Siemens IE1 o EPAct
- Caso 2 Contra motores diferentes a Siemens
- Caso 3 Estudio completo de instalación de una planta

También el software es usado para ahorro de energía en variadores de velocidad.

“**SinaSave energy-saving program**” puede ser descargado en forma gratuita de la siguiente dirección de Internet:

www.siemens.com/energysaving

www.siemens.com/sinasave

Programa de Ahorro de Energía SinaSave®

The screenshot displays the SinaSave software interface. At the top, there is a menu bar with 'File', 'Project settings', and 'Application settings'. Below the menu is a navigation bar with categories: 'Fixed Speed Drives', 'VSD Low Voltage', 'High Torque Direct Drives', and 'VSD Medium Voltage'. The main content area is titled 'Start > NEMA energy saving motors > Premium Efficiency vs. High Efficiency'. It features two columns of input fields for '1. Premium Efficiency' and '2. High Efficiency'. A central image of a motor is shown on the left. Below the input fields, there are sections for 'Mechanical system consideration' and 'Calculation of amortization'. The 'Calculation of amortization' section shows 'Number of motors' set to 1, 'Saving per year in hph' at 0.00, 'Payback period in operation hours' at 0.00, and 'Saving costs per year in USD' at 0.00 \$.

Parameter	1. Premium Efficiency	2. High Efficiency
Motor name		
Motor power rating in hp		
Rotational speed		
Motor type		
Motor load	4/4	4/4
Operating hours per year	Continuous (\$760h)	Continuous (\$760h)
Efficiency in %	0.00	0.00
Energy price in USD /kWh	0.112 \$	0.112 \$
Energy consumption per year in hph		
Energy costs per year in USD	0.00 \$	0.00 \$
List price in USD	0.00 \$	0.00 \$
Customer discount in %	50.00	50.00
Customer price in USD	0.00 \$	0.00 \$

Mechanical system consideration
4-pole motors only
 Yes
 No

Calculation of amortization
Number of motors: 1
Saving per year in hph: 0.00
Payback period in operation hours: 0.00
Saving costs per year in USD: 0.00 \$

Programa de Ahorro de Energía SinaSave®

The screenshot displays the SinaSave software interface. At the top, there is a navigation bar with the Siemens logo and menu options like 'File', 'Project settings', and 'Application settings'. Below this, a breadcrumb trail shows the user's path: 'Fixed Speed Drives' > 'VSD Low Voltage' > 'High Torque Direct Drives' > 'VSD Medium Voltage'. The main content area is titled 'Start > IECMA energy saving motors > Premium Efficiency vs. High Efficiency'. It features three tabs: 'Basic entries', 'Results', and 'Mechanical system consideration'. The 'Basic entries' tab is active, showing a comparison between two motor options: '1. Premium Efficiency' and '2. High Efficiency'. A central image of a motor is shown on the left. The comparison table lists various parameters such as Motor name, Motor power rating, Rotational speed, Motor type, Motor load, Operating hours per year, Efficiency in %, Energy price, Energy consumption, Energy costs, List price, Customer discount, and Customer price. The 'High Efficiency' option shows significantly lower energy consumption and costs compared to the 'Premium Efficiency' option. At the bottom, there are sections for 'Mechanical system consideration' (with radio buttons for 'Yes' and 'No') and 'Calculation of amortization' (with input fields for 'Number of motors' and 'Payback period in operation hours', and output fields for 'Savings per year in kWh' and 'Savings costs per year in USD').

Parameter	1. Premium Efficiency	2. High Efficiency
Motor name	1LE23212AB2..	1LE23012AB2..
Motor power rating in hp	10	10
Rotational speed	1000	1000
Motor type	Severe Duty	Severe Duty
Motor load	4-4	4-4
Operating hours per year	Continuous (8760h)	Continuous (8760h)
Efficiency in %	91.70	93.50
Energy price in USD / kWh	0.112 \$	0.112 \$
Energy consumption per year in kWh	95,528.90	97,877.09
Energy costs per year in USD	7,873.29 \$	8,168.23 \$
List price in USD	1,030.24 \$	918.22 \$
Customer discount in %	50.00	50.00
Customer price in USD	515.12 \$	459.11 \$

Mechanical system consideration
 4-pole motors only
 Yes
 No

Calculation of amortization
 Number of motors: 1
 Payback period in operation hours: 2,503.54
 Savings per year in kWh: 2,348.20
 Savings costs per year in USD: 195.90 \$

Programa de Ahorro de Energía SinaSave®

SinaSave

SIEMENS

> File > Project settings > Application settings > ?

