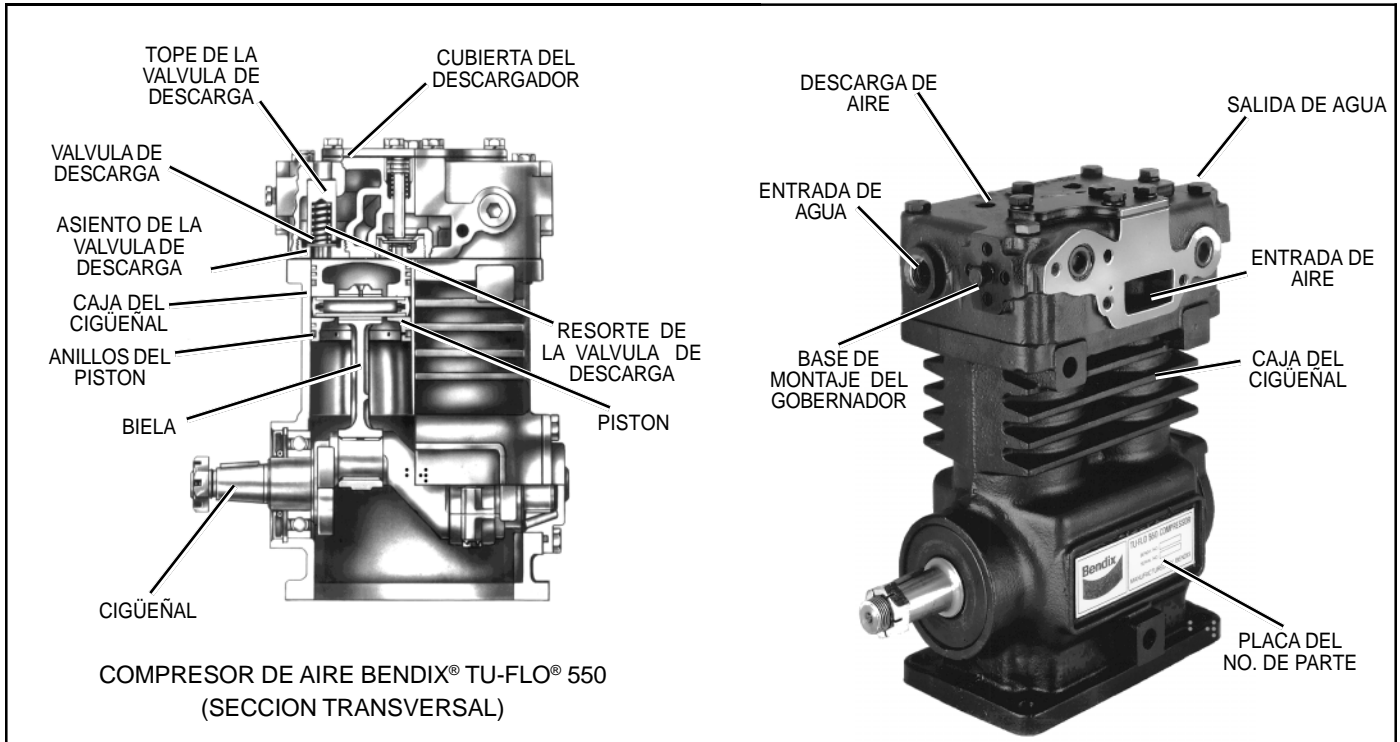


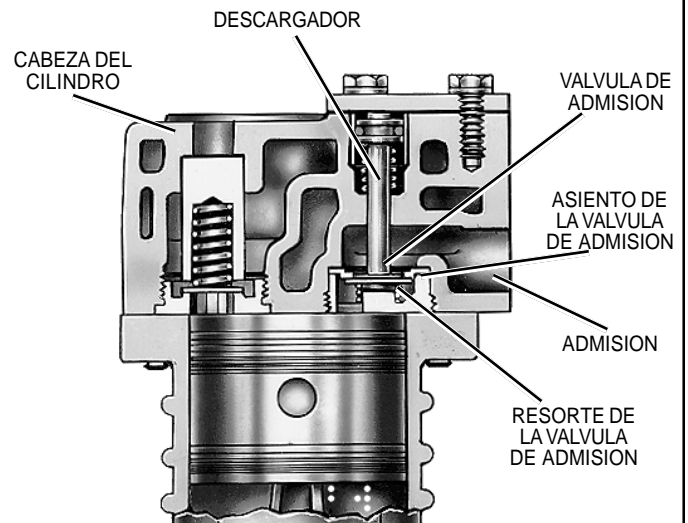
## Compresor de aire Bendix® Tu-Flo® 550



### DESCRIPCION

La función del compresor de aire es proveer y mantener aire bajo presión para operar los dispositivos en el freno de aire y/ o los sistemas de aire auxiliares. El compresor Bendix® Tu-Flo® 550 es un compresor recíprocante de una sola etapa, de dos cilindros con una velocidad de desplazamiento de 13,2 pies cúbicos por minuto a 1.250 RPM.

El ensamblaje del compresor consiste en dos sub-ensamblajes mayores, la cabeza del cilindro y la caja del cigüeñal. La cabeza del cilindro es una fundición de hierro con orificios de entrada, descarga y válvula de seguridad. (Vea Figura 1.) La cabeza del cilindro contiene el orificio de entrada de aire y está diseñada con los orificios superior y lateral de la descarga de aire. Los tres orificios de agua refrigerante proveen alternativas de conexión para la tubería de enfriamiento. Se proveen superficies de montaje del gobernador tanto en el frente como atrás de la cabeza del cilindro. La cabeza está montada sobre la caja del cigüeñal y está asegurada por seis tornillos. El compresor Tu-Flo® 550 es diseñado en forma tal, que la cabeza del cilindro puede ser instalada en una de dos posiciones separadas 180 grados. La caja del cigüeñal aloja los orificios del cilindro, pistones, cigüeñal y rodamientos y provee el reborde o superficie base de montaje.



VISTA DEL EXTREMO DE LA CABEZA DEL CILINDRO

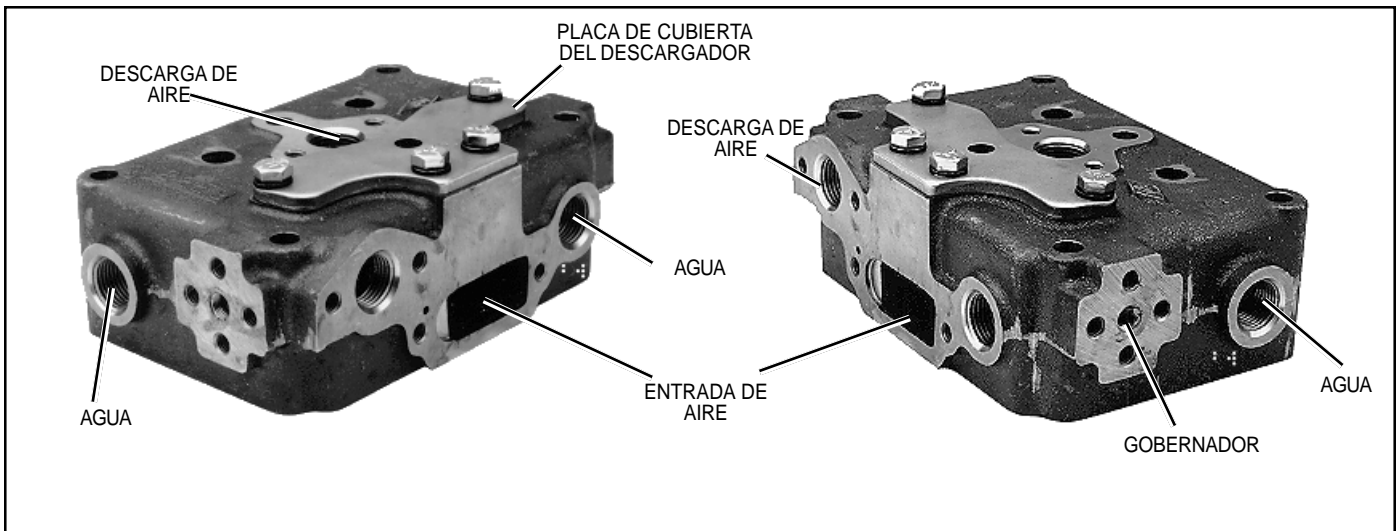


FIGURA 1 - CABEZA DEL CILINDRO

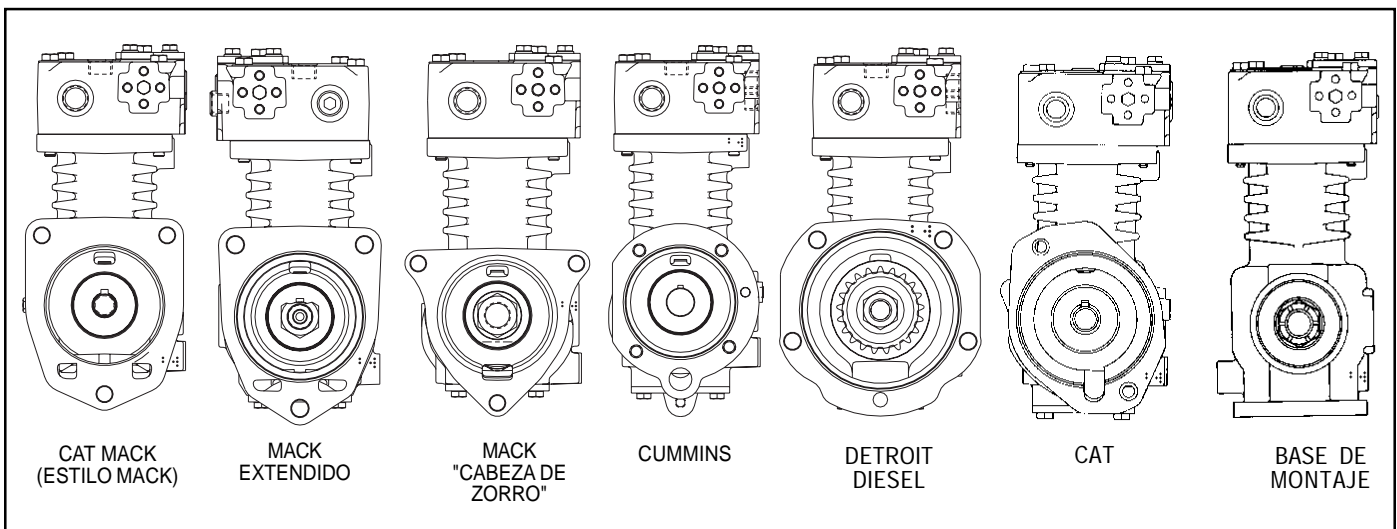


FIGURA 2 - CONFIGURACIONES DEL REBORDE

Varias configuraciones de manejo y montaje, como se muestra en la Figura 2, se suministran según sea requerido por el diseño del motor del vehículo. Una placa identificando el número de parte y el número de serie del compresor es pegada en el lado de la caja del cigueñal. (Remítase a la Figura 3.)



FIGURA 3 - PLACA

## OPERACION

El compresor es accionada por el motor del vehículo y está operando continuamente mientras el motor esté funcionando. La compresión del aire presente es controlada por el mecanismo de descarga del compresor y del gobernador. El gobernador, que generalmente está montado en el

compresor, mantiene la presión de aire del sistema a un nivel de presión máximo y mínimo preajustado.

## ENTRADA Y COMPRESION DE AIRE (CARGADO)

Durante la carrera de descenso del pistón, se crea un ligero vacío entre la tapa del pistón y la cabeza del cilindro, haciendo que la válvula de admisión se mueva de su asiento y se abra. (Nota: La válvula de descarga permanece en su asiento.) El aire atmosférico es llevado a través del filtro de aire y la válvula de admisión abierta dentro del cilindro (Vea Figura 4). A medida que el pistón empieza su carrera de ascenso, el aire que fue llevado dentro del cilindro en la carrera de descenso, es comprimido. La presión de aire sobre la válvula de admisión más la fuerza del resorte de entrada regresan la válvula de admisión a su asiento y la cierra. El pistón continúa la carrera de ascenso y el aire comprimido empuja la válvula de descarga fuera de su asiento y el aire fluye por la válvula de descarga abierta, a la tubería de descarga y a los tanques (Vea Figura 5). Cuando el pistón alcanza la parte superior de su recorrido y empieza a bajar, el resorte de la válvula de descarga y la

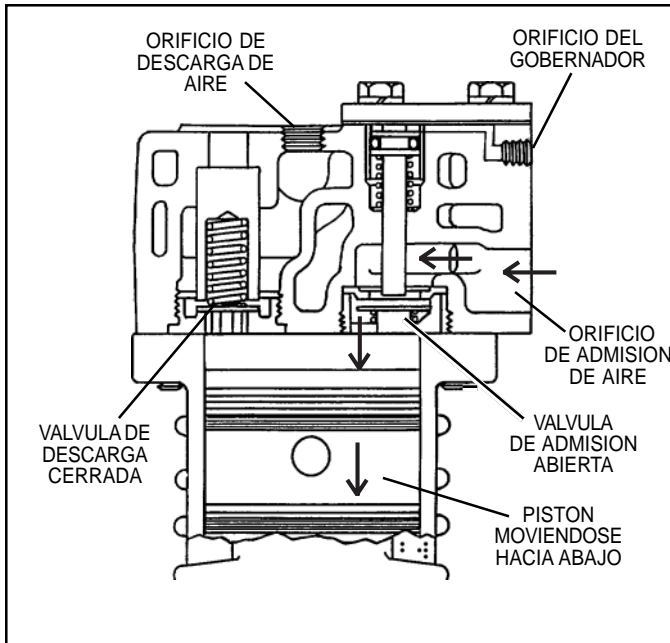


FIGURA 4 - OPERACION DE CARGA (ENTRADA)

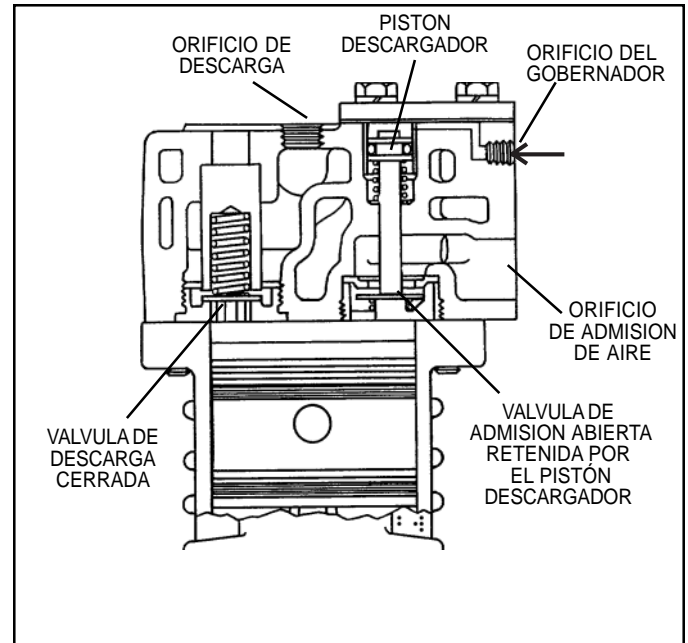


FIGURA 6 - OPERACION DE DESCARGA

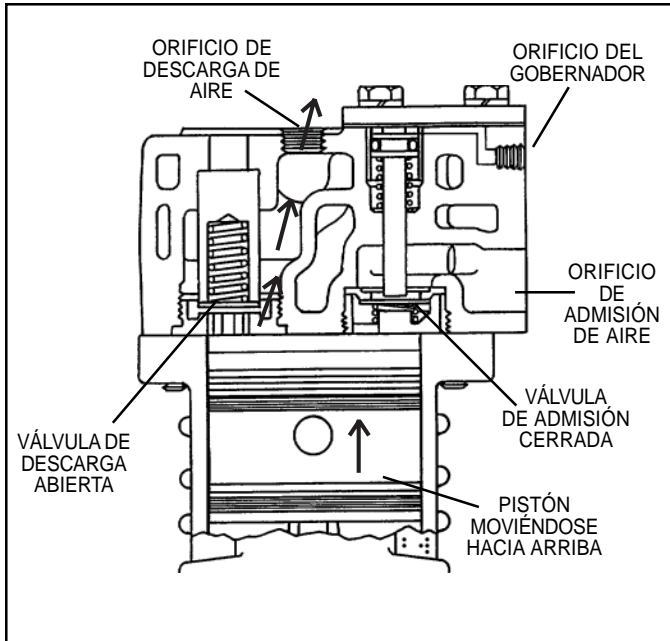


FIGURA 5 - OPERACION DE CARGA-(COMPRESION)

presión de aire en la tubería de descarga, regresan la válvula de descarga a su asiento. Esto previene que el aire comprimido en la tubería de descarga regrese a la cámara del cilindro, a medida que el ciclo de entrada y compresión se repite.

### SIN COMPRESION DE AIRE (DESCARGADO)

Cuando la presión de aire en el tanque alcanza el punto de corte del gobernador, éste permite que el aire pase desde el tanque a través del gobernador y entre a la cavidad sobre los pistones de descarga. Los pistones de descarga bajan, manteniendo las válvulas de admisión fuera de sus asientos (Vea Figura 6.)

Con las válvulas de admisión separadas de sus asientos por los pistones de descarga, el aire es bombeado hacia atrás y hacia adelante entre los dos cilindros; las válvulas de descarga permanecen cerradas. Cuando la presión de aire del tanque baja al punto de corte mínimo del gobernador, éste se cierra y deja escapar el aire de la parte superior de los pistones de descarga. Los resortes de descarga impulsan los pistones hacia arriba y las válvulas de admisión regresan a sus asientos. La compresión es entonces reanudada.

## COMPRESOR Y EL SISTEMA DEL FRENO DE AIRE

### GENERAL

El compresor es parte del sistema total del freno de aire, más específicamente, es la porción de carga del sistema del freno de aire. Como componente, su condición en el sistema total, ciclo de trabajo, instalación apropiada y operación, afectará directamente otros componentes en el sistema.

Accionado por el motor del vehículo, el compresor genera la presión de aire para el sistema del freno de aire. El compresor de aire es típicamente enfriado por el sistema de enfriamiento del motor, lubricado por el aceite suministrado al motor y tiene su entrada conectada al sistema de inducción del motor.

A medida que el aire atmosférico es comprimido, todo el vapor de agua originalmente en el aire es llevado a lo largo del sistema de aire, como también, una pequeña cantidad de aceite lubricante en forma de vapor. Si el secador de aire no se usa para quitar estos contaminantes antes de entrar al sistema de aire, la mayoría de los contaminantes, pero no todos, se condensarán en los tanques. La cantidad de contaminantes que llegan al sistema de aire, depende de varios factores, incluyendo la instalación, mantenimiento y dispositivos de manejo de los contaminantes en el sistema.

