



Industrial Torreón, S.A. de C.V.

DIVISIÓN: COMPRESORES DE AIRE



**MANUAL DE:
INSTALACIÓN
OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO**

I N D I C E

1. INTRODUCCION	2
2. DATOS TECNICOS	2
3. INSTALACION	
3.1. POSICIONAMIENTO	3
3.2. CIMENTACION	4
3.3. INSTALACION ELECTRICA	5
3.3.1. TABLA COMPARATIVA	6
3.3.2. SISTEMAS TIPICOS	7
3.3.3. DIAGRAMAS	8
3.4. INSTALACION NEUMATICA	10
3.4.1. DIAM. DE TUBERIA RECOMENDADA	10
4. PUESTA EN MARCHA	
4.1. LUBRICACION	11
4.2. ARRANQUE INICIAL	12
5. MANTENIMIENTO	
5.1. CARTA DE MANTENIMIENTO	12
5.2. MANTENIMIENTO DE VALVULAS	13
5.3. POSIBLES FALLAS	13

VIGENCIA: ABRIL 2021

1 - INTRODUCCION

INSTRUCTIVO DE INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE COMPRESORES "ITSA" ENFRIADOS POR AIRE

Aún cuando los compresores "ITSA" han sido fabricados para trabajar en condiciones climatológicas de nuestro país, su perfecto funcionamiento durante muchos años de operación satisfactoria, depende de una instalación y mantenimiento adecuados, así como de reparaciones cuidadosas y ejecutadas por personal con conocimientos suficientes para hacerlo.

2 - DATOS TECNICOS

ESPECIFICACIONES Y DATOS TECNICOS DE COMPRESORES "ITSA"

Fabricados en México totalmente por INDUSTRIAL TORREÓN, S. A. DE C. V.

Unidades compresoras de aire de 1,2 y 3 cilindros de alta y baja presión, de una y dos etapas enfriados por aire.

Todas las unidades compresoras están construidas con cilindros individuales para un mayor enfriamiento y más económico mantenimiento. Las principales características de las unidades compresoras ITSA son las siguientes:

1. Válvulas de acero templado y rectificado, especialmente para compresores de aire, de gran área y peso pluma. Una sola muelle de acero para cada válvula. Paso de aire limpio, sin restricciones y sin recovecos para depósito de carbón. Mantenimiento simple y económico.
2. Los pistones son de aluminio A-323-1 perfectamente bien balanceado, y el de segunda etapa con las mismas características para asegurar un buen equilibrio. Los pernos de los pistones son flotantes y fijos, de gran diámetro para asegurar una área grande de contacto y prolongar su vida.
3. La válvula de alivio que se encuentra en el interruptor de presión, descarga el aire de los cilindros y serpentinas siempre que el compresor para, permitiendo un arranque sin carga para el motor.
4. Visor del nivel de aceite marcado con el máximo y mínimo localizado en el carter, para modelos I-700, I-750, I-800, I-1000.
5. Carter rígido de una sola pieza de fierro fundido aleación ASTM A-159 G3000 con base robusta para evitar vibraciones.
6. Baleros de rodillos cónicos ajustables para garantizar una larga vida, marca SKF o similar.
7. Cigüeñal de fierro nodular equipado con contrapesos para un perfecto equilibrio.
8. Tres anillos de compresión siendo 2 cónicos para mejor asentamiento uno paralelo y un anillo de aceite.