▾ Fixed Speed Drives ▸ VSD Low Voltage ▸ High Torque Direct Drives ▸ VSD Medium Voltage

> Start > IEMA energy saving motors > Premium Efficiency vs. High Efficiency

Basic entries **Results** Mechanical system consideration

IEMA_PE vs. IEMA_HE

	IEMA_PE	IEMA_HE
Motor name	1LE23212AB2..	1LE23012AB2..
Motor power rating in hp	10.00	10.00
Pole number	1800	1800
Frame material	Severe Duty	Severe Duty
Motor load	1	1
Operating hours per year	8,760.00	8,760.00
Efficiency in %	91.70	89.50
Energy price per kWh	0.112 \$	0.112 \$
Energy consumption per year in hph	95,528.90	97,877.09
Energy costs per year	7,973.29 \$	8,169.28 \$
List price	1,030.24 \$	918.22 \$
Customer discount in %	50.00	50.00
Customer price	515.12 \$	459.11 \$

Mechanical system consideration

Total power dissipation	<input type="text" value="0.00"/>	%	Additional transmission element	<input type="text" value="Coupling - 100%"/>
Motor efficiency	<input type="text" value="91.7"/>	%	Gear Type	<input type="text" value="C48"/>
Motor power dissipation	<input type="text" value="0.83"/>	hp	Number of stages	<input type="text" value="2-stage"/>
Power dissipation (mechanical components)	<input type="text" value="0.00"/>	%	Ratio	<input type="text" value="Please choose"/>

SinaSave

Programa de Ahorro de Energía SinaSave®



SinaSave

GAMA DE MOTORES EFICIENCIA NEMA PREMIUM

Video Fábrica Guadalajara



Motor Uso General Fundición Gris Eficiencia NEMA Premium GP100 & GP100+

Características

- Construcción TCCVE **
- Diseño NEMA B
- F.S. 1.15 , 40°C ambiente
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- Rotor de inyección de aluminio (1 – 200HP)
- **Rotor de inyección de cobre como especial (1 – 20HP).**
- 36 meses de garantía



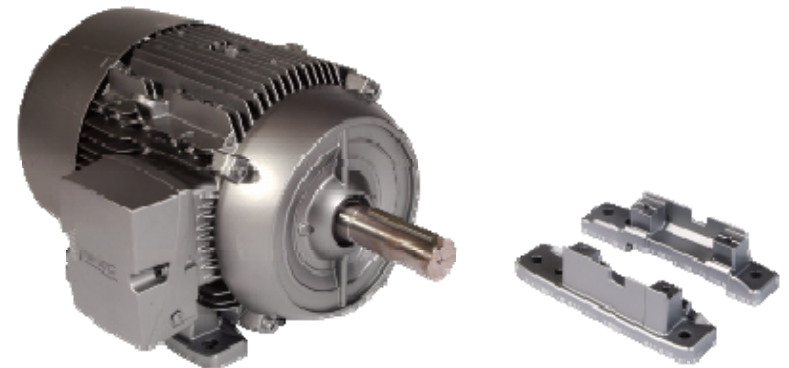
Tamaños:	143T ...449T
Potencias:	1 ... 200 HP
Polos:	2, 4, 6 & 8
Voltaje:	208-230/460V, 60Hz 230/460V, 460V

Uso general, alto ahorro de energía.

