

MANUAL DE TALLER

MOTORES DE ARRANQUE

2004 - 2005



indiel
LA MARCA SEGURA

Prestolite
indiel

MOTORES DE SAN LUIS S.A.

aftermarket@prestolite.com.ar / www.prestolite.com

MANUAL DE TALLER

MOTORES DE ARRANQUE

MODELOS: M74DD – M74R – M93R – M100R



Indice:

- 1) Introducción
- 2) Funcionamiento de motores de arranque
 - 2.1) De impulsión directa
 - 2.2) Con reductor
- 3) Características técnicas
- 4) Reparación de motores de arranque
 - 4.1) Desarme y verificaciones de desgaste
 - 4.2) Armado
- 5) Pruebas de funcionamiento
- 6) Herramientas especiales

NOTA.

Motores de San Luis S.A. (*Prestolite Indiel*) entrega este manual de buena fe, habiendo tenido el mayor cuidado en su confección. Sin embargo, no asume responsabilidad alguna por errores que pueda contener, y deja establecido que el uso del mismo y/o sus consecuencias son por exclusiva cuenta y riesgo del usuario.

Introducción

Los motores de arranque son motores eléctricos de corriente continua, destinados a poner en marcha motores de combustión interna.

Generalmente todos los motores de arranque acoplan con el de combustión por medio de un piñón, que hace girar una corona montada en el volante del motor de combustión. El piñón debe engranar con la corona para hacer arrancar a motor de combustión, y luego desacoplarse. De acuerdo a la forma en que se realice esta operación, los motores de arranque se clasifican en dos tipos.

- **Inerciales:** son aquellos en que el piñón es llevado hacia la corona por el efecto de la inercia del mismo, al comenzar el giro del motor de arranque.
- **De preenganche:** son aquellos en los que el piñón es llevado hacia la corona por un dispositivo electromagnético denominado “solenoide” (y una palanca), el cuál, una vez que se produce el engrane, recién conecta la corriente para que gire el motor de arranque.

El conjunto Motor Eléctrico / Piñón a su vez, puede dividirse en otros dos tipos:

- **De impulsión directa:** que son aquellos donde el inducido del motor eléctrico (rotor) y el piñón van montados en un mismo eje, y giran a la misma velocidad.
- **Con reducción:** son aquellos donde entre el inducido del motor eléctrico y el piñón, se introduce un conjunto de engranajes para reducir la velocidad del piñón.

Prestolite-Indiel fabrica una extensa gama de todos estos productos, concentrándose este Manual en la línea más reciente, cuyos Modelos son: M74DD – M74R – M93R – M100R.

La variedad de modelos se adapta perfectamente a los requerimientos de cada fabricante en particular, destacándose los modelos de cubreimpulsor, con y sin “nariz” (“noseless”), y los que tienen diversas medidas para asegurar su “estanqueidad”, hasta los tipos “totally-enclosed” donde todo el conjunto electromecánico del motor de arranque es a prueba de entrada de agua, aceite, y polvo, por goteo, soplado y salpicado.

2) Funcionamiento de los motores de arranque

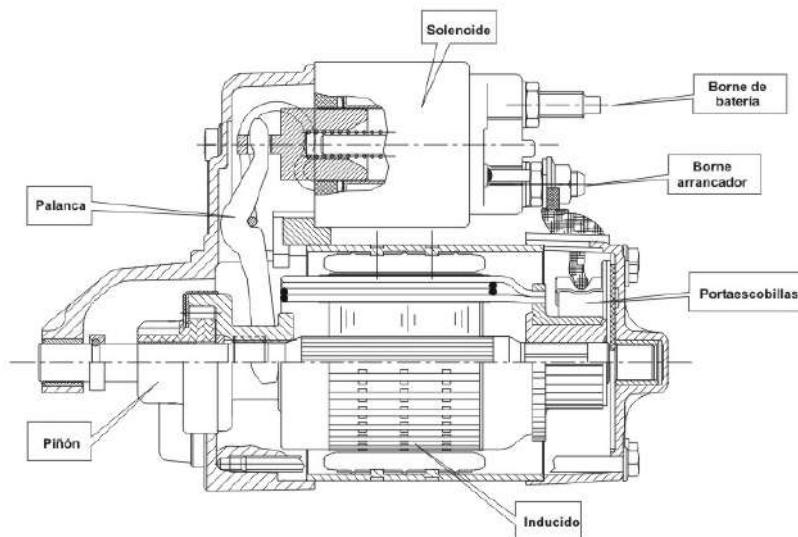
Todos los motores descriptos en este manual son de tipo “preenganche”

2.1) Funcionamiento de motores tipo “Impulsión directa”

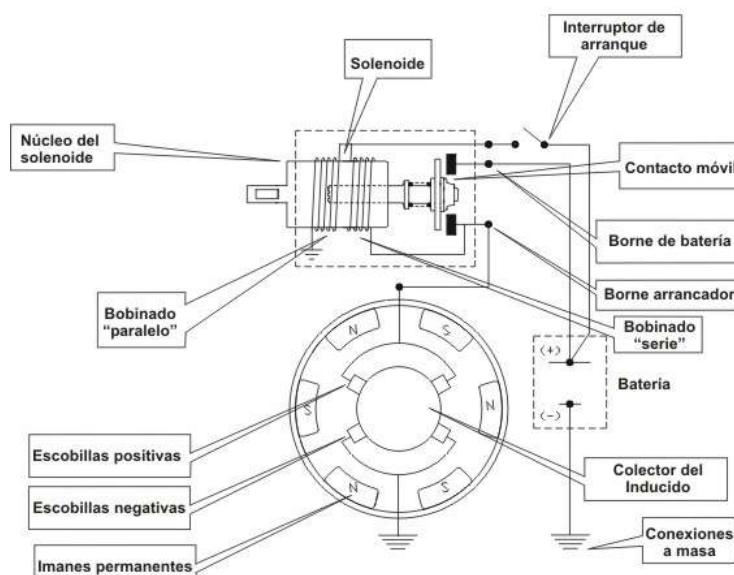
Estos motores de arranque tienen como característica principal que la velocidad del inducido del motor y la del piñón son iguales.

En la línea **Prestolite-Indiel**, son de este tipo los modelos: **M74DD** (tratado en este manual), M93, M100, AN115 y M115.

(El motor M74DD tiene campos con imanes permanentes cerámicos y el resto campos bobinados)

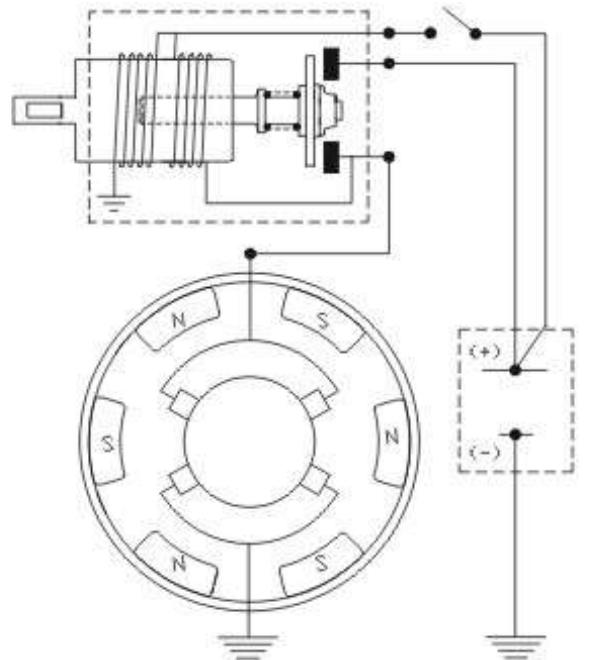


Corte mostrando el interior de un **Motor de Arranque M74DD**



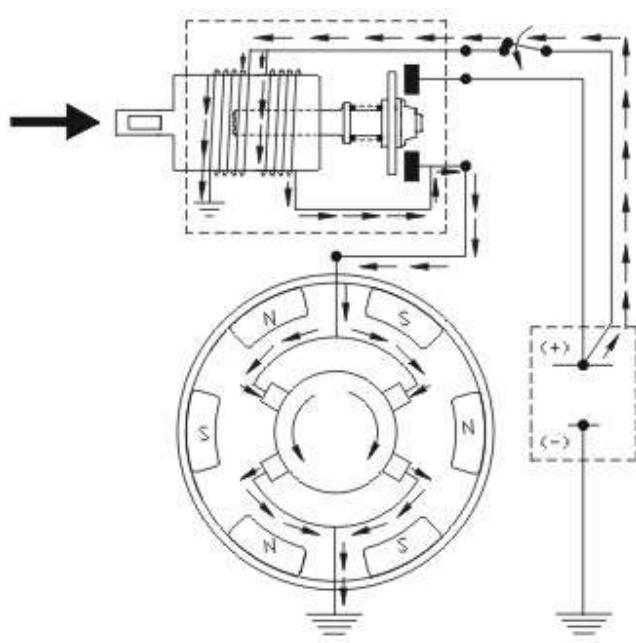
Esquema eléctrico del **motor de arranque M74DD**

2.1.1)Funcionamiento eléctrico



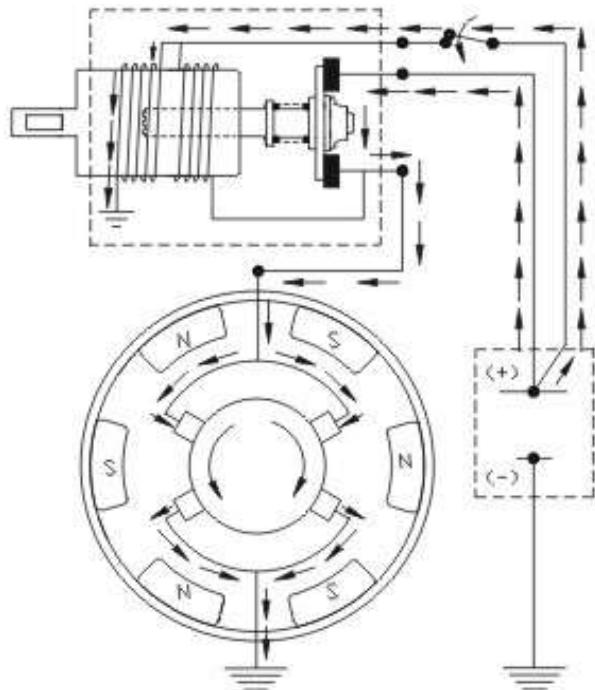
Motor de arranque en reposo

El borne de batería del solenoide es el único que está alimentado con tensión positiva (+) de batería, pero como los contactos están abiertos, no circula corriente.



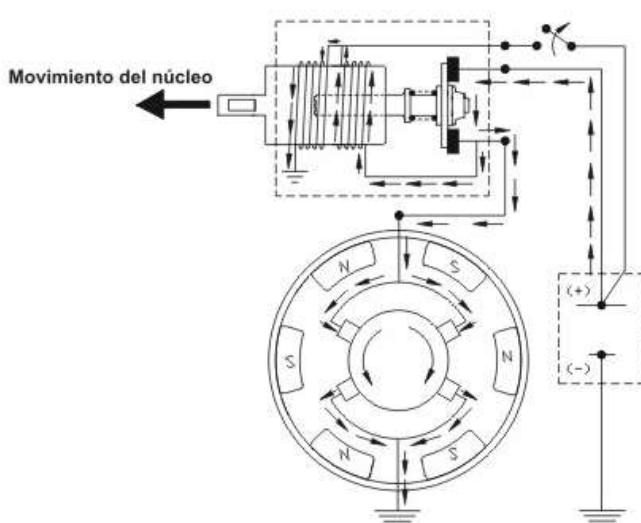
Cuando *el interruptor de arranque o “llave de contacto”* se cierra, la tensión de batería (+) alimenta los dos bobinados del solenoide, cuyas fuerzas se suman. En el bobinado “paralelo” o “de retención” la corriente va directamente a “masa”, y en el bobinado “serie”(o también “de llamada” u “operación”) la corriente va a “masa” a través del motor.

El núcleo del solenoide es entonces atraído por el campo magnético, mueve la palanca llevando el piñón a engranar con la corona y luego cierra los contactos principales haciendo girar al motor de arranque y éste al de combustión.



Mientras el motor de arranque está “arrancado” al motor de combustión, el único bobinado que actúa en el solenoide es el “paralelo” ya que su circuito se cierra por “masa”.

El bobinado “serie” está ahora alimentado con tensión positiva (+) en sus dos extremos, no circulando corriente por el mismo.



Al abrir el interruptor de arranque los contactos del solenoide continúan cerrados en el primer instante, pero ahora los dos bobinados quedan alimentados con tensión (+) desde el borne de motor. Nótese que la circulación de corriente por el bobinado “serie” se invierte. En este caso, la fuerza de los dos bobinados se resta dejando al solenoide sin atracción magnética, con el resultado que los resortes antagónicos retiran el piñón de la corona y abren los contactos del solenoide, deteniéndose el motor de arranque.

2.1.1) Funcionamiento mecánico

Engrane con la corona

Para que el motor de combustión se ponga en funcionamiento, el piñón debe engranar con la corona, pero en cuanto el motor de combustión es capaz de funcionar por sí mismo, debe retirarse en el menor tiempo posible.

La función de llevar el piñón hacia la corona y retirarlo, lo efectúa el solenoide (núcleo), la palanca, y un resorte de “precarga” para el impulsor. (El impulsor es un conjunto que forman el “piñón” y un embrague “rueda libre”, cuya utilidad se explicará más adelante)

Cuando el impulsor (“piñón”) es llevado hacia la corona, se presentan 2 situaciones:

- a) Los dientes del piñón encuentran el “vacío” de los dientes de la corona y penetran sin dificultad en la misma.
- b) Los dientes del piñón chocan con los de la corona, no pudiendo ingresar a la misma.

Para salvar este inconveniente se usan dos técnicas:

- a. Se le hace un chanfle al frente de los dientes del piñón para facilitar su emboque en la corona.
- b. Se coloca un resorte de precarga (que puede estar ubicado en varios lugares según los diseños) que es comprimido por el solenoide cuando chocan diente con diente piñón y corona, lo que permite al embolo (núcleo) del solenoide continuar su carrera y cerrar los contactos. En el instante que comienza a girar el motor, “el diente a diente” se zafa, y el resorte comprimido empuja al impulsor e introduce el piñón en la corona.

En ambos casos, una vez que el piñón entró en la corona, el estriado helicoidal que tiene tanto el impulsor en su interior como el eje del inducido, obligan al piñón a mantenerse dentro de la corona mientras está haciendo fuerza.

Funcionamiento simultáneo del motor de arranque y del motor de combustión (“cruce”)

En el instante que el motor de combustión arrancó y el motor de arranque todavía está engranado, aparece un momento peligroso para éste último. Teniendo en cuenta que la relación entre piñón y corona es aproximadamente 14 a 1, (14 dientes de corona por cada diente de piñón), la velocidad que podría alcanzar el piñón sería muy alta, y si éste fuera solidario con el inducido lo pondría en peligro de rotura por centrifugación.

Para solucionar este problema, el “impulsor”, que es un conjunto que incluye al piñón, tiene un mecanismo llamado “rueda libre”, el cuál traba el giro del piñón en un sentido para transmitir torque, y le permite girar libre o “patinar” en el otro sentido.

Como consecuencia, cuando el motor de combustión trata de hacer girar al inducido del motor de arranque a velocidades prohibitivas, no lo puede hacer porque el piñón patina y no transmite torque.

Desenganche y detención del motor de arranque

Cuando el conductor del vehículo desconecta el interruptor de arranque, además de la desconexión eléctrica descripta antes, el estriado helicoidal (que antes obligaba al piñón a permanecer dentro de la corona) ayuda ahora a retirar el piñón de la misma.

El motor de arranque debe detenerse en un corto tiempo una vez desconectado el interruptor.

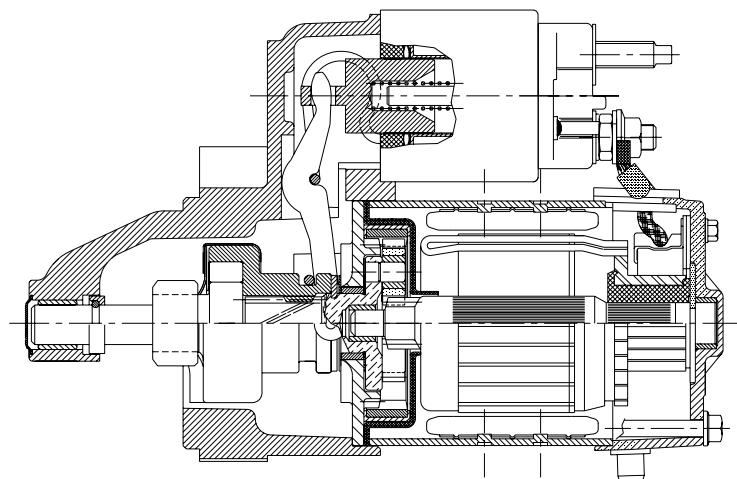
2.2) Funcionamiento de motores tipo “Con reductor”

Estos motores de arranque tienen como característica principal que la velocidad del inducido es mucho mayor (4 a 5 veces más) que la del piñón.