9. Serpentin de tubo de cobre liso para evitar fricciones de aire, ubicadas detrás del volante donde recibe el máximo de ventilación. Aleteado para mayor área de enfriamiento.
10. Volante de acoplamiento cónico de gran diámetro con cinco aspas de ventilación para garantizar el máximo de enfriamiento de la unidad.
11. Cabezas y cilindros con aletas profundas para disipar calor.
12. Cilindros de fierro, vaciado de aleación especial para lograr un grano más fino y consistente.
13. Las poleas del motor son de fierro vaciado y para bandas tipo "V" siendo de diferentes diametros segun las necesidades de cada compresor. Se usan para bandas de seccio A y B, segun el modelo del compresor.
14. Base de lámina negra de acero con corredera en la parte del motor para ajuste de bandas.
15. Los tanques están fabricados bajo las especificaciones del código ASME sección VIII, división 1, dependiendo sus capacidades y características de cada modelo de compresor. Las pruebas de presión son hechas hidrostáticamente y a una presión de 300 lbs/in², durante 15 minutos.
16. La lubricación es por cuchareo, pues cada biela esta provista de una cuchara en la parte inferior que es la que efectúa la lubricación. El aceite que debe usarse es SAE No. 10 a 30 y dentro de los existentes en México, recomendamos el Mobil RARUS 427, ó RARUS 827.
17. El interruptor de presión es de tipo diafragma, marca Cutler Hammer, Furnas Electric ó Square D, es ajustable y su rango es de 50 lbs/in² como mínimo para cierre y 200 lbs/in² como máximo para apertura, con una presión diferencial de 18 a 28 lbs/in² como mínimo y 50 lbs/in² como máximo. Los motores que se utilizan pueden ser de las marcas siguientes: US, Siemens, WEG, Teco-Westinghouse, de 1 a 40 H.P. en 1760 r.p.m para 110, 220 ó 440 volts. Esto es en eléctrico. En motores de combustión interna pueden ser Briggs Stratton ó Kohler.

3 - INSTALACION

3.1. POSICIONAMIENTO

El sitio escogido para la instalación del compresor debe cumplir con todas las normas de seguridad y, además, con los siguientes requisitos:

- * Bajo porcentaje de polvo en el aire
- * Ventilación y dimensiones del local suficientes para evitar que, con el compresor en funcionamiento, la temperatura ambiente supere los 50°C. En el caso que no sea posible respetar se aconseja instalar uno o mas extractores de aire.
- * El compresor debe estar separado de la pared no menos de 0.5 mts. Y a un metro de un segundo compresor en caso de tenerlo (como se muestra en la Fig.1) Para permitir una ventilación suficiente, ya que el volante también sirve de ventilador.
- * Prever, también, la presencia de un baso colector o por lo menos de un contenedor para recuperar la condensación.

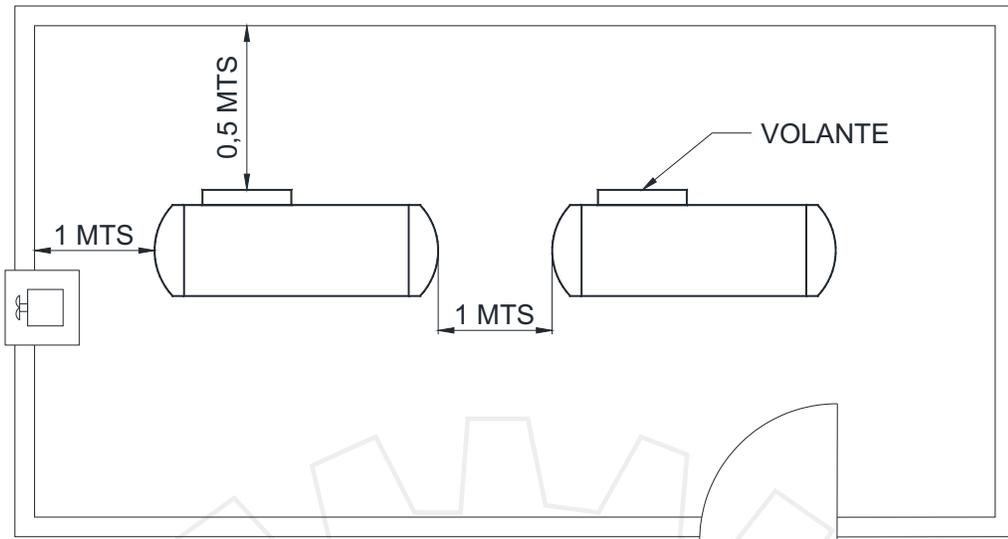


Fig.1

La unidad compresora debe ser instalada en una base de concreto perfectamente nivelada, y atornillarse a ella con **tacones de hule en las patas** de 3/8" a 1/2" de espesor, y nunca dejarse operando sobre los tablonces de madera que se utilizan únicamente para su transportación.