Motor Uso General Carcasa de Aluminio Eficiencia NEMA Premium GP100A & GP100A+

Características

- Construcción TCCVE **
- Diseño NEMA B
- F.S. 1.15 , 40°C ambiente
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- Rotor de inyección de aluminio (1 – 20HP)
- **Rotor de inyección de cobre como especial (1 – 20HP).**
- 36 meses de garantía



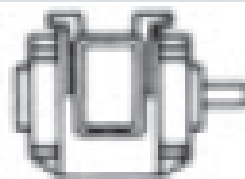
Tamaños:	143T ...256T
Potencias:	1... 20 HP
Polos:	2, 4, 6
Voltaje:	208-230/460V, 60Hz

Uso general, alto ahorro de energía.

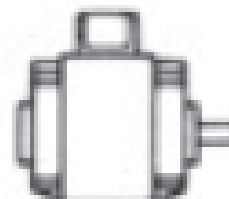
GPA – Características y Beneficios
(Armazones 140-250)



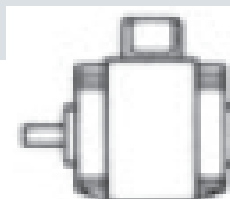
F-1



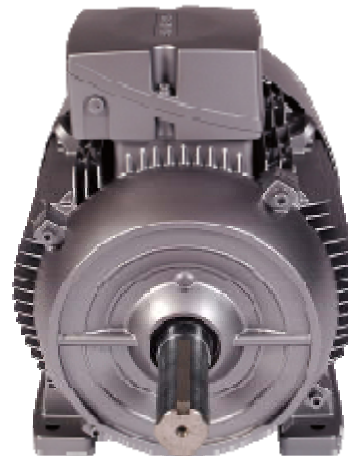
ASSEMBLY C-1



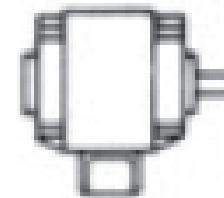
ASSEMBLY W-1



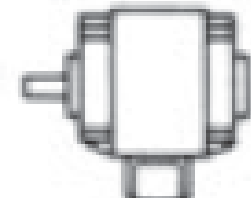
ASSEMBLY W-2



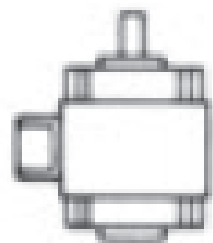
F-3



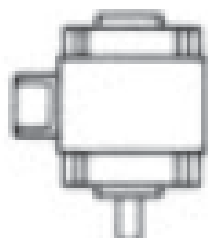
ASSEMBLY W-3



ASSEMBLY W-4



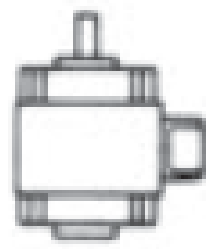
ASSEMBLY W-5



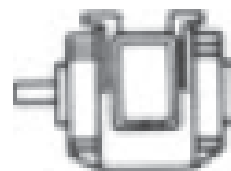
ASSEMBLY W-6



ASSEMBLY W-7



ASSEMBLY W-8



ASSEMBLY C-2

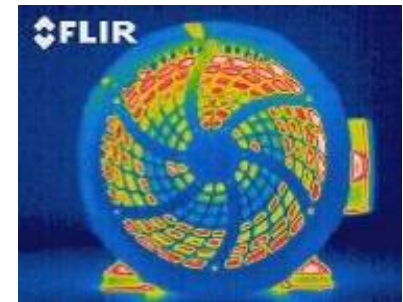


F-2 Sector Industria

GP – Características y Beneficios
Funcionamiento Frío

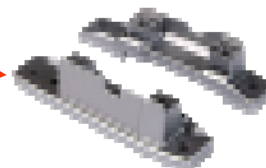
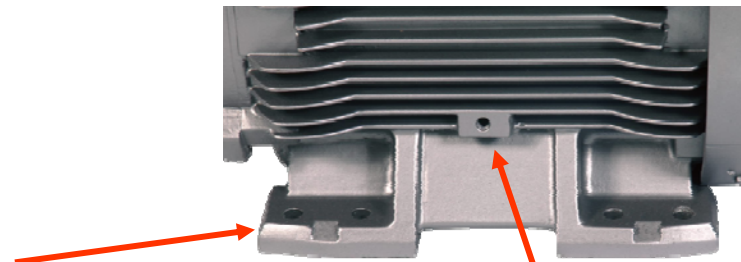


Ventilador de policarbonato y un capuchón con un diseño único de aberturas radiales para un **máximo enfriamiento**.