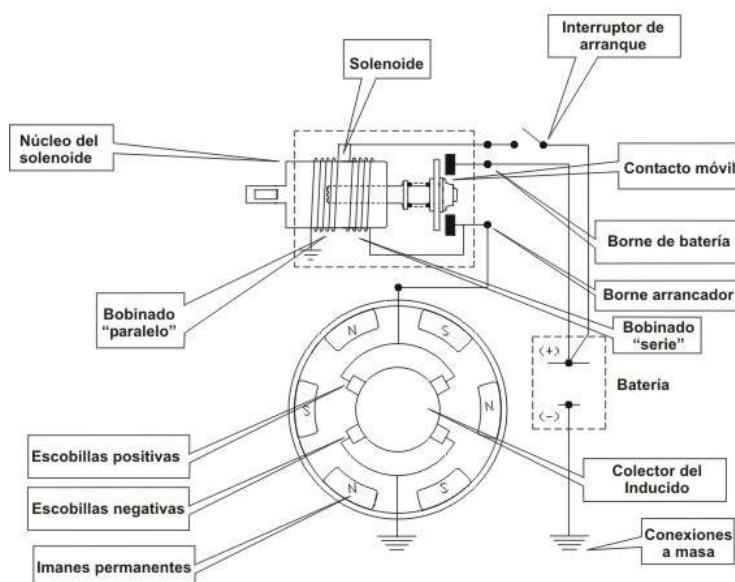
La ventaja de esta solución es que, para una misma potencia de salida en el piñón, el motor eléctrico se reduce en tamaño, peso y costo.

En la línea **Prestolite-Indiel**, son de este tipo los modelos: **M74R – M93R – M100R** (que son tratados en este manual)

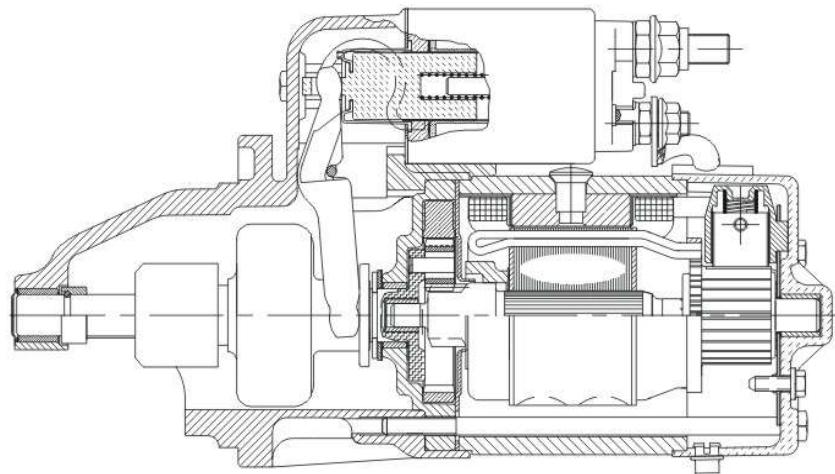
El motor M74R tiene campos con imanes permanentes cerámicos, mientras que el resto tiene campos bobinados.



Corte mostrando el interior de un **Motor de Arranque M74R**

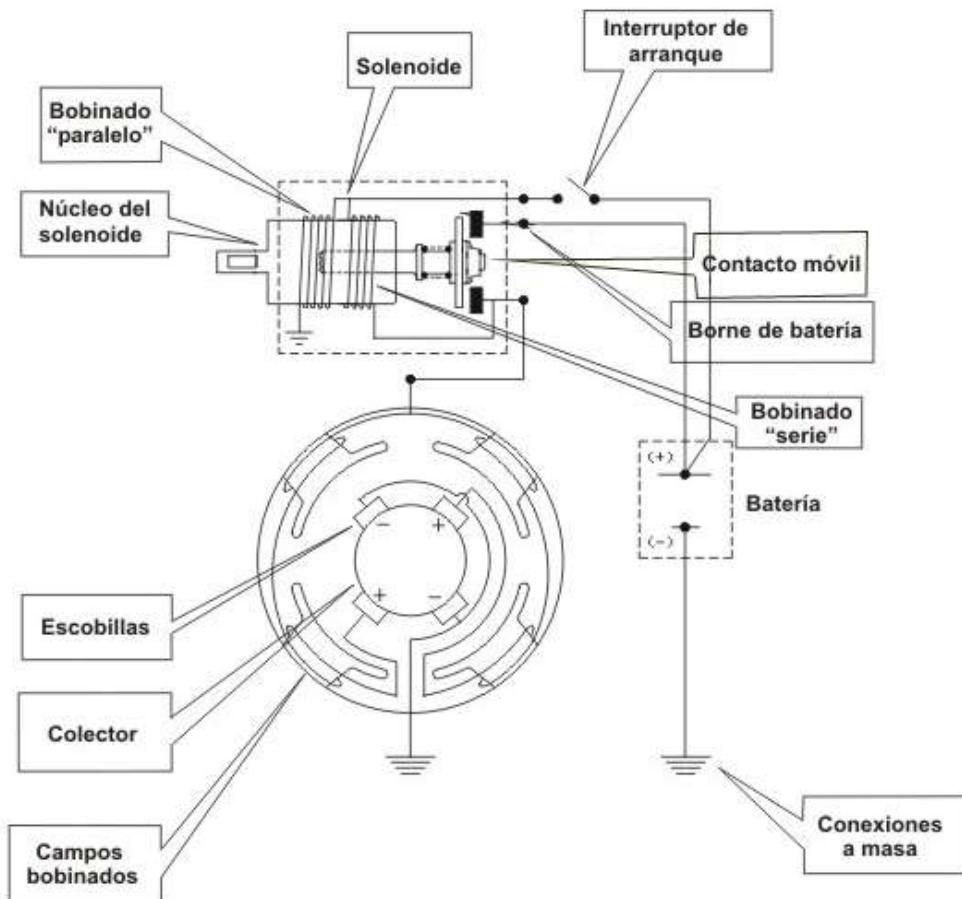


Esquema eléctrico del **motor de arranque M74R**



Corte mostrando el interior de un **Motor de Arranque M93R**

(El modelo M100R es muy similar)



Esquema eléctrico del **motor de arranque M93R y M100R**

El funcionamiento eléctrico y mecánico de estos motores de arranque, es el mismo que el explicado para el M74DD.

3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1) Motor de Arranque M74DD

Aplicación: *Motores Nafteros hasta 1.6 litros de cilindrada*

Tensión: 12 Volts

Potencia: 1KW

Torque de bloqueo: 10,5Nm (1,07Kgm)

Rotación: Sentido “horario” o “antihorario” según requerimiento de funcionamiento

Temperatura: -20° C a 110° C (-4° F a 230° F)

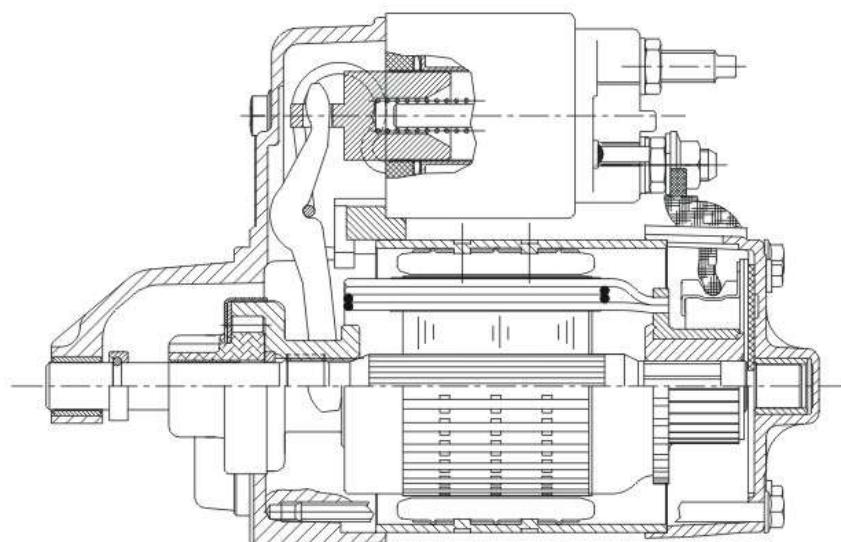
Peso: 3 Kg

Vida útil: Más de 60.000 arranques sin mantenimiento. (10 años mínimo de uso)

Montaje: Diseñado exactamente para cada aplicación.

Características especiales de diseño

- Campos de 6 imanes permanentes cerámicos, con polos de compensación de flujo
- Inducido bobinado con doble espira por sección
- Excepcional vida útil
- Optimizado para lograr la mejor relación entre “tamaño /peso /potencia /costo”

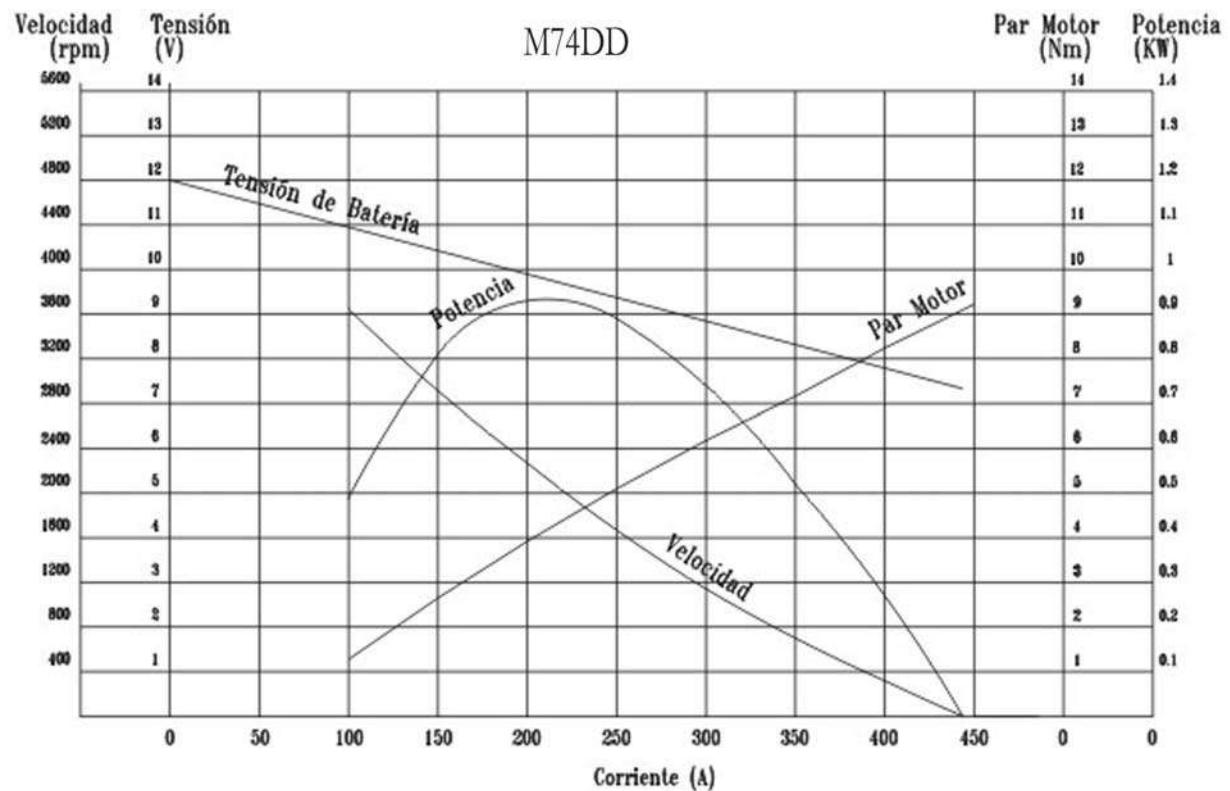


Corte de Motor de Arranque M74DD

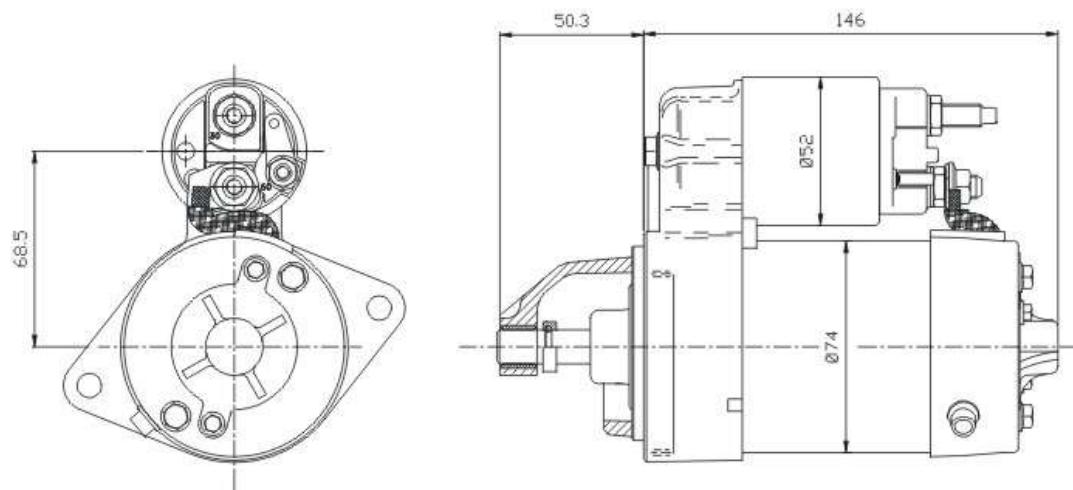
3.4) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

3.1) Motor de Arranque M74DD



Curvas de performance M74DD



Dimensiones básicas M74DD

3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

3.2) Motor de Arranque M74R

Aplicación: *Motores Nafteros hasta 5 litros y Diesel hasta 2 litros de cilindrada*

Tensión: 12 Volts

Potencia: 1,5 KW

Torque de bloqueo: 30 Nm (3,05 Kgm)

Rotación: Sentido “horario” o “antihorario” según requerimiento

Temperatura: de funcionamiento, -20° C a 110° C (-4° F a 230° F)

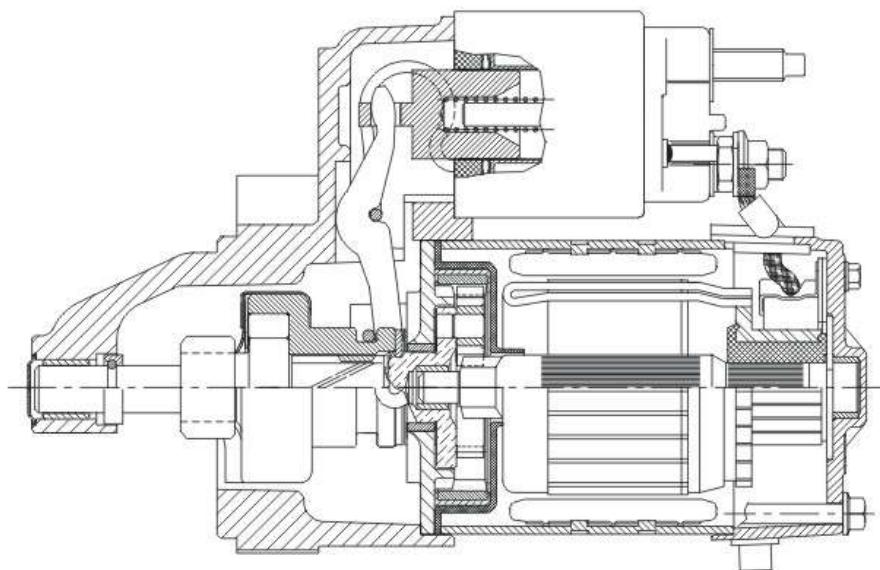
Peso: 3,4 Kg

Vida útil: Más de 40.000 arranques sin mantenimiento. (7 a 10 años de uso)

Montaje: Diseñado exactamente para cada aplicación.