Seguir los siguientes pasos:

- * Marcar área de anclaje de acuerdo al barrenado de las patas de la unidad
- * Barrenar base de concreto
- * Instalar anclas roscadas para la sujeción de la unidad
- * Barrenar tacones de hule de acuerdo al diámetro del ancla
- * Instalar la unidad sobre los tacones de hule y las anclas roscadas
- * Enroscar las tuercas con la mano hasta topar en la superficie de la pata de la unidad
- * Apretar las tuercas 1 y 4 como lo muestra la Fig.2 con llave dando una vuelta completa
- * Apretar las tuercas 3 y 2 como lo muestra la Fig.2 con llave dando una vuelta completa
- * Nivelar la unidad, apretando y/o aflojando las tuercas 1 y 4 y/o como lo muestra la Fig.2 para que la unidad no quede trepidando y este no vibre.
- * Nivelar la unidad, apretando y/o aflojando las tuercas 3 y 2 y/o como lo muestra la Fig.2 para que la unidad no quede trepidando y este no vibre.

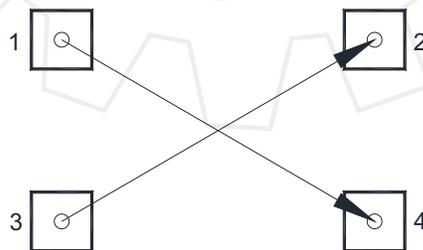


Fig.2

Se recomienda conectar el compresor "ITSA" a la red por medio de una manguera de alta presión, esto con la finalidad de evitar vibraciones.

3.3. INSTALACION ELECTRICA

Se recomienda siempre usar en la instalación eléctrica, un interruptor termomagnético para mayor protección del equipo, y así, poder cortar la corriente durante el mantenimiento, o en caso de alguna emergencia.

En todos los casos se hace necesario un arrancador magnético para el arranque, dependiendo este de la capacidad del motor. Cuando el compresor es de servicio intermitente, el interruptor de presión que está conectado a la bobina de no voltaje del interruptor magnético, se encargará de conectar y desconectar el motor eléctrico cuando la presión en el tanque baje o suba respectivamente, de acuerdo con la regulación que se le haya dado al propio interruptor.

En los casos de servicio continuo, se empleará solamente para el arranque un interruptor magnético y una estación de botones. La protección del equipo quedará contra cortocircuitos a cargo del interruptor magnético y sobrecarga a cargo del arrancador magnético.

Téngase cuidado al seleccionar el equipo de control eléctrico, cualquier marca de las ya conocidas es buena, pero es muy importante que su electricista tenga capacidad para hacer una buena selección, pues de esto depende en gran parte, que su costo inicial sea el correcto para tener un bajo costo de mantenimiento.

Es muy importante que la instalación eléctrica para los compresores "ITSA" se lleve a cabo por personal bien capacitado. La experiencia nos demuestra que un gran porcentaje de las fallas de los compresores, se deben a defectos de la instalación eléctrica. Estas fallas en la mayor parte de las ocasiones son costosas, ya que hay casos en los que se tiene que cambiar gran parte de la instalación eléctrica original.

Uno de los problemas más frecuentes es la falla del motor en el arranque. En casi la totalidad de los casos, el problema es originado por un calibre de cable eléctrico inadecuado que provoca una caída de tensión mayor al 5% del voltaje nominal del motor. Los fabricantes de los motores, garantizan un arranque correcto, solo si la caída de voltaje es de máximo un 10%. Es importante tener en cuenta que el amperaje demandado por el motor en el arranque es de 3 a 7 veces el amperaje nominal de la placa del motor. Esta alta demanda inicial de amperaje, ocasiona una caída de voltaje en conductores mal dimensionados. También es importante tomar en cuenta que el par de los motores, varía con el cuadrado de la tensión. Es decir que una caída de voltaje del 15% significa una reducción en el par motor del 28%.

Una fórmula práctica para determinar el tamaño del conductor, es la siguiente:

$$A = \frac{0.026 \times I \times L}{C}$$

Donde:

- A = área del conductor en mm²
- I = Intensidad en amperes
- L = Longitud del conductor en metros
- C = Caída de voltaje deseada en volts.

Conociendo que el amperaje en el arranque del motor es de 3 a 7 veces el amperaje de la placa, para cálculo, debemos considerar el amperaje de la placa multiplicado por 3. En lo que se refiere a la caída de voltaje esta se debe considerar de un 5% para asegurar un buen arranque del motor.

