

MANUAL PROFESIONAL

COMPROBADOR DE VENTILADORES

BLDC

REPLACOR

Uso, seguridad, interpretación y diagnóstico



Finalidad del equipo

Comprobar ventiladores BLDC de alta tensión utilizados en climatización y refrigeración, generando el bus de continua, la alimentación auxiliar y una señal de regulación variable para evaluar arranque, velocidad, estabilidad, ruido y posibles anomalías eléctricas.

Edición revisada a partir del vídeo de demostración - Julio de 2026

1. Información del documento

Manual de operación y diagnóstico para personal técnico

Campo	Contenido
Documento	Manual profesional del comprobador de ventiladores BLDC REPLACOR
Versión	1.0
Fecha	Julio de 2026
Aplicación	Ventiladores electrónicos BLDC de alta tensión para climatización y refrigeración
Fuente	Análisis del vídeo 116.mp4 aportado por el propietario del equipo
Limitación	El vídeo no muestra el pinout interno ni una lista cerrada de modelos compatibles; por seguridad, el manual no asigna funciones a colores de cable ni admite adaptaciones improvisadas.

Terminología

La denominación técnica normalizada es BLDC (Brushless Direct Current). En el frontal del prototipo mostrado aparece impreso "BLCD"; este manual utiliza BLDC para evitar confusión.

Contenido

- Objeto y alcance
- Riesgos eléctricos y mecánicos
- Descripción del frontal
- Principio de funcionamiento
- Compatibilidad y adaptadores
- Preparación del ensayo
- Procedimiento de prueba
- Interpretación de las tres lecturas
- Criterios de diagnóstico
- Alarmas y anomalías
- Mantenimiento y verificación
- Guía rápida y hoja de registro

Advertencia de alcance

El comprobador permite separar con rapidez una avería del ventilador de una falta de alimentación o regulación. No sustituye el esquema eléctrico, el pinout del fabricante ni una prueba completa dentro de la máquina.

2. Objeto, alcance y limitaciones

El equipo reproduce de forma independiente las señales básicas que necesita un ventilador BLDC de alta tensión: un bus principal de continua, una alimentación auxiliar para la electrónica interna y una orden de regulación. Esto permite probar el motor fuera de la placa de la máquina y observar su respuesta desde velocidad mínima hasta máxima.

Aplicaciones previstas

- Ventiladores BLDC de unidades interiores o exteriores cuyo sistema de alimentación sea compatible con el comprobador y su cable específico.
- Comprobación de arranque, aceleración, estabilidad, ruido, vibración, rodamientos y comportamiento ante diferentes órdenes de velocidad.
- Diagnóstico comparativo entre varios motores de la misma referencia.
- Verificación de la caída del bus, alimentación auxiliar y salida de regulación durante la prueba.

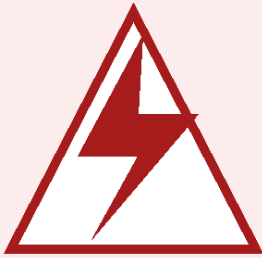
Quedan fuera de alcance

- Motores de inducción AC, motores con condensador, motores paso a paso y ventiladores de baja tensión tipo informática, salvo adaptador expresamente diseñado.
- Conexión directa por colores sin conocer el pinout. Los colores no son universales.
- Pruebas con hélice expuesta sin protección o con el motor sin fijar.
- Reparación del circuito interno del ventilador mientras permanece conectado al comprobador.

Principio profesional

Antes de declarar un ventilador averiado deben comprobarse tres condiciones: bus de alta tensión presente, alimentación auxiliar correcta y señal REG.OUT realmente aplicada. Si falta una de ellas, la ausencia de giro no demuestra avería del motor.

3. Seguridad obligatoria



PELIGRO: ALTA TENSION EN CONTINUA

El bus puede superar 300 V DC y conservar carga tras apagar.