Características especiales de diseño

- Campos de 6 imanes permanentes cerámicos, con polos de compensación de flujo
- Caja reductora de velocidad “epicicloidal” con planetarios y corona de acero sinterizado, montada sobre el mismo eje de simetría que el inducido, logrando un volumen total mínimo en el diseño del motor.
- Protección contra entrada de agua, polvo y aceite según requerimientos.
- Optimizado para lograr la mejor relación entre “tamaño /peso /potencia /costo”

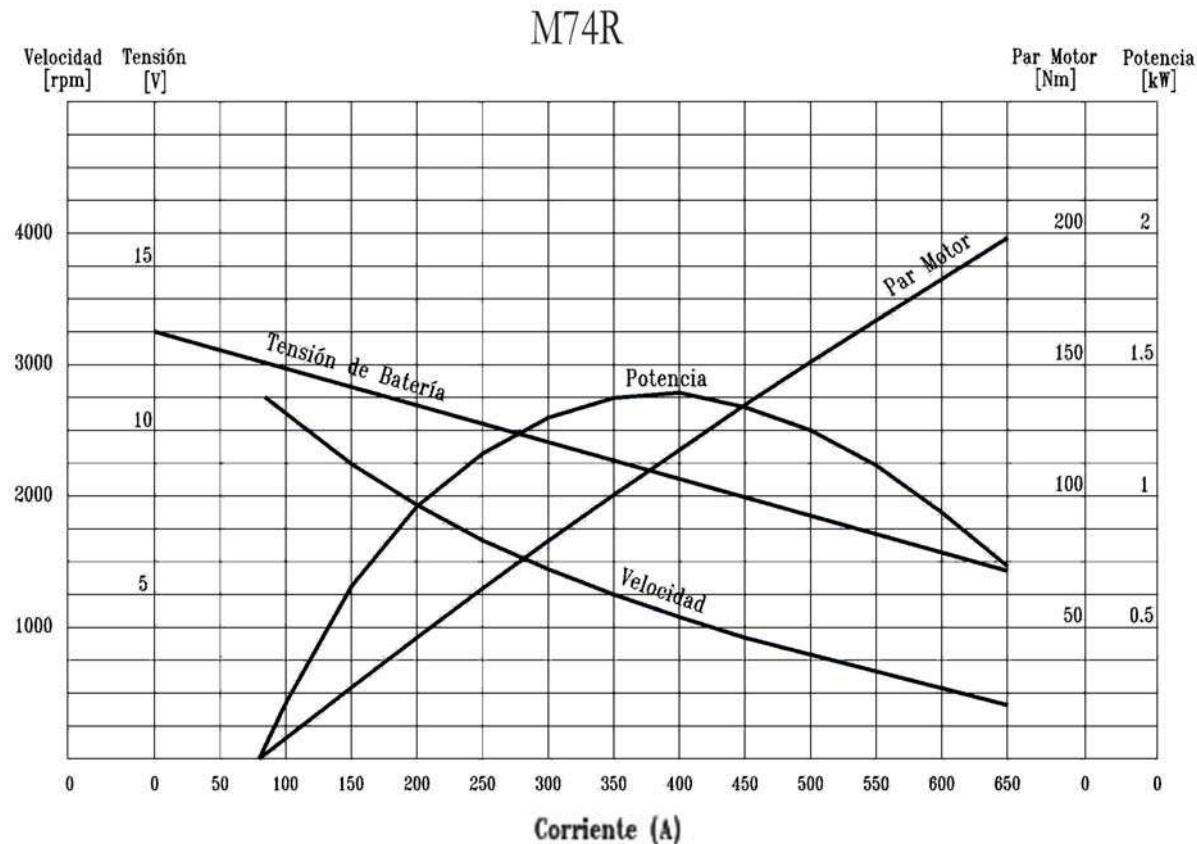


Corte de Motor de arranque M74R

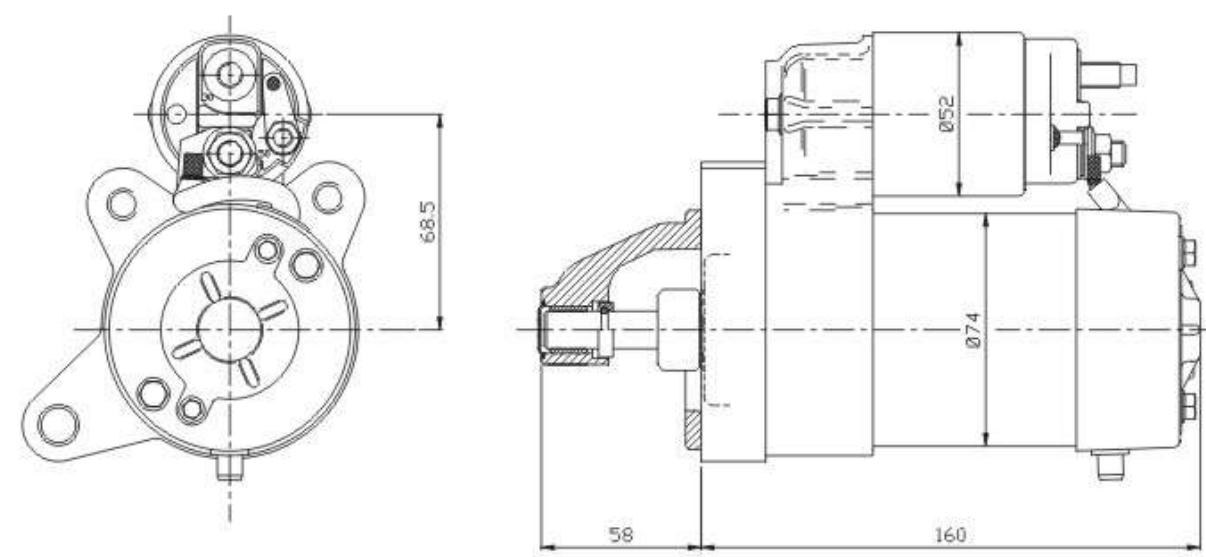
3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

3.2) Motor de Arranque M74R



Curvas de performance M74R



Dimensiones básicas M74R

3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

3.3) Motor de Arranque M93R

Aplicación: *Motores Diesel hasta 6 litros y Náfteros / Gas hasta 9 litros de cilindrada*

Tensión: 12 Volts

Potencia: 3 KW

Torque de bloqueo: 52 Nm (5,3 Kgm)

Rotación: Sentido “horario” o “antihorario” según requerimiento

Temperatura: de funcionamiento, -30° C a 110° C (-22° F a 230° F)

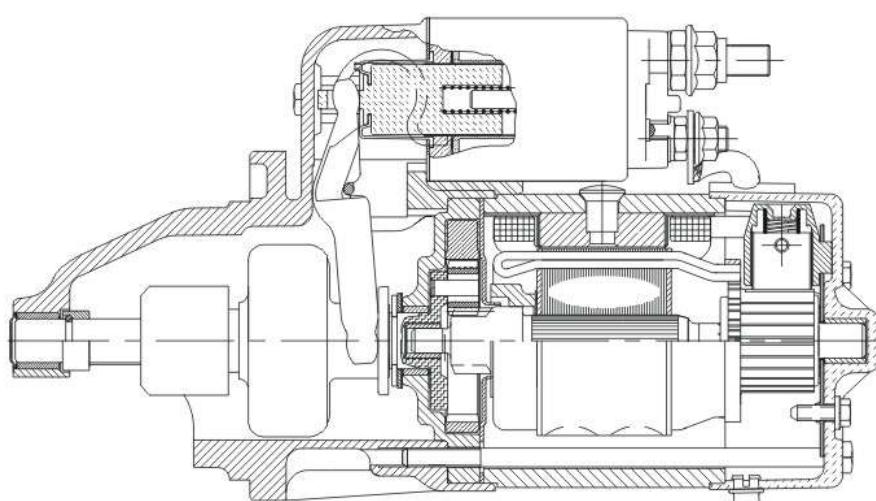
Peso: 5,8 a 6,5 Kg

Vida útil: Más de 40.000 arranques sin mantenimiento. (7 a 10 años de uso)

Montaje: Diseñado exactamente para cada aplicación.

Características especiales de diseño

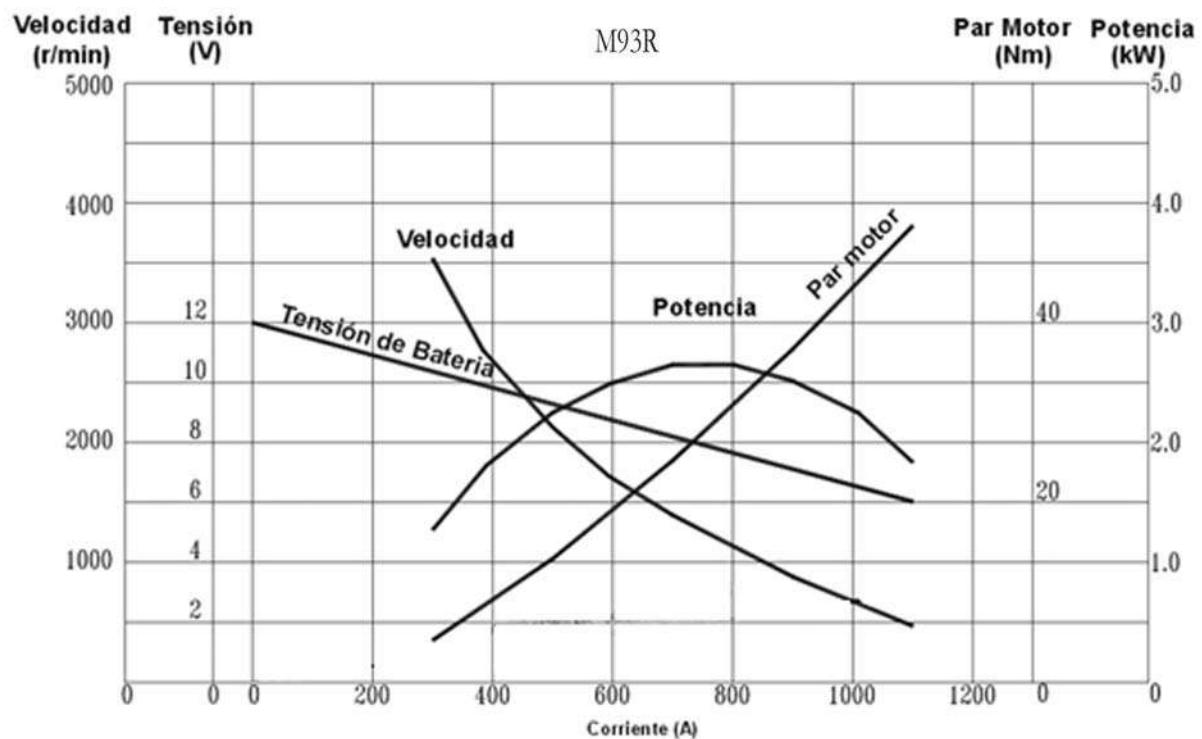
- Campos bobinados con pletina de cobre
- Caja reductora de velocidad “epicicloidal” con planetarios y corona de acero sinterizado, montada sobre el mismo eje de simetría que el inducido, logrando un volumen total mínimo en el diseño del motor.
- Buje de cubreimpulsor protegido
- Solenoide protegido contra entrada de agua, polvo y aceite
- Optimizado para lograr la mejor relación entre “tamaño /peso /potencia /costo”



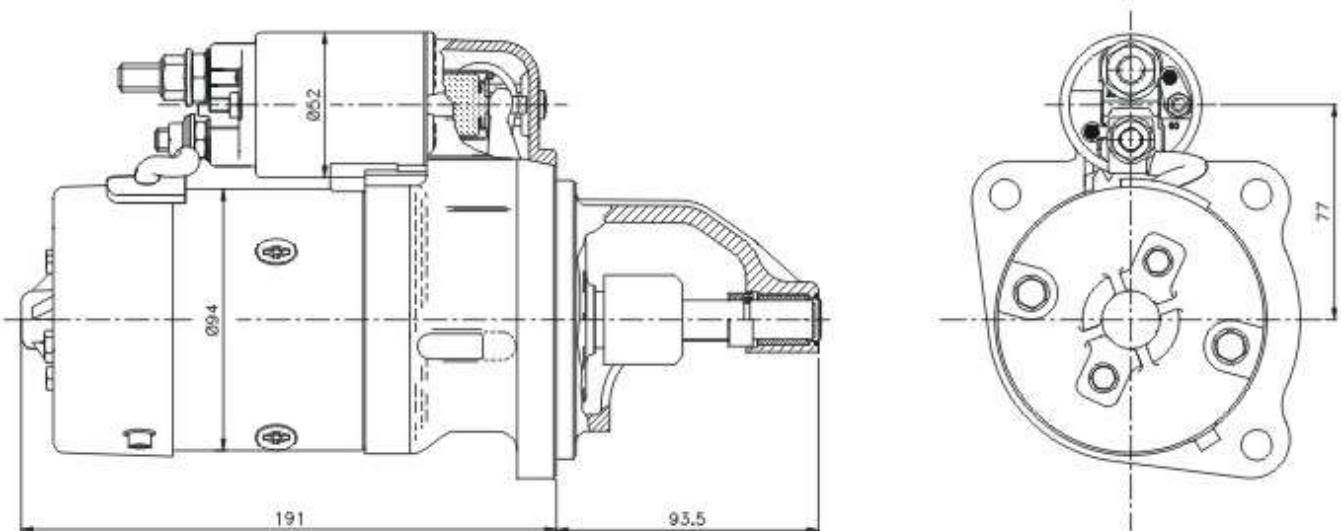
Corte Motor de Arranque M93R

3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (continuación)

3.3) Motor de Arranque M93R



Curvas de performance M93R



Dimensiones básicas M93R

3) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

3.4) Motor de Arranque M100R

Aplicación: *Motores Diesel medianos hasta 9 litros de cilindrada*

Tensión: 12 y 24 Volts

Potencia: 4KW en 12V ; 5KW en 24V

Torque de bloqueo: 93Nm (9,5Kgm) en 12V ; 150Nm (15,3Kgm) en 24V

Rotación: Sentido “horario” o “antihorario” según requerimiento

Temperatura: de funcionamiento, -30° C a 110° C (-22° F a 230° F)

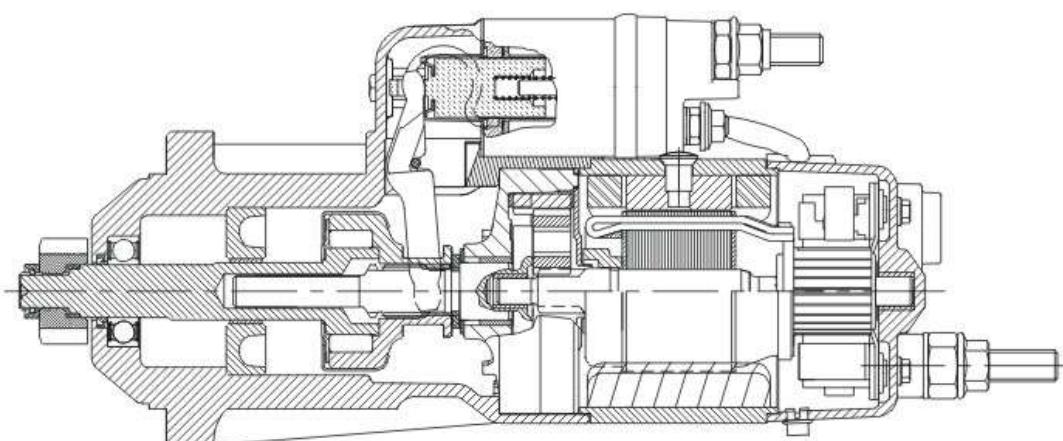
Peso: 7,1 a 8,3Kg

Vida útil: Más de 40.000 arranques sin mantenimiento. (7 a 10 años de uso)

Montaje: Diseñado exactamente para cada aplicación.