Ejemplo:

Un motor de 40 H.P. se conecta con 95 metros de línea eléctrica a 220 volts. ¿De que calibre debe ser el alambre para no tener problemas en el arranque?

Amperaje de placa del motor = 101 amp. X 3 = 303

5% del voltaje de placa = 11 volts.

$A = 0.026 \times 303 \times 95 / 11 = 68 \text{ mm}^2 = \text{AWG} - 2/0$

3.3.1. TABLA COMPARATIVA DE LAS MEDIDAS AWG/mm², MCM/mm²

AWG No.	mm ²	AWG No.	mm ²	AWG No.	mm ²
10	5.26	6	13.30	2	33.62
8	8.36	4	21.15	1/0	53.49

3.3.2. SISTEMAS TÍPICOS DE INSTALACION ELECTRICA.

1. En motores monofásicos de 1 y 1 ½ H.P. para 110 y 220 volts, conectar como el diagrama N° 1.
2. En motores monofásicos o bifásicos de 3, 5 y 7 ½ H.P. para 110 y 220 volts conectar como el diagrama N° 2.
3. En motores trifásicos de cualquier capacidad conectar como el diagrama N° 3.
4. Para los compresores I T S A de servicio continuo, se debe utilizar un arrancador magnético del tamaño apropiado, con relevador de sobrecarga, un relevador de falla de fase y una estación de botones. Ver diagrama No. 4.

IMPORTANTE

LAS CAUSAS MAS FRECUENTES DE DAÑOS EN MOTORES TRIFASICOS, SON LA FALLA DE FASE Y DESBALANCE DE VOLTAJE, AMBAS PRODUCEN MAYORES INCREMENTOS DE CORRIENTE Y TEMPERATURA QUE QUEMAN RAPIDAMENTE LOS MOTORES AUN CONECTADOS A UN ARRANCADOR MAGNETICO.

SI BIEN, EL ARRANCADOR PROTEGE CON EL RELEVADOR DE SOBRECARGA, ESTE NO ES LO SUFICIENTEMENTE RAPIDO Y SEGURO PARA DESCONECTAR EL MOTOR Y EVITAR QUE SE DAÑE ANTE UNA FALLA, YA QUE SU TIEMPO DE DISPARO:

1. SE LLEVA HASTA VARIOS MINUTOS EN LA OPERACIÓN
2. NO ES UNIFORME
3. CAMBIA CON EL TIEMPO
4. SE ALTERA CON LA TEMPERATURA AMBIENTE
5. CIERTOS ARRANCADORES NO PROTEGEN LAS TRES FASES, ESTAS LIMITANTES PERMITEN INCREMENTOS DE TEMPERATURAS POR TIEMPOS PROLONGADOS, RAZON PRINCIPAL POR LA QUE LOS MOTORES FRECUENTEMENTE SE QUEMAN AUN Y CUANDO SE ENCUENTREN PROTEGIDOS CON ARRANCADORES MAGNETICOS.

PARA PROTEGER CORRECTAMENTE LOS MOTORES DE LOS COMPRESORES, INDUSTRIAL TORREON RECOMIENDA USAR EN CONJUNTO CON EL ARRANCADOR MAGNETICO, UN RELEVADOR DE FALLA DE FASE Y DESBALANCEO DE VOLTAJE.

3.3.3. DIAGRAMAS ELECTRICOS

DIAGRAMA N°1

MOTORES MONOFASICOS DE 1 Y 1-1/2 H.P. PARA 110 Y 220 Volts.