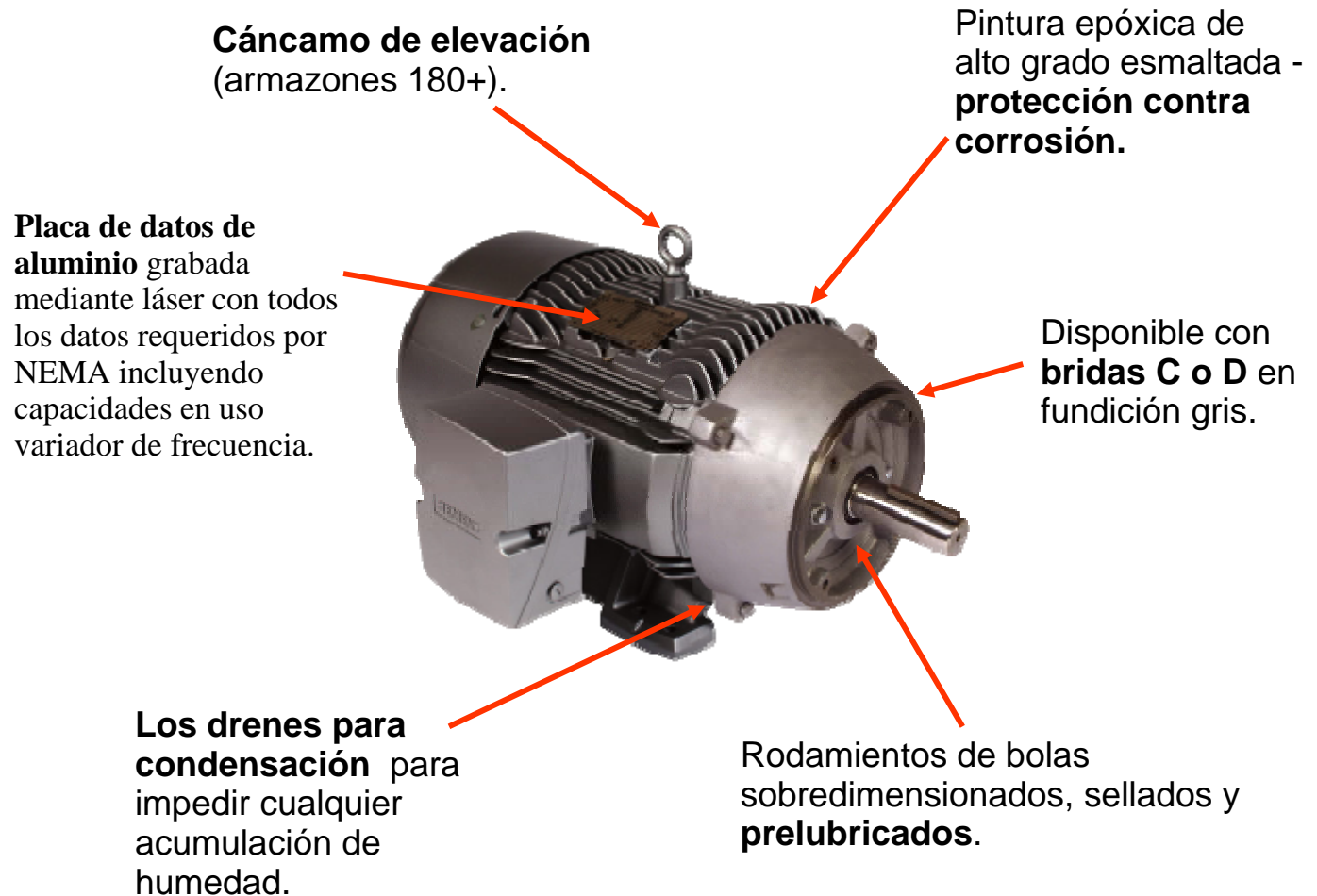
GP10 y GP100:
Patas de fundición gris integradas a la carcasa.