No conectar, desconectar ni tocar el motor con el equipo encendido.
Esperar a que el indicador del bus descienda a un valor seguro.

El display azul permite vigilar el bus de alta tensión antes, durante y después de la prueba.

Riesgo eléctrico

- El display identificado DC 300V corresponde a un bus de continua que en el vídeo alcanza aproximadamente 330-340 V sin carga.
- La tensión puede permanecer almacenada después de apagar. No desconecte el motor hasta que la lectura haya descendido prácticamente a cero.
- No toque terminales, conectores, cableado ni chasis metálico del motor mientras el equipo esté encendido o el bus conserve tensión.
- Utilice mesa aislante, iluminación adecuada y manos secas. Retire joyas metálicas y elementos conductores de la zona de trabajo.
- No utilice adaptadores deteriorados, conductores pelados ni conectores que permitan invertir posiciones.

Riesgo mecánico

- Fije el motor por sus orejetas o carcasa antes de energizarlo. No lo deje suelto dentro de una caja o sobre la mesa.
- Sitúe el eje libre de herramientas, cables, ropa y manos.
- Cuando se pruebe con hélice, utilice una protección cerrada y mantenga distancia de seguridad.
- No frene el eje con la mano. Para evaluar par o frenado se necesita un útil específico.

Secuencia de seguridad

Selector de modo correcto + regulador en MIN + motor fijado + comprobador apagado + conexión realizada. Solo después se permite encender.

4. Descripción del frontal



Elementos del frontal

- 1. Bus de continua
DC 300 V
- 2. Alimentación auxiliar
DC 16 V
- 3. Salida de regulación
REG.OUT
- 4. Conector multipolar A
- 5. Selector LG / Otros
- 6. Conector multipolar B
- 7. Piloto de alarma
e interruptor general
- 8. Regulador MIN - MAX

Figura 1. Mandos, indicadores y conectores visibles en la unidad mostrada.

N.º	Elemento	Función
1	Display DC 300V	Indica el valor del bus principal de continua suministrado al ventilador.
2	Display DC 16V	Indica la alimentación auxiliar de la electrónica del motor. El valor cambia con el modo seleccionado.
3	Display REG.OUT	Indica la orden analógica de regulación. En el vídeo se observa un recorrido aproximado de 0,00 a 7,00 V.
4	Conector multipolar A	Salida para una familia o adaptador específico. No utilizar sin conocer compatibilidad y pinout.
5	Selector LG / Otros	Selecciona la configuración de alimentación auxiliar correspondiente al tipo de ventilador.
6	Conector multipolar B	Conector utilizado en la demostración mediante el mazo apropiado.
7	Piloto Alarma	Señaliza una condición de alarma o protección detectada por el comprobador.
8	Potenciómetro MIN-MAX	Modifica progresivamente la salida REG.OUT y, por tanto, la velocidad solicitada.

No se incluye un pinout genérico

El vídeo no permite verificar con certeza la asignación de cada pin. El uso correcto depende del cable/adaptador suministrado para cada familia. Nunca confeccione un cable copiando únicamente colores.

5. Principio de funcionamiento

Los ventiladores BLDC de alta tensión incorporan una electrónica de potencia dentro del propio motor. La placa de la máquina no alimenta directamente bobinas trifásicas accesibles: entrega un bus de continua, una tensión auxiliar y una orden de funcionamiento. El comprobador reproduce estas condiciones de forma controlada.

Magnitud	Función en el motor	Qué debe observar el técnico
Bus DC	Alimenta la etapa de potencia interna.	Debe aparecer y mantenerse dentro de un valor coherente. Una caída fuerte al conectar el motor puede señalar sobrecarga, corto interno, pinout erróneo o protección.
Auxiliar	Alimenta lógica, control o circuitos internos.	Debe corresponder al modo LG/Otros y mantenerse estable durante el arranque.
REG.OUT	Ordena la velocidad.	Debe aumentar suavemente al girar el mando de MIN a MAX; el motor debe responder de forma progresiva.
Alarma	Informa de una condición anormal.	Si aparece, volver inmediatamente a MIN, apagar y diagnosticar antes de repetir.