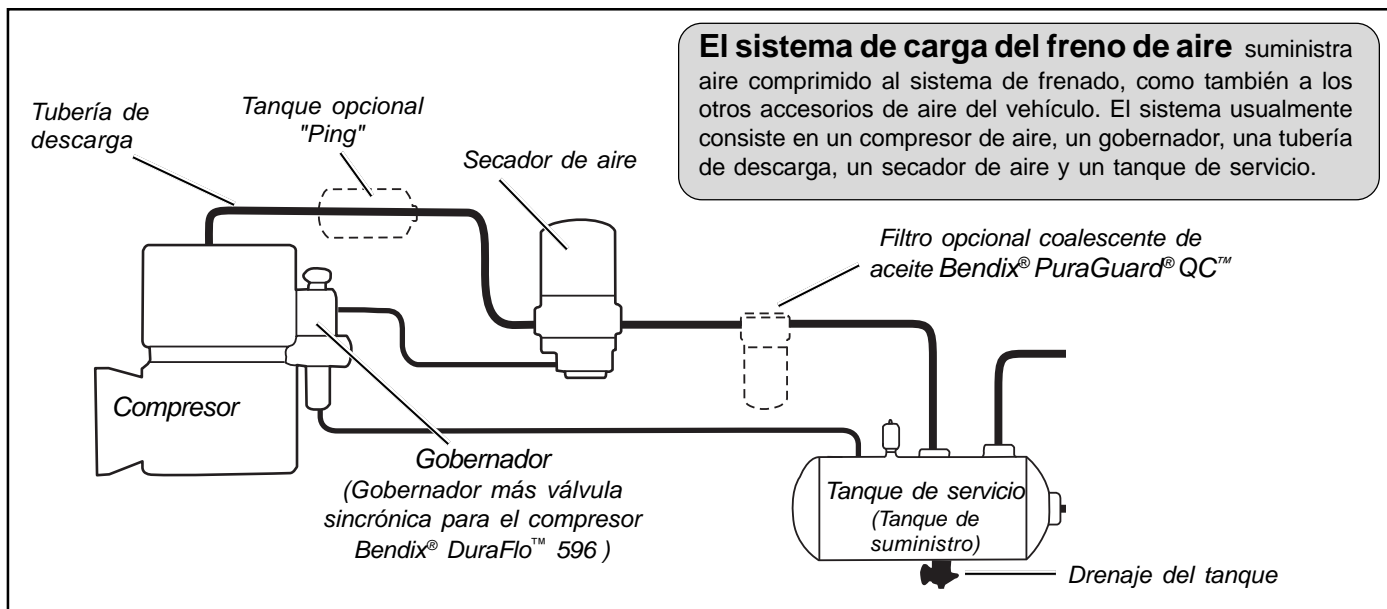


FIGURA 6A - ESQUEMA DEL SISTEMA

Estos contaminantes deben ser eliminados ya sea antes de entrar al sistema de aire o después de entrar.

### CICLO DE TRABAJO

El ciclo de trabajo es la relación del tiempo que el compresor emplea en generar aire, al tiempo total de funcionamiento del motor. Los compresores de aire son diseñados para generar aire (etapa de "carga") hasta un 25% del tiempo. Ciclos de trabajo más altos originan condiciones que afectan el rendimiento del sistema de carga del freno de aire, lo cual puede requerir mantenimiento adicional. Los factores que se suman al ciclo de trabajo son: suspensión del aire, accesorios de aire adicionales, uso de un compresor más pequeño de lo normal, paradas frecuentes, fugas excesivas por los acoples, conexiones, tuberías, cámaras o válvulas, etc. Remítase a la Tabla A en la sección de localización de averías para una guía a varios ciclos de trabajo y las consideraciones que deben tenerse en cuenta para el mantenimiento de otros componentes.

### INSTALACION DEL COMPRESOR

Aunque la instalación del compresor original es usualmente realizada por el fabricante del vehículo, las condiciones de operación y mantenimiento pueden requerir consideraciones adicionales. La siguiente información provee algunas pautas.

### TUBERIA DE DESCARGA

La tubería de descarga permite que la mezcla de aire, vapor de agua y vapor de aceite, se enfríe entre el compresor y el secador de aire o el tanque. El tamaño típico de una tubería de descarga de un vehículo, (vea la columna 2 de la Tabla A en la sección de localización de averías) asume un compresor con un ciclo de trabajo normal (menor al 25%), operando a una temperatura ambiente. Vea las pautas de Bendix y/ u otro fabricante de secadores de aire cuando lo necesite.

La tubería de descarga debe mantener una pendiente constante que baja del compresor a la conexión de entrada del secador de aire o al tanque para evitar puntos bajos donde pueda formarse hielo y bloquear el flujo. Si por el contrario, el bloqueo por hielo ocurre en el secador de aire o en la entrada al tanque, un aislamiento debe ser colocado en esos puntos; si la conexión de entrada es una típica conexión, a 90 grados, ésta debe ser cambiado a una recta o a una conexión a 45 grados. Longitudes de tuberías de descarga más cortas o un aislamiento puede ser requerido en climas fríos.

Aunque no todos los compresores y sistemas de carga están equipados con una válvula de seguridad en la tubería de descarga, este componente es recomendado. La válvula de seguridad en la tubería de descarga es instalada en la cabeza del cilindro (Tu-Flo® 550/750) o cerca al orificio de descarga del compresor y protege el compresor contra una sobrepresurización en caso de que una tubería de descarga se congele.

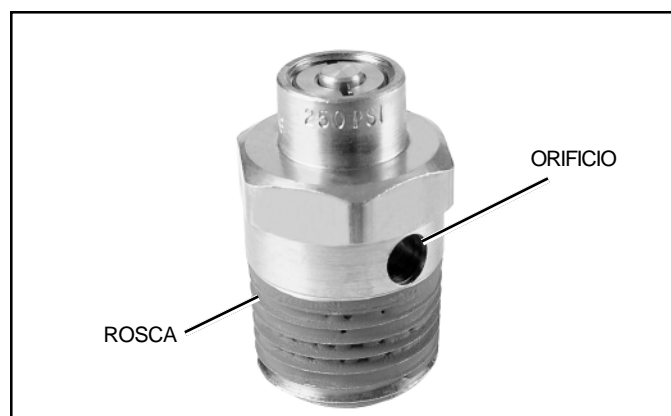


FIGURA 6B - VALVULA DE SEGURIDAD DE LA TUBERIA DE DESCARGA

## TEMPERATURA DE LA TUBERIA DE DESCARGA

Cuando la temperatura del aire comprimido que entra al secador de aire está dentro del límite normal, el secador de aire puede sacar más aceite del sistema de carga. Si la temperatura del aire comprimido está sobre el límite normal, el aceite en forma de vapor de aceite puede pasar a través del secador de aire y entrar al sistema de aire. Las tuberías de descarga con diámetros más grandes y/ o longitudes de descarga más largas, pueden ayudar a reducir la temperatura. El secador de aire contiene un filtro que colecta las goticas de aceite y una celda desecante que elimina casi todo el vapor de agua que queda. El aire comprimido es entonces pasado al tanque de servicio (suministro) del freno de aire. Las goticas de aceite y el agua colectada son automáticamente purgadas cuando el gobernador alcanza el ajuste de corte máximo.

Para vehículos con accesorios que son sensibles a pequeñas cantidades de aceite, recomendamos la instalación de un filtro coalescente para aceite Bendix® PuraGuard® QC™, diseñado para minimizar la cantidad de aceite presente.

## LUBRICACION

El motor del vehículo provee un suministro continuo de aceite al compresor. El aceite es dirigido desde el motor hasta la entrada de aceite del compresor. Un conducto para el aceite en el cigüeñal del compresor permite que el aceite lubriquee los bujes de las bielas en el cigüeñal. Los bujes de los pasadores de la biela y los rodamientos de bolas del cigüeñal son lubricados por salpicadura. Una tubería de retorno de aceite conectada desde el drenaje del compresor a la caja del cigüeñal del motor del vehículo, permite el retorno del aceite. En los modelos montados en un reborde, el aceite regresa directamente al motor a través del reborde de montaje.

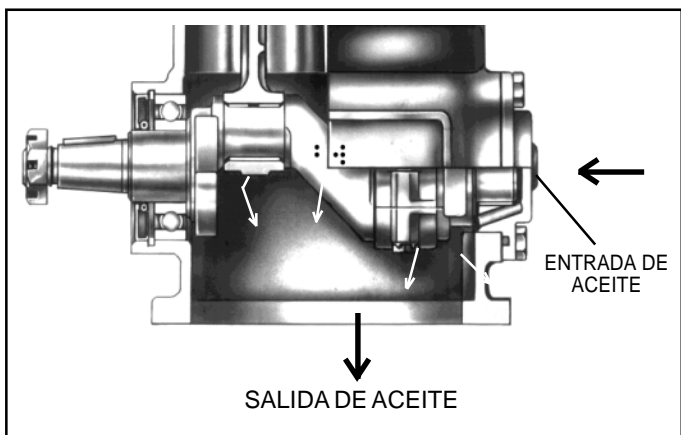


FIGURA 7 - LUBRICACION

## ENFRIAMIENTO

El aire fluye a través del compartimiento del motor por la acción del ventilador del motor, y el movimiento del vehículo ayuda al enfriamiento del compresor. El refrigerante que fluye desde el sistema de enfriamiento del motor a través de las tuberías de conexión, entra a la cabeza y pasa a través de los conductos internos en la cabeza del cilindro y es regresado al motor. El enfriamiento apropiado es importante para mantener las temperaturas del aire de descarga por debajo de la máxima recomendada de 400 grados Fahrenheit.

La figura 8 muestra varias conexiones de flujo de refrigerante aprobadas. Vea los datos técnicos tabulados en la parte de atrás de este manual para requerimientos específicos.

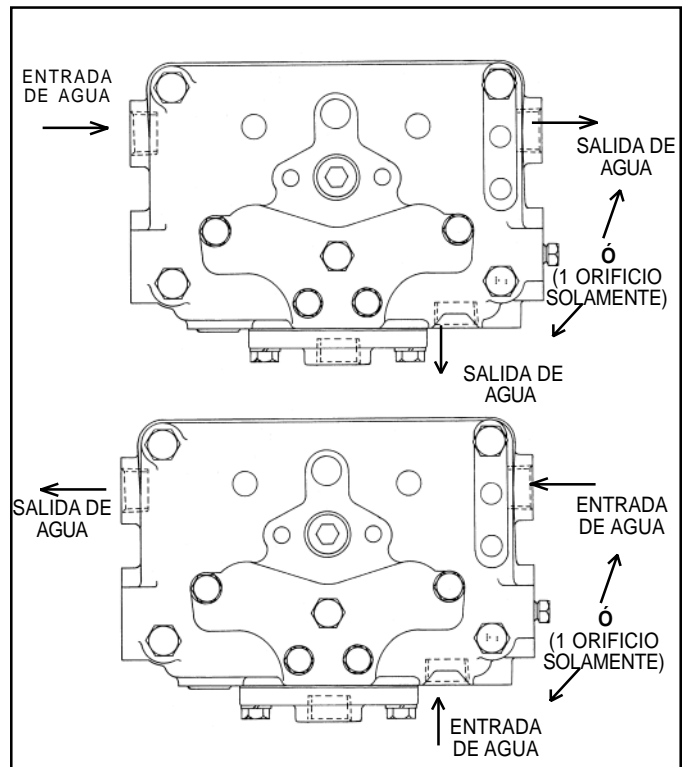


FIGURA 8 - ENFRIAMIENTO  
INDUCCION DE AIRE

Hay tres métodos para proveer aire limpio al compresor Tu-Flo® 550 :

1. Filtro de aire local aspirado naturalmente -El compresor utiliza su propio filtro de aire adjunto (esponja de poliuretano o papel plegado como elemento seco ).
2. Limpiador de aire del motor aspirado naturalmente - La entrada al compresor está conectada al limpiador de aire del motor o al lado del vacío (Limpiador de aire del motor) del supercargador o turbocargador.
3. Inducción presurizada - La entrada del compresor está conectada al lado de presión del supercargador o turbocargador.

Vea los datos técnicos tabulados en la parte trasera de este manual de requerimientos específicos, para los números 2 y 3 anteriores.

Si un compresor no turbocargado previamente está siendo turbocargado, se recomienda que el filtro de la cavidad interna (238948) sea instalado con un empaque interno (291909) en ambos lados del filtro.

### PARAMETROS DE TURBOCARGA DEL COMPRESOR

El aire que entra al compresor durante el ciclo de carga no debe exceder de 250 grados Fahrenheit (121 grados Celsius). Se sugiere una tubería de admisión metálica para ayudar a cumplir con este parámetro.

Las siguientes relaciones de la velocidad de rotación del cigüeñal del compresor y la presión de entrada no debe excederse.

R.P.M. del cigüeñal	Presión de entrada máxima del compresor
2.200 RPM	30,0 psi (207 kPa)
2.600 RPM	25,0 psi (172,5 kPa)

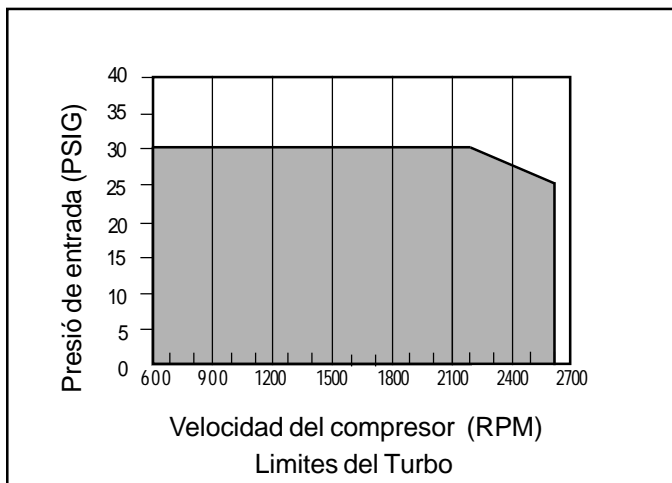


FIGURA 9 - CURVA LIMITE DEL TURBO

### MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Regularmente un programa de mantenimiento es el único factor más importante en el mantenimiento del sistema de carga del freno de aire. Remítase a la Tabla A en la sección de localización de averías, para una guía a varias consideraciones que deben tenerse en cuenta para el mantenimiento del compresor y de otros componentes relacionados con el sistema de carga.

**Nota importante:** Revise la póliza de garantía antes de realizar cualquier procedimiento de mantenimiento no autorizado. Una extensión de la garantía puede ser anulada si un mantenimiento no autorizado es realizado durante este período.

### INDUCCION DE AIRE

Uno de los más importantes aspectos del mantenimiento preventivo del compresor es la inducción de aire limpio. El tipo e intervalo de mantenimiento requerido variará dependiendo del sistema de inducción de aire usado.

Los intervalos listados bajo los encabezamientos que siguen pertenecen a operaciones típicas en carretera y calle. **Mantenimiento más frecuente será requerido para la operación en ambientes polvorientos o sucios.**



FILTRO DE ESPONJA DE POLIURETANO



FILTRO DE AIRE DE ELEMENTO SECO - PAPEL PLEGADO

FIGURA 10 - FILTROS

### FILTRO DE ESPONJA DE POLIURETANO

**Cada mes, 150 horas de operación o 5.000 millas, lo que primero ocurra,** quite y lave todas las partes. El elemento filtrante debe ser limpiado o reemplazado. Si el elemento se limpia, debe ser lavado en un solvente comercial o un detergente y una solución de agua. El elemento debe ser saturado en aceite para motor limpio, luego escurrido para que se seque antes de reubicarlo filtro. Asegúrese de reemplazar el empaque del filtro de aire, si se ha quitado todo el filtro de la entrada del compresor.

## ELEMENTO SECO - FILTRO DE PAPEL PLEGADO

**Cada dos meses, 800 horas de operación o 20.000 millas, lo que primero ocurra**, afloje el gancho resortado del lado sin bisagra del deflector de montaje y abra la cubierta. Reemplace el filtro de papel plegado y asegure la cubierta ya limpia, verificando que el filtro esté en su posición correcta. Asegúrese de reemplazar el empaque del filtro de aire si se ha sacado todo el filtro de la entrada del compresor.

## ADAPTADOR DE ENTRADA

**Cuando se reemplaza el limpiador de aire del motor:** Algunos compresores son equipados con adaptadores a la entrada del compresor, lo cual permite que la entrada del compresor sea conectada al sistema de inducción de aire del motor. En este caso, el compresor recibe un suministro de aire limpio desde el limpiador de aire del motor. Cuando el filtro del aire del motor es cambiado, el adaptador de la entrada del compresor debe ser revisado. Si está flojo, quite el adaptador de la entrada, limpie la placa del filtro si es necesario, reemplace el empaque del adaptador de la entrada y reinstale el adaptador en forma segura. Revise las conexiones de la tubería, tanto en el adaptador de entrada al compresor como en el motor. Inspeccione si hay roturas en la tubería de conexión y reemplácela si es necesario.

## ENFRIAMIENTO DEL COMPRESOR

**Cada 6 meses, 1.800 horas de operación o después de cada 50.000 millas (80.000 Km), lo que primero ocurra**, inspeccione el orificio de descarga del compresor, la cavidad interna y la tubería de descarga para buscar evidencias de restricciones y carbonado. Si se nota una acumulación excesiva, limpie completamente o reemplace las partes afectadas e inspeccione detalladamente el sistema de enfriamiento del compresor. Revise todas las tuberías de refrigeración del compresor para buscar retorcimientos y restricciones al flujo. El tamaño **mínimo** de la tubería de refrigeración es 3/8 de pulgada de D.I. (Diámetro interno). Revise si hay obstrucciones internas de escamas de óxido en las tuberías de refrigeración. Si hay sospechas en las tuberías de refrigeración, revise el flujo del refrigerante y compárelo con los datos técnicos tabulados en la parte de atrás de este manual. Cuidadosamente inspeccione el sistema de inducción de aire para ver si hay restricciones.

## LUBRICACION

**Cada 6 meses, 1.800 horas de operación o 50.000 millas (80.000 Km), lo que primero ocurra**, revise el suministro de aceite externo y las tuberías de retorno, también si es necesario, revise que no haya retorcimientos, dobleces o restricciones al flujo. Las tuberías de suministro deben ser mínimo de 3/16 de pulgada de D.I. y las de retorno deben ser mínimo de 1/2 pulgada de D.I. Las tuberías de retorno

de aceite deben tener una pendiente tan pronunciada como sea posible en el regreso a la caja del cigüeñal del motor y deben tener tan pocas conexiones y dobleces como sea posible. Remítase a los datos técnicos tabulados en la parte de atrás de este manual para los valores mínimos de la presión de aceite.

Revise que no haya presencia de filtraciones en el exterior del compresor y remítase a la sección de reparación de averías para la prueba y acción correctiva apropiada.

## PASO DE ACEITE

Todos los compresores recíprocos fabricados actualmente, pasarán una cantidad mínima de aceite. Los secadores de aire quitarán la mayoría del aceite antes de entrar al sistema del freno de aire. Para sistemas particularmente sensibles al aceite, el filtro coalescente de aceite Bendix® PuraGuard® QC™ puede ser usado en conjunto con un secador de aire Bendix.

Si se sospecha que el compresor esté pasando aceite, remítase a la sección localización de averías y a la Tabla A para identificar los síntomas y tomar la acción correctiva. Además, Bendix ha desarrollado la "Bendix Air System Inspection Cup" o prueba **BASIC** para ayudar a comprobar las sospechas de un excesivo paso de aceite. Los pasos a seguir cuando se usa la prueba BASIC están presentados en el APENDICE A al final de la sección LOCALIZACION DE AVERIAS.