GP10A y GP100A:
Patas de aluminio desmontables.



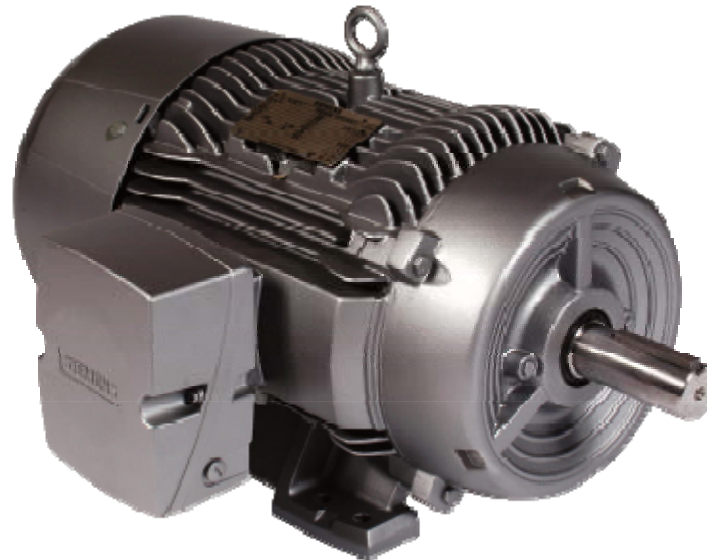
Provisiones para tornillo a tierra en carcasa.

GP – Características y Beneficios
Mayor vida útil



GP – Características y Beneficios Máximo Desempeño de Operación

Sistema de aislamiento para uso inversor de frecuencia, NEMA Clase F - **NEMA MG1-2003, parte 31.**



Estator bobinado con laminaciones de acero de grado eléctrico Premium.

Rotor dinámicamente.
Líder en la industria de motores con rotor de cobre (GP100+)
Rotor de aluminio (GP100)



Motor Uso Severo Eficiencia NEMA Premium SD100 & SD100+

Características

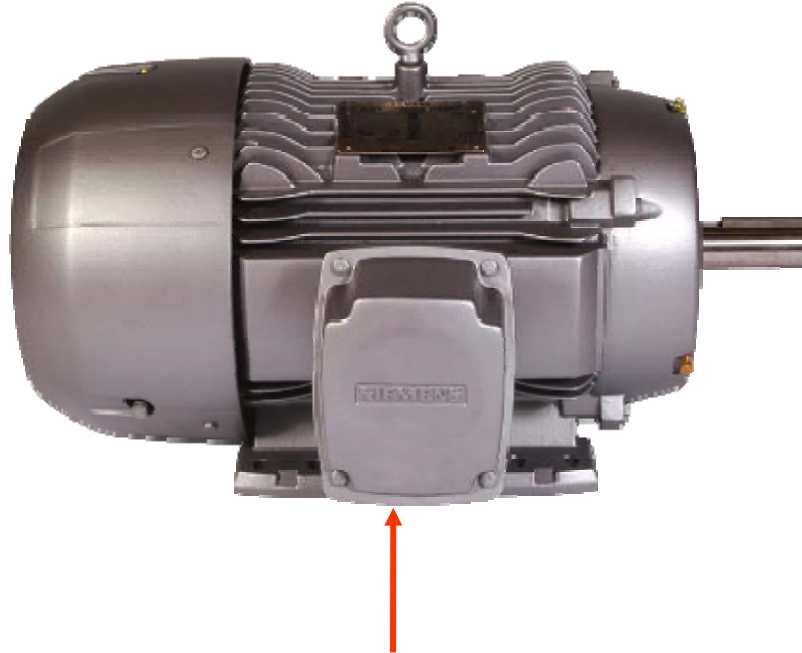
- Construcción TCCVE **
- Diseño NEMA B
- F.S. 1.15 , 40°C ambiente
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- Rotor de inyección de aluminio (1 – 400HP)
- **Rotor de inyección de cobre como especial (1 – 20HP).**
- 36 meses de garantía



Tamaños:	143T ...S449LS
Potencias:	1.0 ... 400 HP
Polos:	2, 4, 6, 8
Voltaje:	208-230/460V, 60Hz 230/460V, 460V

Uso severo, alto ahorro de energía.