MODO LG
Aprox. 8 V auxiliares



MODO OTROS
Aprox. 15 V auxiliares

Figura 2. Valores auxiliares observados: aproximadamente 8 V en LG y 15 V en Otros.

Valores observados, no tolerancias universales

Las cifras de 8 V, 15 V, 330-340 V y 0-7 V proceden de la unidad y de la demostración. El valor correcto definitivo debe contrastarse con la etiqueta, el esquema o la documentación del ventilador.

6. Compatibilidad y selección del modo

Datos mínimos antes de probar

- Marca y referencia completa del motor.
- Tensión de bus indicada por el fabricante.
- Tensión auxiliar o familia de control.
- Pinout del conector y función de cada conductor.
- Tipo de orden de velocidad: analógica, PWM, frecuencia o comunicación.
- Corriente o potencia nominal.

Selección LG / Otros

1. Con el equipo apagado, identifique la familia del ventilador y el adaptador correspondiente.
2. Coloque el selector en LG únicamente cuando el motor y el cable estén definidos para esa configuración.
3. Seleccione Otros para las familias compatibles con la configuración alternativa de la unidad.
4. Compruebe al encender, todavía con REG.OUT en 0,00 V, que la alimentación auxiliar coincide con la esperada.
5. Si la lectura auxiliar no es coherente, apague sin aumentar REG.OUT y revise la selección.

Situación	Decisión
Motor sin etiqueta o pinout desconocido	No conectar. Identificar primero con documentación o trazado del circuito.
Conector encaja físicamente pero la familia no está confirmada	No basta. Verificar funciones de pines antes de energizar.
Auxiliar cercana a 8 V	Configuración observada en modo LG.
Auxiliar cercana a 15 V	Configuración observada en modo Otros.
Valor auxiliar muy bajo, inestable o colapsado	Apagar. Posible sobrecarga, conexión incorrecta o avería interna.

Error crítico

Un conector compatible mecánicamente puede tener un pinout distinto. Aplicar el bus de alta tensión al pin equivocado puede destruir el ventilador y el comprobador.

7. Preparación del ensayo



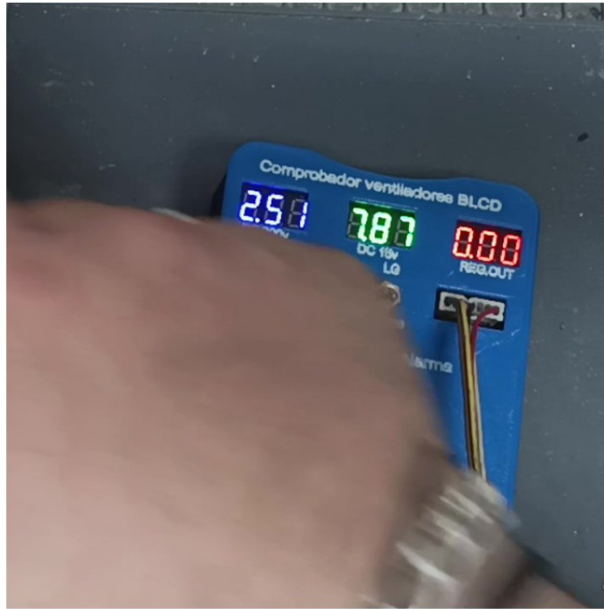
Figura 3. Toda conexión debe efectuarse con el interruptor en 0 y el regulador en MIN.