## MANEJO DEL COMPRESOR

**Cada seis meses, 1.800 horas de operación o 50.000 millas (80.000 Km), lo que primero ocurra**, revise si hay operación ruidosa del compresor, lo cual podría indicar un desgaste en el engranaje conductor, una polea floja o un excesivo desgaste interno. Ajuste y/ o reemplace lo que sea necesario.

Si el compresor es accionado por correa, revise el alineamiento correcto de la correa, la polea y la tensión de la correa. Revise todos los tornillos de montaje del compresor y apriételos de modo uniforme otra vez si es necesario. Revise si hay fugas y la operación apropiada del mecanismo de descarga. Repare o reemplace las partes que sean necesarias.

**Cada 24 meses, 7.200 horas de operación o después de cada 200.000 millas (320.000 Km)**, realice una inspección completa, y dependiendo de los resultados de esta inspección o experiencia, desensamble el compresor, limpie e inspeccione completamente todas las partes, reemplace todas las partes desgastadas o dañadas usando únicamente repuestos genuinos Bendix o reemplace el compresor con una unidad genuina Bendix reconstruida.

## INSPECCIONES GENERALES DE SERVICIO

### PRUEBAS DE OPERACIÓN

Los vehículos fabricados después de la fecha efectiva de FMVSS 121, con el volumen mínimo requerido en el tanque, deben tener un compresor capaz de elevar la presión del sistema de aire de 85 a 100 psi (libras por pulgada cuadrada) en 25 segundos o menos. Esta prueba se hace con el motor funcionando a la velocidad máxima recomendada. El fabricante del vehículo debe certificar este rendimiento en los vehículos nuevos con las tolerancias apropiadas para sistemas de aire con un volumen del tanque mayor que el mínimo requerido.

### PRUEBAS DE FUGA DE AIRE

Las pruebas de fuga del compresor no se hacen regularmente. Estas pruebas deben ser hechas cuando se sospecha que la fuga en la válvula de descarga está sustancialmente afectando el desempeño del compresor en la elevación de la presión, o cuando se sospecha que el compresor está haciendo un "ciclo" entre los modos de carga y descarga debido a una fuga en el pistón descargador.

Estas pruebas deben ser realizadas con el vehículo estacionado en una superficie plana, el motor apagado, todo el sistema de aire completamente drenado a 0 P.S.I., y sin las partes detalladas de la válvula de retención, si es aplicable.

### FUGA EN EL PISTON DESCARGADOR

Los pistones descargadores pueden ser revisados para ver si hay fugas de la siguiente manera: con el compresor sin la cabeza del cilindro y el reborde de entrada cubierto en una forma segura, aplique 120 psi de presión de aire al puerto del gobernador. Escuche si hay un escape de aire en el área de la válvula de admisión. Ningún escape de aire debe ser detectado.

### FUGA EN LA VALVULA DE DESCARGA

La fuga en el pistón descargador debe ser reparada antes de hacer esta prueba. Las fugas que pasan las válvulas de descarga pueden ser detectadas como sigue: Quite la tubería de descarga y aplique otra vez aire del taller a través del orificio de descarga. Escuche si hay un escape de aire en la cavidad de entrada del compresor. Un escape de aire apenas audible, es generalmente aceptable.

Si el compresor no funciona como se describió antes, o si la fuga es excesiva, se recomienda que sea regresado al distribuidor autorizado Bendix más cercano para una reconstrucción del compresor en la fábrica. Si esto no es posible, el compresor puede ser reparado usando un juego de mantenimiento genuino Bendix de la cabeza del cilindro. Vuelva a hacer una prueba de la cabeza del cilindro después de la instalación del juego.

## DESMONTAJE Y DESENSAMBLAJE

### GENERAL

El siguiente procedimiento de desensamblaje y ensamblaje es presentado como referencia y se presupone que se ha emprendido una reconstrucción grande del compresor. Varios juegos de mantenimiento están disponibles, con los cuales no se requiere un desensamblaje total. Las instrucciones provistas con estas partes y juegos, deben ser seguidas en lugar de las instrucciones presentadas aquí.

### DESMONTAJE

Estas instrucciones son generales y se intentga que sean una guía, en algunos casos preparaciones y precauciones adicionales son necesarias.

1. Bloquee las ruedas del vehículo y drene la presión de aire de todos los tanques en el sistema.
2. Drene el sistema de enfriamiento del motor y de la cabeza del cilindro del compresor. Identifique y desconecte todas las tuberías de aire, agua y aceite que llegan al compresor.
3. Quite el gobernador y cualquier abrazadera de soporte adherida al compresor y marque sus posiciones para facilitar el reensamblaje.
4. Quite las conexiones de descarga y entrada, si es aplicable y marque sus posiciones sobre el compresor para facilitar el reensamblaje.
5. Quite el reborde o los tornillos de la base de montaje y quite el compresor del vehículo.
6. Quite el piñón(es) conductor o polea del cigüeñal del compresor usando un extractor de piñones. Inspeccione la polea o piñon y partes asociadas para ver si hay desgaste o daños visibles. Como estas partes son ajustadas con precisión, deben ser reemplazadas si están desgastadas o dañadas.

### PREPARACION PARA EL DESENSAMBLAJE

Quite el mugre de la carretera y grasa del exterior del compresor con un solvente limpiador. Antes de que el compresor sea desensamblado, los siguientes elementos deben ser marcados para mostrar la relación entre ellos cuando el compresor sea ensamblado. Marque el extremo trasero de la cubierta en relación con la caja del cigüeñal. Marque la placa base o el adaptador de la base en relación con la caja del cigüeñal.

Un método conveniente para indicar las relaciones anteriores, es usar un marcador para metal para marcar las partes con números o líneas. No use métodos para marcar como la tiza que pueden ser borrados o destruidos durante la reconstrucción.

### CABEZA DEL CILINDRO

Quite los seis tornillos (1) de la cabeza del cilindro y golpee ligeramente con un martillo suave para aflojar el empaque. Quite los tornillos (2) de la placa de la cubierta del



descargador, las arandelas (3) y la placa de la cubierta del descargador (4). Raspe el material del empaque (5) de la placa de la cubierta, cabeza del cilindro y caja del cigüeñal.

1. Quite los pistones descargadores (7), sellos "O" (6) y los resortes (8).
2. Inspeccione si hay poros, desgaste, corrosión y rayaduras en los bujes del pistón descargador (9). Se recomienda reemplazar el compresor si se determina que el buje descargador está dañado o excesivamente desgastado.

Antes de desarmar el mecanismo de la válvula de descarga, mida y registre el recorrido de la válvula de descarga (desde la posición cerrada a completamente abierta).

3. Si la medida del recorrido de la válvula de descarga **excede** 0,046 pulgadas, el compresor debe ser reemplazado. Si el recorrido de la válvula de descarga no excede 0,046, usando una llave Allen de 9/16 de pulgada, quite los asientos(18) de la válvula de descarga, las válvulas (17) y los resortes de la válvula (16).
4. Quite los topes de la válvula de admisión (14), las válvulas (17), los asientos de la válvula (11), los resortes de la válvula (12) y los empaques (10). Se recomienda el uso de una herramienta tal como una J-25447-B, producida por Kent Moore Tool Division Roseville, Michigan, teléfono 1-800-328-6657, para quitar el tope de la válvula de admisión.

## **CUBIERTA INFERIOR DE LA CAJA DEL CIGÜEÑAL O ADAPTADOR**

### **DESENSAMBLAJE**

1. Quite los tornillos (22) que aseguran la cubierta inferior o adaptador (21). Golpee ligeramente con un martillo suave para aflojar el empaque. Raspe el material del empaque (20) de la caja del cigüeñal y cubierta inferior o adaptador.

### **DESENSAMBLAJE DE LAS BIELAS**

Antes de quitar las bielas, marque las bielas (37) y sus tapas (39) para asegurar un correcto reensamblaje. La biela y la tapa son un juego, por lo tanto las tapas no deben de ser cambiadas o rotadas entre los extremos.

1. Quite los tornillos de la biela (40) y tapas de los cojinetes (39).
2. Empuje los pistones (26) con las bielas (37) sujetadas fuera del orificio del cilindro por encima de la caja del cigüeñal. Reemplace las tapas de los cojinetes en las bielas.
3. Quite los anillos del pistón (23-25). Si el pistón debe ser sacado de la biela, quite los tapones de teflón del pasador (28) y saque el pasador (27) del pistón y la biela.
4. Si el pistón es sacado de la biela, inspeccione el diámetro del orificio para el pasador en el pistón y del buje de bronce para el pasador (36) en la biela. Si se nota o sospecha un desgaste excesivo, reemplace la biela y el pistón.

## **DESENSAMBLAJE DE LA CAJA DEL CIGÜEÑAL DEL COMPRESOR**

1. Quite la cuña o cuñas (30) del cigüeñal (29) y cualquier rebaba en el cigüeñal donde estaba la cuña o cuñas. (**Nota:** Los compresores para accionar por ambos lados pueden tener un cigüeñal con cuña en ambos extremos.)
2. Quite los cuatro tornillos (35) y arandelas de presión o tuercas y arandelas de presión que aseguran la cubierta del extremo trasero (34) a la caja del cigüeñal.
3. Quite la cubierta del extremo trasero (34), las arandelas de empuje (31) y el anillo obturador de aceite de la cubierta del extremo (33), teniendo cuidado de no dañar el rodamiento, si se encuentra en la cubierta del extremo.
4. Si el compresor tiene rodamientos principales tipo bola, saque el cigüeñal (29) y los rodamientos de bola de la caja del cigüeñal, luego saque los rodamientos de bola del cigüeñal.
5. Saque el sello para aceite de la caja del cigüeñal del compresor, si está equipado así.

## **LIMPIEZA DE LAS PARTES**

### **GENERAL**

Todas las partes deben ser limpiadas con un buen solvente comercial y secadas antes de la inspección.

### **CABEZA DEL CILINDRO**

Quite los depósitos de carbón de la cavidad de descarga y el óxido y escamas de las cavidades de enfriamiento del cuerpo de la cabeza del cilindro. Raspe todo el materia extraño de las superficies del cuerpo y use aire a presión para soplar las partículas de mugre de las cavidades. Limpie el carbón y el mugre de los conductos de entrada y descarga. Use aire del taller para soplar los depósitos de carbón y mugre de los conductos de descarga.

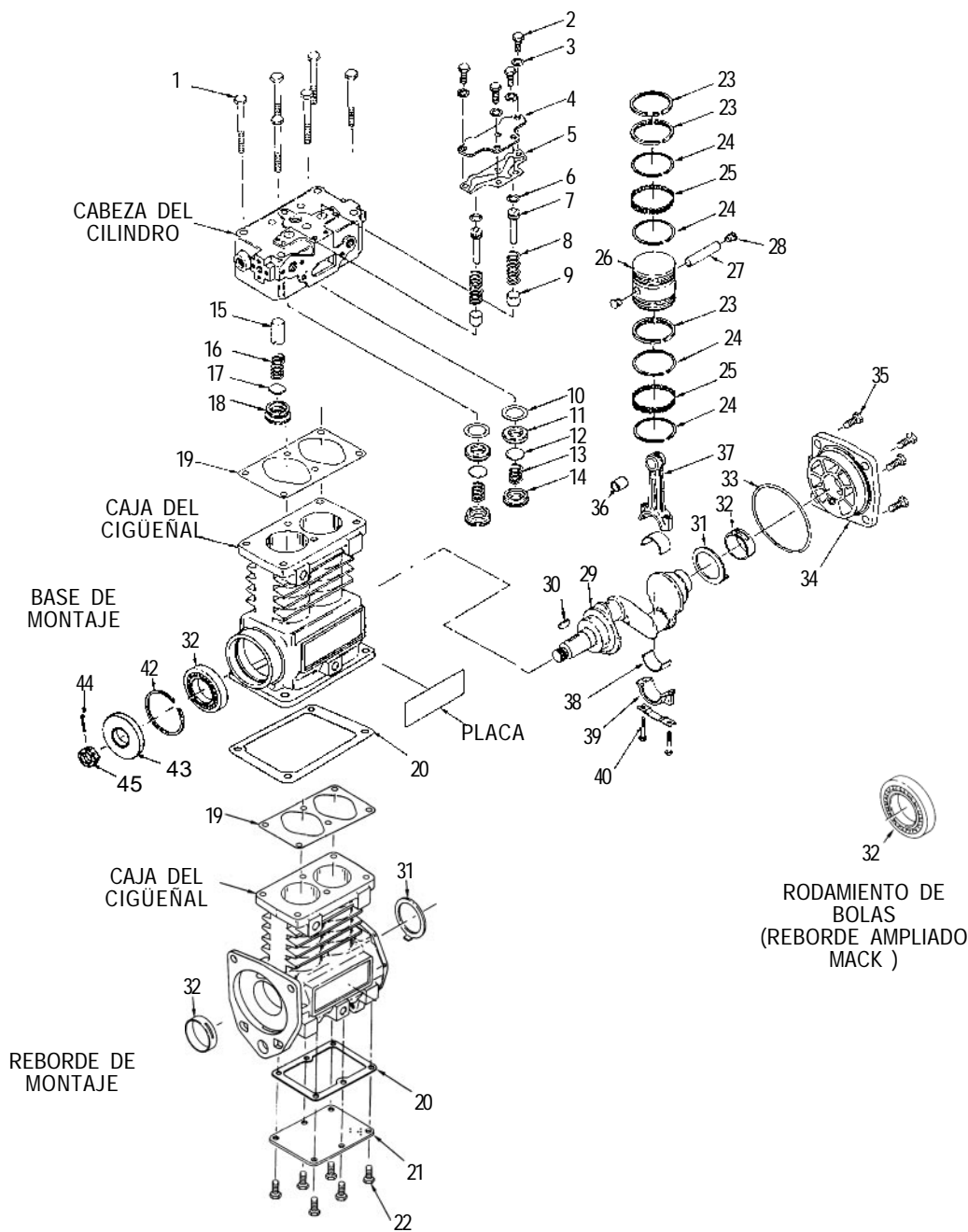
### **CONDUCTOS DE ACEITE**

Limpie completamente todos los conductos de aceite a través del cigüeñal, la caja del cigüeñal, las cubiertas de los extremos, y la placa base o el adaptador base. Inspeccione los conductos con un alambre para estar seguro de su limpieza. Sople con aire a presión la materia extraña desprendida.

## **INSPECCION DE PARTES**

### **CUERPO DE LA CABEZA DEL CILINDRO**

Inspeccione si hay grietas o daños en la cabeza del cilindro. Con la cabeza del cilindro y el empaque de la cabeza asegurada a una superficie plana o a la caja del cigüeñal, aplique el aire a presión del taller a uno de los orificios de enfriamiento, con todos los otros orificios taponados y revise si hay fugas aplicando una solución jabonosa al exterior del cuerpo. Si se detecta una fuga, reemplace el compresor.



ART.CTD	DESCRIPCION	ART. CTD	DESCRIPCION	ART. CTD	DESCRIPCION
1	6 Tornillos de la tapa de la cab. del cilindro	16	2 Resorte de la válvula de descarga	31	2 Arandela de presión
2	4 Tornillos de la placa del descargador	17	2 Válvula de descarga	32	2 Cojinete de manguito (o bolas)
3	4 Arandelas seguridad de placa descargador	18	2 Tope de la válvula de descarga	33	1 Sello de la cubierta del extremo
4	1 Placa del descargador	19	1 Empaque de la cabeza del cilindro	34	1 Cubierta del extremo
5	1 Empaque de la placa del descargador	20	1 Empaque de la base	35	4 Tornillos de cubierta del extremo
6	2 Sello "O"	21	1 Placa de la base	36	2 Buje del pasador
7	2 Descargador	22	6 Tornillos de la placa base	37	2 Biela
8	2 Resorte	23	6 Anillos del pistón estándar	38	2 Insertos de la biela (Juegos)
9	2 Buje del descargador	24	8 Anillo para aceite	39	2 Tapas de la biela
10	2 Empaque	25	4 Anillo de expansión	40	4 Tornillos de la biela
11	2 Asiento de la válvula de admisión	26	2 Pistón	41	1 Rodamiento de bolas
12	2 Válvula de admisión	27	2 Pasador	42	1 Anillo retenedor
13	2 Resorte de la válvula de admisión	28	4 Botón del pasador	43	1 Sello
14	2 Tope de la válvula de admisión	29	1 Cigüeñal	44	1 Chavetas
15	2 Tope de la válvula de descarga	30	1 Cuña del cigüeñal	45	1 Tuerca de seguridad

## CUBIERTAS DE LOS EXTREMOS

Revise si hay grietas y daños externos. Si el rodamiento principal del cigüeñal (32) está instalado en la cubierta del extremo (34), revise si hay desgaste excesivo y puntos planos y reemplace si es necesario.

## CAJA DEL CIGÜEÑAL

Revise todas las superficies de la caja del cigüeñal para ver si hay grietas o daños. En compresores donde se usan rodamientos de bola como rodamientos principales, la diferencia entre el diámetro exterior de la pista externa y el diámetro interno del orificio de la caja del cigüeñal debe ser de 0,0003 plg. apretado a 0,0023 plg. flojo. Esto es para mantener el ajuste correcto. El compresor debe ser reemplazado si el ajuste está muy flojo.

En compresores ajustados con precisión, con rodamientos principales de manguito, la diferencia entre el diámetro exterior del muñón del cigüeñal y el diámetro interno del rodamiento principal, no debe exceder de 0,005 plg. Si el espacio libre es mayor que 0,005 plg. el rodamiento debe ser reemplazado.

El diámetro interno del cilindro debe ser revisado con un micrómetro para interiores o calibradores. Los diámetros internos del cilindro que estén rayados o fuera de centro por más de 0,0005 plg. o con conicidad de más de 0,0005 plg. deben ser taladrados o rectificadas a un mayor tamaño. Pistones y anillos para pistón están disponibles en tamaños extra grandes de 0,010 plg., 0,020 plg. y 0,030 plg. Los diámetros internos de los cilindros deben ser suaves, rectos y circulares. La tolerancia entre los pistones de fundición de hierro y el diámetro interno del cilindro debe estar entre 0,002 plg. mínimo y 0,004 plg. máximo.

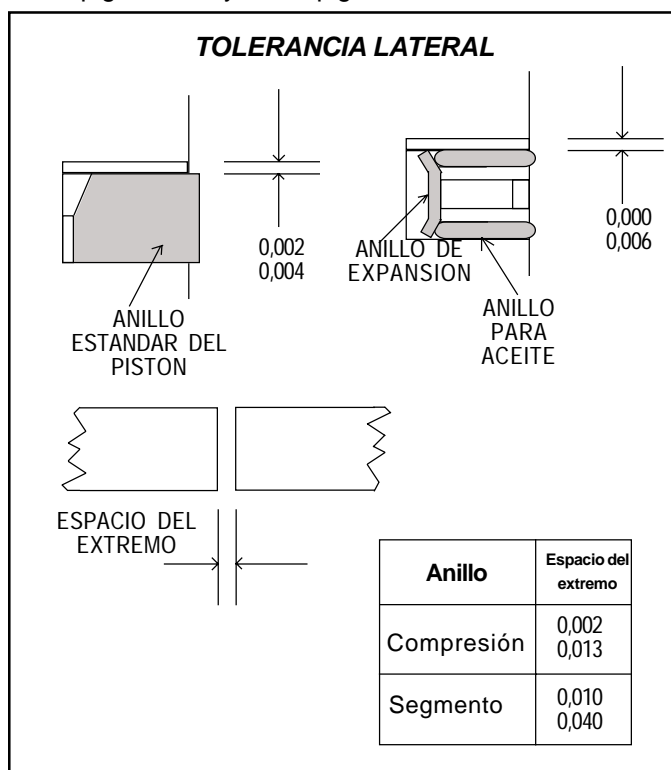


FIGURA 12 - CONFIGURACION DEL ANILLO

## ANILLOS DEL PISTON

Revise si hay rayones, grietas o ranuras de los anillos agrandadas en los pistones, reemplace los pistones si alguna de estas condiciones es encontrada. Mida cada pistón con un micrómetro en relación al diámetro interno del cilindro, para estar seguro de que la tolerancia diametral está entre 0,002 plg. mínimo y 0,004 plg. máximo.