Características especiales de diseño

- Modelos con cubreimpulsores convencionales
- Modelos sellados tipo “totally enclosed”
- Buje de cubreimpulsor protegido
- Modelos con protector contra arranques excesivos (“OCP”, over cranking protector)
- Caja reductora de velocidad “epicicloidal” con planetarios y corona de acero sinterizado, montada sobre el mismo eje de simetría que el inducido, logrando un volumen total mínimo en el diseño del motor.
- Solenoide protegido contra entrada de agua, polvo y aceite
- Optimizado para lograr la mejor relación entre “tamaño /peso /potencia /costo”



Corte de Motor de arranque M100RTE (“Totally Enclosed”)

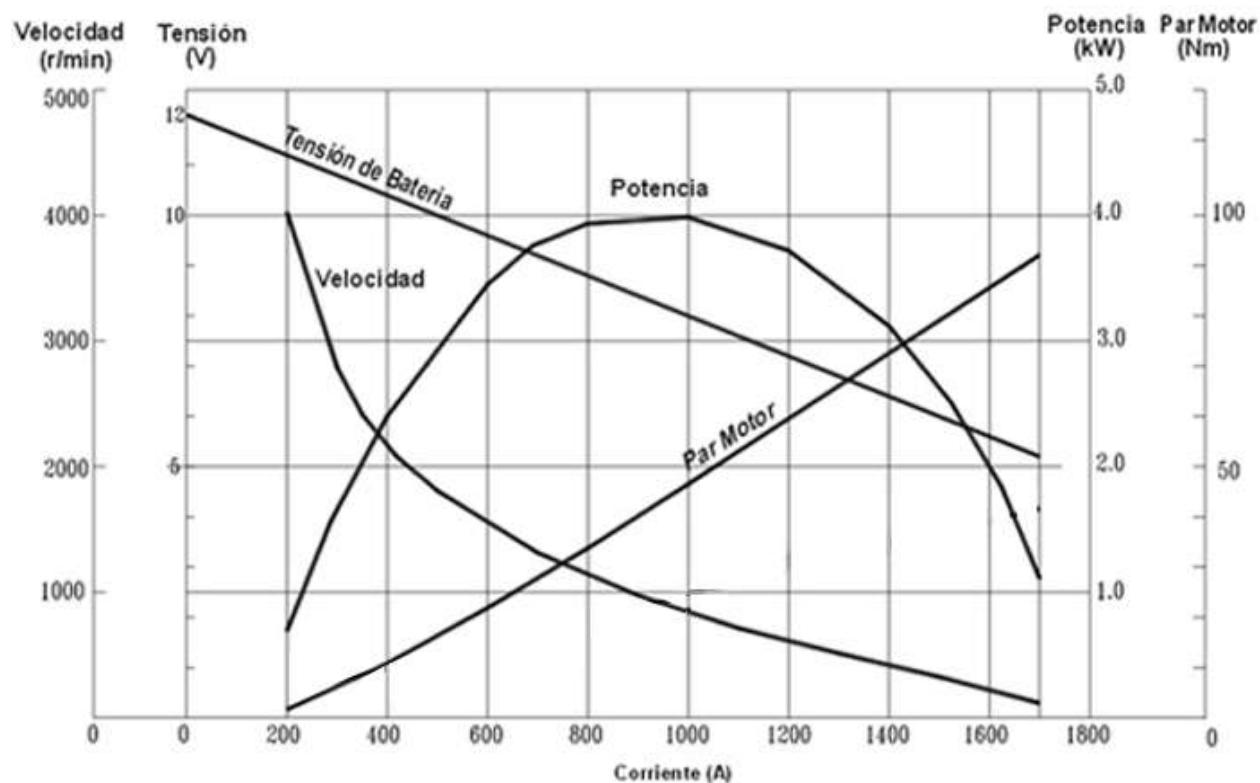
3.4) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

(Continuación)

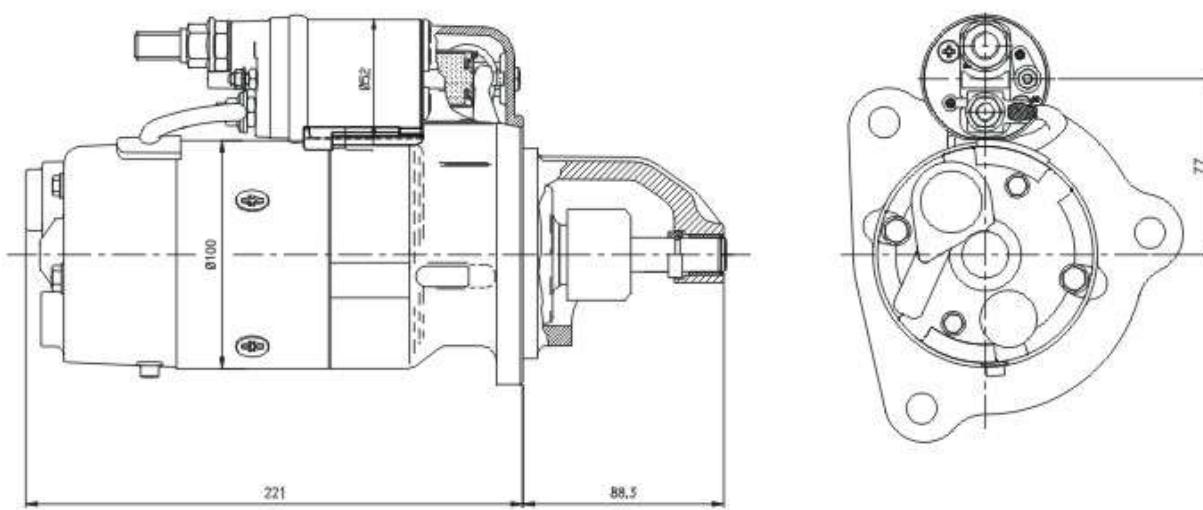
Motor de Arranque M100R – 12V

M 100 R

Curvas de Performance



Dimensiones Básicas motor con cubreimpulsor normal

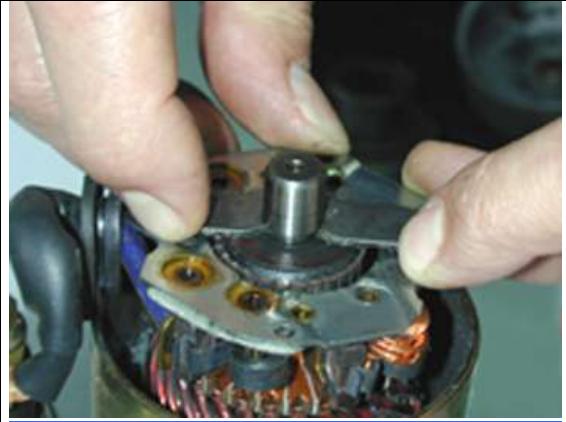
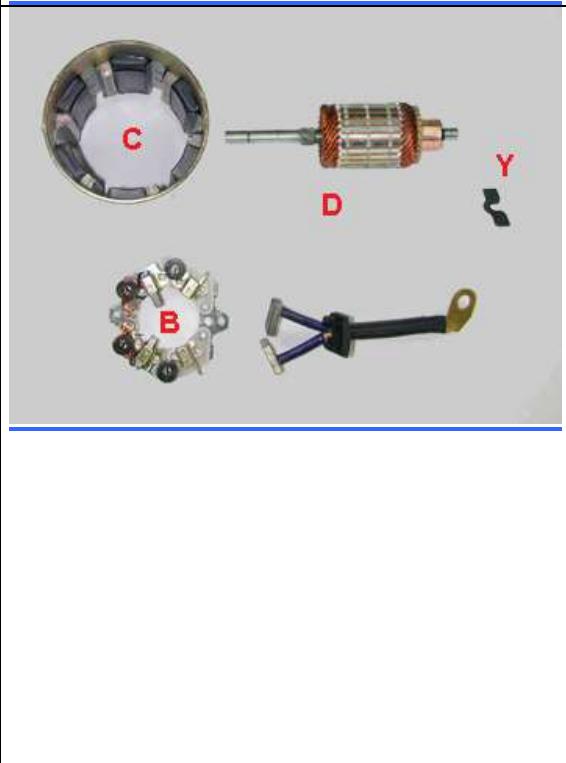


4) REPARACIÓN DE MOTORES DE ARRANQUE

4.1.1) DESARME de motores M74DD

	<p>Desarmado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar la tuerca (A) del borne arrancador del solenoide.• Sacar los tornillos de fijación (B) <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 10 y 12 mm</i></p>
	<p>Conjunto solenoide desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Roscas y terminales flojos• Los 2 resortes• Limpiar núcleo• Limpiar interior con trapo• Funcionamiento del vástagos interior del solenoide: al empujarlo, no debe estar flojo ni atascado y debe palparse el accionar de 2 resortes hasta llegar al tope.
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar tornillos (B) del portaescobillas• Sacar tornillos pasantes (A) <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 8 mm y 5,5 mm (7/32")</i></p>
	<p>Conjunto tapa desarmado</p> <ul style="list-style-type: none">• Limpiar la tapa eliminando los restos de polvo de escobillas. (Si el lavado se hace con un solvente, debe hacerse en un tiempo breve para no alterar la lubricación del buje) <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Rajaduras en la tapa• Estado del buje; si está gastado, reemplazar por un Cj. tapa nuevo o buje original <i>Prestolite Indiel</i>• Verificar roscas

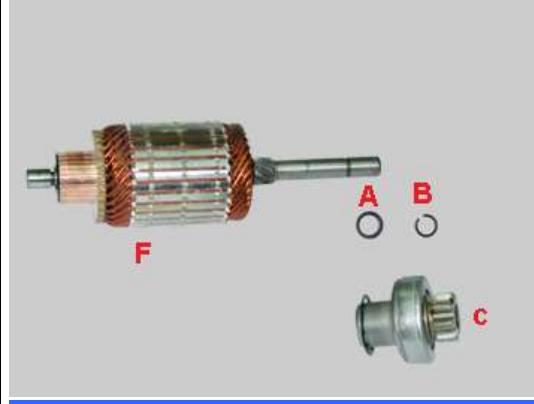
4.1.1) DESARME de motores M74DD (Continuación)

	<p>Desarmado de la chaveta retén</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quitar clip de posicionamiento de chaveta retén (en los modelos que lo tengan) • Retirar la chaveta retén <p><i>Herramientas:</i> <i>Destornillador mediano</i></p>
	<p>Desarmado de portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retirar portaescobillas manualmente. (Si se quiere evitar que se salgan las escobillas, usar el “cono de armado”) <p><i>Herramientas:</i> <i>Cono de Armado</i></p>
	<p>Motor eléctrico desarmado</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Chaveta retén</u>. Máximo desgaste admitido en zona de trabajo: 0,3mm • <u>Inducido</u>: eje en ambos apoyos y <i>ranura de chaveta</i>. Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max). Verificar con inductómetro (zumbador) cortocircuito entre espiras. <u>Colector</u>: desgaste máximo admitido: 0,5mm; torneado máximo admitido: 1mm desde medida original. Debe desmicerarse Rozamientos o espiras dañadas • <u>Carcasa</u>: polos, imanes o retenes flojos y rozamientos anormales. En caso de falla, la carcasa debe ser sustituida; no debe repararse. • <u>Portaescobillas</u>: verificar roscas y flojedad en el amarre de los resortes • <u>Escobillas</u>: Si una sola escobilla tiene menos de 13mm de longitud, todo el conjunto debe ser sustituido.

4.1.1) DESARME de motores M74DD (Continuación)

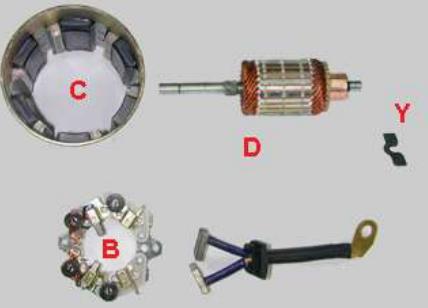
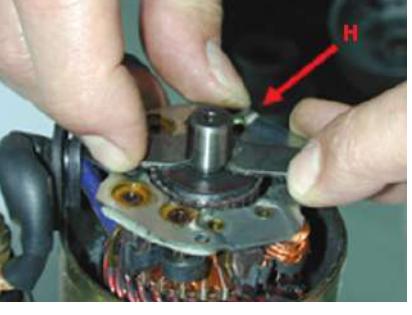
	<p>Desarmado conjunto eje con impulsor</p> <ul style="list-style-type: none">• Empujar el collar retén (A) hacia adentro con caño diámetro interno 14mm• Deformar ligeramente el anillo tope (B) para sacarlo de la ranura en sentido axial y retirar el impulsor• Verificar desgaste de la palanca (J) en sus extremos y en la zona de pivote del resorte. Ante la menor duda, cambiar. <p><i>Herramientas:</i></p> <p><i>Caño diámetro interno 14mm</i></p> <p><i>Pinza mediana</i></p> <p><i>Destornillador chico</i></p>
	<p>Conjunto eje con impulsor desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Desgaste de eje• Impulsor: se debe sustituir si:<ul style="list-style-type: none">○ Hay desgaste de los dientes o mellado del frente del piñón○ Desgaste del buje interior○ Flojedad del piñón o si gira fácil en ambos sentidos○ Aspereza al girarlo (como si tuviera arena)

4.2.1) ARMADO de motores M74DD

	<p><u>Piezas para el armado del conjunto inducido con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• El inducido debe estar limpio; si es necesario lavarlo con un solvente, debe hacerse en un corto tiempo y luego sopletearlo.• El impulsor (C) no debe ser sumergido en ningún solvente; su lavado se hará con trapos limpios.
	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Lubricar la hélice con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>• Lubricar el buje del impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>• Armar en el siguiente orden:<ul style="list-style-type: none">○ Eje (F), impulsor (C), collar retén (A) y anillo tope (B).
 <p>Eje cónico</p> <p>Prensa para calzar anillo</p>	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Colocar el anillo tope (B) con el “eje cónico” sobre la ranura del eje y luego calzarlo en el aro tope (A) con una herramienta adecuada. (Si el anillo tope se encuentra abierto, cerrarlo sobre la ranura con el ojo de una pinza)• Verificar que el impulsor se deslice correctamente hasta el collar retén <p><i>Herramientas:</i></p> <p><i>Eje cónico para colocar anillo tope</i></p> <p><i>Prensa para calzar aro tope en anillo</i></p> <p><i>Pinza mediana</i></p>

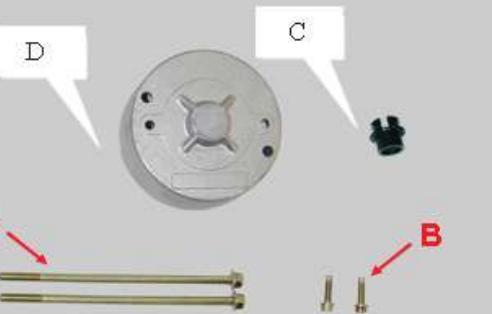
4.2.1) ARMADO de motores M74DD

(Continuación)

	<p>Piezas para el armado del motor eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si es necesario lavar los componentes eléctricos con algún solvente, hay que hacerlo rápidamente. Nunca dejarlos sumergidos en ningún solvente. • Sopletear todos los elementos eléctricos • Si las piezas imantadas retienen algunas limaduras de hierro pueden sacarse usando cinta adhesiva “tipo pintor”
	<p>Armado de inducido y carcasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el cubreimpulsor sobre un caño de diámetro y altura adecuados para facilitar las tareas de armado y lubricar la zona de apoyo de la palanca con grasa <i>Prestolite IndielGRA1000/1</i> • Lubricar con la misma grasa el impulsor en la zona de inserción de la palanca, y ésta en la zona donde pivota el resorte • Colocar la palanca en el Cj. Inducido, introducirla en el cubreimpulsor y colocar el tapón de goma • Colocar la carcasa con la muesca más grande (X) hacia el lado del cubreimpulsor (Con la carcasa del lado que los imanes están más cerca del borde).
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar las escobillas positivas en sus alojamientos e introducir el “cono de armado” • Si no se tiene este último, abrir con los dedos una escobilla positiva y una negativa y posicionarlas en la cabeza del colector. • Con destornillador recubierto (u otro material que no dañe las escobillas) ir abriendo sucesivamente las otras dos escobillas hasta introducirlas totalmente en el colector
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los resortes hayan calzado correctamente en las ranuras de las escobillas • Colocar grasa <i>Prestolite Indiel GRA50/1</i> en la ranura donde va calzada la chaveta retén ¡ATENCIÓN!: Utilizar solamente la grasa especificada para esta aplicación • Colocar la chaveta retén (H) • ¡ATENCIÓN!: La chaveta retén debe quedar perfectamente posicionada apuntando hacia los agujeros roscados de fijación del portaescobillas, para que calce en el alojamiento que hay en la tapa.