1. Inspeccione carcasa, eje, conector y cableado del ventilador. No pruebe unidades quemadas, mojadas o con aislamiento roto.
2. Gire el eje manualmente con el equipo desconectado. Debe moverse sin bloqueo, rozamiento severo ni holgura excesiva.
3. Fije el motor a un soporte robusto. Retire la hélice o instale una protección completa.
4. Coloque el mando de regulación en MIN.
5. Coloque el selector LG/Otros según documentación.
6. Conecte el cable/adaptador al comprobador y después al motor, sin forzar ni desplazar terminales.
7. Separe el mazo del eje y de cualquier parte móvil.
8. Compruebe que el piloto de alarma no está dañado y que los displays se ven correctamente.

Condición inicial correcta

Motor inmovilizado, eje despejado, selector confirmado, REG.OUT en 0,00 V y conexiones realizadas sin tensión.

8. Procedimiento completo de prueba



REG.OUT = 0,00 V



REG.OUT = 7,00 V

Figura 4. La regulación observada recorre aproximadamente desde 0,00 V hasta 7,00 V.

1. Encienda el comprobador manteniendo el regulador en MIN.
2. Espere la estabilización de los displays. Compruebe bus DC y alimentación auxiliar.
3. Si el bus o la tensión auxiliar son anómalos, apague sin aumentar la regulación.
4. Gire el mando lentamente. Observe que REG.OUT aumenta sin saltos.
5. Anote la tensión de regulación a la que el motor comienza a girar.
6. Continúe progresivamente hasta velocidad media y máxima, sin cambios bruscos.
7. Observe ruido, vibración, oscilaciones de velocidad, calentamiento y comportamiento del piloto de alarma.
8. Reduzca de nuevo hasta MIN y compruebe que el motor desacelera de forma estable.
9. Coloque el interruptor en 0.
10. Mantenga todo conectado y espere a que el display DC 300V descienda prácticamente a cero.
11. Desconecte el motor únicamente después de la descarga.

Resultado funcional esperado

- Arranque definido al superar una orden mínima.
- Aumento de velocidad progresivo al subir REG.OUT.
- Giro estable sin paradas, tirones ni cambios espontáneos.
- Bus y alimentación auxiliar sin colapso anormal.
- Sin alarma, olor, humo, chasquidos o calentamiento rápido.
- Rodamientos sin ruido excesivo y carcasa sin vibración anormal.

No realizar ciclos rápidos

Entre apagado y reconexión, espere siempre la descarga del bus. Los ciclos repetidos sin descarga pueden dañar el conector, el motor o el comprobador.

9. Interpretación de las lecturas

Lectura	Comportamiento	Interpretación
DC 300V estable sin motor	En la demostración alcanza aproximadamente 330-340 V.	Fuente y rectificación disponibles. El valor exacto depende de la red y de la versión del equipo.
DC 300V baja al arrancar	Caída moderada y estable.	Carga normal posible; comparar con otro motor igual.
DC 300V se desploma	Descenso acusado, alarma o apagado.	Sobrecorriente, corto interno, pinout incorrecto, eje bloqueado o protección.
DC 16V correcta y estable	Aprox. 8 V en LG o 15 V en Otros, según demostración.	Alimentación auxiliar presente.
DC 16V muy baja	Valor cae al conectar o al ordenar giro.	Motor sobrecarga la auxiliar, cable incorrecto o avería de fuente.
REG.OUT 0,00	Mando en MIN.	El motor puede estar parado o en velocidad mínima, según diseño.
REG.OUT aumenta suavemente	Mando se desplaza hacia MAX.	Generador de orden correcto.
REG.OUT salta o no cambia	Lectura errática o fija.	Potenciómetro, cableado o circuito de regulación a revisar.
Alarma activa	Piloto rojo encendido.	Detener prueba y comprobar conexión, consumo, bloqueo y compatibilidad.

Comparación entre motores

La comparación más concluyente se realiza con motores de la misma referencia, el mismo adaptador y la misma secuencia. Registre tensión de arranque, caída del bus, estabilidad auxiliar, nivel de REG.OUT y comportamiento mecánico. Una diferencia repetible entre unidades aporta más información que un único valor aislado.