Revise el ajuste de los pasadores con el pistón y los bujes de la biela. El pasador debe ajustar ligeramente en el pistón. Si el pasador tiene un ajuste flojo, el ensamblaje del pistón y el pasador deben ser reemplazados. Revise el ajuste del pasador en el buje de la biela, oscilando el pistón. Esta tolerancia no debe exceder de 0,0007 plg. Reemplace la biela y el ensamblaje de la tapa, lo cual incluye los bujes de los pasadores, si se encuentra una tolerancia excesiva. Revise el ajuste de los anillos en las ranuras para el anillo en el pistón. Revise el ajuste de los anillos en las ranuras del pistón. Revise la abertura del anillo con los anillos instalados en la cámara del cilindro. Remítase a la Figura 12 para la abertura correcta y tolerancia de las ranuras.

## CIGÜEÑAL

Revise las roscas del cigüeñal, los cuñeros, los extremos cónicos y todas las superficies maquinadas y rectificadas para ver si hay desgaste, rayones o daños. Los muñones estándar del cigüeñal son de 1,1242 plg. - 1,1250 plg. en diámetro. Si los muñones del cigüeñal están excesivamente rayados o desgastados o fuera de centro y no pueden ser rectificadas, el compresor debe ser reemplazado. Insertos de menor tamaño para los cojinetes de la biela de 0,010 plg., 0,020 plg. y 0,030 plg. están disponibles para compresores con cigüeñales rectificadas. Los muñones de rodamiento principal deben ser mantenidos en tal forma que los rodamientos de bolas tengan un ajuste apretado o para que no exista una tolerancia de más de 0,005 plg. entre el manguito de precisión del rodamiento principal y los muñones del rodamiento principal en el cigüeñal. Revise para estar seguro de que los conductos de aceite estén abiertos a través del cigüeñal.

## COJINETES DE LAS BIELAS

Los insertos de los cojinetes usados deben ser reemplazados. Las bielas y tapas son un juego, y por lo tanto no deben ser cambiadas o rotadas entre los extremos. Los insertos sólidos deben ser instalados en las bielas, y los insertos con ranuras deben ser instalados en la tapa. Asegúrese de que las lengüetas de referencia en los insertos coincidan con las muescas de referencia en la biela y la tapa. La tolerancia entre el muñón de la biela y el buje de la biela, no debe ser menor que 0,0003 plg. o mayor que 0,0021 plg. después de reconstruidos.

## REPARACIONES

### DESCARGADOR

Un nuevo juego de mantenimiento debe ser usado para la cabeza del cilindro cuando es reconstruido. **Nota: Todo el contenido de este juego debe ser usado. El no hacerlo puede originar fallas en el compresor.** Los pistones de descarga en el juego están prelubricados con un lubricante especial, parte número 239379, y no necesitan lubricación adicional. Instale los resortes y pistones de descarga en sus orificios, siendo cuidadosos de no cortar los anillos "O". Instale el empaque de la cubierta del descargador y la cubierta del descargador y asegure la cubierta con los tornillos. Ajuste los tornillos a 175-225 plg. lbs. en forma de cruz, después de haber apretado primero todos los tornillos.

### VALVULAS DE DESCARGA, TOPES DE VALVULA Y ASIENTOS

Si los asientos de las válvulas de descarga muestran signos de un ligero desgaste, pueden ser pulidos usando una piedra de pulir, un compuesto pulidor y una herramienta de esmerilar, sin embargo, se recomienda que sea usado un juego de mantenimiento de la cabeza del cilindro. Instale los nuevos resortes de las válvulas de descarga y las válvulas. Atornille los asientos la válvula de descarga y ajústelos a 70-90 pies.-lbs. El recorrido de la válvula de descarga debe estar entre 0,030 plg. a 0,046 plg. Para probar si hay fugas en las válvulas de descarga, aplique una presión de 100 psi al orificio de descarga de la cabeza del cilindro y aplique una solución jabonosa a la válvula de descarga y a los asientos. Se permiten fugas que formen burbujas de jabón. Si se encuentra una fuga excesiva, deje la presión de aire aplicada y con una espiga de fibra o madera y un martillo golpee varias veces hacia afuera los asientos de las válvulas de descarga. Esto ayudará a las válvulas a asentarse y debe reducir la fuga. Con la presión de aire todavía aplicada en el orificio de descarga de la cabeza del cilindro, revise si hay fugas alrededor del tope de la válvula de descarga en la parte de arriba de la fundición de la cabeza del cilindro. No se permite ninguna fuga.

### VALVULAS DE ADMISION Y ASIENTOS

Las válvulas de admisión y los resortes deben ser reemplazados. Sin embargo, si los asientos de las válvulas de admisión muestran signos de ligeras muescas o rayones, pueden ser pulidos con un pedazo de lija fina o por pulimiento con una piedra de pulir, un compuesto para esmerilar y herramienta de esmerilar. Si los asientos están tan dañados que no se pueden reparar, deben ser reemplazados.

### ENSAMBLAJE

**Nota general:** Todos los pares de torsión especificados en este manual son pares de torsión ensamblados y típicamente puede esperarse que disminuyan después del ensamblaje. **No trate de recuperar el par de torsión** después de que el par de torsión del ensamblaje inicial haya disminuido, a menos que se indique lo contrario. Una lista

de especificaciones de par de torsión es presentada al final de este manual.

Para convertir pulgada libras de torsión a pie libras de torsión, divida las pulgada libras por 12.

$$\text{pulgada libras} \div 12 = \text{pie libras}$$

Para convertir pie libras de torsión a pulgada libras de torsión, multiplique las pie libras por 12.

$$\text{pie libras} \times 12 = \text{pulgada libras}$$

### INSTALACION DEL CIGÜEÑAL

Presione los nuevos rodamientos de manguito en la cubierta del extremo y en la caja del cigüeñal. Asegúrese de que la ranura en los rodamientos esté alineada con los conductos de aceite en la cubierta del extremo o la caja del cigüeñal. Si tiene un modelo sin conducto para aceite en la caja del cigüeñal, presione el rodamiento de manguito dentro de la caja del cigüeñal con la ranura ubicada a 90 grados de la vertical.

Instale la arandela de empuje al frente con la lengüeta insertada en la ranura hacia el reborde. Inserte el cigüeñal y la arandela de empuje trasera con la lengüeta hacia la parte trasera del compresor.

Coloque el anillo obturador de aceite en el reborde de la cubierta del extremo trasero, e instale la cubierta, asegurándose de que no pellizque el anillo obturador. Asegúrese de que la lengüeta de la arandela de empuje esté insertada en la ranura de la cubierta del extremo. Ajuste la cubierta del extremo a la caja del cigüeñal con los cuatro tornillos de la cubierta. Apriete los tornillos de la tapa a 175-225 pulgada libras, en forma de cruz.

### PISTONES Y BIELAS

Si es necesario reemplazar los pistones, asegúrese de que los pistones correctos sean instalados. Observe que los pistones para el compresor Tu-Flo® 550 son similares a los de otros modelos de compresores Bendix, pero pueden ser identificados por el diámetro del pistón y la distancia al centro del pasador desde la parte superior del pistón, como se muestra en la Figura 13.



FIGURA 13 - COMPARACION DEL PISTON

## ANILLOS DEL PISTON

Revise la tolerancia de cada anillo en el orificio del cilindro antes de instalarlo. Coloque el anillo en la parte superior del orificio del cilindro y, usando el pistón, empuje el anillo al punto medio del orificio del cilindro y revise la tolerancia del anillo. Si los espacios son incorrectos, es porque se ha comprado un tamaño equivocado, o porque el compresor está desgastado al punto de ser irreparable, éste debe ser reemplazado.

Instale los anillos en los pistones según las siguientes las instrucciones, empezando desde el centro del pistón hacia afuera.

1. Instale los anillos espaciador y de segmento como sigue. Coloque el anillo espaciador (25) en la ranura del pistón, los extremos del espaciador deben tocarse pero no sobreponerse. Instale el segmento superior (24) insertando un extremo sobre el espaciador en la ranura del anillo a 120 grados de los extremos del espaciador y dé vuelta al segmento para colocarlo en su puesto. Instale el segmento inferior en la misma manera, debajo del espaciador, asegurándose de que el espacio esté escalonado 120 grados tanto del anillo de segmento superior, como del espacio del extremo del espaciador. Antes de su uso, esté seguro de que ambos extremos pintados del espaciador estén visibles y se topen.

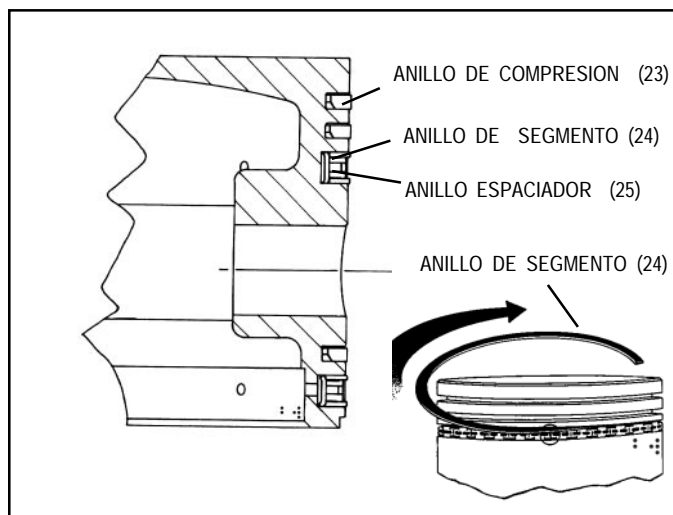


FIGURA 14 - PISTON Y ANILLOS

2. Instale los anillos de compresión (23) en las ranuras apropiadas con el biselado o marca "pip" (si la hay) hacia la parte superior del pistón. (Remítase a la Figura 14.)

Revise la tolerancia lateral de cada anillo en la ranura del anillo en el pistón. (Remítase a la Figura 14.) Si la tolerancia lateral es muy grande, la ranura del anillo del pistón está con un desgaste fuera de especificación y el pistón debe ser reemplazado.

Gire los anillos del pistón en su respectiva ranura, de tal manera que cada espacio del extremo esté por lo menos a 90 grados del espacio del extremo del anillo anterior.

Lubrique el pasador (22) y buje en la biela con aceite de motor. Ensamble la parte superior de las bielas y los pistones con los pasadores. Inserte los botones del pasador (28) en los extremos del pasador. Lubrique los pistones y anillos con aceite de motor. Usando una herramienta para compresión de anillos, vuelva a colocar el pistón al orificio del cilindro.

Gire el cigüeñal para que uno de sus muñones con la biela esté hacia abajo, en posición central. Instale los segmentos del cojinete del muñón del cigüeñal (38) en la biela (37) y tapa de la biela (39). Ajuste los tornillos de la biela (40) uniformemente y apriete a un par de torsión de 150 - 170 pulgada libras. Instale la otra biela y pistón de la misma manera. Se recomienda que se usen tornillos nuevos para la tapa de la biela.

Antes de reemplazar la cabeza del cilindro en la caja del cigüeñal, asegúrese de que los pistones correctos hayan sido usados, girando el cigüeñal una revolución completa, para que cada pistón se mueva a su máxima carrera ascendente. En la carrera ascendente máxima, cada pistón debe desplazarse a la parte superior de la caja del cigüeñal. Si el pistón no se aproxima a la parte superior de la caja del cigüeñal, el pistón es incorrecto y si no se reemplaza podría originar daños al compresor.

## PLACA BASE O ADAPTADOR BASE

Coloque el empaque de la placa base o adaptador base (20) sobre la caja del cigüeñal e instale la placa base o adaptador base (21) tal como se marcó antes del desensamblaje. Apriete los seis tornillos (22), asegurando uniformemente el adaptador base de hierro fundido con un par de torsión de 175-225 pulgada libras para la placa base o cubierta, en forma de cruz, después de haber ajustado primero todos los 6 tornillos.

## CABEZA DEL CILINDRO

Coloque el empaque de la cabeza del cilindro (19) y la cabeza del cilindro en la caja del cigüeñal del compresor e instale los seis tornillos de la cabeza del cilindro. Ajuste los tornillos de la cabeza del cilindro antes de aplicar un par de torsión a los tornillos de 300-360 plg. lbs. en forma de cruz. Reajuste los tornillos de la cubierta del descargador a un par de torsión de 170-225 plg. lbs.

## ENSAMBLAJE FINAL DEL COMPRESOR

Instale todas las cuñas del cigüeñal, asegurándose de sujetar el cigüeñal para evitar daños a los rodamientos. Instale la tuerca del cigüeñal donde es aplicable. Cuando instale acoples conductores o engranajes, **no exceda un par de torsión de 120 pie libras** en la tuerca del cigüeñal.

Use cubiertas, tapones o cinta adhesiva para proteger todos los orificios, si el compresor no se va a instalar inmediatamente. Proteja los extremos del cigüeñal contra daños, envolviéndolos con cinta adhesiva o cinta aislante.

## PRUEBAS DEL COMPRESOR RECONSTRUIDO

Para poder probar correctamente un compresor bajo condiciones de operación, un banco de pruebas es necesario para el montaje, enfriamiento, lubricación y manejo del compresor. Tales pruebas no son obligatorias si la unidad ha sido reconstruida cuidadosamente por una persona con experiencia. Se puede efectuar una prueba de eficiencia del compresor o prueba de carga, lo cual no es muy difícil. Un compresor lubricado por el motor debe ser conectado a una tubería de suministro de aceite al menos a 15 P.S.I. de presión durante la prueba y una tubería de retorno de aceite debe ser instalada para mantener la caja del cigüeñal drenada.

Conecte al orificio de descarga del compresor a un tanque con un volumen de 1.500 pulgadas cúbicas, incluyendo el volumen de la tubería de conexión. Con el compresor operando a 2.100 R.P.M., el tiempo requerido para elevar la presión del tanque(s) de 85 psi a 100 psi no debe exceder de 7 segundos. Durante esta prueba, el compresor debe ser revisado para ver si hay fugas en los empaques y operación ruidosa, como también en la operación del descargador y fugas.

Si el compresor funciona como se ha indicado, reinstálelo en el vehículo, conectando todas las tuberías como se marcaron en el proceso de desensamblaje.

## COMPRESOR DE AIRE TU-FLO® 550 ESPECIFICACIONES

Peso promedio .....	53
Número de cilindros .....	2
Tamaño del diámetro del cilindro .....	2,78 plg.
Recorrido .....	1,50 plg.
Desplazamiento a 1.250 RPM .....	13,2 CFM*
Máximas RPM recomendadas .....	3.000 RPM
Mínimo flujo de refrigerante (agua fría) a	
Máximas RPM .....	2,5 GPM
Mínimas RPM .....	0,5 GPM
Caballos de fuerza aproximados requeridos a	
1.250 RPM a 120 PSIG (aspirado naturalmente) .....	2,5
Límites del turbocargador	
Vea parámetros del compresor turbocargado	
Máxima temperatura del aire de entrada .....	250°F
Máxima temperatura del aire de descarga .....	400°F
Mínima presión requerida para descargar	
(aspirado naturalmente) .....	60 PSIG
Presión mínima del aceite requerida a	
velocidad de marcha en vacío del motor .....	15 PSIG
Presión mínima del aceite requerida a	
máxima velocidad controlada por el motor .....	15 PSIG
Tamaño mínimo de la tubería de descarga .....	1/2 plg.D.I.
Tamaño mínimo de la tubería de enfriamiento ..	3/8 plg.D.I.
Tamaño mínimo de la tubería de suministro	
de aceite .....	3/16 plg. D.I.
Tamaño mínimo de la tubería de retorno	
de aceite .....	1/2 plg. D.I.
Tamaño mínimo de la tubería de entrada	
de aire .....	5/8 plg. D.I.
Tamaño mínimo de la tubería de descarga ...	3/16 plg. D.I.

\*CFM significa pies cúbicos por minuto

## ESPECIFICACIONES DEL PAR DE TORSION

Perno, tuerca o tornillo	Par torsión de ensamble (plg. lbs.)
Cabeza del cilindro .....	300 - 360
Placa de cubierta del descargador .....	175 - 225
Asiento de válvula de descarga 840 - 1.080 (70-90 pié. lbs.)	
Tope válvula de admisión .....	840 - 1.080 (70-90 pié. lbs.)
Cubierta del extremo .....	175 - 225
Biela .....	150 - 170
Cubierta inferior .....	175 - 225
Filtro de aire .....	125 - 150
Conexiones de entrada .....	175 - 225
Conexiones de descarga .....	175 - 225
Gobernador o adaptador del gobernador .....	175 - 225
Tapones para tubo	
1/16 .....	35 - 50
1/8 .....	85 - 105
1/4 .....	130 - 170
3/8 .....	160 - 200
1/2 .....	200 - 270
Buje del tubo	
1/2 .....	175 - 225
Tuerca del cigüeñal:	
Marsden o Castle .....	1.200-1.440 (100-120 pie. lbs.)
P/N 298125 (Rosca métrica)2.640-3.048 (220-254 pie. lbs.)	

## DATOS DIMENSIONALES

Tamaños de orificios	
Entrada de agua .....	1/2 - 14 NPT
Salida de agua .....	1/2 - 14 NPT
Descarga de aire .....	1/2 - 14 NPT
Gobernador .....	1/8 - 27 NPT
Entrada de aceite (cubierta del extremo) ...	1/8 - 27 NPT
Retorno de aceite: Soporte base .....	1/2 - 14 NPT
Pistón	
(estándar) .....	2,77825 plg.
(0,010 de sobremedida) .....	2,78825 plg.
(0,020 de sobremedida) .....	2,79825 plg.
(0,030 de sobremedida) .....	2,80825 plg.
Orificio del cilindro	
(estándar) .....	2,7810 plg.
(0,010 de sobremedida) .....	2,7910 plg.
(0,020 de sobremedida) .....	2,8010 plg.
(0,030 de sobremedida) .....	2,8110 plg.

## JUEGOS DE MANTENIMIENTO Y PARTES DE SERVICIO DISPONIBLES

Juego de mantenimiento del cilindro
Juego de anillos del pistón (estándar y con sobremedida)
Juego de pistón y biela (estándar y con sobremedida)
Juego de cojinetes del cigüeñal
Juego de empaque y sello

## LOCALIZACION DE AVERIAS DEL COMPRESOR

**IMPORTANTE:** La localización de averías contenidas en esta sección, considera al compresor como un componente integrado del sistema total de carga del freno de aire y asume que se usa un secador de aire. La localización de averías presentada cubrirá no solamente el compresor mismo, sino también los servicios del sistema de carga relacionados con el compresor.