SD – Características y Beneficios
Diseño e Innovación

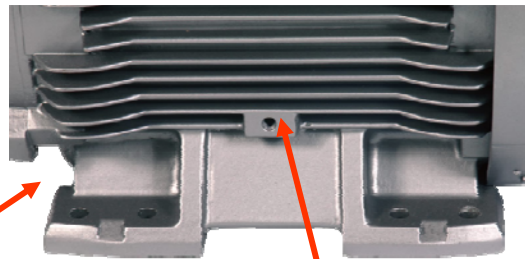


**Caja de conexiones de Fundición Gris, sobredimensionada,
montada al centro.**

SD – Características y Beneficios Diseño e Innovación



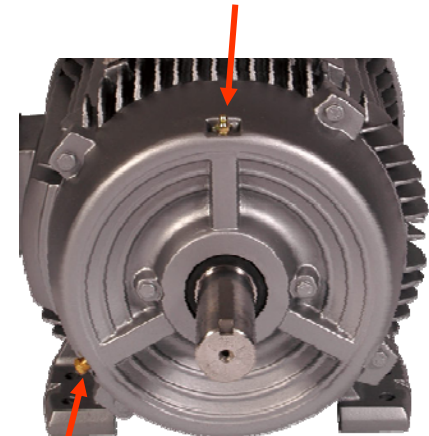
Ventilador de policarbonato y un capuchón - **máximo enfriamiento.**



Patas de fundición gris integradas - **dowel pin.**

Provisiones para tornillo a tierra en carcasa.

