

#### 4. MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Este manual permitirá al estudiante conocer el funcionamiento del equipo, procurando de este modo prolongar la vida útil y optimo estado de sus componentes.

##### 4.1 Operación y Puesta en Marcha.

Figura 27: Sistema hidráulico

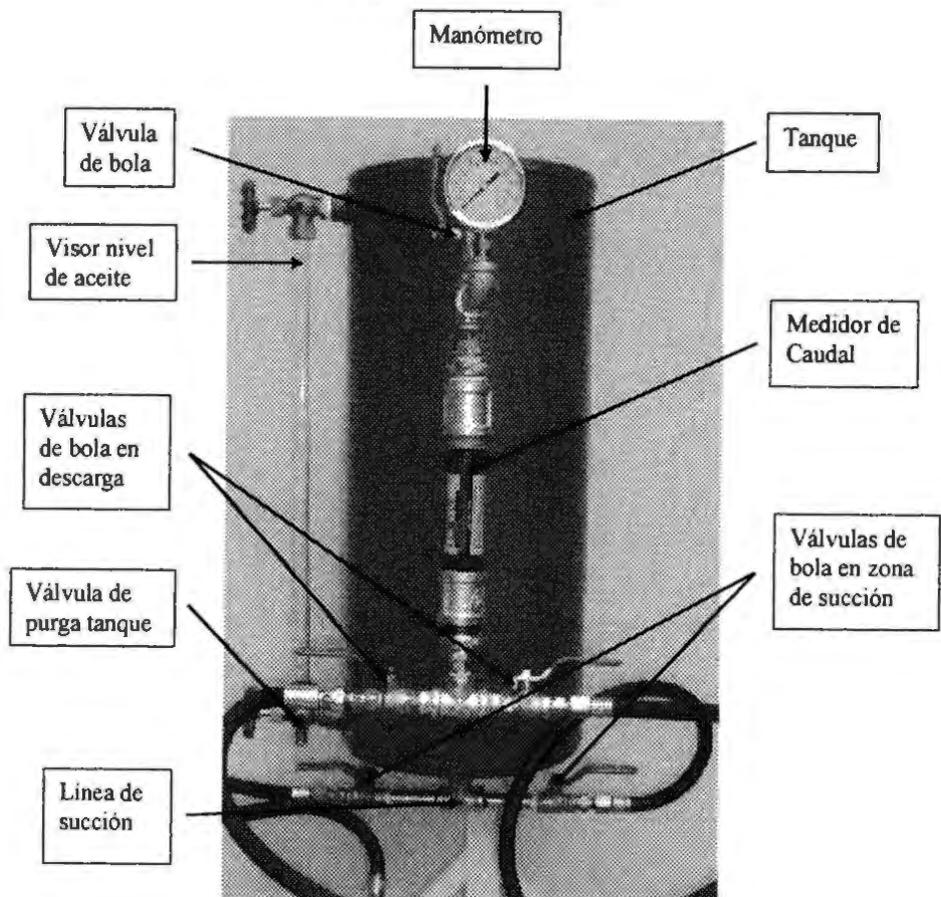


Figura 28: Sistema de bombas y motor

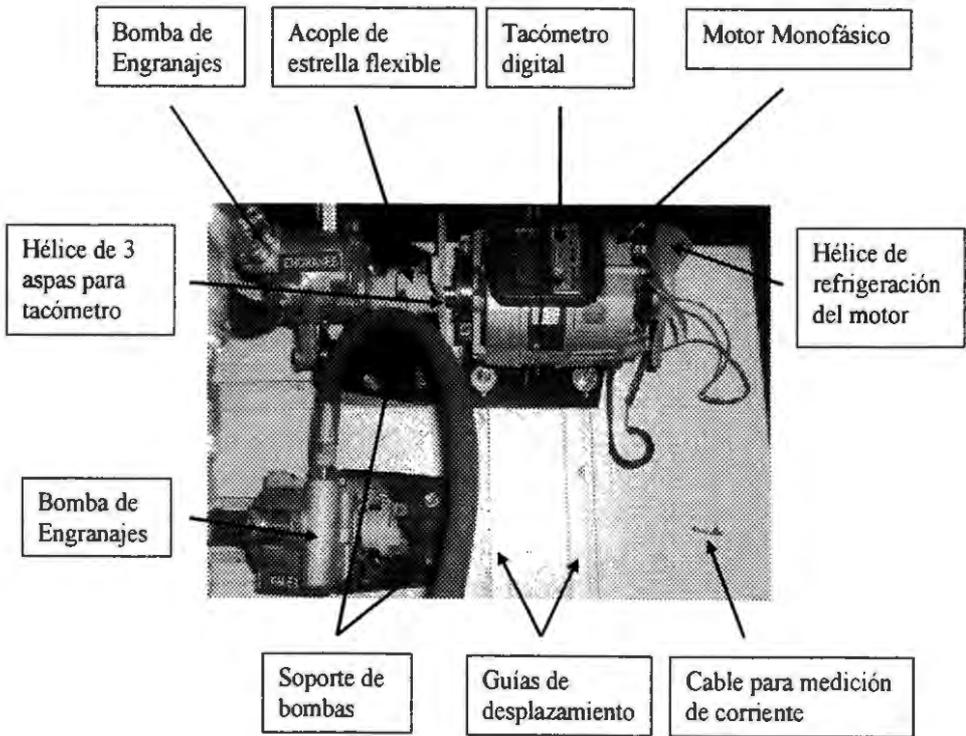
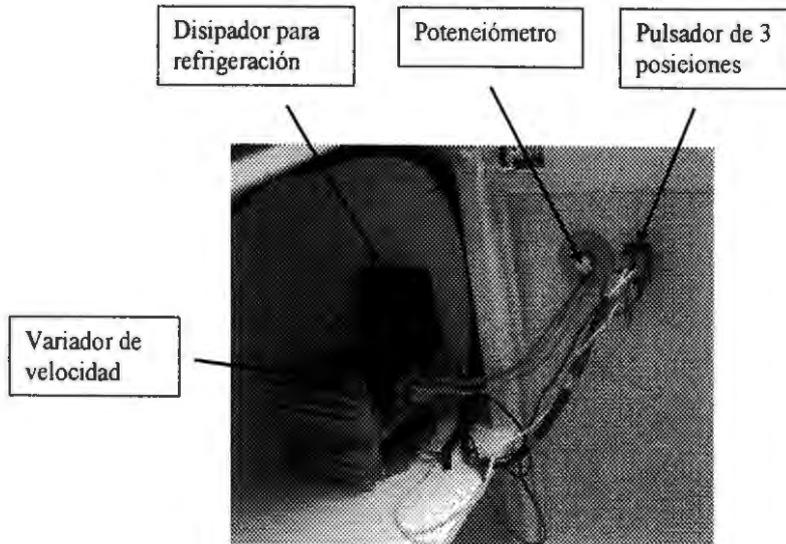