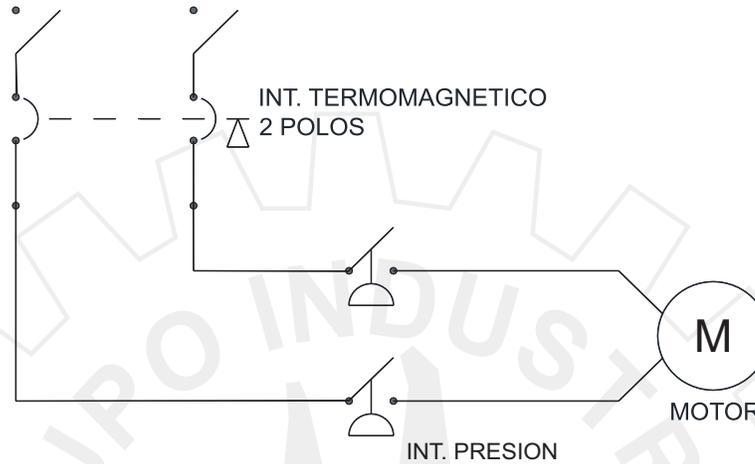


DIAGRAMA N°2

MOTORES MONOFASICOS Y BIFASICOS DE 3,5 Y 7-1/2 H.P.
PARA 110 Y 220 Volts.