### **¡ADVERTENCIA! POR FAVOR LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES PERSONALES O LA MUERTE:**

Cuando esté trabajando en o alrededor de un vehículo, las siguientes precauciones generales deben ser observadas **todo el tiempo:**

1. Estacione el vehículo sobre una superficie plana, aplique los frenos de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use gafas de seguridad.
2. Pare el motor y quite la llave de ignición cuando esté trabajando debajo o alrededor del vehículo. Cuando esté trabajando en el compartimiento del motor, el motor debe estar apagado y la llave de ignición debe ser sacada. Cuando las circunstancias requieran que el motor esté en operación, PRECAUCION EXTREMA se debe tener para prevenir un accidente personal, resultante de componentes en movimiento, rotando, con fugas, calientes o cargados eléctricamente.
3. No intente instalar, quitar, desarmar o armar un componente, hasta haber leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use únicamente las herramientas apropiadas y observe todas las precauciones pertinentes para el uso de estas herramientas.
4. Si el trabajo está siendo realizado en el sistema de frenos de aire del vehículo u otros sistemas auxiliares presurizados con aire, esté seguro de drenar la presión de aire de todos los tanques antes de empezar **CUALQUIER** trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® o un tanque secador modular, esté seguro de drenar la purga del tanque.
5. Siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, desactive el sistema eléctrico en tal forma que quite con seguridad toda la corriente eléctrica del vehículo.
6. Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.
7. Nunca conecte o desconecte una manguera o tubería conteniendo presión; puede azotarle. Nunca quite un componente o tapón a menos que esté seguro de que toda la presión del sistema haya sido agotada.
8. Use únicamente repuestos, componentes y juegos genuinos Bendix®. Accesorios de repuesto, tubos, mangueras, uniones, etc. deben ser de un tamaño, tipo y resistencia equivalente al equipo original y estar diseñados específicamente para tales aplicaciones y sistemas.
9. Componentes con roscas golpeadas o partes dañadas deben ser cambiados en vez de reparados. No intente reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que específicamente sea establecido y aprobado por el fabricante del vehículo y del componente.
10. Antes de regresar el vehículo al servicio, esté seguro de que todos los componentes y sistemas sean restablecidos a su condición apropiada de operación.
11. Para vehículos con control de tracción antibloqueo (ATC), la función ATC debe ser inhabilitada ( la lámpara indicadora del ATC debe estar encendida) antes de ejecutar cualquier mantenimiento al vehículo, donde una o más ruedas del eje de mando estén levantadas del suelo y en movimiento.

Esta guía de localización de averías reemplaza y deja obsoleta toda la información de localización de averías publicada antes relacionada con los compresores de aire Bendix.

# Guía avanzada de localización de averías para los compresores del freno de aire\*

La guía consiste en una introducción a los componentes del sistema de carga de los frenos de aire, una tabla que muestra los programas recomendados del mantenimiento del vehículo y una sección de síntomas y soluciones de las averías con pruebas para diagnosticar la mayoría de los problemas del sistema de carga.

## INDICE

Síntoma	Página Número	Síntoma	Página Número
<b>Aire</b>		<b>Refrigerante</b>	
Sistema de carga del freno de aire:		Fugas de refrigerante del compresor (17.0) . . . .	28
Acumulación lenta (9.0) . . . . .	24 - 25	<b>Motor</b>	
No hay acumulación de aire (10.0) . . . . .	26	Consumo de aceite (6.0) . . . . .	24
Secador de aire:		<b>Aceite</b>	
No hay purga (14.0) . . . . .	27	Resultados de la tarjeta de prueba de aceite (1.0) 19	
La válvula de seguridad libera aire (12.0) . . .	27	Aceite presente:	
Compresor:		En el exterior del compresor (2.0) . . . . .	20
Se recicla constantemente (15.0) . . . . .	27	En la purga del secador de aire/escape	
Fugas de aire (16.0) . . . . .	28	o área circundante (3.0) . . . . .	20
La válvula de seguridad libera aire (11.0) . . .	26	En el tanque de suministro (4.0) . . . . .	21 - 23
Ruidoso (18.0) . . . . .	28	En las válvulas (5.0) . . . . .	23
Tanque:		En el cartucho del secador de aire (7.0) . . .	24
La válvula de seguridad libera aire (13.0) . . .	27	En el tanque silbador o en el post-enfriador	
		de la descarga del compresor (8.0) . . . .	24

### Procedimientos de prueba

- (1) Fuga de aceite en el empaque principal . . . 29
- (2) Fuga en el sistema . . . . . 29
- (3) Temperatura en la entrada del secador de aire y en la descarga del compresor . . . . . 29
- (4) Mal funcionamiento del gobernador . . . . . 30
- (5) Tubería de control del gobernador. . . . . 30
- (6) Descarga del compresor . . . . . 30
- Information de la prueba BASIC . . . . . 32-34

### Guías de uso y mantenimiento

- Guías de uso y programa de mantenimiento (Tabla A) . . . . . 18



\*Esta guía es únicamente para vehículos que usan secadores desecantes de aire.



# Introducción al sistema de carga del freno de aire

Conducido por el motor del vehículo, el **compresor de aire** acumula la presión de aire para el sistema del freno de aire. El compresor de aire es típicamente enfriado por el sistema de refrigeración del motor y lubricado por el aceite suministrado por el motor.

El mecanismo de descarga del compresor y el **gobernador** (junto con una válvula sincrónica para el compresor de aire Bendix® DuraFlo™ 596 ) controlan la presión de aire del sistema de freno entre un nivel de presión máximo y mínimo pre ajustado revisando la presión en el tanque de servicio (o "suministro"). Cuando la presión de aire sobrepasa el límite máximo preajustado, el gobernador controla el mecanismo de descarga del compresor para que el compresor deje de comprimir aire, y también causa la purga del secador de aire. Cuando la presión en el tanque de servicio baja al mínimo preajustado en el gobernador, el gobernador hace que el compresor vuelva a comprimir aire y el secador de aire a secar aire.

A medida que el aire atmosférico es comprimido, todo el vapor de agua presente originalmente en el aire es transportado en el sistema de aire, como también, una pequeña cantidad de aceite lubricante en forma de vapor.

El **ciclo de trabajo** es la relación del tiempo que gasta el compresor comprimiendo aire, al tiempo total de funcionamiento del motor. Los compresores de aire son diseñados para comprimir aire ("funcionar cargados") hasta un 25% del tiempo. Ciclos de trabajo más altos originan condiciones que afectan el rendimiento del sistema de carga del freno, lo cual puede requerir mantenimiento adicional. Los factores que se suman al ciclo de trabajo son: suspensión del aire, accesorios de aire adicionales, uso de un compresor de tamaño insuficiente, paradas frecuentes, fugas excesivas en accesorios, conexiones, tuberías, cámaras o válvulas, etc.

La **tubería de descarga** permite que la mezcla de aire, vapor de agua y vapor de aceite se enfríe entre el compresor y el secador de aire. El tamaño típico de una tubería de descarga de un vehículo, (ver columna 2 de la Tabla A en la

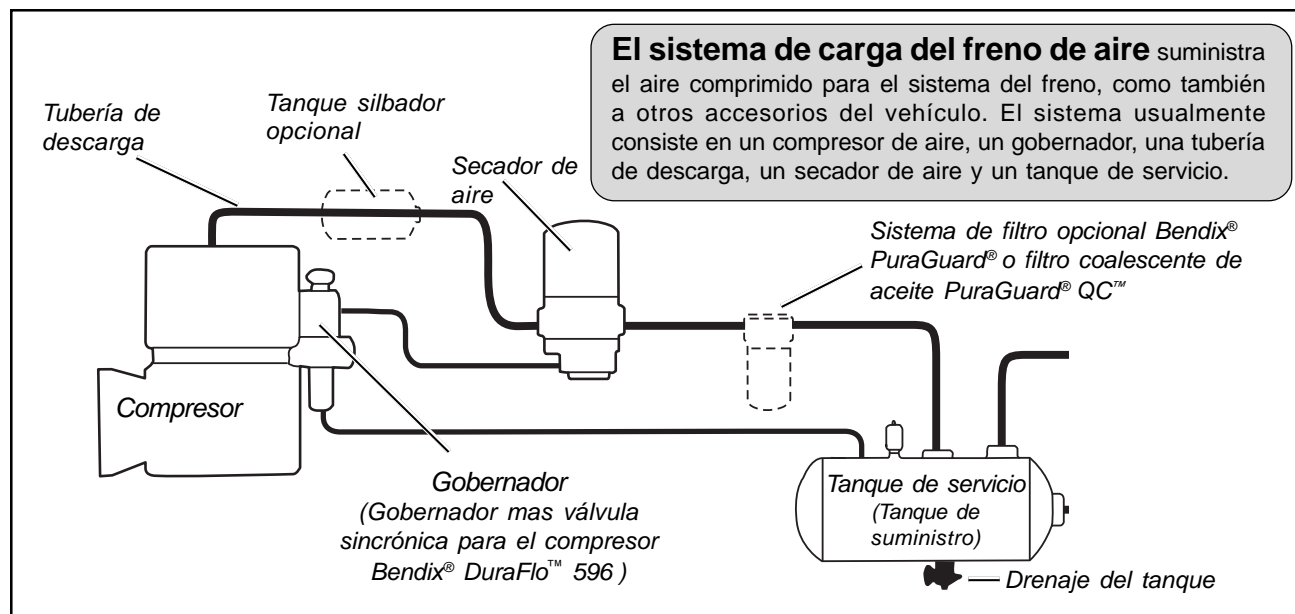
página 18) asume un compresor con un ciclo normal (menos del 25%), operando a una temperatura ambiente. Vea las guías de Bendix y/ u otro fabricante de secadores de aire cuando sea necesario.

Cuando la **temperatura** del aire comprimido que entra al secador de aire está dentro del límite normal, el secador de aire puede quitar la mayoría de aceite del sistema de carga. Si la temperatura del aire comprimido está sobre el límite normal, aceite como vapor de aceite puede pasar a través del secador de aire y entrar al sistema de aire. Tuberías de descarga con diámetros más grandes y/ o longitudes de descarga más largos, pueden ayudar a reducir la temperatura.

La tubería de descarga debe mantener una **pendiente constante** que baja desde el compresor hasta la conexión de entrada del secador de aire para evitar puntos bajos donde pueda formarse hielo y bloquear el flujo. Si por el contrario, el bloqueo por hielo ocurre en la entrada del secador de aire, se debe colocar allí un aislamiento, o si el accesorio de entrada es un típico accesorio a 90 grados, debe ser cambiado por uno recto o uno a 45 grados. Para más información en cómo ayudar a prevenir congelamiento en la tubería de descarga, vea los boletines de Bendix TCH-08-21 y TCH-08-22 (vea páginas 35-37). Longitudes de tuberías de descarga más cortas o aislamiento puede ser requerido en climas fríos.





El **secador de aire** contiene un filtro que colecta las gotas de aceite y una celda desecante que quita casi todo el vapor de agua que queda. El aire comprimido es entonces pasado al tanque de servicio (suministro) del freno de aire. Las gotas de aceite y el agua colectada son automáticamente purgadas cuando el gobernador alcanza su "punto de corte" seleccionado.

Para vehículos con accesorios que son sensibles a pequeñas cantidades de aceite, recomendamos la instalación de un sistema de filtro Bendix® PuraGuard®, diseñado para minimizar la cantidad de aceite presente.



# Tabla A: Programa de Mantenimiento y guía de uso

Regularmente el programa de mantenimiento es el único factor más importante en el mantenimiento del sistema de carga del freno de aire

Vehículo usado para:	No. de ejes	Especificac. compresores típicos	Columna 2		Columna 3	Columna 4	Columna 5
			Tubería de descarga				
			D. I.	Longitud	Reemplazo recomendado del cartucho del secador de aire <sup>1</sup>	Programa recomendado de drenaje del tanque <sup>2</sup>	Contenido de aceite aceptable <sup>3</sup> en intervalo reg. de drenaje
<b>Poco consumo de aire</b>							
<p>Compresor con ciclo de trabajo menor al 15%</p> <p>p. e. Camión de un remolque con/sin suspensión de aire, aire sobre frenos hidráulicos.</p> 	5 ó menos	Compresor de aire Bendix® BA-921™	1/2 plg.	6 pies	Cada 3 años	Recomendamos cada Mes - Máximo cada 90 días	<p>Límite aceptable en la prueba BASIC: 3 unidades de aceite por mes. Vea apéndice A.</p>
<p>Compresor hasta 25% ciclo de trab.</p> <p>p. e. Camión de un remolque con suspensión de aire, bus escolar.</p> 	5 ó menos		1/2 plg.	9 pies			
<b>Mucho consumo de aire</b>							
<p>Compresor hasta 25% ciclo de trab.</p> <p>p. e. Doble/triple remolque, vehículos para vías destapadas/vehíc. de carretera, (mayoría) camionetas y furgonetas, vehículo situador, maquinaria de construcción, construcción, cargadores de troncos, mezcladores de concreto, volquetas, carros de bomberos.</p> 	8 ó menos	Compresor de aire Bendix® BA-922™ o DuraFlo™	1/2 plg.	12 pies	Cada 2 años	Cada Mes	<p>Límite aceptable en la prueba BASIC: 5 unidades de aceite por mes. Vea apéndice A.</p>
<p>Compresor hasta 25% ciclo de trab.</p> <p>p. e. buses para transitar en la ciudad, basureros, descargadores de granel, remolques de plataforma baja, buses para la región urbana, central de inflado de llantas.</p> 	12 ó menos		5/8 plg.	12 pies			
			3/4 plg.	15 pies			

### Anotaciones:

- 1 Con el incremento de la demanda de aire, el cartucho del secador de aire necesita ser reemplazado más a menudo.
- 2 Use las válvulas de drenaje para drenar lentamente todos los tanques a cero psi.
- 3 Permita que la mezcla aceite/agua se asiente completamente antes de medir la cantidad de aceite.
- 4 Para prevenir sobrepasar las temperaturas normales en la entrada del secador de aire, (que resulta en el paso de vapor de aceite al flujo del sistema de aire) reemplace la tubería de descarga, por una de mayor diámetro y/o mayor longitud. Esto ayuda a reducir la temperatura del aire. Si ocurre un enfriamiento suficiente, el vapor de aceite se condensa y se puede sacar por el secador de aire. Las tuberías de descarga más grandes no están cubiertas por la garantía. Nota: Para ayudar a prevenir que la tubería de descarga se congele, las tuberías de descarga más cortas o con aislamiento pueden ser requeridas en climas fríos. (Vea, para más información, los Boletines Bendix TCH-08-21 y TCH-08-22, incluidos en el Apéndice B.)
- 5 Para ciertos vehículos/aplicaciones, donde se usa el aire de entrada turbo-cargado, se permite un compresor de menor tamaño.  
Nota: Se recomienda un compresor y/o secador de aire más grande, en casos donde el ciclo de trabajo sea mayor que el límite normal (como en los ejemplos anteriores).  
Para los compresores Bendix® Tu-Flo® 550 y 750, se recomienda un servicio al descargador cada 250.000 millas.

## Localización de averías del sistema de carga del freno de aire

Cómo usar esta guía:

Encuentre el **síntoma(s)** que conoce, luego vaya a la derecha para encontrar las posibles causas (“**Lo que está indicado**”) y remedios (“**Qué debe hacer**”).

Revise la póliza de garantía antes de ejecutar cualquier mantenimiento no autorizado en el compresor. Reemplazar el empaque de la cabeza del cilindro o descargador y volver a sellar la base de la placa de la cubierta, son usualmente permitidos por la garantía. Siga todos los procedimientos de seguridad estándar, cuando ejecute cualquier mantenimiento.

Busque:

**Normal**

Normal - El sistema de carga está trabajando dentro del límite normal.

**? Revisar**

Revisar - El sistema de carga necesita más investigación.

### **¡ADVERTENCIA! POR FAVOR LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES PERSONALES O LA MUERTE:**

Cuando trabaje en o alrededor de un vehículo, las siguientes precauciones generales deben ser observadas todo el tiempo:

1. Estacione el vehículo sobre una superficie plana, aplique los frenos de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use gafas de seguridad.
2. Apague el motor y quite la llave del encendido cuando esté trabajando debajo o alrededor del vehículo. Cuando esté trabajando en el compartimiento del motor, el motor debe estar apagado y se debe sacar la llave del encendido. Cuando las circunstancias requieran que el motor esté en operación, se debe tener PRECAUCION EXTREMA para prevenir un accidente personal resultante del contacto con el movimiento, rotación, fugas, calor o descargas eléctricas de los componentes.
3. No intente instalar, quitar, desarmar o armar un componente, hasta que haya leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use únicamente las herramientas apropiadas y observe todas las precauciones pertinentes para el uso de estas herramientas.
4. Si el trabajo está siendo realizado en el sistema de frenos de aire del vehículo u otros sistemas auxiliares presurizados con aire, esté seguro de drenar la presión de aire de todos los tanques antes de empezar **CUALQUIER** trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® o un tanque secador modular, esté seguro de drenar el tanque de purga.

5. Siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, desactive el sistema eléctrico en forma que quite con seguridad toda la corriente eléctrica del vehículo.
6. Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.
7. Nunca conecte o desconecte una manguera o tubería conteniendo presión; puede azotarle. Nunca quite un componente o tapón a menos de que esté seguro de que toda la presión del sistema haya sido agotada.
8. Use únicamente repuestos, componentes y juegos genuinos Bendix®. Accesorios de repuesto, tubos, mangueras, uniones, etc. deben ser de un tamaño, tipo y resistencia equivalente al equipo original y estar diseñado específicamente para tales aplicaciones y sistemas.
9. Componentes con roscas rayadas o partes dañadas deben reemplazarse en vez de repararse. No intente reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos de que específicamente sea establecido y aprobado por el fabricante del vehículo y del componente.
10. Antes de poner el vehículo al servicio otra vez, esté seguro de que todos los componentes y sistemas hayan sido restaurados a su estado normal de operación.
11. Para vehículos con control de tracción antibloqueo (ATC), la función ATC debe ser inhabilitada ( la lámpara indicadora del ATC debe estar encendida) antes de ejecutar cualquier mantenimiento al vehículo, donde una o más ruedas del eje de mando estén levantadas del suelo y en movimiento.

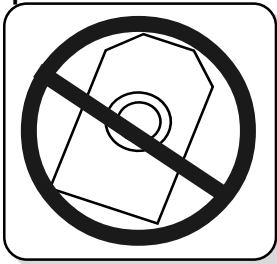
### Síntoma:

### Lo que está indicado:

### Qué debe hacer:

#### 1.0 Resultados de la tarjeta de prueba del aceite

No es una prueba válida



Prueba Bendix®  
BASIC

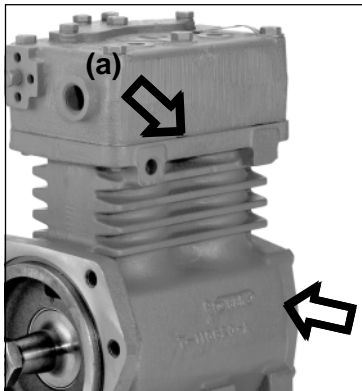


#### Descontinúe el uso de esta prueba.

No use esta tarjeta de prueba para emitir el diagnóstico que el compresor "pasa aceite". Son subjetivos y propensos a error. Use únicamente la prueba Bendix Air System Inspection Cup (BASIC) y los métodos descritos en esta guía para la localización de averías avanzada.