4.2.1) ARMADO de motores M74DD

(Continuación)

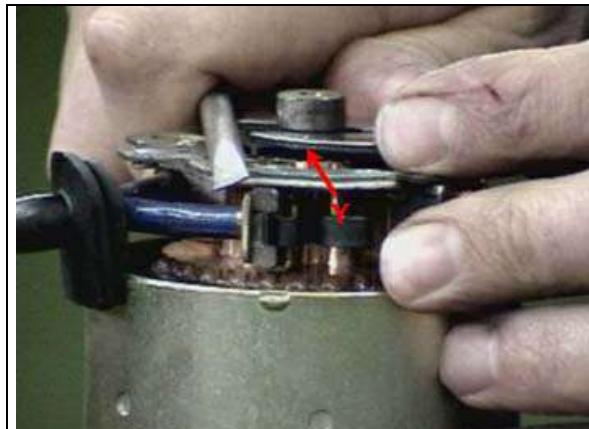
	<p>Piezas para armado Tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar tubo de drenaje (C) en tapa (D)
	<p>Armado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> Montar tapa deslizándola en el aislante de goma del terminal (+) de motor, haciendo coincidir la ranura (R) con la muesca de la carcasa <i>¡ATENCIÓN!: No forzar la tapa; verificar el correcto posicionamiento de la chaveta retén</i> Colocar los tornillos (B) del portaescobillas y apretarlos con 22 Kgcm Insertar los tornillos pasantes (A) y apretarlos con 58 Kgcm. <p><i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 5.5mm (7/32")</i></p>
	<p>Piezas para armado del Solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> sobre la superficie del núcleo (A) Introducir resorte y colocar el núcleo dentro del solenoide Enganchar el resorte (D) en los agujeros del frente del solenoide Lubricar el ojo del núcleo (A) y el frente del resorte (D) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>
	<p>Armado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> Calzar el núcleo del solenoide en la palanca (X), presionarlo contra el cubreimpulsor, y roscar los tornillos (E) apretándolos con un torque de 75 Kgcm Colocar el chicote (+) del motor y apretar la tuerca con un torque de 75 Kgcm, cuidando que el terminal quede bien alejado de la carcasa <i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 12mm</i>

4) REPARACIÓN DE MOTORES DE ARRANQUE

4.1.2) DESARME de motores M74R

	<p>Desarmado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar la tuerca (A) del borne arrancador del solenoide.• Sacar los tornillos de fijación (B) <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 10 y 12 mm</i></p>
	<p>Conjunto solenoide desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Roscas y terminales flojos• Los 2 resortes• Limpiar núcleo• Limpiar interior• Funcionamiento del vástago interior del solenoide: al empujarlo, no debe estar flojo ni atascado y debe palparse el accionar de 2 resortes hasta llegar al tope.
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar tornillos (B) del portaescobillas• Sacar tornillos pasantes (A) <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 8 mm y 5,5 mm (7/32")</i></p>
	<p>Conjunto tapa desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Limpiar la tapa eliminando los restos de polvo de escobillas. (Si el lavado se hace con un solvente, debe hacerse en un tiempo breve para no alterar la lubricación del buje)• Rajaduras en la tapa• Estado del buje; si está gastado, reemplazar por un Cj. tapa nuevo o buje original <i>Prestolite Indiel</i>• Verificar roscas

4.1.2) DESARME de motores M74R (Continuación)



Desarmado de la chaveta retén

- Hacer presión y retirar chaveta “Y”

Herramientas:

Destornillador mediano



Desarmado de portaescobillas

- Retirar portaescobillas manualmente. (Si se quiere evitar que se salgan las escobillas, usar el “cono de armado”)

Herramientas:

Cono de armado



Motor eléctrico desarmado

VERIFICAR:

- Chaveta retén: Máximo desgaste admitido en zona de trabajo: 0,3mm
- Inducido: eje en ambos apoyos, ranura de chaveta y engranaje. Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max). Verificar con inductómetro (zumbador) cortocircuito entre espiras.
Colector: desgaste máximo admitido: 0,5mm; torneado máximo admitido: 1mm desde medida original. Debe desmicarse. Rozamientos o espiras dañadas
- Carcasa: polos, imanes o retenes flojos y rozamientos anormales.
En caso de falla, la carcasa debe ser sustituida; no debe repararse.
- Portaescobillas: verificar roscas y flojedad en el amarre de los resortes
- Escobillas: Si una sola escobilla tiene menos de 13mm de longitud, todo el conjunto debe ser sustituido.

4.1.3) DESARME de motores M74R (Continuación)

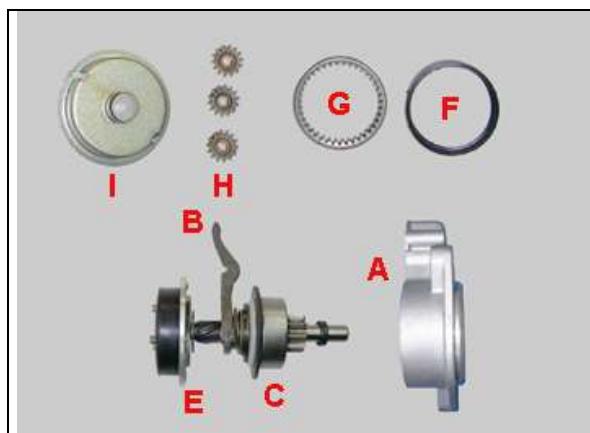
	<p>Desarmado de la caja reductora Sacar tapa (A), Planetarios (B), corona +aro amortiguador (C), tapón (D), cja. eje / impulsor (E) y palanca (F). (Debe observarse de que lado se sacó la corona para volver a armarla de la misma forma)</p> <p>Herramientas: <i>Manual</i></p>
	<p>Caja reductora desarmada</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de dientes de corona • Desgaste de dientes y bujes de planetarios (Si los engranajes o corona deben ser sustituidos, se recomienda cambiar también el eje completo) • Desgaste o flojedad de ejes de planetarios • Desgaste de buje interior donde va alojado el eje del inducido • Desgaste de la palanca
	<p>Desarmado conjunto eje con impulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empujar el collar retén (A) hacia adentro con caño diámetro interno 14mm • Deformar ligeramente el anillo tope (B) para sacarlo de la ranura en sentido axial y retirar el impulsor • Sacar la arandela seeger (D) y desarmar la tapa intermedia (G) <p>Herramientas: <i>Caño diámetro interno 14mm</i> <i>Pinza mediana</i> <i>Destornillador chico</i></p>
	<p>Cj. eje con impulsor desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste buje tapa intermedia • Desgaste de eje • Impulsor: se debe sustituir si: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hay desgaste de los dientes o mellado del frente del piñón ○ Desgaste del buje interior ○ Flojedad del piñón o si gira fácil en ambos sentidos ○ Aspereza al girarlo (como si tuviera arena)

4.2.2) ARMADO de motores M74R

	<p><u>Piezas para el armado del conjunto eje con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. El lavado de la tapa (G) y del eje (F), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. El impulsor (C) no debe ser sumergido en ningún solvente; su limpieza se hará con trapos limpios.
	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Lubricar las arandelas (E), la hélice y el fondo del eje (F), con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> Lubricar el buje del impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> Armar en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> Eje (F), una arandela (E), tapa (G), una arandela (E), seguro (D), impulsor (C), collar retén (A) y anillo tope (B).
	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar el anillo tope (B) con el “eje cónico” sobre la ranura del eje y luego calzarlo en el aro tope (A) con una herramienta adecuada. (Si el anillo tope se encuentra abierto, cerrarlo sobre la ranura con el ojo de una pinza) <p><i>Herramientas:</i></p> <p><i>Eje cónico para colocar anillo tope</i> <i>Prensa para calzar aro tope en anillo</i> <i>Pinza mediana</i></p>
	<p><u>Conjunto eje con impulsor terminado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Verifíquese que la tapa gire libremente y que el impulsor se deslice correctamente hasta el collar retén

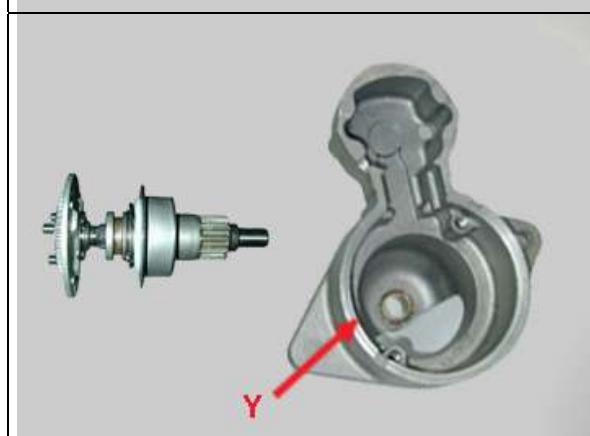
4.2.2) ARMADO de motores M74R

(Continuación)



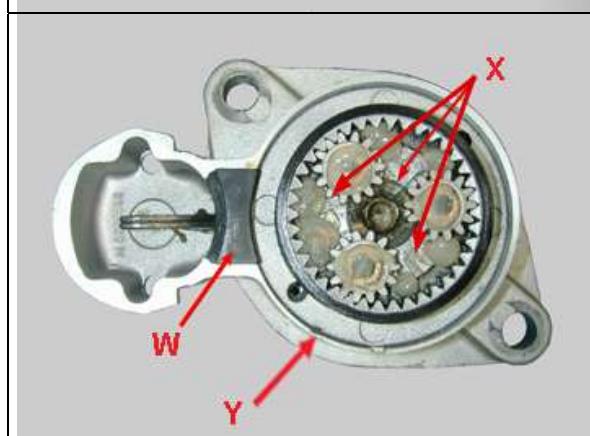
Piezas para el armado del conjunto caja reductora con cubreimpulsor

- Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado.
- El lavado de los engranajes (H) y del cubreimpulsor (A), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes.



Armado del conjunto eje con impulsor y cubreimpulsor

- Lubricar alojamiento de palanca en cubreimpulsor con grasa *Prestolite Indiel GRA1000/1*
- Lubricar la ranura del impulsor donde va calzada la palanca con grasa *Prestolite Indiel GRA1000/1*
- Calzar palanca en impulsor y colocar el conjunto dentro del cubreimpulsor haciendo coincidir las muescas (Y).
- Colocar el tapón (W)



Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor

- Calzar la corona y el aro amortiguador de goma
- Colocar los 3 engranajes planetarios
- Lubricar caja reductora con 5cm3 (ver "X") de grasa *Prestolite Indiel GRA 4/25*
- *¡Atención!* No poner grasa en el buje interior del eje del impulsor



Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor

- Colocar la tapa (I) de la caja reductora

4.2.2) ARMADO de motores M74R

(Continuación)

	<p>Piezas para el armado del motor eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> Si es necesario lavar los componentes eléctricos con algún solvente, hay que hacerlo rápidamente. Nunca dejarlos sumergidos en ningún solvente. Sopletear todos los elementos eléctricos Si las piezas imantadas retienen algunas limaduras de hierro pueden sacarse usando cinta adhesiva “tipo pintor”
	<p>Armado de inducido y carcasa</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar el conjunto cubreimpulsor sobre un caño de diámetro y altura adecuados para facilitar las tareas de armado Colocar inducido y darle unas vueltas para verificar la suavidad de giro del reductor Colocar la carcasa con la muesca mas chica (X) hacia el lado del cubreimpulsor (Con la carcasa del lado que los imanes están más lejos del borde).
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar las escobillas positivas en sus alojamientos e introducir el “cono de armado” Si no se tiene este último, abrir con los dedos una escobilla positiva y una negativa y posicionarlas en la cabeza del colector. Con destornillador recubierto (u otro material que no dañe las escobillas) ir abriendo sucesivamente las otras dos escobillas hasta introducirlas totalmente en el colector
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificar que todos los resortes hayan calzado correctamente en las ranuras de las escobillas Colocar la arandela de cierre (H)

4.2.2) ARMADO de motores M74R

(Continuación)

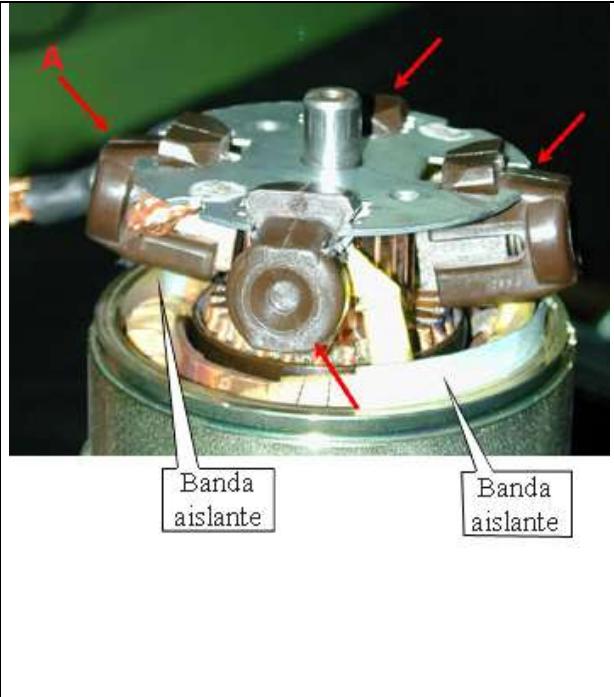
	<p><u>Piezas para armado Tapa extremo colector</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar tubo de drenaje (C) en tapa (D)
	<p><u>Armado tapa extremo colector</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Montar tapa deslizándola en el aislante de goma del terminal (+) de motor, haciendo coincidir la ranura (R) con la muesca de la carcasa Colocar los tornillos (B) del portaescobillas y apretarlos con 22 Kgcm Insertar los tornillos pasantes (A) y apretarlos con 58 Kgcm. <p><i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 5.5mm (7/32")</i></p>
	<p><u>Piezas para armado del Solenoide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> sobre la superficie del núcleo (A) Introducir resorte y colocar el núcleo dentro del solenoide Enganchar el resorte (D) en los agujeros del frente del solenoide Lubricar el ojo del núcleo (A) y el frente del resorte (D) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>
	<p><u>Armado del solenoide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Calzar el núcleo del solenoide en la palanca (X), presionarlo contra el cubreimpulsor, y roscar los tornillos (E) apretándolos con un torque de 75 Kgcm Colocar el chicote (+) del motor y apretar la tuerca con un torque de 75 Kgcm, cuidando que el terminal quede bien alejado de la carcasa <i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 12mm</i>

4) REPARACIÓN DE MOTORES DE ARRANQUE

4.1.3) DESARME de motores M93R

	<p>Desarmado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar la tuerca (A) del borne arranque del solenoide.• Sacar los tornillos de fijación (B) <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 10 y 12 mm</i></p>
	<p>Conjunto solenoide desarmado</p> <p><u>VERIFICAR:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Roscas y terminales flojos• Capuchón del núcleo• Los 2 resortes• Limpiar núcleo• Limpiar interior• Funcionamiento del vástagos interior del solenoide: al empujarlo, no debe estar flojo ni atascado y debe palparse el accionar de 2 resortes hasta llegar al tope.
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar tornillos (B) del portaescobillas• Sacar tornillos pasantes (A)• Verificar todas las roscas <p><i>Herramientas:</i> <i>Llaves / tubos de 8 mm y 10mm</i></p>
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none">• ¡ATENCIÓN!: Para sacar la tapa introducir previamente un destornillador pequeño por uno de los agujeros de los tornillos (B) del portaescobilla, para impedir que éste se arrastre al quitar la tapa.• Verificar desgaste del buje de la tapa <p><i>Herramientas:</i> <i>Tubo soporte para apoyar el motor y destornillador pequeño</i></p>

4.1.3) DESARME de motores M93R (continuación)

	<p>Desarmado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> Sacar los portaescobillas (A) con ayuda de un destornillador pequeño <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si una sola escobilla tiene una longitud menor a 13mm, la placa portaescobillas y el conjunto campos con escobillas deben ser cambiados. <i>NO es recomendable cambiar escobillas sueltas.</i> Si el conjunto campos se cambia, el cambio de los tornillos de polos es recomendable (torque de apriete 5Kgm) y se deberá tener cuidado de colocar las bandas aislantes en la misma posición Los portaescobillas de plástico deben estar en buen estado, sin signos de recalentamiento. Los resortes deben tener una longitud mínima de 28mm y no mostrar ningún signo de recalentamiento
	<p>Conjunto motor eléctrico desarmado</p> <ul style="list-style-type: none"> El conjunto motor eléctrico debe limpiarse con pinceles de cerda y sopletearse. No sumergir los campos en ningún solvente. <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Inducido: eje en ambos apoyos y engranaje. Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max). Rozamientos o espiras dañadas. Verificar con inductómetro (zumbador) cortocircuito entre espiras. Colector: desgaste máximo admitido: 0,8mm; torneado máximo admitido: 1,3mm desde medida original. Debe desmicarse. Si hay mucha acumulación de suciedad en la ranuras, deben ser limpiadas sin levantar rebaba en las delgas. Terminar con lija N° 180 y sopletear. Carcasa: Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max). Desgaste de las arandelas (E) y (F)