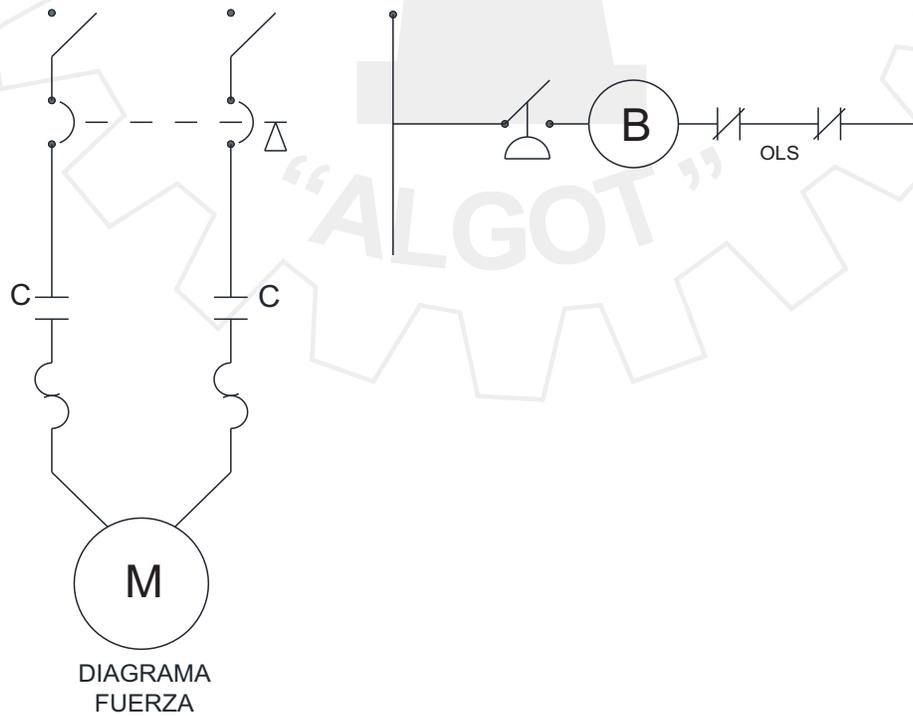


DIAGRAMA N°3

MOTORES TRIFASICOS DE CUALQUIER CAPACIDAD

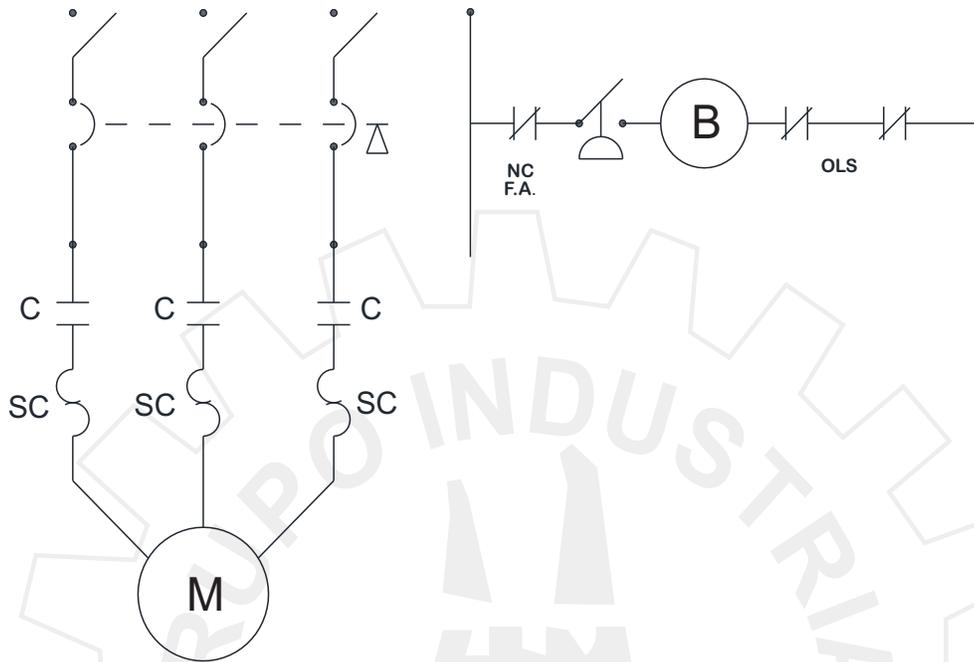
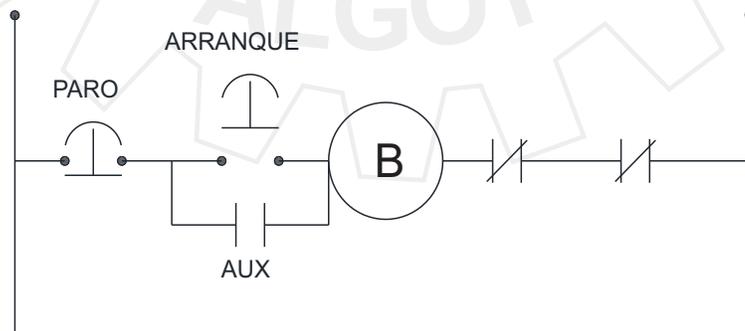


DIAGRAMA N°4

PARA COMPRESORES ITSA DE SERVICIO CONTINUO.



3.4. INSTALACION NEUMATICA

3.4.1. DIAMETROS DE TUBERIA RECOMENDADOS PARA LINEAS DE AIRE COMPRIMIDO.

Los diámetros anotados son aproximados y para presiones de 80 lbs/in² ó mayores. Para presiones menores, utilice tubería de diámetro inmediato superior al seleccionado en esta tabla.

Volumen En P. C. M.	LONGITUD DE LINEA (EN PIES)								
	25	50	75	100	150	200	250	300	350
1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
3	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
5	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
10	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
15	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
20	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
25	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1
30	3/4	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1	1
35	3/4	3/4	1	1	1	1	1	1	1
40	3/4	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
70	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
100	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
150	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
200	2	2	2	2	2	2	2	2	2
250	2	2	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
300	2 1/2	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3	3	3

Considere cada conexion de tuberia (Codos, Tees, Etc.) equivalente a 5 pies de tuberia recta

4. PUESTA EN MARCHA

4.1. LUBRICACION

Recomendamos utilizar en su compresor "ITSA" un aceite de alta calidad con baja formación de carbón y con una viscosidad adecuada para la temperatura ambiente del lugar en donde vaya a ser instalado. "ITSA" recomienda Mobil Rarus 427, ó Mobil Rarus 827.

Para seleccionar el tipo de aceite se anexa la tabla siguiente:

TIPO	ISO	SAE	CONDICIONES DE OPERACION	COMPOSICION
MOBIL RARUS 427	100	30W	MEDIO	MINERAL + ADITIVOS
MOBIL RARUS 827	100	30W	SEVERO	SINTETICO + ADITIVOS

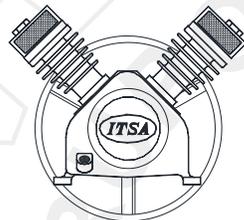
Es muy importante que el primer cambio de aceite se efectúe a los 15 días de haber iniciado operaciones. Después de este cambio referirse a la sección 5 "mantenimiento" para cambios posteriores.