No condenar por una sola cifra

La caída del bus debe analizarse junto con la respuesta del motor y la alarma. Una lectura inferior bajo carga no significa automáticamente que el ventilador esté averiado.

10. Criterios de diagnóstico

Síntoma	Comprobaciones	Diagnóstico probable
No gira y REG.OUT permanece en 0,00	Posición del mando, display REG.OUT y continuidad del adaptador.	No existe orden de marcha; no se puede juzgar el motor.
No gira con bus, auxiliar y REG.OUT correctos	Eje libre, pinout, modo y comparación con unidad conocida.	Electrónica interna, bobinado o sensor de posición averiado.
Arranca solo cerca de MAX	Rozamiento del eje, tensión auxiliar, caída del bus y temperatura.	Rodamientos, par insuficiente o etapa interna degradada.
Gira a tirones	Conector, orden de regulación, rodamientos y bus.	Fallo interno de conmutación, falso contacto o bloqueo mecánico.
Se detiene al acelerar	Caída de bus/auxiliar, alarma y calentamiento.	Sobrecorriente, fuente en protección o motor defectuoso.
Velocidad no cambia	Comprobar que REG.OUT cambia de 0 hacia 7 V.	Entrada de regulación del motor o cable de mando averiado.
Ruido o vibración fuerte	Fijación, eje, holgura y equilibrado.	Rodamientos, rotor, eje doblado o carcasa deformada.
Alarma inmediata al conectar	Modo, adaptador, pinout y cortocircuito.	Conexión incompatible o avería grave del motor.
Bus presente pero auxiliar a cero	Selector, conector y carga de la línea auxiliar.	Fuente auxiliar/protección o cortocircuito del motor.
Funciona en comprobador, no en máquina	Medir bus, auxiliar y orden en la máquina.	Avería de placa, cableado, comunicación o condiciones de control.

Clasificación final

Resultado	Criterio
OK	Arranca, regula, mantiene velocidad, no genera alarma y presenta comportamiento eléctrico/mecánico coherente.
DUDOSO	Funciona pero muestra arranque alto, caída anormal, ruido, calentamiento o inestabilidad. Comparar con otro motor y ampliar pruebas.
NOK	No arranca con condiciones correctas, activa protección, bloquea el bus, gira a tirones o presenta defecto mecánico grave.

11. Actuación ante alarma o comportamiento peligroso

1. Lleve inmediatamente el regulador a MIN.
2. Apague el interruptor general.
3. No toque el conector. Espere a que el bus DC descienda prácticamente a cero.
4. Compruebe olor, temperatura, humo, ruido, eje bloqueado y daños del mazo.
5. Verifique de nuevo modo LG/Otros, referencia del adaptador y pinout.
6. Mida el motor desconectado solo con procedimientos compatibles con su electrónica; no aplique pruebas destructivas.
7. Repita una única vez a mínima regulación si la causa ha sido corregida.
8. Si la alarma reaparece, clasifique el conjunto como NOK o remítalo a diagnóstico interno.

Detención inmediata obligatoria

- Humo, olor a resina o semiconductor.
- Chispas, arco o calentamiento del conector.
- Bus que cae bruscamente o display que se reinicia.
- Motor que se desplaza por no estar fijado.
- Vibración violenta o eje con riesgo de desprendimiento.
- Cable atraído hacia el eje.

No insistir

Un motor en corto o con etapa electrónica dañada puede deteriorar el comprobador. Repetir arranques no aporta diagnóstico y aumenta el daño.