**La prueba Bendix® BASIC debe ser el método definitivo para juzgar la contaminación excesiva del aceite/ el paso de aceite.** (Vea en el Apéndice A, la carta de flujo de la página 32 y la explicación completa de la lista de control usada cuando se haga la prueba BASIC.)

Síntoma:	Lo que puede indicar:	Qué debe hacer:
<b>2.0 Aceite en la superficie del compresor</b>	El motor y/o otros accesorios goteando sobre el compresor.	Encuentre el origen y repare. Regrese el vehículo al servicio.
2.1 Aceite escapando al compresor / conexiones del motor:	<p>(a) Escape al frente o atrás (bomba de combustible, etc.) de la junta de montaje.</p> <p>(b) Escape en la conexión de entrada de aire.</p> <p>(c) Escape en la conexión de descarga de aire.</p> <p>(d) Conexiones de la tubería de aceite flojas / dañadas.</p>	<p>⇒ Repare o reemplace si es necesario. Si las fuerzas de torsión en el tornillo de montaje son bajas, reemplace el empaque.</p> <p>⇒ Reemplace el empaque de la conexión. Revise la manguera de admisión y reemplace si es necesario.</p> <p>⇒ Reemplace el empaque o conexión si es necesario para asegurar un buen sello.</p> <p>⇒ Revise y repare si es necesario.</p>
2.2 Aceite escapando desde el compresor:	<p>(a) Escape excesivo por el empaque de la cabeza.</p> <p>(b) Escape por la base de la placa de la cubierta.</p> <p>(c) Escape por el empaque trasero interno de la junta.</p> <p>(d) Escape a través de la caja del cigüeñal.</p> <p>(e) (Si no puede determinar el origen del escape.)</p>	<p>⇒ Vaya a la Prueba 1 en la página 29.</p> <p>⇒ Vuelva a sellar la base de la placa de la cubierta usando el sellante de silicona RTV.</p> <p>⇒ Reemplace el compresor.</p> <p>⇒ Reemplace el compresor.</p> <p>⇒ Limpie el compresor y revise periódicamente.</p>



Ubicación del empaque de la cabeza y del empaque trasero de la junta.

**? Revisar**

<b>3.0 Aceite en la purga /descarga del secador de aire o área circundante.</b>	Sistema de carga del freno de aire funcionado normalmente.	⇒ Los secadores de aire quitan agua y aceite del sistema de carga del freno de aire. Controle que el mantenimiento regular esté siendo ejecutado. Retorne el vehículo al servicio. Un juego opcional(número de pieza Bendix 5011327 para los secadores de aire Bendix® AD-IS® o AD-IP™, o 5003838 para el secador de aire Bendix® AD-9™) está disponible para mandar la descarga del secador de aire en otra dirección.
---	--	---

**✓ Normal**

**Síntoma:****Lo que puede indicar:****Qué debe hacer:****4.0 Aceite en el tanque de servicio o suministro (instalado al secador de aire)**

(Si un filtro del sistema Bendix® PuraGuard® o un filtro coalescente de aceite Bendix® PuraGuard® QC™ es instalado, llame al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725) y hable con un miembro del equipo técnico.



Vea la Tabla A, en la página 18, para información del programa de mantenimiento.

**Mantenimiento**

- (a) Si el mantenimiento del sistema de carga del freno de aire **no ha sido ejecutado**.

Esto es, el tanque(s) **no ha sido drenado** de acuerdo al programa en la Tabla A de la página 18, columna 4 **y/ o** el mantenimiento del secador de aire **no ha sido ejecutado** como en la columna 3.

- (b) Si el mantenimiento del vehículo **ha sido ejecutado** como se recomienda en la Tabla A de la página 18, un poco de aceite en los tanques es normal.



Drene todos los tanques de aire (depósitos) dentro de la taza de prueba Bendix® BASIC. (Juego Bendix parte número 5013711).

- ⇒ Drene todos los tanques de aire y revise el vehículo en el siguiente intervalo de servicio, usando la prueba Bendix® BASIC. Vea la Tabla A de la página 18, columna 3 y 4, para el programa de servicio recomendado.

**? Revisar**

- ⇒ Drene todos los tanques de aire dentro de la taza de prueba Bendix® BASIC (Bendix Air System Inspection Cup). Si se encuentra menos de una unidad en el contenido del tanque, el vehículo puede ser regresado al servicio. **Nota: Si más de una unidad de aceite en agua (o una mezcla turbia emulsionada) está presente, cambie el secador de aire del vehículo, revise si hay escapes en el sistema de aire (Prueba 2 de la página 29), pare la inspección y revise otra vez en el siguiente intervalo de seervicio.**

**Vea el juego de la prueba BASIC para los detalles completos.**

Si menos de una "unidad de aceite" en agua (o agua/ una mezcla turbia emulsionada) está presente, use la tabla de la taza BASIC sobre la etiqueta de la taza, para determinar si la cantidad de aceite encontrado, está dentro del nivel aceptable.

⇒ Si está dentro del límite normal, regrese el vehículo al servicio. Para vehículos con accesorios que son sensibles a pequeñas cantidades de aceite, considere un filtro coalescente de aceite Bendix® PuraGuard® QC™.

⇒ Si está fuera del límite normal, vaya al síntoma 4.0(c). También vea la Tabla A de la página 18, columna 3, para el programa recomendado del cambio de cartucho del secador de aire.

**Ciclo de trabajo muy alto**

- (c) Fuga en el sistema de freno de aire.
- (d) El compresor puede ser más pequeño de lo normal para la aplicación.

- ⇒ Vaya a la Prueba 2 de la página 29.

- ⇒ Vea la Tabla A, columna 1 de la página 18 para los tamaños del compresor recomendado.

⇒ Si el compresor es "muy pequeño" para el oficio del vehículo (por ejemplo, donde un vehículo ha cambiado su uso o las condiciones de servicio exceden las del vehículo original, o las especificaciones del equipo original del motor) entonces mejore el compresor. **Nota:** Los costos incurridos (p. e. al instalar un compresor de mayor capacidad, etc.) no están cubiertos bajo la garantía original del compresor.

⇒ Si el compresor es el correcto para el vehículo, vaya al síntoma 4.0 (e).

El **ciclo de trabajo** es la relación del tiempo que gasta el compresor comprimiendo aire, al tiempo total de funcionamiento del motor. Los compresores de aire son diseñados para comprimir aire ("funcionar cargados") hasta un 25% del tiempo. Ciclos de trabajo más altos originan condiciones que afectan el rendimiento del sistema de carga del freno, el cual puede requerir mantenimiento adicional. Los factores que se suman al ciclo de trabajo son: suspensión del aire, accesorios de aire adicionales, uso de un compresor más pequeño de lo normal, paradas frecuentes, fugas excesivas en accesorios, conexiones, tuberías, cámaras o válvulas, etc.

**Síntoma:****Lo que puede indicar:****Qué debe hacer:****4.0 Aceite en el tanque de servicio o suministro\* ( instalado al secador de aire) (continuación)****Temperatura**

- (e) La temperatura del aire en la descarga del compresor y/o en la entrada del secador de aire, es muy alta.
- (f) Flujo insuficiente de refrigerante.



Probando la temperatura en la conexión de la descarga.



Inspeccionando las mangueras del refrigerante.

- (g) Tubería de descarga restringida.



Se muestra una tubería de descarga doblada.

⇒ Revise la temperatura como se explica en la Prueba 3 de la página 29. Si las temperaturas son normales, vaya a 4.0(h).

⇒ Inspeccione la tubería del refrigerante. Reemplácela si es necesario (D.I. es 1/2 pulgada).

⇒ Inspeccione si hay dobleces y restricciones en las tuberías de refrigerante y si hay restricciones en las conexiones. Reemplace si es necesario

⇒ Verifique que la tubería del refrigerante vaya del bloque del motor al compresor y regrese a la bomba de agua. Repare si es necesario.

⇒ Si la tubería de descarga está restringida o se encuentra más de 1/16 de pulgada de carbón acumulado, reemplace la tubería de descarga. Vea la Tabla A, columna 2, de la página 18, para el tamaño recomendado. Reemplace si es necesario.

⇒ La tubería de descarga debe mantener una **pendiente constante** que baja del compresor a la conexión de entrada del secador de aire para evitar puntos bajos donde pueda formarse hielo y bloquear el flujo. Si, por el contrario, el bloqueo por hielo ocurre en la entrada del secador de aire, se puede añadir un aislamiento allí, o si el accesorio de entrada es un típico accesorio a 90 grados, debe ser cambiado por uno recto o uno a 45 grados. Para más información de cómo ayudar a prevenir congelamiento en la tubería de descarga, vea los boletines de Bendix TCH-08-21 y TCH-08-22 (Apéndice B). En climas fríos se puede requerir un aislamiento o tuberías más cortas.

**Otros**

- (h) Entrada de aire restringida (no hay suficiente aire para el compresor).



Se muestra una tubería de admisión parcialmente colapsada.

⇒ Revise si hay restricciones, fragilidad, condiciones de ablandamiento o hundimiento en las mangueras, etc. de la tubería de admisión del compresor. Repare lo que sea necesario. El tamaño de la tubería de admisión es de 3/4 de D.I. El requerimiento de restricción máxima para los compresores es de 25 pulgadas de agua.

⇒ Revise el filtro del aire del motor y servicio si es necesario (si es posible, revise el indicador de uso del filtro del aire).

**? Revisar**

\*Si un filtro del sistema Bendix® PuraGuard® o un filtro coalescente de aceite Bendix® PuraGuard® QC™ es instalado, llame al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725) y hable con un miembro del equipo técnico.

**Síntoma:****Lo que puede indicar:****Qué debe hacer:****4.0 Aceite en el tanque de servicio o suministro\* ( instalado al secador de aire) (continuación)****Otros (cont.)**

- (i) Poco aire de entrada filtrado (aire de baja calidad para el compresor)



Inspeccione el limpiador de aire del motor.

⇒ Revise por fugas, componentes dañados o defectuosos en la admisión del aire del compresor (p. e. tubería de inducción, conexiones, empaques, cuerpos del filtro, etc.). Repare los componentes de admisión si es necesario. Nota: La entrada de polvo dañará el compresor y no está cubierto por la garantía.

**? Revisar**

- (j) Mal funcionamiento del gobernador o mal ajustado.  
(k) Mal funcionamiento del compresor.

⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.

⇒ Si encontró excesivo aceite en el tanque de servicio en el paso anterior No. 4.0 (b) y no encontró ninguna anomalía en los pasos 4.0 (c) al 4.0 (j) anteriores, el compresor puede estar pasando aceite.

Reemplace el compresor. Si todavía está bajo garantía, siga el proceso normal de la garantía. Nota: Después de reemplazar un compresor, el aceite residual puede tomar un periodo considerable de tiempo para ser sacado del sistema del freno de aire.

**Caja del cigüeñal inundada**

Considere la instalación de un juego de drenaje en el fondo del compresor (donde esté disponible) en casos de paso crónico de aceite y donde todas las otras condiciones de operación hayan sido investigadas. Los compresores Bendix están diseñados con un colector de aceite 'seco' que en la presencia de un exceso de aceite en la caja del cigüeñal pueda conducir el aceite sobrante.

\*Si un filtro del sistema Bendix® PuraGuard® o un filtro coalescente de aceite Bendix® PuraGuard® QC™ es instalado, llame al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725) y hable con un miembro del equipo técnico.

**5.0 Aceite presente en las válvulas (p. e. en la de escape, o se ve durante el servicio).**

Las válvulas del sistema del freno de aire pueden tolerar una ligera capa de aceite.

**✓ Normal**

⇒ Una pequeña cantidad de aceite no afecta el cumplimiento de las válvulas SAE J2024\*\*

⇒ Revise que el mantenimiento regular esté siendo ejecutado y que la cantidad de aceite en los tanques de aire (depósitos) esté dentro del límite aceptable mostrado en la taza de prueba Bendix® BASIC (vea también la columna 5 de la Tabla A, en la página 18). Regrese el vehículo al servicio.

Para sistemas sensibles al aceite, vea la página 17.

\*\* Todos los componentes neumáticos del sistema del freno de aire, necesitan poder aprobar la pruebas generales de SAE J2024, incluyendo mínimos niveles de tolerancia a la contaminación.



Todas las válvulas genuinas Bendix cumplen con SAE J2024.

Síntoma:	Lo que puede indicar:	Qué debe hacer:
----------	-----------------------	-----------------

**6.0 Excesivo consumo de aceite del motor.**

Un problema con el motor u otro accesorio del motor.

⇒ Vea el manual de servicio del motor



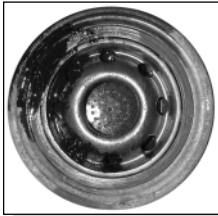
El manual de servicio del motor tiene más información.

**? Revisar**

**7.0 Aceite presente en el cartucho del secador de aire, durante el mantenimiento.**

El sistema de carga del freno de aire está funcionando normalmente.

⇒ Los secadores de aire quitan agua y aceite del sistema de carga del freno de aire. Una pequeña cantidad de aceite es normal. Revise que el mantenimiento regular esté siendo ejecutado y que la cantidad de aceite en los tanques de aire (depósitos) esté dentro del límite aceptable mostrado en la prueba BASIC (vea además la columna 5 de la Tabla A , en la página 18). Reemplace el cartucho del secador de aire si es necesario y regrese el vehículo al servicio.



**✓ Normal**

Muestra del escape de aceite en un cartucho del secador de aire

**8.0 Aceite en el tanque silbador o en el posenfriador de la descarga del compresor.**

El sistema de carga del freno de aire está funcionando normalmente.

⇒ Siga las recomendaciones de mantenimiento del equipo original, para estos componentes del vehículo.

**✓ Normal**

**9.0 El sistema de carga del freno de aire parece lento para acumular presión.**

(a) El sistema de carga del freno de aire está funcionando normalmente.

⇒ Usando los manómetros del tablero, verifique que el compresor acumule presión en el sistema de aire a 85-100 psi en 40 segundos o menos con el motor puesto a las máximas rpm. Regrese el vehículo al servicio.

**✓ Normal**

(b) Fugas en el sistema del freno de aire.

⇒ Vaya a la Prueba 2 de la página 29.

(c) El compresor puede ser más pequeño de lo normal para la aplicación.

⇒ Vea la Tabla A, columna 1 de la página 18, para algunas aplicaciones típicas del compresor. Si el compresor es "muy pequeño" para el oficio del vehículo, por ejemplo, donde un vehículo ha cambiado su uso, entonces mejore el compresor. Nota: Los costos incurridos (p. e. al instalar un compresor de mayor capacidad, etc.) no están cubiertos bajo la garantía original del compresor.

(d) Mal funcionamiento del mecanismo descargador del compresor.

⇒ Vaya a la Prueba 6 de la página 30.

(e) Empaque de la cabeza del compresor, dañado

⇒ Una fuga de aire por el empaque de la cabeza puede indicar una restricción a lo largo de la tubería, tal como congelamiento o bloqueo por carbón y/ o podría indicar una válvula de seguridad defectuosa o que falta. Encuentre el bloqueo (vaya a 9.0(f) para los detalles) y luego reemplace el compresor. No vuelva a usar la válvula de seguridad sin probarla. Vea Síntoma 12.0(a).



**Síntoma:****Lo que puede indicar:****Qué debe hacer:**

**9.0 El sistema de carga del freno de aire parece lento para acumular presión. (continuación)**



Manómetros del tablero.

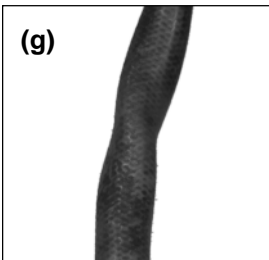
(f) Tubería de descarga restringida.

? Revisar



Muestra de una tubería de descarga doblada.

- ⇒ Si la tubería de descarga está restringida:
  - ⇒ Por más de 1/16 de pulgada de carbón acumulado, reemplace la tubería de descarga (vea la Tabla A, columna 2 de la página 18, para el tamaño recomendado) y vaya a la Prueba 3 de la página 29.
  - ⇒ Para otras restricciones (p. e. dobleces), reemplace la tubería de descarga. Vea la Tabla A, columna 2 de la página 18, para el tamaño recomendado. Vuelva a hacer la prueba de acumulación de aire. Regrese el vehículo al servicio, o si el problema persiste, vaya a 9.0(a).
- ⇒ La tubería de descarga debe mantener una **pendiente constante** que baja del compresor a la conexión de entrada del secador de aire para evitar puntos bajos donde pueda formarse hielo y bloquear el flujo. Si, por el contrario, el bloqueo por hielo ocurre en la entrada del secador de aire, se puede añadir un aislamiento allí, o si el accesorio de entrada es un típico accesorio a 90 grados, debe ser cambiado por uno recto o uno a 45 grados. Para más información de cómo ayudar a prevenir congelamiento en la tubería de descarga, vea los boletines de Bendix TCH-08-21 y TCH-08-22 (Vea Apéndice B). Se puede requerir aislamiento o tuberías más cortas en climas fríos.



Muestra de una tubería de admisión parcialmente colapsada.

(g) Entrada de aire restringida (no hay suficiente aire para el compresor).

? Revisar

- ⇒ Revise si hay restricciones, fragilidad, condiciones de ablandamiento o hundimiento en las mangueras, etc. de la tubería de admisión del compresor. Repare si es necesario. Remítase a las guías del fabricante del vehículo para el tamaño de la tubería de admisión.
- ⇒ Revise el filtro de aire del motor y servicio, si es necesario (si es posible, revise el indicador de uso del filtro de aire).

(h) Poco aire de entrada filtrado (aire de baja calidad para el compresor)

? Revisar

- ⇒ Revise si hay fugas, componentes dañados o defectuosos en la admisión del aire del compresor (p. e. tubería de inducción, conexiones, empaques, cuerpos del filtro, etc.). Repare los componentes de admisión si es necesario. Nota: La entrada de polvo dañará el compresor y no está cubierto por la garantía.

(i) Mal funcionamiento del compresor.

? Revisar

- ⇒ Reemplace el compresor únicamente después de estar seguro de que ninguna de las condiciones precedentes, desde la 9.0 (a) hasta la 9.0 (h), exista.

Síntoma:	Lo que puede indicar:	Qué debe hacer:
<b>10.0 el sistema de carga de aire no acumula aire.</b>	(a) El gobernador funciona mal*.	⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.
	(b) Tubería de descarga restringida	⇒ Vea 9.0(f).
	(c) El radiador del secador de aire funciona mal: el orificio de descarga se congela	⇒ Reemplace el radiador del secador de aire.
	(d) El compresor funciona mal	⇒ Reemplace el compresor únicamente después de estar seguro de que las condiciones precedentes no existan.

\*Nota: Para el compresor de aire Bendix® DuraFlo™ 596, no solamente el gobernador, sino también la válvula sincrónica SV-1™ usada, tendrían la necesidad de ser probados. Vea el Boletín TCH-001-048.

**11.0 La válvula de seguridad del compresor libera aire (El compresor acumula mucho aire).**


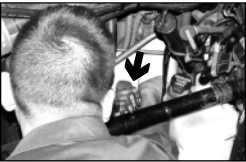
(a) Tubería de descarga restringida


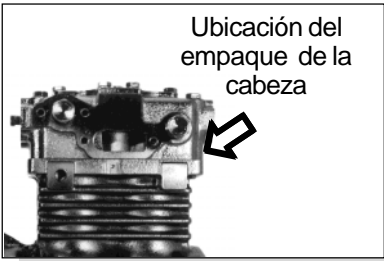
**? Revisar**



Muestra de una tubería de descarga dañada.