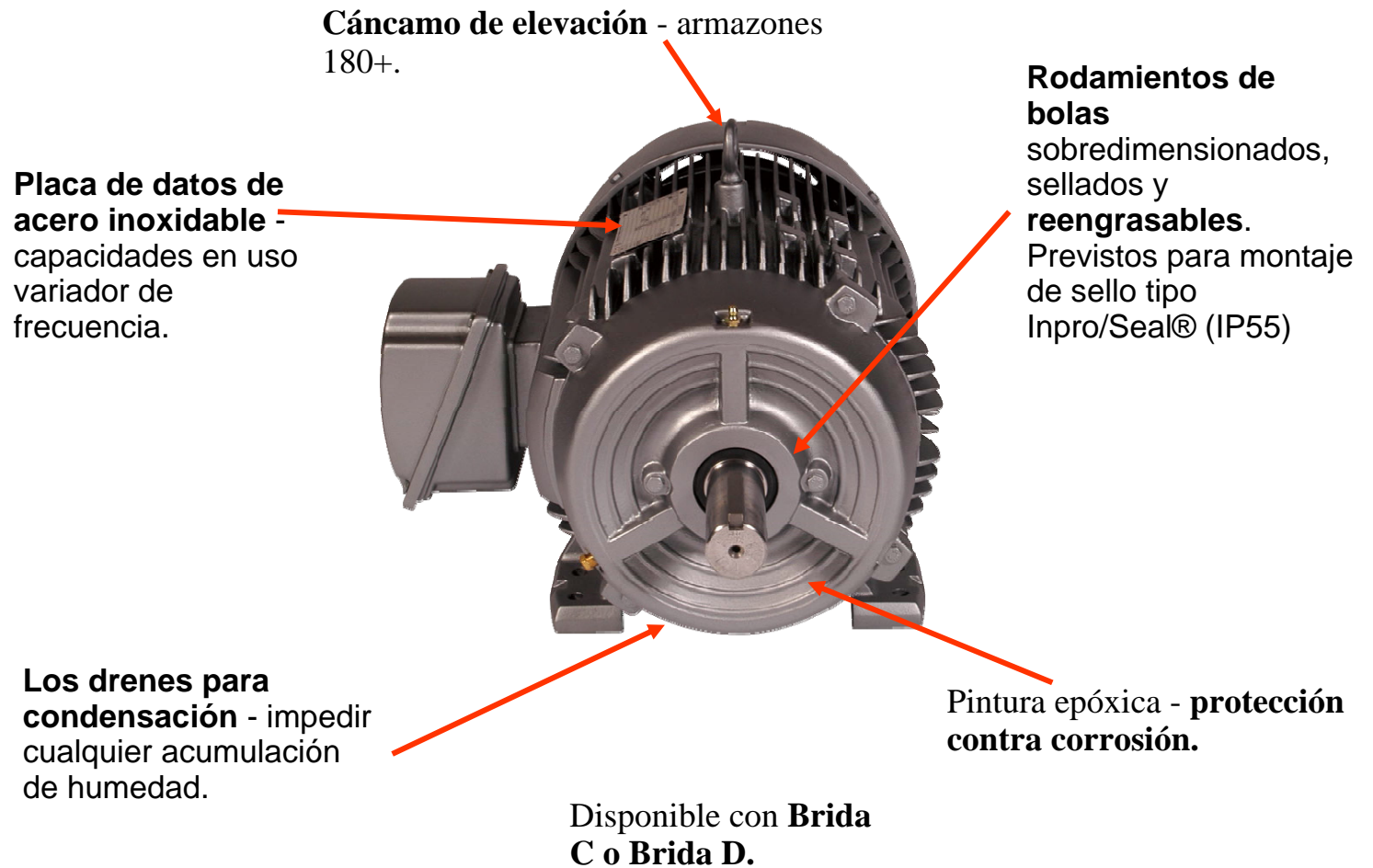
Graseras tipo Alemite



Pipeta para la salida de grasa.

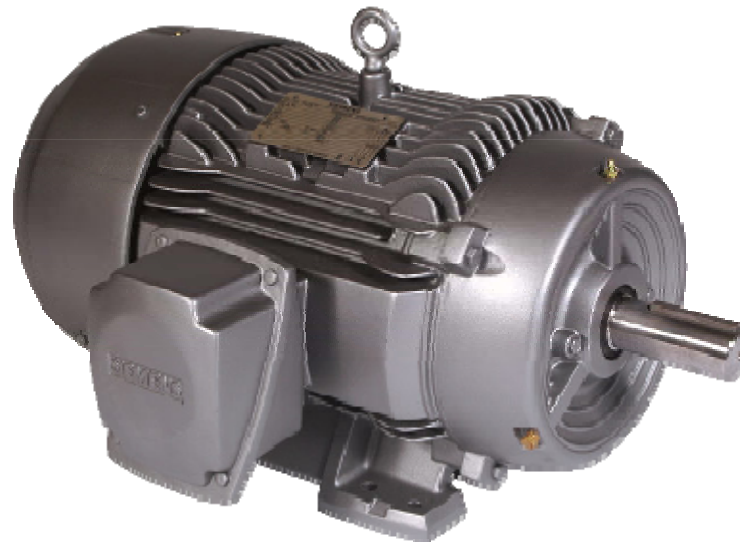
Sector Industria

**SD – Características y Beneficios
Diseño e Innovación**



SD – Características y Beneficios Diseño e Innovación

Sistema de aislamiento para uso inversor de frecuencia - NEMA MG1-2003, parte 31.



Estator bobinado con laminaciones de acero de grado eléctrico Premium. Alambre magneto para uso inversor impregnado con barniz premium.

Rotor dinámicamente balanceado.
Rotor de cobre (SD100+)
Rotor de aluminio (SD100)



Motor Uso Severo Eficiencia NEMA Premium SD100 IEEE 841 & SD100+ IEEE 841

Características

- Construcción TCCVE **
- Diseño NEMA B
- F.S. 1.15 , 40°C ambiente.
- Aislamiento Clase F.
- Carcasa de fundición gris.
- Baleros re-enrasables.
- Protección IP55
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- Rotor de inyección de aluminio (1 – 400HP)
- **Rotor de inyección de cobre como especial (1 – 20HP).**
- **5 años de garantía.**