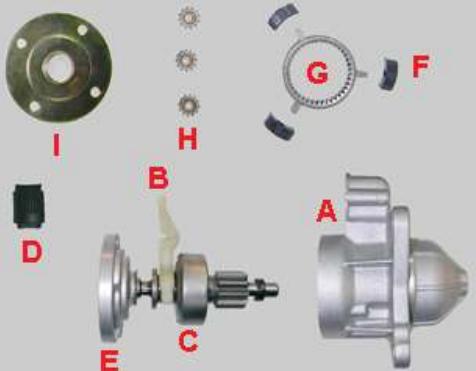
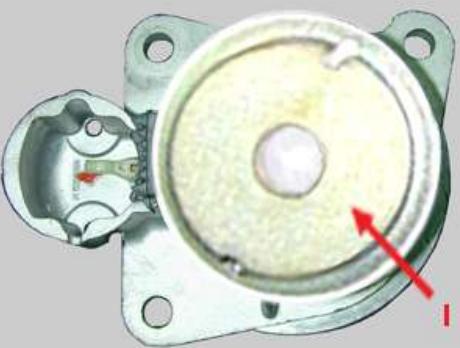
4.1.3) DESARME de motores M93R (continuación)

	<p>Desarmado de la caja reductora Sacar tapa (A), Planetarios (B), corona y amortiguadores (C), tapón amortiguador(D), ej. eje / impulsor /tapa intermedia (E) y palanca (F). (Debe observarse de que lado se sacó la corona para volver a armarla de la misma forma)</p> <p>Herramientas: <i>Manual</i></p>
	<p>Caja reductora desarmada VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desgaste de dientes de corona y fisuras en el aro o aletas Aplastamiento, rotura o juego de los 3 amortiguadores (X) Desgaste de dientes y bujes de planetarios (Si los engranajes o corona deben ser sustituidos, se recomienda cambiar los amortiguadores (X) y el eje completo) Desgaste o flojedad de ejes de planetarios Desgaste de buje interior donde va alojado el eje del inducido Desgaste de la palanca
	<p>Desarmado conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> Empujar el collar retén (A) hacia adentro con caño diámetro interno 16mm Deformar ligeramente el anillo tope (B) para sacarlo de la ranura en sentido axial y retirar el impulsor Sacar la arandela seeger (D) y desarmar la tapa intermedia (G) <p>Herramientas: <i>Caño diámetro interno 16mm</i> <i>Pinza mediana</i> <i>Destornillador chico</i></p>
	<p>Cj. eje con impulsor y tapa intermedia desarmado</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desgaste buje tapa intermedia Desgaste de eje Impulsor: se debe sustituir si: <ul style="list-style-type: none"> Hay desgaste excesivo de los dientes o mellado del frente del piñón Desgaste del buje interior Flojedad del piñón o si gira fácil en ambos sentidos Aspereza al girarlo (como si tuviera arena)

4.2.3) ARMADO de motores M93R (Continuación)

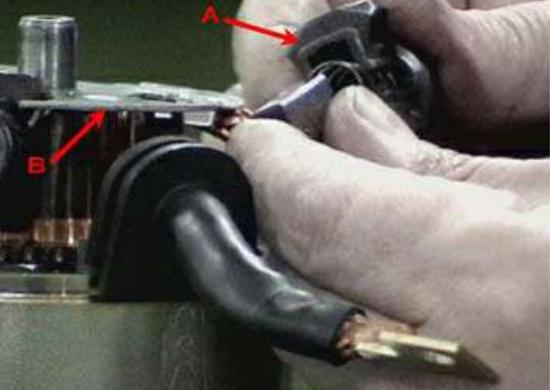
	<p>Piezas para el armado del conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. • El lavado de la tapa (G) y del eje (F), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. • El impulsor (C) no debe ser sumergido en ningún solvente; su lavado se hará con trapos limpios.
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubricar las arandelas (E) y el fondo del eje (F), con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> • Lubricar la hélice, y el buje del impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> • Armar en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> ○ Eje (F), una arandela de acero (E), tapa (G), una arandela (E), arandela de micarta (J), seguro (D), impulsor (C), collar retén (A) y anillo tope (B).
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el anillo tope (B) con el “eje cónico” sobre la ranura del eje y luego calzarlo en el collar retén (A) con una herramienta adecuada. (Si el anillo tope se encuentra abierto, cerrarlo sobre la ranura con el ojo de una pinza) <p><i>Herramientas:</i> <i>Eje cónico para colocar anillo tope</i> <i>Prensa para colocar anillo tope en collar retén</i> <i>Pinza mediana</i></p>
	<p>Conjunto eje con impulsor terminado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifíquese que la tapa gire libremente y que el impulsor se deslice correctamente sobre la hélice del eje hasta el collar retén

4.2.3) ARMADO de motores M93R (Continuación)

	<p>Piezas para el armado del conjunto caja reductora con cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> Todas las piezas deben estar limpias y encontrarse en buen estado. Deben ser lavadas con un solvente adecuado limpio. El lavado de los engranajes (H) y del cubreimpulsor (A), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes.
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> Lubricar alojamiento de palanca en cubreimpulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> Lubricar la zona de apoyo de la palanca en el impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> <p>Calzar palanca en impulsor, colocar el tapón (D) y el conjunto dentro del cubreimpulsor haciendo coincidir las muescas (Y).</p>
	<p>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> Poner los 3 amortiguadores en las aletas de la corona y calzarla en la tapa intermedia Colocar los 3 engranajes planetarios Lubricar caja reductora con 6cm3 (ver "X") de grasa <i>Prestolite Indiel GRA 4/25</i> <i>¡Atención!</i> No poner grasa en el buje interior del eje del impulsor
	<p>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar la tapa (I) de la caja reductora

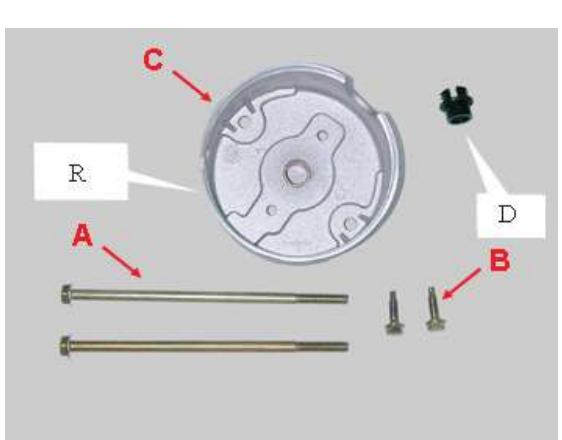
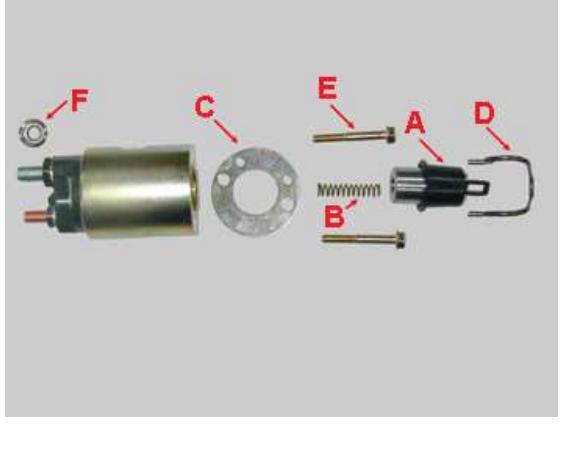
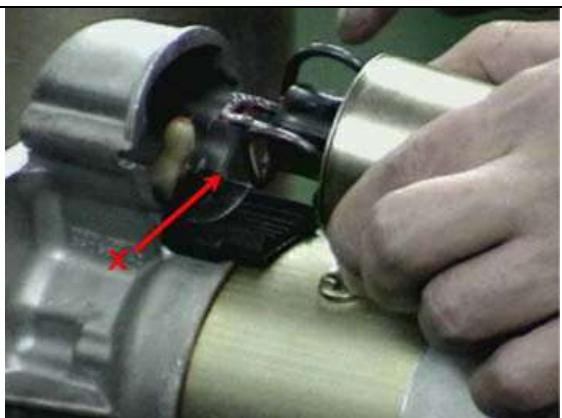
4.2.3) ARMADO de motores M93R

(Continuación)

	<p>Piezas para el armado del motor eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sopletear todos los elementos eléctricos • Verificar que las roscas de la placa (B) se encuentren en buen estado • Colocar la arandela espaciadora (E) (con el diámetro mayor hacia el engranaje) en el eje del inducido y engrasar ambas caras con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> (Si el inducido o la carcasa completa son cambiados, reemplazar la arandela espaciadora (E) por otra nueva)
	<p>Armado de inducido y carcasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el conjunto cubreimpulsor sobre un caño de diámetro y altura adecuados para facilitar las tareas de armado • Colocar inducido y darle unas vueltas para verificar la suavidad de giro del reductor Colocar la carcasa con la muesca para que calce en el cubreimpulsor Colocar la arandela (F)
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar los resortes y las escobillas en los portaescobillas • Calzar todos los portaescobillas en la placa (B)
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los portaescobillas hayan calzado bien y que las trenzas flexibles de las escobillas y todos los aislantes estén correctamente posicionados

4.2.3) ARMADO de motores M93R

(Continuación)

	<p>Piezas para armado Tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar tubo de drenaje (D) en tapa (C)
	<p>Armado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar tapa deslizándola en el aislante de goma del terminal (+) de motor, haciendo coincidir la ranura (R) con la muesca de la carcasa • Colocar los tornillos (B) del portaescobillas y apretarlos con 28 Kgcm • Insertar los tornillos pasantes (A) y apretarlos con 80 Kgcm. <p><i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 10mm</i></p>
	<p>Piezas para armado del Solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> sobre la superficie del núcleo (A) • Introducir resorte y colocar el núcleo dentro del solenoide • Colocar la arandela de retención del capuchón (C) • Enganchar el resorte (D) en los agujeros del frente del solenoide • Lubricar el ojo del núcleo (A) y el frente del resorte (D) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>
	<p>Armado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enganchar el núcleo del solenoide en la palanca (X), presionarlo contra el cubreimpulsor, y roscar los tornillos (E) apretándolos con un torque de 75 Kgcm • Conectar el chicote (+) del motor y apretar la tuerca con un torque de 90 Kgcm, cuidando que el terminal quede bien alejado de la carcasa • <i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 12mm</i>

4) REPARACIÓN DE MOTORES DE ARRANQUE

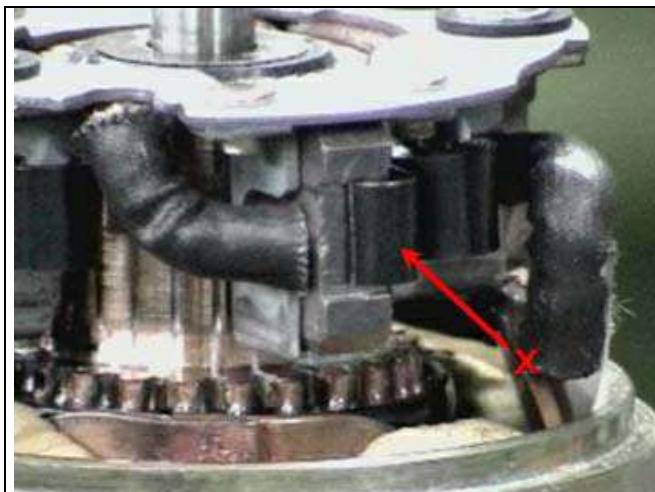
4.1.4) DESARME de motores M100R

	<p>Desarmado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar la tuerca (A) del borne arranque del solenoide. • Sacar los tornillos de fijación (B) <p>Herramientas: <i>Llaves / tubos de 10 y 12 mm</i></p>
	<p>Conjunto solenoide desarmado</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roscas y terminales flojos • Capuchón del núcleo • Los 2 resortes • Limpiar núcleo • Limpiar interior • Funcionamiento del vástago interior del solenoide: al empujarlo, no debe estar flojo ni atascado y debe palparse el accionar de 2 resortes hasta llegar al tope.
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar tornillos (B) del portaescobillas • Sacar tornillos pasantes (A) • Verificar todas las roscas <p>Herramientas: <i>Llaves / tubos de 8 mm y 10mm</i></p>
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¡ATENCIÓN!: Para sacar la tapa introducir previamente un destornillador pequeño por uno de los agujeros de los tornillos (B) del portaescobilla, para impedir que éste se arrastre al quitar la tapa. • Verificar desgaste del buje de la tapa <p>Herramientas: <i>Tubo soporte para apoyar el motor y destornillador pequeño</i></p>

4.1.4) DESARME de motores M100R

	<p>Desarmado tapa extremo colector con OCP (Protector contra arranques excesivos)</p> <ul style="list-style-type: none">• ¡ATENCIÓN!: Para sacar la tapa introducir previamente un destornillador pequeño por uno de los agujeros (B) de los tornillos del portaescobilla, para impedir que éste se arrastre al quitar la tapa.• Verificar desgaste del buje de la tapa• Si existen dudas del funcionamiento del protector OCP, sacar el tornillo (J) y el seguro seeger y demontar el protector. En caso de duda es recomendable cambiarlo. <p>Herramientas: <i>Tubo soporte para apoyar el motor y destornillador pequeño y mediano</i></p>
--	---

4.1.4) DESARME de motores M100R (continuación)

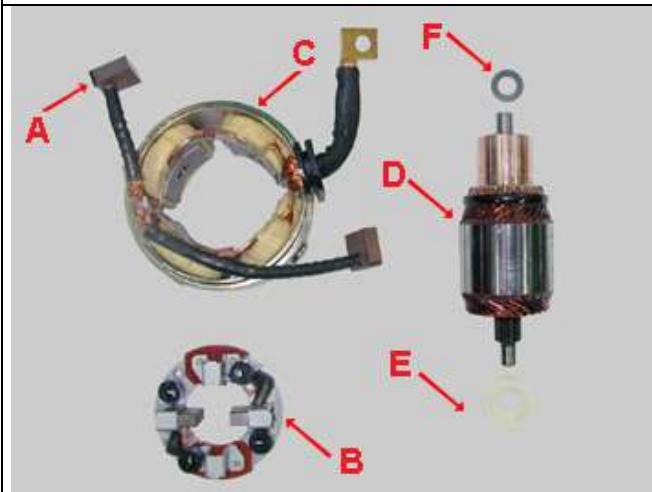


Desarmado del portaescobillas

- Sacar los resortes de escobillas (X) con la ayuda de un destornillador
- Extraer las escobillas y luego el portaescobillas

VERIFICAR:

- Si una sola escobilla tiene una longitud menor a 15mm, la placa portaescobillas y el conjunto campos con escobillas deben ser cambiados. *NO es recomendable cambiar escobillas sueltas.*
- Si el conjunto campos se cambia, el cambio de los tornillos de polos es recomendable (torque de apriete 5Kgm) y se deberá tener cuidado de colocar las bandas aislantes en la misma posición
- El portaescobillas debe estar en buen estado, sin elementos flojos ni signos de recalentamiento y las roscas deben estar en buen estado.
- Los resortes deben calzar firmemente en los postes del portaescobillas y no mostrar ningún signo de recalentamiento



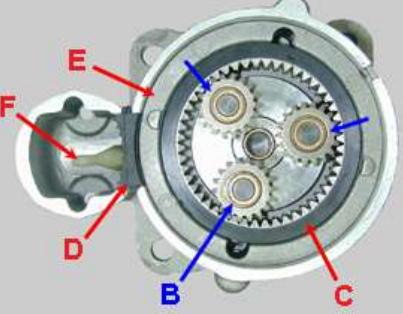
Conjunto motor eléctrico desarmado

- El conjunto motor eléctrico debe limpiarse con pinceles de cerda y sopletearse. No sumergir los campos en ningún solvente.