- ⇒ Si la tubería de descarga está restringida:
    - ⇒ Por más de 1/16 de pulgada de carbón acumulado, reemplace la tubería de descarga (vea la Tabla A, columna 2 de la página 18, para el tamaño recomendado) y vaya a la Prueba 3 de la página 29.
    - ⇒ Para otras restricciones (p. e. dobleces), reemplace la tubería de descarga. Vea la Tabla A, columna 2 de la página 18, para el tamaño recomendado.
  - ⇒ La tubería de descarga debe mantener una **pendiente constante** que baja del compresor a la conexión de entrada del secador de aire para evitar puntos bajos donde pueda formarse hielo y bloquear el flujo. Si, por el contrario, el bloqueo por hielo ocurre en la entrada del secador de aire, se puede añadir un aislamiento allí, o si el accesorio de entrada es un típico accesorio a 90 grados, debe ser cambiado por uno recto o uno a 45 grados. Para más información de cómo ayudar a prevenir el congelamiento en la tubería de descarga, vea los boletines de Bendix TCH-08-21 y TCH-08-22 (Apéndice B). Se puede requerir aislamiento o tuberías más cortas en climas fríos.
- 
- (b) A lo largo de la tubería o las válvulas de retención del sistema del freno de aire puede haber bloqueos o daños. ⇒ Inspeccione las tuberías de aire y verifique que las válvulas de retención estén operando correctamente.
  - (c) Las tuberías del secador de aire están instaladas en forma incorrecta. ⇒ Asegúrese de que la tubería de descarga esté instalada dentro de la entrada del secador de aire y la entrega esté dirigida al depósito de servicio.
  - (d) La válvula de seguridad del compresor funciona mal. ⇒ Verifique que la presión de alivio sea de 250 psi. Reemplace si está defectuosa.
  - (e) El mecanismo descargador del compresor funciona mal. ⇒ Vaya a la Prueba 6 de la página 30.
  - (f) El gobernador funciona mal. ⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.

Síntoma:	Lo que puede indicar:	Qué debe hacer:
<p><b>12.0 La válvula de seguridad del secador de aire, libera aire.</b></p>   <p>Técnico quitando el gobernador.</p>	<p>(a) Restricción entre el secador de aire y el depósito.</p> <p>(b) La válvula de seguridad del secador de aire funciona mal.</p> <p>(c) El mantenimiento del secador de aire no se realizó.</p> <p>(d) El secador de aire funciona mal.</p> <p>(e) Instalación incorrecta de la tubería de control del gobernador al tanque.</p> <p>(f) El gobernador funciona mal.</p>	<p>⇒ Inspeccione si hay restricciones en las tuberías de entrega al depósito y repare si es necesario.</p> <p>⇒ Verifique que la presión de alivio sea la del vehículo o de las especificaciones del fabricante del componente. Reemplácela si está defectuosa.</p> <p>⇒ Vea el programa de mantenimiento y guías de uso (Tabla A, columna 3, en la página 18).</p> <p>⇒ Verifique la operación del secador de aire. Siga las recomendaciones de mantenimiento del equipo original del vehículo y la información de los datos de servicio del componente.</p> <p>⇒ Vaya a la prueba 5 de la página 30.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.</p>
<p><b>13.0 La válvula de seguridad del depósito libera aire.</b></p>	<p>(a) La válvula de seguridad del tanque funciona mal.</p> <p>(b) El gobernador funciona mal.</p> <p>(c) El mecanismo descargador del compresor funciona mal.</p>	<p>⇒ Verifique que la presión de alivio sea la del vehículo o de las especificaciones del fabricante del componente (Típicamente 150 psi). Reemplácela si está defectuosa.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 6 de la página 30.</p>
<p><b>14.0 El secador de aire no purga. (Nunca se oye la descarga del secador de aire.)</b></p>	<p>(a) El secador de aire funciona mal.</p> <p>(b) El gobernador funciona mal.</p> <p>(c) Fuga en el sistema del freno de aire.</p> <p>(d) Instalación incorrecta de la tubería de control del gobernador, al tanque.</p>	<p>⇒ Verifique la operación del secador de aire. Siga las recomendaciones de mantenimiento del equipo original del vehículo.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 4 de la página 30.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 2 de la página 29.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 5 de la página 30.</p>
<p><b>15.0 El compresor constantemente prende y apaga (el compresor permanece descargado por un tiempo muy corto.)</b></p>	<p>(a) El mantenimiento del sistema de carga del freno de aire no se hizo.</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <span style="font-size: 1.2em;">?</span> <b>Revisar</b> </div> <p>(b) El mecanismo descargador del compresor, funciona mal.</p> <p>(c) La válvula de purga del secador de aire o la válvula de retención en la entrega funciona mal.</p> <p>(d) Fuga en el sistema del freno de aire.</p>	<p>⇒ La capacidad disponible del tanque está reducida por acumulación de agua, etc. Drene y realice el mantenimiento de rutina según la Tabla A, columnas 3 y 4 en la página 18.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 6 de la página 30.</p> <p>⇒ Verifique la operación del secador de aire. Siga las recomendaciones de mantenimiento del equipo original del vehículo y la información de los datos de servicio del componente.</p> <p>⇒ Vaya a la Prueba 2 de la página 29.</p>

Síntoma:	Lo que puede indicar:	Qué debe hacer:
<b>16.0 Escapes de aire en el compresor</b>  Probando por fugas con una solución de jabón.	(a) Escapes de aire por las conexiones u orificios del compresor. (b) El mecanismo descargador del compresor funciona mal. (c) Empaque de la cabeza del compresor dañado	⇒ Revise si hay empaques o conexiones del compresor defectuosos, o fugas o daños. Repare o reemplace si es necesario. ⇒ Vaya a la Prueba 6 de la página 30. ⇒ Una fuga de aire por el empaque de la cabeza puede indicar una restricción a lo largo de la tubería, tal como congelamiento o bloqueo por carbón y/ o podría indicar una válvula de seguridad defectuosa o que falta. Encuentre el bloqueo (vaya a 9.0(f) para los detalles) y luego reemplace el compresor. No vuelva a usar la válvula de seguridad sin probarla. Vea Síntoma 12.0(a).
	 Ubicación del empaque de la cabeza	
<b>17.0 Fugas del refrigerante del compresor</b>	(a) Conexiones o tapones de la tubería del refrigerante instalados incorrectamente. (b) Empaque de la cabeza del compresor dañado (c) Fundición porosa en la cabeza del compresor.	⇒ Inspeccione si hay conexiones flojas o sobre ajustadas. Reselle y ajuste las conexiones como sea necesario. Si las conexiones y tapones sobre ajustados han agrietado los orificios de la cabeza, reemplace el compresor. ⇒ Una fuga de aire por el empaque de la cabeza puede indicar una restricción, tal como congelamiento o bloqueo por carbón y/ o podría indicar una válvula de seguridad defectuosa o que falta. Encuentre el bloqueo (vaya a 9.0(f) para los detalles) y luego reemplace el compresor. No vuelva a usar la válvula de seguridad sin probarla. Vea Síntoma 12.0(a). ⇒ Si se detecta fundición porosa, reemplace el compresor.
<b>18.0 Compresor ruidoso (Únicamente para compresores de múltiples cilindros)</b>	(a) Compresor dañado	⇒ Reemplace el compresor.

#### Otras áreas a considerar

Esta guía trata de cubrir la mayoría de problemas del sistema del compresor. Aquí están algunas raras fuentes de problemas no cubiertos en esta guía:

- Escape del turbocargador. El aceite lubricante que escapa de los sellos del turbocargador puede entrar por la admisión de aire del compresor y dar un síntoma engañoso.

- Cuando un compresor no tiene una válvula de seguridad instalada y si un bloqueo parcial o total ha ocurrido, se puede originar un daño al cojinete de la biela. Los daños de esta clase pueden no ser detectados y podría llevar problemas al compresor en fecha posterior.

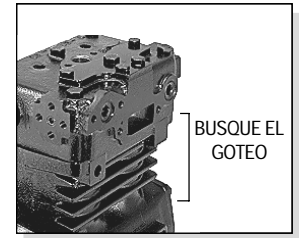
# Pruebas

## Prueba 1: Fuga excesiva de aceite por el empaque de la cabeza

Las fugas exteriores por el empaque de la cabeza no indican que el aceite esté pasando dentro del sistema de carga del aire. El goteo de aceite por el empaque de la cabeza no impide que el compresor comprima aire.

Observe la cantidad de goteo del empaque de la cabeza.

Si el aceite está únicamente alrededor del área de la cabeza del cilindro, es aceptable (regrese el vehículo al servicio), pero si el goteo de aceite se extiende por debajo del área de la placa del compresor, el empaque debe ser reemplazado.



## Prueba 2: Fuga en el sistema del freno de aire y accesorios

Inspeccione las fugas de aire cuando esté trabajando en un vehículo y repárelas rápidamente.

Estacione el vehículo sobre una superficie plana y cuñe las ruedas. Acumule presión en el sistema hasta el límite máximo del gobernador y deje que la presión se estabilice por un minuto.

**Paso 1:** Observe los manómetros del tablero por dos minutos adicionales sin aplicar los frenos de servicio.

**Paso 2:** Aplique los frenos de servicio y permita que la presión se estabilice. Continúe aplicando los frenos por dos minutos (puede usar un bloque de madera para

mantener el pedal en posición.) Observe los manómetros del tablero.

Si ve alguna disminución notable en la lectura del manómetro de aire del tablero (p. e. más de 4 psi, más dos psi por cada remolque adicional) durante alguno de los dos minutos de prueba, **repáre las fugas** y repita esta prueba para confirmar que han sido reparadas.

Las fugas de aire pueden también encontrarse en el sistema de carga, frenos de estacionamiento y/ o otros componentes - inspeccione y repare si es necesario.

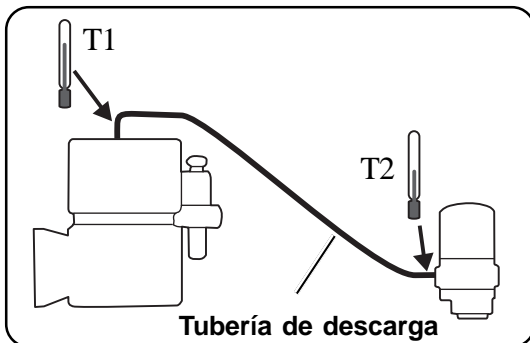
## Prueba 3: Temperatura de descarga del compresor de aire y temperatura\* de entrada del secador de aire

**Advertencia:** Las temperaturas usadas en esta prueba no son las de las condiciones normales del vehículo.

Temperaturas por encima de las normales, pueden causar el paso de aceite (como vapor) a través del secador de aire al sistema del freno de aire.

Esta prueba es hecha con el motor a temperatura de operación normal y con el motor a máximas rpm. Si es posible, un dinamómetro puede ser usado.

1. Permita que el compresor acumule presión en el sistema de aire hasta el límite mínimo del gobernador.
2. Bombée los frenos para llevar la presión en el manómetro del tablero a 90 psi.
3. Permita que el compresor acumule presión de 95 a 105 psi de presión manométrica y mantenga estos límites de presión aplicando y soltando los frenos **por cinco (5) minutos**.



(\*Note que únicamente los vehículos que han pasado la Prueba 2 serían los candidatos para esta prueba.)

4. Entonces, mientras mantiene las máximas rpm y los límites de presión, mida y **registre la temperatura de la superficie** de las conexiones:
  - ⇒ en la conexión de descarga del compresor (T1).
  - ⇒ en la conexión de entrada del secador de aire.(T2)
 Use una termopar de contacto para medir la temperatura.
5. Vea la tabla de abajo.
6. Vuelva a hacer la prueba antes de regresar el vehículo al servicio.

T1 Conexión de descarga del compresor	T2 Conexión entrada secador	Acción
debajo de 360°F	debajo de 200°F	Las temperaturas están dentro del límite normal para esta prueba, revise otros síntomas. Vaya a 4.0 (h).
debajo de 360°F	sobre 200°F	Esto podría indicar un problema en la tubería de descarga (p.e. restricción) Llame al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725) y hable con nuestro equipo técnico.
sobre 360°F	----	El compresor funciona caliente. Revise el refrigerante 4(f) y/ o la tubería de descarga 4(g).

## Pruebas (continuación)

### Prueba 4: Mal funcionamiento del gobernador

1. Inspeccione si hay restricciones en las tuberías de control a y desde el gobernador (p.e.colapsadas o dobladas). Repare si es necesario.
2. Usando un manómetro externo calibrado en el tanque de suministro, tanque de servicio o en el puerto del tanque del gobernador D-2™, verifique que las presiones del límite mínimo y máximo, estén dentro de las especificaciones del fabricante del equipo original (OEM) del vehículo.
3. Si el gobernador está funcionando mal, reemplácelo.

### Prueba 5: Tubería de control del gobernador

1. Asegúrese de que la tubería de control del gobernador del tanque esté ubicada en o cerca a la tapa del tanque. (Esta tubería, si está localizada cerca al fondo del tanque, puede llegar a ser bloqueada o restringida por el contenido del tanque, p. e. agua o hielo.)
2. Realice el drenaje del tanque en los intervalos correctos y el mantenimiento del cartucho del secador de aire según el programa de mantenimiento y guías de uso (Tabla A en la página 18).
3. Regrese el vehículo al servicio.

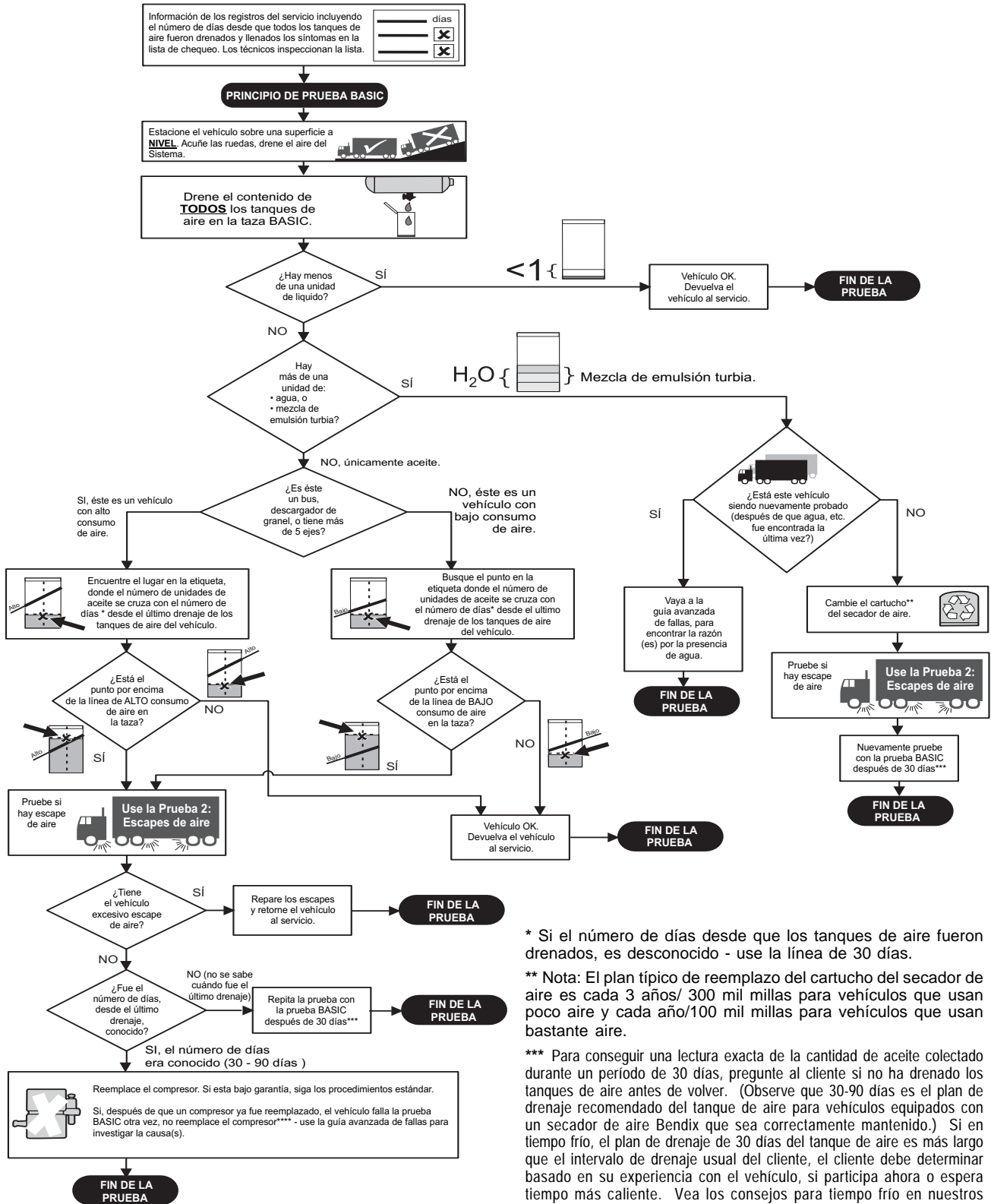
### Prueba 6: Escape en el descargador del compresor

**Compresores Bendix®** : Estacione el vehículo, cuñe las ruedas y siga todos los procedimientos estándar de seguridad. Quite el gobernador e instale una conexión al puerto del descargador. Adicione una sección de manguera de aire (un tramo mínimo de 1pié de longitud por 1/2 pulgada de diámetro) y un manómetro a la conexión, seguida por una válvula de cierre y una fuente de aire (aire del taller o un pequeño tanque de aire). Abra la válvula de

cierre y cargue el puerto del descargador, permitiendo que la presión de aire entre a la manguera y descargue el compresor. Cierre el suministro de aire y observe el manómetro. Una lectura estable indica que no hay escape en el puerto del descargador, pero una caída en la lectura muestra que el mecanismo del descargador tiene fugas y necesita ser arreglado.



**Información de la prueba Bendix® Air System Inspection Cup (BASIC)**



Reemplace el compresor. Si está bajo garantía, siga los procedimientos estándar.

Si después de reemplazar el compresor, el vehículo vuelve a fallar en la prueba BASIC, no reemplace el compresor\*\*\*\* - use la guía avanzada de localización de averías para investigar la causa(s).

\* Si el número de días desde que los tanques de aire fueron drenados, es desconocido - use la línea de 30 días.

\*\* Nota: El plan típico de reemplazo del cartucho del secador de aire es cada 3 años/ 300 mil millas para vehículos que usan poco aire y cada año/100 mil millas para vehículos que usan bastante aire.

\*\*\* Para conseguir una lectura exacta de la cantidad de aceite colectado durante un periodo de 30 días, pregunte al cliente si no ha drenado los tanques de aire antes de volver. (Observe que 30-90 días es el plan de drenaje recomendado del tanque de aire para vehículos equipados con un secador de aire Bendix que sea correctamente mantenido.) Si en tiempo frío, el plan de drenaje de 30 días del tanque de aire es más largo que el intervalo de drenaje usual del cliente, el cliente debe determinar basado en su experiencia con el vehículo, si participa ahora o espera tiempo más caliente. Vea los consejos para tiempo frío en nuestros Boletines TCH-008-21 y TCH-008-22 (incluidos en las páginas 35-37 de este documento).