Posición del visor según modelo



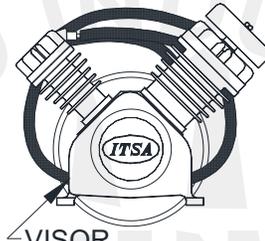
I-100

Fig.3



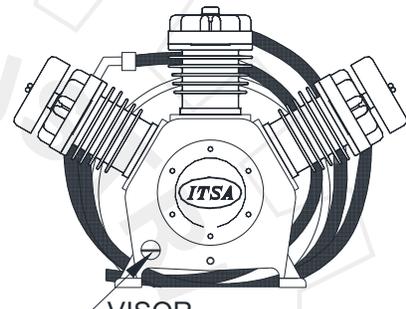
I-200

Fig.4



VISOR
I-700

Fig.5



VISOR
I-800/1000

Fig.6

I-100/200: Estos modelos (figura 3 y 4) no tienen visor por lo cual el nivel de aceite se mide como se muestra en la Foto No.1

I-700: El visor de aceite se encuentra en la parte lateral de la cabeza del compresor como se muestra en la figura No. 5

I-800/1000: El visor de aceite se encuentra en la parte posterior de la cabeza del compresor como se muestra en la figura No.6

Siempre mantenga el nivel del aceite como se muestra en la Foto No.1 y 2 según sea el modelo.

Foto No.1
Nivel máximo al termino de la rosca para tapón.

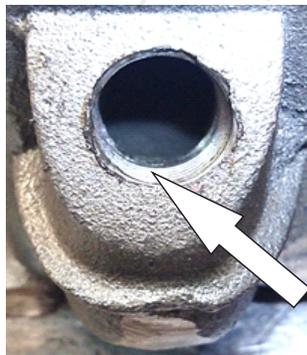


Foto No.1

Foto No.2
Nivel máximo marcado en el visor.

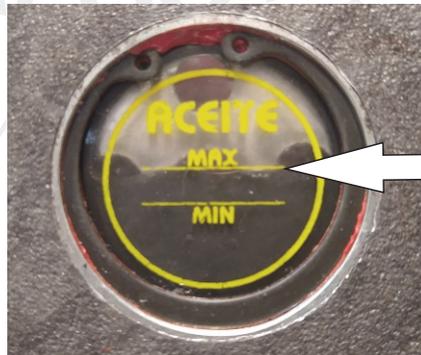


Foto No.2

Nota importante: El nivel de aceite se checa con el compresor apagado, así como el rellenado

TABLA DE CAPACIDADES DE ACEITE

UNIDADES	LITROS EN CARTER
I-100	0.600
I-200	0.625
I-700	2.000
I-750	2.000
I-800	2.000
I-1000	4.000

4.2. ARRANQUE INICIAL

Dé a mano unas cuantas vueltas al volante de su unidad, para que este seguro de que gire libremente. Abra todas las válvulas de descarga para prevenir cualquier contrapresión al arrancar. **Una vez que haya arrancado, asegúrese inmediatamente que el sentido de rotación del volante es el correcto, indicado por la flecha, y además que el volante envíe el aire de enfriamiento hacia el compresor.**

Si observa alguna vibración excesiva, cerciórese que no están flojos: el volante, los tornillos de cimentación o algún tornillo de la cabeza o el motor.

5. MANTENIMIENTO**5.1. CARTA DE MANTENIMIENTO DE COMPRESORES "ITSA"**

MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE	" DIARIO " * UNICAMENTE EN SITUACIONES DE ALTA HUMEDAD EN EL AMBIENTE
REVISION DEL NIVEL DE ACEITE DEL CARTER	
DRENADO DE CONDENSADO *	
DRENADO DE CONDENSADO	" SEMANAL "
OPERAR MANUALMENTE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD	
CAMBIO DE ACEITE DEL CARTER	" LO QUE OCURRA PRIMERO " CADA 750 HORAS Ó 4 MESES
LIMPIEZA EXTERIOR GENERAL	
REVISION DE TENSION DE BANDAS	
APRETAR TODAS LAS TUERCAS Y TORNILLOS DE SUJECION	
LIMPIEZA DE VALVULAS Y MUELLE EN COMPRESORES DE SERVICIO CONTINUO	" 1 VEZ POR MES "
LIMPIEZA DE VALVULAS Y MUELLE EN COMPRESORES DE SERVICIO INTERMITENTE	" 1 VEZ CADA 3 MES "

5.2. MANTENIMIENTO DE VALVULAS

En los compresores de servicio continuo y de servicio intermitente es necesario remover las tapas de los cilindros para limpiar las válvulas.