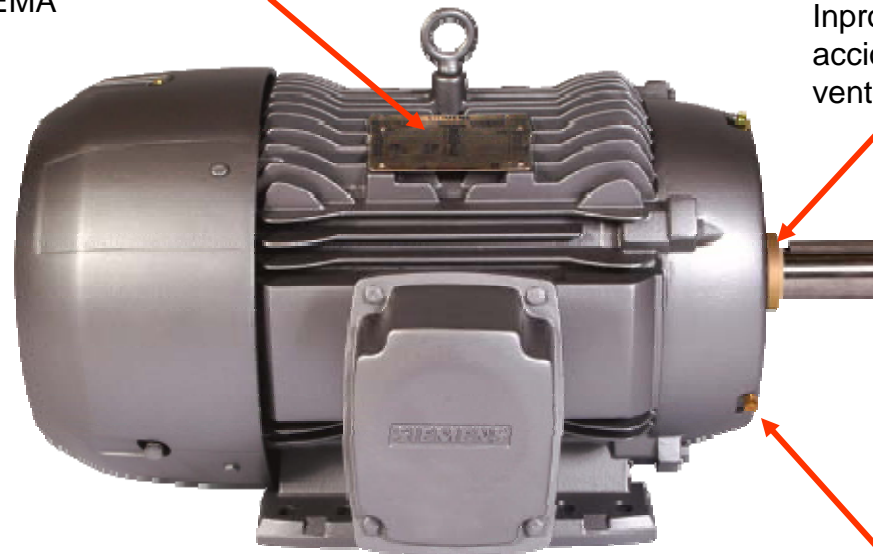
Tamaños: 143T ...S449LS
Potencias: 1.0 ... 400 HP
Polos: 2, 4, 6, 8
Voltaje: 460V, 60Hz

Cumple con IEEE841 – 2001.

SD100 IEEE841 – Características y Beneficios

Placa de datos de acero inoxidable marcada en alto relieve con todos los datos requeridos por IEEE 841 & NEMA

Rodamientos de bolas sobredimensionados con un solo sello y **reengrasables**. Como estándar es suministrado un sello tipo Inpro/Seal® en eje lado accionamiento y lado ventilador (IP55).



Rotor dinámicamente balanceado (balanceo de precisión ISO G1.0) ajustado a una flecha de acero al carbón de alta resistencia.. **Líder en la industria de motores con rotor de cobre**

Pipetas sin costura para salida de grasa son estándar en todos los motores SD100 IEEE841.

Motor a Prueba de Explosión Eficiencia NEMA Premium XP100

Características

- Construcción TCCVE
- Diseño NEMA B
- F.S. 1. 00, Div. 1, Cl. 1, Gr. D; Cl. 2, Gpos. F & G. T3C.
- F.S. 1. 15 – Div. 1, Cl. 1, Gr. D. T2A.
- Sello UL para atmósferas clasificadas.
- 40°C ambiente, Aislamiento Clase F.
- Carcasa de fundición gris.
- Baleros re-enrasables.
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- **36 meses de garantía**



Tamaños:	143T ...449T
Potencias:	1.0 ... 300 HP
Polos:	2, 4, 6, 8
Voltaje:	208-230/460V, 60Hz 230/460V, 460V

Aplicaciones en áreas peligrosas.

Motor Vertical Flecha Hueca NEMA Premium HS100

Características

- Construcción TCCVE
- **Eficiencia NEMA Premium.**
- Diseño NEMA B, uso continuo.
- Factor de Servicio: 1.15.
- Aislamiento Clase F.
- Con trinquete de No retroceso
- Uno o dos baleros de carga en armazones 400 y mayores.
- **APG 250HP y 300 HP**
- **Cumple los niveles de eficiencia de NOM-016-2010.**
- 36 meses de garantía.

Aplicación:

Bombas de pozo profundo



Tamaños:	284TP ... 449TP
Potencias:	25 ... 300 HP
Polos:	2, 4 & 6
Voltaje:	230/460V, 60Hz 460V, 60Hz

Diseño para bombas de pozo profundo.