VERIFICAR:

- Inducido: eje en ambos apoyos y engranaje. Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max.). Verificar con inductómetro (zumbador) cortocircuito entre espiras. Rozamientos o espiras dañadas
- Colector: desgaste máximo admitido: 0,8mm; torneado máximo admitido: 1,3mm desde medida original. Debe desmicerarse. Si hay mucha acumulación de suciedad en la ranuras, deben ser limpiadas sin levantar rebaba en las delgas. Terminar con lija N° 180 y sopletear.
- Carcasa: Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max.).
- Desgaste de las arandelas (E) y (F)

4.1.4) DESARME de motores M100R (continuación)

	<p>Desarmado de la caja reductora Sacar tapa (A), Planetarios (B), corona y amortiguador (C), tapón amortiguador(D), c. j. eje / impulsor /tapa intermedia (E) y palanca (F).</p> <p>Herramientas: <i>Manual</i></p>
	<p>Caja reductora desarmada VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste de dientes de corona y fisuras en el aro • Desgaste de dientes y bujes de planetarios (Si los engranajes o corona deben ser sustituidos, se recomienda cambiar el conjunto completo incluso el amortiguador (X) y el eje completo) • Desgaste o flojedad de ejes de planetarios • Desgaste de buje interior donde va alojado el eje del inducido • Desgaste de la palanca
	<p>Desarmado conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empujar el collar retén (A) hacia adentro con caño diámetro interno 17mm • Deformar ligeramente el anillo tope (B) para sacarlo de la ranura en sentido axial y retirar el impulsor • Sacar la arandela seeger (D) y desarmar la tapa intermedia (G) <p>Herramientas: <i>Caño diámetro interno 17mm</i> <i>Pinza mediana</i> <i>Destornillador chico</i></p>
	<p>Cj. eje con impulsor y tapa intermedia desarmado VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste buje tapa intermedia y del eje impulsor • Desgaste de eje • Impulsor: se debe sustituir si: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hay desgaste excesivo de los dientes o mellado del frente del piñón ○ Desgaste del buje interior ○ Flojedad del piñón o si gira fácil en ambos sentidos ○ Aspereza al girarlo (como si tuviera arena)

4.2.4) ARMADO de motores M100R

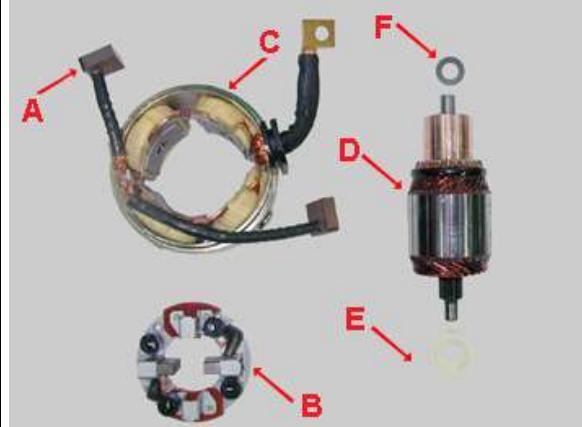
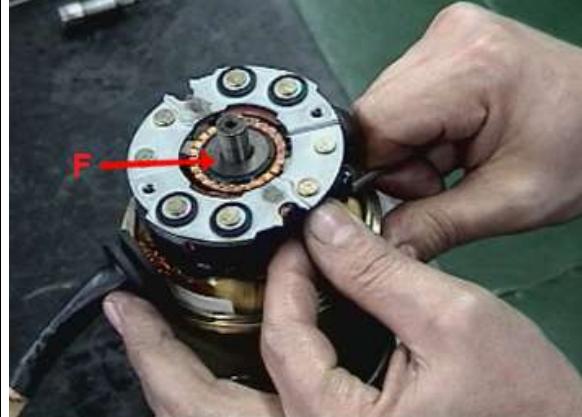
	<p>Piezas para el armado del conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. • El lavado de la tapa (G) y del eje (F), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. • El impulsor (C) no debe ser sumergido en ningún solvente; su lavado se hará con trapos limpios.
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubricar las arandelas (E) y el fondo del eje (F) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> • Lubricar la hélice, , y el buje del impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> • Armar en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Eje (F), una arandela (E) de acero, tapa (G), una arandela (E), arandela de micarta (J), seguro (D), impulsor (C), collar retén (A) y anillo tope (B).
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el anillo tope (B) con el “eje cónico” sobre la ranura del eje y luego calzarlo en el aro tope (A) con una herramienta adecuada. (Si el anillo tope se encuentra abierto, cerrarlo sobre la ranura con el ojo de una pinza) <p><i>Herramientas:</i> <i>Eje cónico para colocar anillo tope</i> <i>Prensa para calzar aro tope en anillo</i> <i>Pinza mediana</i></p>
	<p>Conjunto eje con impulsor terminado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifíquese que la tapa gire libremente y que el impulsor se deslice correctamente hasta el collar retén

4.2.4) ARMADO de motores M100R (Continuación)

	<p>Piezas para el armado del conjunto caja reductora con cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. • El lavado de los engranajes (H) y del cubreimpulsor (A), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. • Se recomienda sustituir siempre el amortiguador (F)
	<p>Armado del conjunto eje con impulsor y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubricar alojamiento de palanca en cubreimpulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> • Lubricar la zona de apoyo de la palanca en el impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> • Calzar palanca en impulsor, colocar el tapón (D) y colocar el conjunto dentro del cubreimpulsor haciendo coincidir las muescas (Y) en los modelos que las tienen
	<p>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poner el amortiguador y la junta en la corona y calzarla en la tapa intermedia • Colocar los 3 engranajes planetarios • Lubricar caja reductora con 6cm3 (ver "X") de grasa <i>Prestolite Indiel GRA 4/25</i> • ¡Atención! No poner grasa en el buje interior del eje del impulsor
	<p>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar la tapa (I) de la caja reductora

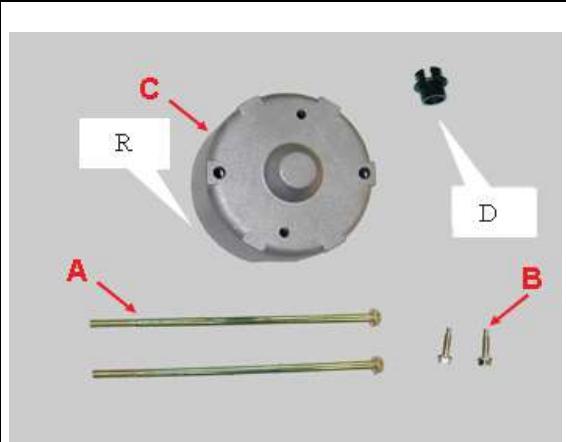
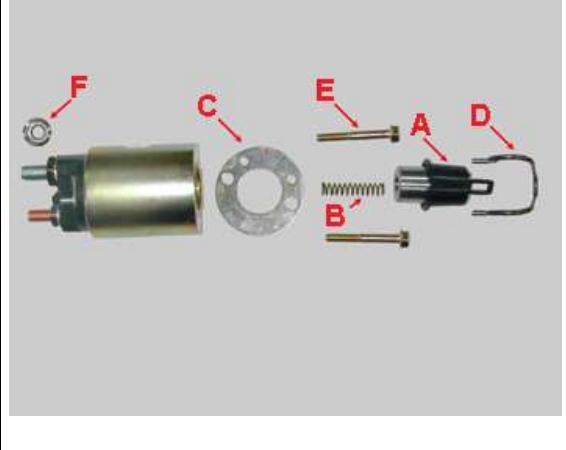
4.2.4) ARMADO de motores M100R

(Continuación)

	<p>Piezas para el armado del motor eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sopletear todos los elementos eléctricos • Verificar que las roscas de la placa (B) se encuentren en buen estado • Colocar la arandela espaciadora (E) en el eje del inducido (con el diámetro mayor hacia el engranaje) y engrasar ambas caras con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> (Si el inducido o la carcasa completa son cambiados, reemplazar la arandela espaciadora (E) por otra nueva)
	<p>Armado de inducido y carcasa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el conjunto cubreimpulsor sobre un caño de diámetro y altura adecuados para facilitar las tareas de armado • Colocar inducido y darle unas vueltas para verificar la suavidad de giro del reductor • Colocar la carcasa con la muesca (X) para que calce en el cubreimpulsor
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar la arandela (F) • Colocar los resortes de las escobillas positivas en el portaescobillas • Poner las escobillas negativas en sus sedes y luego colocar los resortes • Abrir las escobillas negativas y poner el portaescobillas sobre el colector • Levantar los resortes positivos con ayuda de un gancho y colocar las escobillas positivas en sus sedes
	<p>Armado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los resortes (Z) hayan calzado bien y que las trenzas flexibles de las escobillas y todos los aislantes estén correctamente posicionados

4.2.4) ARMADO de motores M100R

(Continuación)

	<p><u>Piezas para armado Tapa extremo colector</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar tubo de drenaje (D) en tapa (C)
	<p><u>Armado tapa extremo colector</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar tapa deslizándola en el aislante de goma del terminal (+) de motor, haciendo coincidir la ranura (R) con la muesca de la carcasa • Colocar los tornillos (B) del portaescobillas y apretarlos con 28 Kgcm • Insertar los tornillos pasantes (A) y apretarlos con 80 Kgcm. <p><i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 10mm</i></p>
	<p><u>Piezas para armado del Solenoide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> sobre la superficie del núcleo (A) • Introducir resorte y colocar el núcleo dentro del solenoide • Colocar la arandela de retención del capuchón (C) • Enganchar el resorte (D) en los agujeros del frente del solenoide • Lubricar el ojo del núcleo (A) y el frente del resorte (D) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>
	<p><u>Armado del solenoide</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzar el núcleo del solenoide en la palanca (X), presionarlo contra el cubreimpulsor, y roscar los tornillos (E) apretándolos con un torque de 75 Kgcm • Colocar el chicote (+) del motor y apretar la tuerca con un torque de 90 Kgcm, cuidando que el terminal quede bien alejado de la carcasa • <i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 10mm y 12mm</i>

4) REPARACIÓN DE MOTORES DE ARRANQUE

4.1.5) DESARME de motores M100RTE

	<p>Desarme del piñón</p> <ul style="list-style-type: none"> • Empujar el collar reten (M) hacia adentro con caño diámetro interno 17mm • Con una punta y un destornillador deformar el anillo tope (N) y sacarlo en sentido axial • Retirar el piñón (P) y el resorte (Q) <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estado del resorte • Si hay desgaste excesivo de los dientes o mellado del frente del piñón • Si hay desgaste excesivo de las estrías internas del piñón <p>Herramientas <i>Caño diámetro interno 17mm</i> <i>Destornillador y punta medianos</i></p>
	<p>Desarmado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar la tuerca (A) del borne arranque del solenoide. • Sacar los tornillos de fijación (B) <p>Herramientas: <i>Llaves / tubos de 10 y 12 mm</i></p>
	<p>Conjunto solenoide desarmado</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Roscas y terminales flojos • Capuchón del núcleo • Los 2 resortes • Limpiar núcleo • Limpiar interior <p>Funcionamiento del vástago interior del solenoide: al empujarlo, no debe estar flojo ni atascado y debe palparse el accionar de 2 resortes hasta llegar al tope.</p>
	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sacar tornillos (B) del portaescobillas • Sacar tornillos pasantes (A) • Verificar todas las roscas <p>Herramientas: <i>Llaves / tubos de 8 mm y 10mm</i></p>

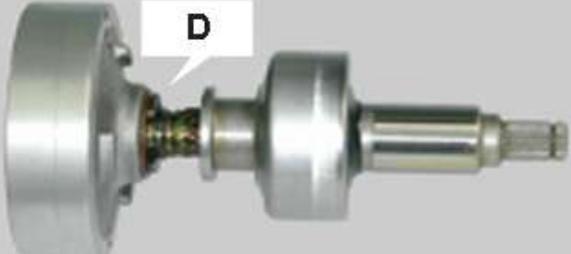
4.1.5) DESARME de motores M100RTE

	<p>Desarmado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none">• ¡ATENCIÓN!: Para sacar la tapa introducir previamente un destornillador pequeño por uno de los agujeros de los tornillos (B) del portaescobilla, para impedir que éste se arrastre al quitar la tapa.• Verificar desgaste del buje de la tapa <p>Herramientas: <i>Tubo soporte para apoyar el motor y destornillador pequeño</i></p>
<p>Ver desarme del motor de arranque M100R</p>	<p>Desarmado tapa extremo colector con OCP (Protector contra arranques excesivos)</p> <p>Ver desarme motor de arranque M100R</p>
	<p>Desarmado del portaescobillas</p> <ul style="list-style-type: none">• Sacar los resortes de escobillas (X) con la ayuda de un destornillador• Extraer las escobillas y luego el portaescobillas <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none">• Si una sola escobilla tiene una longitud menor a 15mm, la placa portaescobillas y el conjunto campos con escobillas deben ser cambiados. <i>NO es recomendable cambiar escobillas sueltas.</i>• Si el conjunto campos se cambia, el cambio de los tornillos de polos es recomendable (torque de apriete 5Kgm) y se deberá tener cuidado de colocar las bandas aislantes en la misma posición• El portaescobillas debe estar en buen estado, sin elementos flojos ni signos de recalentamiento y las roscas deben estar en buen estado. <p>Los resortes deben calzar firmemente en los postes del portaescobillas y no mostrar ningún signo de recalentamiento</p>

4.1.5) DESARME de motores M100RTE

	<p>Conjunto motor eléctrico desarmado</p> <ul style="list-style-type: none"> El conjunto motor eléctrico debe limpiarse con pinceles de cerda y sopletearse. No sumergir los campos en ningún solvente. <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Inducido:</u> eje en ambos apoyos y engranaje. Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max.). Verificar con inductómetro (zumbador) cortocircuito entre espiras. Rozamientos o espiras dañadas <u>Colector:</u> desgaste máximo admitido: 0,8mm; torneado máximo admitido: 1,3mm desde medida original. Debe desmicarse. Si hay mucha acumulación de suciedad en la ranuras, deben ser limpiadas sin levantar rebaba en las delgas. Terminar con lija N° 180 y sopletear. <u>Carcasa:</u> Verificar puesta a masa con 220Vca.min. (500Vca max). <p>Desgaste de las arandelas (E) y (F)</p>
	<p>Desarmado de la caja reductora</p> <p>Sacar tapa (A), Planetarios (B), corona y amortiguador (C), tapón amortiguador(D), cj. eje / impulsor /tapa intermedia (E) y palanca (F).</p> <p>Herramientas: <i>Manual</i></p>
	<p>Caja reductora desarmada</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desgaste de dientes de corona y fisuras en el aro Desgaste de dientes y bujes de planetarios (Si los engranajes o corona deben ser sustituidos, se recomienda cambiar todo el conjunto, incluso el amortiguador (X) y el eje completo) Desgaste o flojedad de ejes de planetarios Desgaste de buje interior donde va alojado el eje del inducido <p>Desgaste de la palanca</p>

4.1.5) DESARME de motores M100RTE

	<p>Desarmado conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Remoción del impulsor <ul style="list-style-type: none"> ○ Sacar la arandela seeger (D), empujar el impulsor hacia la tapa intermedia y girarlo un paso. Tirar a continuación hacia fuera para extraer el impulsor <p>Herramientas: Destornillador mediano</p>
	<p>Cj. eje con impulsor y tapa intermedia desarmado</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desgaste buje tapa intermedia • Desgaste de eje • <u>Impulsor: se debe sustituir si hay:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Desgaste de las estrías ○ Desgaste del buje interior ○ Flojedad del eje porta-piñón o si gira fácil en ambos sentidos ○ Aspereza al girarlo (como si tuviera arena)
	<p>Conjunto cubreimpulsor</p> <p>VERIFICAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Estado del retén (T), del rodamiento (S) y del buje (R) del soporte intermedio ○ Si fuera necesario cambiar alguna pieza, se recomienda cambiar el conjunto completo.