12. Conectores, cables y adaptadores

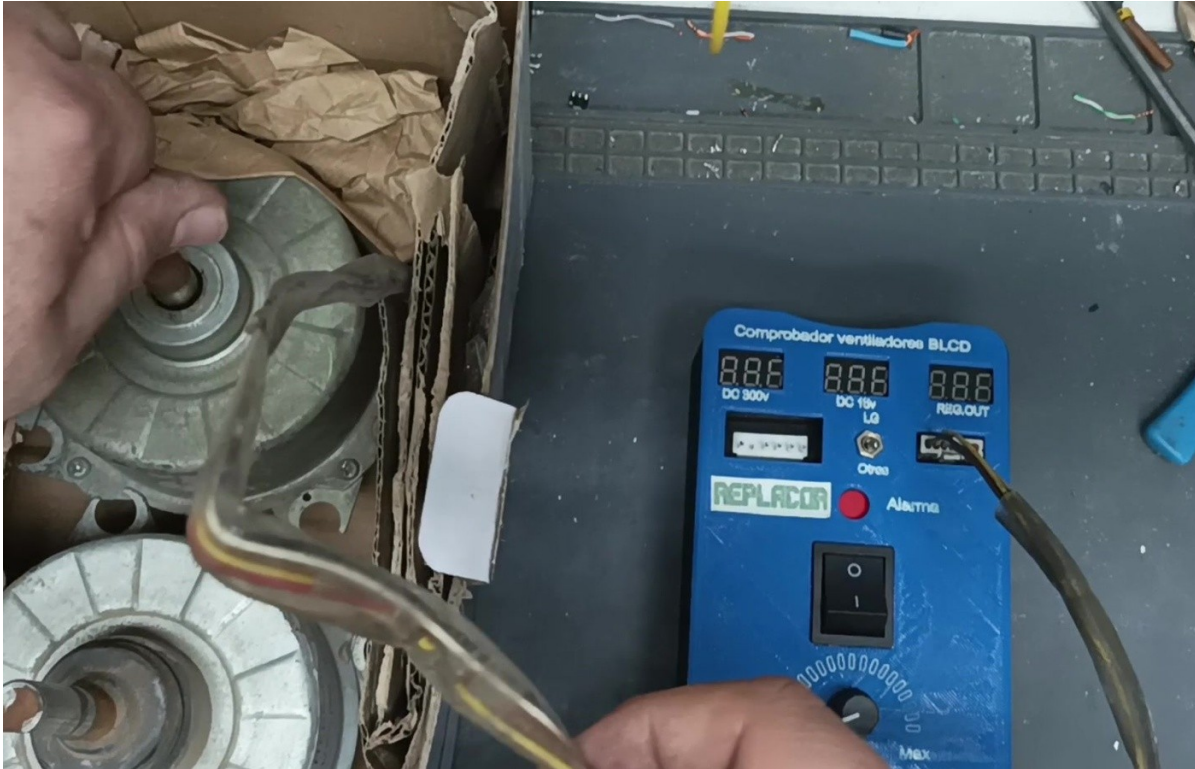


Figura 5. Ejemplo de mazo multipolar conectado en la demostración.

El comprobador dispone de más de una conexión frontal. Cada cable debe considerarse parte del sistema de prueba y estar identificado con marca, familia, pinout y versión.

Marcado recomendado de cada adaptador

- Marca o familia compatible.
- Referencias de motor verificadas.
- Conector del comprobador que debe utilizarse.
- Posición LG u Otros.
- Asignación de pines documentada.
- Fecha de fabricación y última comprobación.

Comprobación del cable

1. Con el comprobador desconectado, inspeccione terminales hundidos, flojos u oxidados.
2. Verifique continuidad pin a pin contra su ficha técnica.
3. Compruebe ausencia de cortos entre líneas.
4. Mueva el cable durante la medida para localizar roturas intermitentes.
5. Sustituya cualquier adaptador recalentado o manipulado sin documentación.

Prohibido intercambiar cables por apariencia

Dos conectores iguales pueden asignar el bus, masa, auxiliar, regulación y alarma a pines distintos. La coincidencia física no demuestra compatibilidad.

13. Mantenimiento y verificación

Mantenimiento rutinario

- Limpiar la carcasa con paño seco y el equipo desconectado.
- Mantener conectores sin polvo, grasa, humedad ni terminales deformados.
- Revisar que el potenciómetro recorra de MIN a MAX sin zonas muertas.
- Comprobar el interruptor y el piloto de alarma.
- No almacenar con cables conectados o doblados junto al conector.
- Proteger los displays frente a golpes y disolventes.