Esto se hace de acuerdo con el punto siguiente:

Para quitar las tapas de los cilindros se procede de la siguiente forma

- a) Quite las conexiones de succión y descarga.
- b) Afloje y quite todos los tornillos de cada una de las tapas.
- c) La tapa se soltara con unos pequeños golpes sobre la misma, quedando el plato de válvulas fijo en la tapa por medio de un tornillo, el cual es necesario soltar para poder limpiar y revisar la válvula de descarga.
- d) Asegúrese de que la válvula quede sentada sobre el plato de válvula y sobre ésta la muelle ondulada.
- e) Si la válvula o la muelle se encuentra rota o demasiado desgastada, es necesario cambiarla.
- f) Si el asiento de las válvulas se encuentra desgastado en el plato de válvulas, reestablezca este asiento usando polvo de esmeril, lija fina o maquinaria adecuada.
- g) Deben lavarse las partes quitadas perfectamente con petróleo. Hay que sustituir los empaques rotos por nuevos originales o hágase del mismo material y exactamente el mismo espesor.

5.3. LOCALIZACIÓN DE POSIBLES FALLAS EN COMPRESORES “ I T S A ” ENFRIADOS POR AIRE

Pueden existir un número considerable de fallas en un compresor que si son conocidas de antemano, los problemas de funcionamiento, que pudieran presentarse serían fácilmente resueltos en un porcentaje bastante alto.

FALTA TOTAL DE AIRE.-

- Filtro de admisión tapado.
- Falla de válvulas de admisión y/o descarga.

PRESION Y CAPACIDAD INSUFICIENTE.-

- Mayor demanda de aire que la capacidad del compresor.
- Velocidad más baja que la normal del compresor debido a incorrecta relación de poleas.
- Ciclaje diferente en la corriente o bandas que patinan.
- Filtro de admisión sucio.
- Anillos de pistón o cilindros gastados.
- Fugas en la línea de aire.
- Válvulas de admisión o descarga en mal estado.
- Presión de trabajo en la línea mayor que la especificada en el compresor.
- Muelles de admisión y/o descarga en mal estado manteniendo abiertas constantemente las válvulas.

CALENTAMIENTO EXCESIVO DEL COMPRESOR.-

- Rotación equivocada.
- Mayor presión que la especificada.
- Falta parcial de aceite en el carter.
- Rotura de válvulas.

GOLPETEO DEL COMPRESOR.-

- Tuerca del volante floja.
- Polea del motor floja.
- Demasiado juego entre la biela y el perno o entre el perno y el pistón.
- Baleros acabados o mal ajustados.
- Baleros del motor en mal estado.

VIBRACION DEL COMPRESOR.-

- Mal fijado en la cimentación.
- Volante o polea mal balanceados.

VALVULA DE SEGURIDAD ESCAPANDO.-

- Válvula en mal estado.
- Regulada a una presión menor de la de trabajo.
- Interruptor de presión regulado a una presión mayor.

SOBRE-CARGA EN EL MOTOR.-

- Bajo voltaje.
- Características de la corriente eléctrica diferentes a las del motor.
- Conexiones eléctricas incorrectas.
- Bandas demasiado tensas.
- Mayor velocidad de la especificada en el compresor.

FUSIBLES QUEMADOS O INTERRUPTOR MAGNETICO ABIERTO.-

- Bajo voltaje.
- Fusibles de menor capacidad.
- Arranque de la unidad con plena carga.
- Presión diferencial en el interruptor de presión muy pequeña.
- Motor eléctrico defectuoso.
- Compresor o motor atorado.
- Protección térmica del arrancador magnético inadecuado.



PLANTA Y OFICINAS

CALLE MANUEL SANFELIZ No. 250
CD. INDUSTRIAL C.P. 27019
TORREON, COAHUILA
TEL.: (871) 750-53-50 C/10 LINEAS
FAX: (871) 750-56-80

SUCURSAL

MEXICO

MONTES URALES No.415 PISO 6
COL. LOMAS DE CHAPULTEPEC
MIGUEL HIDALGO, CD. DE MEXICO
C.P. 11000
TEL. (55) 38-88-89-84

E-mail: ventas@itsa.mx
www.itsa.mx