4.2.5 ARMADO de motores M100RTE

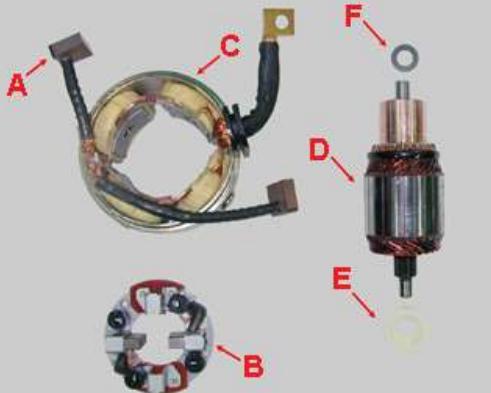
	<p><u>Piezas para el armado del conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. • El lavado de la tapa (G) y del eje (F), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. • El impulsor (C) no debe ser sumergido en ningún solvente; su lavado se hará con trapos limpios.
	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor y tapa intermedia</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lubricar las arandelas (E), la hélice y el fondo del eje (F), con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> • Armar en el siguiente orden: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Eje (F), una arandela (E) de acero, tapa (G), una arandela (E), arandela de madera (J) ◦ Introducir impulsor (C) hasta el fondo, girarlo 1 paso y sacarlo hasta que se trabe, y colocar seguro (D)
	<p><u>Conjunto eje con impulsor terminado</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifíquese que la tapa gire libremente y que el impulsor se deslice correctamente y se bloquee al final de su carrera
	<p><u>Piezas para el armado del conjunto caja reductora con cubreimpulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las piezas deben estar limpias, lavadas con un solvente adecuado limpio, y encontrarse en buen estado. • El lavado de los engranajes (H) y del cubreimpulsor (A), debe hacerse en un tiempo breve para no alterar las condiciones de lubricación de los bujes. • Sopletear todas las piezas • Se recomienda sustituir siempre el amortiguador (F)

4.2.5 ARMADO de motores M100RTE

	<p><u>Armado del conjunto eje con impulsor y cubreimpulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Lubricar alojamiento de palanca en cubreimpulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>• Lubricar la zona de apoyo de la palanca en el impulsor con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>• Lubricar el impulsor con una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i>• Calzar palanca en impulsor, colocar el tapón (D) y colocar el conjunto dentro del cubreimpulsor haciendo coincidir las muescas (Y) en los modelos que las tienen
	<p><u>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Poner el amortiguador en la corona y calzarla en la tapa intermedia• Colocar los 3 engranajes planetarios• Lubricar caja reductora con 6cm3 (ver "X") de grasa <i>Prestolite Indiel GRA 4/25</i>• ¡Atención! No poner grasa en el buje interior del eje del impulsor
	<p><u>Armado del conjunto caja reductora y cubreimpulsor</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Colocar la tapa (I) de la caja reductora

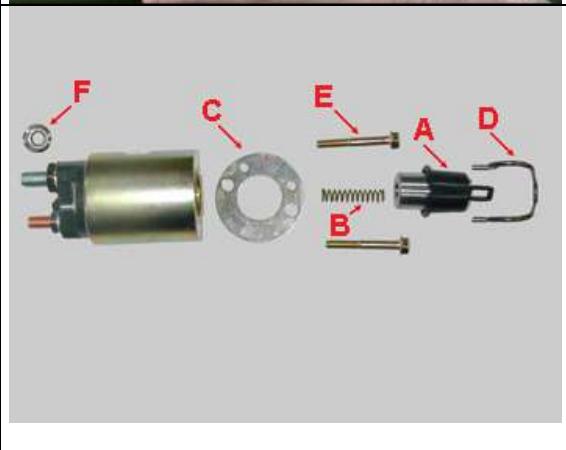
4.2.5 ARMADO de motores M100RTE

(Continuación)

	<p><u>Piezas para el armado del motor eléctrico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sopletear todos los elementos eléctricos • Verificar que las roscas de la placa (B) se encuentren en buen estado • Colocar la arandela espaciadora (E) en el eje del inducido (con el diámetro mayor hacia el engranaje) y engrasar ambas caras con grasa <i>Prestolite Indiel GRA4/25</i> (Si el inducido o la carcasa completa son cambiados, reemplazar la arandela espaciadora (E) por otra nueva)
	<p><u>Armado de inducido y carcasa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar el conjunto cubreimpulsor sobre un caño de diámetro y altura adecuados para facilitar las tareas de armado • Colocar inducido y darle unas vueltas para verificar la suavidad de giro del reductor • Colocar la carcasa con la muesca (X) para que calce en el cubreimpulsor
	<p><u>Armado del portaescobillas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar la arandela (F) • Colocar los resortes de las escobillas positivas en el portaescobillas • Poner las escobillas negativas en sus sedes y luego colocar los resortes • Abrir las escobillas negativas y poner el portaescobillas sobre el colector • Levantar los resortes positivos con ayuda de un gancho y colocar las escobillas positivas en sus sedes
	<p><u>Armado del portaescobillas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los resortes (Z) hayan calzado bien y que las trenzas flexibles de las escobillas y todos los aislantes estén correctamente posicionados

4.2.5 ARMADO de motores M100RTE

(Continuación)

	<p>Piezas para armado Tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar tubo de drenaje (D) en tapa (C)
	<p>Armado tapa extremo colector</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar tapa deslizándola en el aislante de goma del terminal (+) de motor, haciendo coincidir la ranura (R) con la muesca de la carcasa • Colocar los tornillos (B) del portaescobillas y apretarlos con 28 Kgcm • Insertar los tornillos pasantes (A) y apretarlos con 80 Kgcm. <p><i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 8mm y 10mm</i></p>
	<p>Piezas para armado del Solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar una delgada capa de grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i> sobre la superficie del núcleo (A) • Introducir resorte y colocar el núcleo dentro del solenoide • Colocar la arandela de retención del capuchón (C) • Enganchar el resorte (D) en los agujeros del frente del solenoide • Lubricar el ojo del núcleo (A) y el frente del resorte (D) con grasa <i>Prestolite Indiel GRA1000/1</i>
	<p>Armado del solenoide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzar el núcleo del solenoide en la palanca (X), presionarlo contra el cubreimpulsor, y roscar los tornillos (E) apretándolos con un torque de 75 Kgcm • Colocar el chicote (+) del motor y apretar la tuerca con un torque de 90 Kgcm, cuidando que el terminal quede bien alejado de la carcasa • <i>Herramientas: Llave torquimétrica; tubos de 10mm y 12mm</i>

4.2.5 ARMADO de motores M100RTE

(Continuación)



Armado del Piñón

- Lubricar las estrías del eje con grasa *Prestolite Indiel GRA1000/1*
- Colocar resorte (Q)
- Colocar piñón (P)
- Colocar collar retén (M)
- Colocar el anillo tope (N) con el “eje cónico” sobre la ranura del eje y luego calzarlo en el collar retén (M) con una herramienta adecuada.
(Si el anillo tope se encuentra abierto, cerrarlo sobre la ranura con el ojo de una pinza)

Herramientas:

Eje cónico para colocar anillo tope

Prensa para calzar aro tope en anillo

Pinza mediana

5) PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

5.1) Consideraciones generales

- Las pruebas deberán hacerse preferentemente sobre un banco de pruebas adecuado, fijando el motor de arranque desde su brida de montaje. En los casos que no pueda hacerse esto último, se tendrá particularmente en cuenta que la fijación se haga sin dañar ningún componente.
- Las conexiones eléctricas se harán con los terminales previstos para el montaje definitivo, *no debiéndose nunca hacer pasar corriente por el motor mediante terminales sueltos o flojos.*
- Es una buena práctica tener previstos cables de conexión con 2 conductores: uno de gran sección para la corriente y otro de pequeña sección para la medición de tensión (voltaje). Estos dos conductores deben estar soldados firmemente a un terminal adecuado, simplificando así las conexiones al motor y asegurando una medición confiable.
- La conexión de corriente a masa puede hacerse a través del dispositivo de montaje o a la brida del motor.
- La medición de tensión (voltaje) de masa, debe tomarse con un cocodrilo u otro terminal a la carcasa o al borne de masa del motor, evitando usar la masa general del banco de pruebas.
- Las secciones mínimas de cable de cobre recomendadas son las siguientes:
 - i. Cables de corriente para motores de baja / media potencia: 16mm²
 - ii. Cables de corriente para motores de alta potencia: 25mm²
 - iii. Cables de corriente para alimentación del solenoide: 6mm²
 - iv. Cables para medición de tensión: 1mm²

5.2) Pruebas

5.2.1) Acondicionamiento:

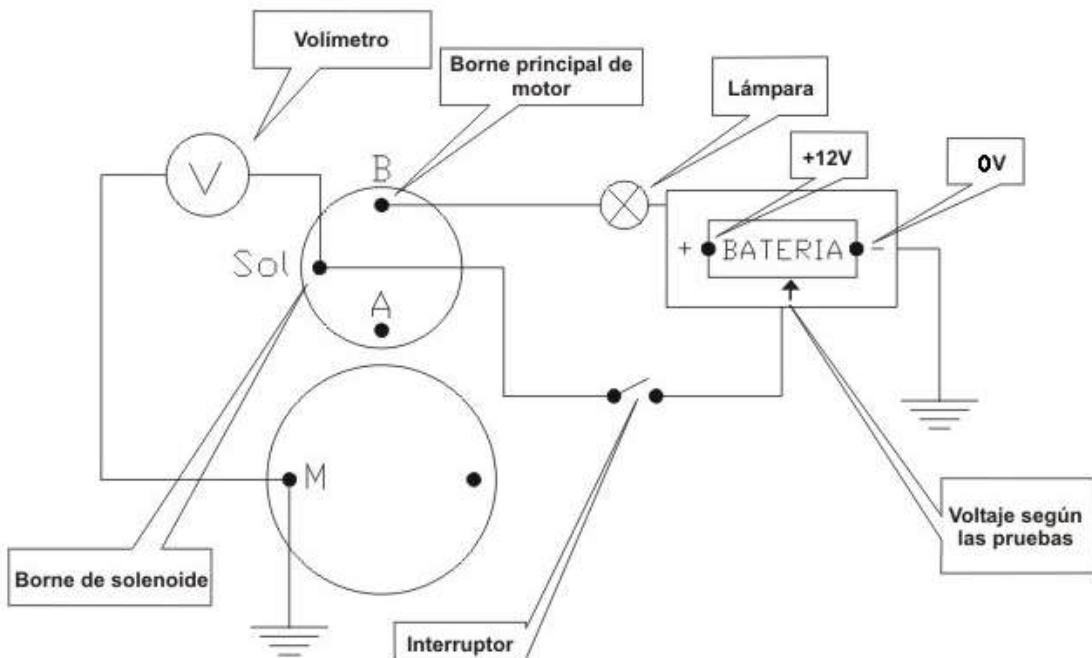
- Conectar el motor de arranque a la batería correspondiente 3 ó 4 veces durante 1 ó 2 segundos, esperando que se detenga en cada ciclo. Observar que no presente ruidos ni vibraciones anormales, que su velocidad máxima aparente sea normal y que la detención se haga en menos de 4 segundos. (Existe mucha variación de velocidad máxima según los modelos; consultar las curvas características de cada uno para tener una idea de la misma)
- Luego del acondicionamiento, debe esperarse por lo menos 15 minutos antes de proseguir las pruebas, a fin de que el motor se enfrié a temperatura normal.

5.2.2) Prueba de cierre del solenoide:

- Fuente de alimentación:
 - Se recomienda usar una batería de 12 V de 60AH mínimo, preparada especialmente con los bornes de cada celda accesibles desde el exterior.
Esta batería puede estar asociada a un cargador regulable con rectificador de onda completa, para lograr las tensiones requeridas en las pruebas.

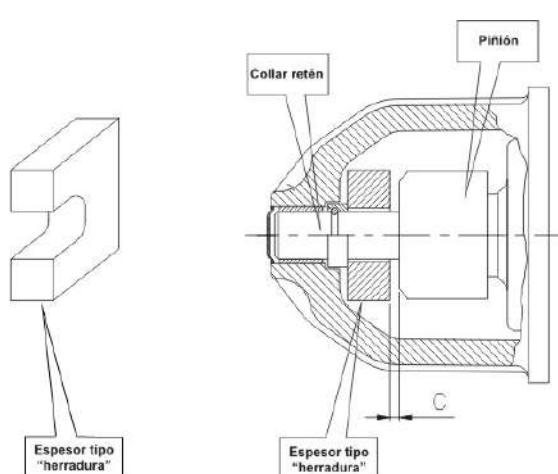
5.2.3) Prueba de cierre del solenoide: (Continuación)

- Circuito de prueba:



- 1º Prueba:

- Colocar un espesor “tipo herradura” entre el piñón y el collar retén del tamaño necesario para que quede una distancia (C) de 1 a 1.5mm.
- Alimentar el solenoide con 8V de batería (4 celdas) verificando con el voltímetro que la tensión real aplicada bajo carga no sea *menor* de 7.5V (si fuera menor, corregirla con el cargador variable)
- *La lámpara debe encender.* Esto indica que los bornes principales del solenoide cerraron el circuito, asegurando que el solenoide trabaja bien hasta con una batería con muy poca carga
- *Si no pasa esta prueba, verificar los resortes y / o cambiar el solenoide.*
- ¡ATENCIÓN! : Todas estas pruebas deben hacerse en un tiempo mínimo, porque de otra manera el solenoide se calienta y puede dar resultados falsos.



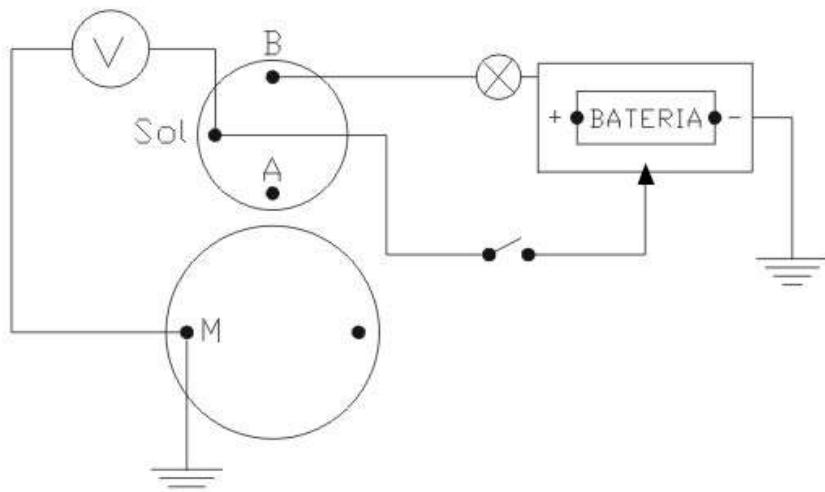
2º Prueba

- Alimentar el solenoide con 6V de batería (3 celdas) verificando con el voltímetro que la tensión real aplicada bajo carga no sea *mayor* de 5.5V (si fuera mayor, alimentar con un cable mas delgado hasta obtener este valor)
- *La lámpara NO debe encender.* Esto indica que el conjunto solenoide / resortes no tiene potencia excesiva con baja tensión y que los resortes tienen suficiente fuerza para abrir el circuito principal.
- *Si no pasa esta prueba, cambiar los resortes.*

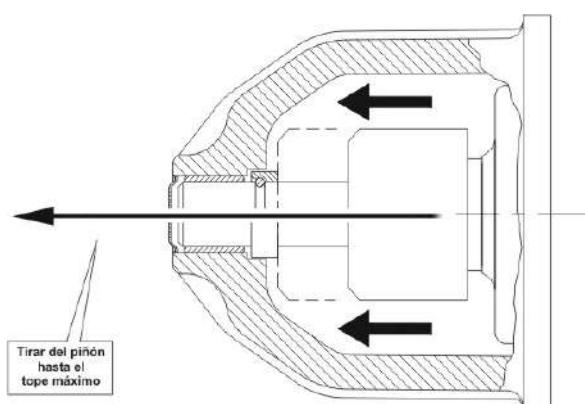
¡ATENCIÓN! : Para los equipos de 24V, todas las tensiones indicadas arriba deben multiplicarse por 2 (dos).

5.2.4) Prueba de apertura del solenoide:

- Conectar el motor de arranque según el siguiente circuito:



- Tirar del piñón hacia el collar retén, con una herramienta adecuada, hasta que haga contacto con éste.
- Conectar el solenoide y verificar que la lámpara prenda.
- Desconectar el solenoide ***sin dejar de tirar firmemente del piñón, y verificar que la lámpara se apague.*** Con esto se prueba que los contactos del solenoide son capaces de abrir el circuito en la posición más extrema del piñón, garantizando que el solenoide no se quedará “pegado”



5.3) Prueba de performance

- Todas las condiciones generales indicadas en el punto (5.1), deben ser respetadas.
- Las pruebas de performance solo pueden ser efectuadas por personal capacitado, en un banco de pruebas con freno, provisto de instrumental de buena calidad.
- Como guía general, se usarán las curvas características correspondientes a cada tipo de motor de arranque, pero teniendo en cuenta que habiendo sido obtenidas éstas para el motor eléctrico solo, no serán exactamente iguales cuando el motor de arranque está completo con su solenoide y transmitiendo la potencia a través del conjunto piñón / corona.
- Para que las curvas se cumplan, es imprescindible ajustarse a la “característica tensión en función de corriente” especificada, (medida entre el borne de entrada al motor y masa) mientras el motor esta funcionando.
- Los ensayos deben ser hechos rápidamente, no manteniendo el motor funcionando más de 5 segundos por vez, con intervalos mínimos de 5 minutos entre pruebas, para evitar que el calentamiento altere las prestaciones.
- Durante el montaje en el banco de pruebas, ajustar con cuidado el “juego” entre piñón y corona, evitando dejarlos con poco “juego” (una “luz” adecuada provoca el mínimo ruido cuando el motor de arranque está funcionando transmitiendo potencia)
- Consultar las instrucciones del fabricante del banco de pruebas para efectuar los controles según las particularidades de cada uno.