\*\*\*\*Nota: Después de reemplazar un compresor, el aceite residual puede tomar un considerable periodo de tiempo para ser sacado del sistema del freno de aire.



Apéndice A continuación: Información acerca del juego de pruebas BASIC (Bendix parte # 5013711)

Llenando la lista de control para la prueba Bendix® Air System Inspection Cup (BASIC)

Nota: Siga todas las precauciones de seguridad estándar. Para vehículos que usan un secador de aire con desecante.

La persona de la oficina de servicio llena por escrito estos espacios con la información adquirida del cliente

Número de días desde el último drenaje de los tanques de aire: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ # del vehículo: \_\_\_\_\_  
 Motor SN \_\_\_\_\_ Vehículo usado para: \_\_\_\_\_ Carga típica: \_\_\_\_\_ (lbs.)  
 No. de ejes: \_\_\_\_\_ (tractor) \_\_\_\_\_ (remolque) No. de ejes levadizos: \_\_\_\_\_ Nombre del técnico: \_\_\_\_\_

**Lista de control para el técnico**

**Queja del cliente**      ¿Tiene confirmada la queja?  
 (Favor revisar todo lo que aplique)      ↓

"Válvula relé  fugas de aceite /  funciona mal" . . . . .  no  si\*  
 "Válvula del tablero  fugas de aceite /  funciona mal"  no  si\*  
 "Fugas de aceite en el secador de aire" . . . . .  no  si\*  
 "Gobernador funcionando mal" . . . . .  no  si\*  
 "Aceite en los acoples manuales" . . . . .  no  si\*  
 ¿Cuánto aceite encontró? \_\_\_\_\_  
 "Aceite en el piso o exterior del vehículo" . . . . .  no  si\*  
 describa la cantidad: \_\_\_\_\_  
 "Corta duración del cartucho del secador de aire"  
 lo reemplaza cada: \_\_\_\_\_  millas,  kms, o  meses  
 "Aceite en los tanques de aire " describa la cantidad: \_\_\_\_\_  
 Mediremos la cantidad actual encontrada cuando llegemos al paso B de la prueba.  
 "Pérdida excesiva de aceite del motor", describa la cantidad: \_\_\_\_\_  
 ¿Está el motor botando aceite? . . . . .  no  si\*  
 ¿Está el compresor botando aceite? . . . . .  no  si\*  
 Otra queja: \_\_\_\_\_  
 No hay queja del cliente.

La persona del servicio también marca cualquier queja que el cliente haga para ayudar al técnico en la investigación.

El técnico revisa los cajoncitos para cualquier queja que pueda ser confirmada.

\* Nota: Una queja confirmada arriba **NO** significa que el compresor deba ser reemplazado. La prueba completa BASIC de abajo investigará los factores.

**La prueba BASIC empieza aquí:**

**Paso A - Seleccione una:**

- Este es un vehículo que usa poco aire: Remolque de arrastre (un remolque) con 5 o menos ejes, o
- Este es un vehículo que usa bastante aire: Carro de basura, autobús, descargador de granel, o remolque de arrastre con 6 ó más ejes.

**Luego vaya al paso B**

El técnico selecciona la categoría de uso del aire para el vehículo. Esto decide cuál de las dos líneas de aceptación en la taza será usada en la prueba.

**PASO B - Mida el contenido del sistema de carga**

1. Estacione y cuñe el vehículo en una superficie plana. Drene el sistema de aire bombeando los frenos de servicio.
2. Drene completamente **todos** los tanques de aire dentro de una sola taza BASIC.
3. Si hay menos de una unidad de contenido total, termine la prueba y regrese el vehículo al servicio. Vehículo aprobado.
4. **Si más de una unidad de aceite en agua (o una mezcla turbia emulsionada) es encontrada:**
  - (a) Cambie el cartucho del secador de aire del vehículo - vea nota al margen 1,
  - (b) Conduzca la prueba 4 minutos (Paso D),
  - (c) **PARE la inspección y revise el vehículo otra vez después de 30 días** - vea nota al margen 2.



Observe cuando regresen vehículos que han sido ya revisados después de que la última vez se encontrara agua/ una mezcla turbia emulsionada y se reemplazara el filtro del secador de aire: Si más de una unidad de aceite o agua o una mezcla turbia emulsionada es encontrada **otra vez**, pare la prueba BASIC y consulte la sección de reparación de averías de la hoja de datos de servicio del secador de aire.

Para una prueba exacta, el contenido de todos los tanques de aire del vehículo debe ser usado.

**Si nó, vaya al paso C.**



**Nota al margen 1:** Nota: El plan típico de reemplazo del cartucho del secador de aire es cada 3 años/ 300 mil millas para vehículos que usan poco aire y cada año/ 100 mil millas para vehículos que usan bastante aire.

**Nota al margen 2:** Para conseguir una lectura exacta de la cantidad de aceite colectado durante un período de 30 días, pregunte al cliente si no ha drenado los tanques de aire antes de regresar. (Observe que 30-90 días es el plan de drenaje recomendado del tanque de aire para vehículos equipados con un secador de aire Bendix que sea correctamente mantenido.) Si en tiempo frío, el plan de drenaje de 30 días del tanque de aire es más largo que el intervalo de drenaje usual del cliente, el cliente debe determinar basado en su experiencia con el vehículo, si participa ahora o espera tiempo más caliente. Vea los consejos para tiempo frío en nuestros Boletines TCH-008-21 y TCH-008-22 (incluidos en el Apéndice B de la guía avanzada de localización de averías).

Apéndice A continuación: Información acerca del juego de prueba BASIC (Bendix parte # 5013711)

Llenando la lista de control para la prueba Bendix® Air System Inspection Cup (BASIC)

Nota: Siga todas las precauciones de seguridad estándar. Para vehículos que usan un secador con desecante.

**PASO C - Cómo usar la prueba BASIC**

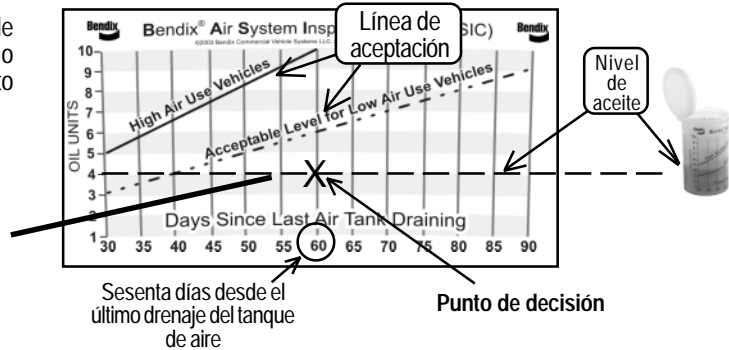
El técnico usa la tabla (etiqueta) en la taza de prueba BASIC y decide qué acción tomar, basado en la cantidad de aceite encontrado. Use la línea de aceptación inferior para vehículos que usan poco aire y la línea superior para vehículos que usan bastante aire (del paso A).

1. Registre los días desde la última drenada de los tanques de aire [ ] días	2. Registre la cantidad de aceite encontrado: [ ] unidades	3. Acción a tomar
Si el número de días es: 30-60 días (alto uso de aire) o 30-90 días (poco uso aire) →	Si el nivel de aceite está en o bajo la línea de aceptación para el número de días →	Sistema OK. Regrese a servicio <b>pare prueba</b>
Si no . . . → (si el número de días es desconocido, o fuera de los límites de arriba)	Si el nivel de aceite está sobre la línea de aceptación para el número de días →	<b>Ir al Paso D</b>
	Si el nivel de aceite está en o bajo la línea de aceptación de 30-días →	Sistema OK. Regrese a servicio <b>pare prueba</b>
	Si el nivel de aceite está sobre la línea de aceptación de 30-días →	<b>Pare inspección. Pruebe otra vez después de 30 días. Vea la nota 2.</b> <b>pare +rev</b>

**Ejemplo de la prueba BASIC**

Un nivel de aceite de 4 unidades en un período de sesenta días está dentro del área de aceptación (en o bajo la línea) para ambos vehículos, el de bajo y alto uso de aire. Regrese el vehículo al servicio.

El técnico busca el punto donde el número de días desde que fueron drenados los tanques de aire coincide con el nivel de aceite. Si está en o por debajo de la línea de aceptación (poco o bastante uso), el vehículo ha pasado la prueba. Si el punto está sobre la línea, vamos a la prueba de escape.



**PASO D - Prueba de escape del sistema del freno de aire**

Estacione el vehículo sobre un terreno plano y cuñe las ruedas. Acumule presión en el sistema hasta el límite máximo del gobernador y deje que la presión se establezca por un minuto.

- 1: Observe los manómetros del tablero por dos minutos adicionales sin aplicar los frenos de servicio.
- 2: Aplique los frenos de servicio por dos minutos (deje estabilizar la presión) y observe los manómetros del tablero.

Si ve alguna disminución notable de la lectura del manómetro de aire del tablero, repare los escapes. Repita esta prueba para confirmar que los escapes de aire han sido reparados y regrese el vehículo al servicio. Por favor repita la prueba BASIC en el siguiente intervalo de servicio. Nota: Escapes de aire pueden también ser encontrados en el sistema de carga, frenos de estacionamiento y/u otros componentes - inspeccione y repare si es necesario.

Si no se detectó ningún escape y si está conduciendo esta prueba después de completar el paso C, vaya al paso E.

**PASO E - Si no se detectó ningún escape en el paso D**

Reemplace el compresor.

Nota: Si el compresor está dentro del periodo de garantía, por favor siga los procedimientos de garantía estándar. Adjunte la lista de control completa para el reclamo de la garantía.

El escape de aire es la causa número uno de que los compresores bombeen excesiva cantidad de aire, fucionan muy calientes y pasan vapor de aceite a lo largo del sistema. Aquí el técnico conduce una prueba de cuatro minutos para ver si el escape es un problema en el vehículo que está siendo probado.

El técnico solamente llega al paso E, si la cantidad de aceite encontrado para el tiempo desde el último drenaje de los tanques de aire, excede el nivel de aceptación Y el vehículo pasa la prueba de escape de cuatro minutos (ningún escape importante fue detectado).

## Tema: Sistema del freno de aire - Consejos para operar en tiempo frío

Al aproximarse el tiempo frío, tanto los operadores como las flotas empiezan a revisar sus vehículos mirando hacia la "invernización" y particularmente qué pueden hacer para proteger el sistema de aire contra el congelamiento. Aquí damos algunos "consejos" básicos para la operación en tiempo frío.

### Motor inactivo

¡Evite dejar inactivo el motor por largos periodos de tiempo! Además del factor que más advierten los fabricantes del motor que los largos periodos de inactividad van en detrimento de la vida del motor, la inactividad en el invierno es un importante factor en el congelamiento de la tubería de descarga. El congelamiento de la tubería de descarga es la razón de un significativo número de fallas en el compresor cada año. Las recomendaciones para la tubería de descarga bajo el nombre de "Tuberías de descarga", son importantes para todos los vehículos, pero lo son especialmente cuando algunos periodos extensos de inactividad del motor no pueden ser evitados.

### Tuberías de descarga

La tubería de descarga debe tener una pendiente que descienda desde el orificio de descarga del compresor sin formar trampas de agua, dobleces o restricciones. Si se requiere cruzar de un lado del armazón al otro, debe hacerse tan cerca como sea posible al compresor. Las conexiones extensas deben ser evitadas. Recomendamos que las longitudes de la tubería de descarga y los diámetros internos dependan de la aplicación del vehículo y sean como sigue.

### **Camionetas y furgonetas típicas, bus escolar y remolques de arrastre**

La máxima longitud de la tubería de descarga es 16 pies.

<u>Longitud</u>	<u>D. I. Mín.</u>	<u>Otros Requerimientos</u>
6.0-9.5 pies	½ plg.	Ninguno
9.5-12 pies	½ plg.	Los últimos 3 pies, incluyendo las conexiones en el extremo de la tubería de descarga, deben estar aislados con un aislamiento tubular apretado de polietileno celular de 1/2 pulgada de espesor.
12-16 pies	5/8plg.	Los últimos 3 pies, incluyendo las conexiones en el extremo de la tubería de descarga, deben estar aislados con un aislamiento tubular apretado de polietileno celular de 1/2 pulgada de espesor.

Si la longitud de la tubería de descarga debe ser menor de 6 pies o mayor de 16 pies, contacte a su representante local Bendix.

**Vehículos con ciclo de trabajo pesado (autobuses para tránsito en la ciudad, transportadores de basura, Etc.)**

La longitud máxima de la tubería de descarga es de 16 pies.

<u>Longitud</u>	<u>D.I. mínimo</u>	<u>Otros requerimientos</u>
10-16 pies	½ plg.	Ninguno

Si la longitud de la tubería de descarga debe ser menor de 10 pies o mayor de 16 pies, contacte a su representante local Bendix

**Escape en el sistema**

Revise si hay escape excesivo de aire en el sistema de aire usando “La prueba del freno de aire del sistema dual y la lista de control” (BW1279) Bendix®. Excesivo escape en el sistema hace que el compresor “bombee” más aire y también más humedad dentro del sistema del freno.

**Drenaje del tanque(Sistema sin secador de aire)**

El drenaje rutinario del depósito es el paso más importante (aunque no completamente efectivo) para reducir la posibilidad de congelamiento. **Todos los tanques** en un sistema de frenos pueden acumular agua y otros contaminantes y ¡deben ser drenados! La mejor práctica es drenar diariamente todos los tanques. Cuando haya drenado los tanques, APAGUE el motor y drene TODO EL AIRE del tanque, mejor aún, abra el grifo del drenaje en todos los tanques y déjelos abiertos durante la noche para asegurarse de que toda la contaminación sea drenada (remítase a la hoja de datos de servicio SD-04-400 para tanques Bendix). Si se instalan válvulas de drenaje automático, revise su operación **antes** de que cambie a tiempo frío (remítase a la hoja de datos del servicio SD-03-2501 para válvulas de drenaje automático Bendix® DV-2™). Debe mencionarse que, mientras la necesidad de drenar diariamente el tanque es eliminada a través del uso de una válvula de drenaje automático, el drenaje manual periódico es todavía requerido.

**Evaporador de alcohol o sistemas de inyectores**

Revise la operación correcta de estos sistemas, vigilando el consumo de alcohol por unos pocos días (Remítase a la hoja de datos del servicio SD-08-2301 para el evaporador de alcohol Bendix). Muy poco, significa que el sistema no está recibiendo una protección adecuada, y demasiado, simplemente desperdicia alcohol. Como una guía general, estos sistemas deben consumir aproximadamente de 1 a 2 onzas de alcohol por hora de tiempo de carga del compresor (comprimiendo aire). Los vehículos de la ciudad que recogen y entregan operarán con los compresores más cargados (comprimiendo aire) mientras los compresores de vehículos en carretera estarán menos cargados. Estos cálculos son aproximados y se asume que el escape del sistema de aire está dentro de los límites de la “Prueba del freno de aire del sistema dual y la lista de control” (BW1279) Bendix. Por último, pero no menos importante, empiece el uso de alcohol varias semanas antes al tiempo de congelamiento, para asegurarse de que el sistema esté completamente protegido. Use únicamente alcohol metanol tal como “Air Guard” de Bendix en evaporadores o inyectores.

**Secadores de aire**

Asegúrese de que el escape esté dentro de los límites establecidos en BW1279. Revise la operación y función del secador de aire usando la hoja de datos del servicio apropiada para el secador de aire.

Secador de aire AD-9™	Hoja de datos del servicio SD-08-2412
Secador de aire AD-4™	Hoja de datos del servicio SD-08-2407
Secador de aire AD-2™	Hoja de datos del servicio SD-08-2403
Secador de aire AD-IP™	Hoja de datos del servicio SD-08-2414
Secador de aire AD-SP™	Hoja de datos del servicio SD-08-2415
Secador de aire Trailer System-Guard™	Hoja de datos del servicio SD-08-2416

# Boletín Técnico



Boletín No.: TCH-008-022

Fecha efectiva: 1/1/1994

Página: 1 de 1

## Tema: **Consejos adicionales para la operación en tiempo frío del sistema del freno de aire**

El año pasado publicamos el boletín PRO-08-21, el cual dió algunas guías para la “invernización” del sistema del freno de aire del vehículo. Aquí están algunas sugerencias adicionales para hacer la operación del vehículo en tiempo frío, un poco más soportable.

### **Descongelamiento de las tuberías de aire congeladas**

El viejo refrán, “Prevenir es mejor que curar” ¡verdaderamente se aplica aquí! Cada año esta actividad es la razón, para una cantidad de trabajo innecesario y reemplazo de componentes. Aquí está lo que se debe hacer y no hacer para la prevención y el deshielo.

#### **Hacer**

1. Mantenga los dispositivos de prevención de congelamiento para prevenir llamadas desde la carretera . No deje agotar el alcohol metanol de los evaporadores o inyectores o la protección será degradada. Revise la operación correcta del secador de aire y cambie el desecante cuando sea necesario.
2. Deshiele las tuberías de aire congeladas colocando el vehículo dentro de un edificio con calefacción. Este es el único método para el descongelamiento que no causará daño al sistema de aire o a sus componentes.
3. Use acoples de manguera de prueba en el tractor y el remolque.
4. Revise si hay trampas de agua en secciones de la tubería de aire. Busque tuberías “caídas”.

#### **No hacer**

1. No aplique una llama abierta a las tuberías de aire y válvulas. Causa daño a las partes internas no metálicas de las válvulas y derrite o quema las tuberías de aire no metálicas. **ADVERTENCIA: ¡ESTA PRACTICA ES INSEGURA Y PUEDE ORIGINAR UN INCENDIO EN EL VEHICULO!**
2. No introduzca (vierta) líquidos dentro de las tuberías del freno de aire o mangueras de acople (“acoples manuales”). Algunos líquidos usados pueden causar un inmediato y severo daño a los componentes de caucho. Incluso el alcohol metanol, el cual es usado en los evaporadores e inyectores, no debe ser vertido dentro de las tuberías de aire. Los líquidos vertidos dentro del sistema, lavan el lubricante de las válvulas, se acumulan en las cámaras del freno y las válvulas y pueden causar mal funcionamiento. La pérdida de lubricante puede afectar las características de operación de la válvula, acelera el desgaste y causa el reemplazo prematuro.
3. No estacione un vehículo afuera después de descongelar su sistema de aire adentro de un edificio. Se formará condensación en el sistema y se congelará otra vez. Coloque el vehículo en operación cuando es movido afuera del edificio.

### **Soportes de las tuberías de aire y líneas eléctricas**

Asegúrese de ajustar las abrazaderas que han sido reemplazadas y que los soportes sean reensamblados si se han quitado durante la rutina de mantenimiento. Estas piezas previenen que el peso del hielo y nieve acumulada, rompa o desconecte las tuberías de aire y cables.

### **Válvulas de drenaje automático (Sistema sin secador de aire)**

Como establecimos el año pasado, el drenaje rutinario del depósito es el paso más importante (aunque no completamente efectivo) para reducir la posibilidad de congelamiento. Mientras las válvulas de drenaje automático libran al operador de drenar los depósitos diariamente, estas válvulas DEBEN ser rutinariamente revisadas para su operación correcta. No espere hasta que fallen y requiera llamar desde la carretera.