Verificación funcional periódica

1. Encender sin motor y comprobar que los tres displays responden.
2. Verificar que REG.OUT recorre desde aproximadamente 0,00 hasta 7,00 V.
3. Comprobar la alimentación auxiliar en ambas posiciones, sin carga y con una carga de prueba autorizada.
4. Contrastar el bus de continua con un instrumento adecuado para alta tensión y categoría de medida correcta, solo por personal cualificado.
5. Probar con un motor patrón conocido y registrar arranque, bus, auxiliar y regulación.
6. Comprobar que el sistema de alarma/protección actúa según el diseño del equipo.

Periodicidad orientativa	Actuación
Antes de cada uso	Inspección visual, regulador en MIN, cable correcto y motor fijado.
Mensual o cada 50 pruebas	Revisión de adaptadores y prueba con motor patrón.
Anual	Verificación eléctrica completa por técnico cualificado.
Después de una alarma severa	Comprobación inmediata antes de volver a utilizar.

No abrir con tensión

La carcasa solo debe abrirse desconectada de red y después de verificar la descarga de todos los condensadores internos.

14. Guía rápida de taller

PRUEBA SEGURA EN 11 PASOS

IDENTIFICAR -> FIJAR -> MIN -> SELECCIONAR MODO -> CONECTAR APAGADO -> ENCENDER -> VERIFICAR BUS/AUXILIAR -> SUBIR REG.OUT -> OBSERVAR -> VOLVER A MIN -> APAGAR Y ESPERAR DESCARGA

Paso	Acción	Criterio
1	Identificar	Referencia, pinout, adaptador y modo confirmados.
2	Fijar	Motor inmóvil y eje despejado.
3	Preparar	Interruptor 0 y mando MIN.
4	Conectar	Sin tensión y sin forzar terminales.
5	Encender	REG.OUT debe comenzar en 0,00 V.
6	Verificar	Bus y auxiliar coherentes antes de ordenar giro.
7	Regular	Aumentar lentamente hasta MAX.
8	Observar	Arranque, velocidad, bus, auxiliar, alarma, ruido y vibración.
9	Finalizar	Volver a MIN antes de apagar.
10	Descargar	Esperar DC 300V prácticamente a cero.
11	Desconectar	Retirar motor y registrar diagnóstico.

Decisión rápida

Situación	Acción
Bus/auxiliar incorrectos	No aumentar REG.OUT. Apagar y revisar modo, cable y comprobador.
Bus y auxiliar correctos, no gira	Subir regulación progresivamente; si persiste, revisar pinout y motor.
Alarma o caída brusca	MIN, apagar y esperar descarga. No insistir.
Giro estable en todo el rango	Clasificar OK tras comprobar ruido y calentamiento.
Funciona en banco pero no en máquina	Diagnosticar alimentación y control de la placa original.

15. Hoja de registro de comprobación

Equipo / máquina: _____

Marca y modelo: _____

Referencia del ventilador: _____

Adaptador utilizado: _____

Modo seleccionado: LG / OTROS

Fecha: _____ Técnico: _____

Dato	Valor / resultado
Bus DC sin carga	
Tensión auxiliar sin carga	
Bus DC con motor parado	
Tensión auxiliar con motor	
REG.OUT de inicio	
REG.OUT de arranque	
REG.OUT máxima aplicada	
Comportamiento a baja velocidad	
Comportamiento a media velocidad	
Comportamiento a máxima velocidad	
Piloto de alarma	
Ruido / vibración	
Temperatura / olor	
Diagnóstico final: OK / DUDOSO / NOK	
Acción recomendada	

Observaciones:

REPLACOR - Comprobadores diseñados por técnicos para técnicos

Manual elaborado a partir del vídeo de demostración aportado para este trabajo.