Figura 29: Sistema electrónico



Antes de la operación del equipo se debe verificar:

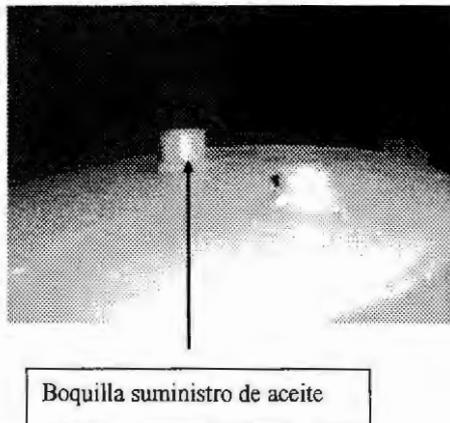
1. El tanque debe contener aceite como mínimo un galón para su funcionamiento.

Figura 30: Medición nivel de aceite



*Nota:* en caso de no tener el nivel mínimo requerido para el funcionamiento del equipo se requiere adicionar aceite por la boquilla de alimentación ubicada en la parte superior del tanque. Ver Fig 41.

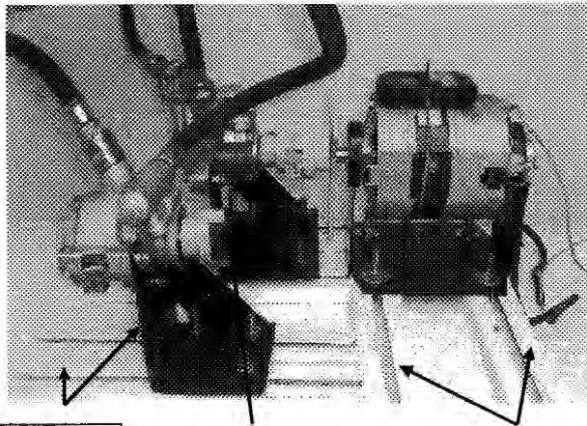
Figura 31: Boquilla de suministro aceite



3. Una vez se defina la bomba a trabajar, se debe realizar los siguientes pasos:
  - a. Verifique que los pernos de fijación estén sueltos
  - b. Deslice el motor por las guías de desplazamiento (riel vertical) y ubíquelo frente a la bomba seleccionada.

- c. Deslice la bomba por las guías de desplazamiento (rieles horizontales) y enfrente el acople con el del motor.
- d. Alinee los ejes y proceda a realizar el acople verificando que este el acople estrella flexible en medio de alguno de los dos acoples para hacer en ajuste.
- e. Una vez se encuentren en posición tanto el motor como la bomba proceda a asegurar por los pernos de fijación; para esto use una llave boca fija No 14.

**Figura 32:** Deslizamiento y alineación de bombas y motor

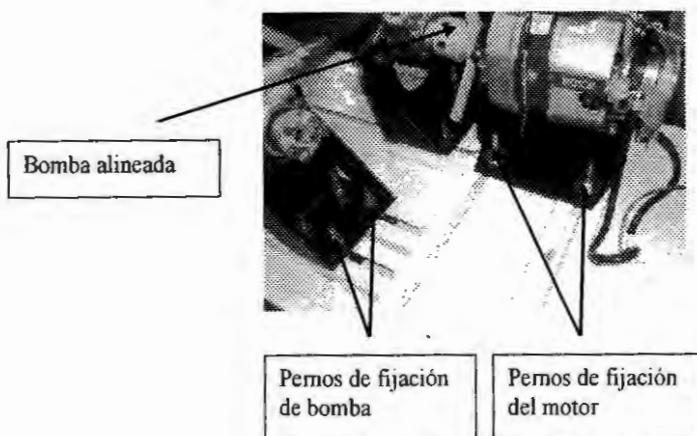


Guía de  
deslizamiento  
horizontal de  
Bombas

Acople de estrella  
flexible

Guía de  
deslizamiento  
vertical del motor

Figura 33: Soportes y fijación de bombas y motor



4. El pulsador de encendido debe estar posicionado en **(0)** Off. Una vez se haya seleccionado la bomba se debe accionar el pulsador acorde a la misma.

Figura 34: Pulsador de 3 posiciones



*Nota:* se debe tener en cuenta que el sentido de giro de las bombas es diferente por lo cual es importante prestar atención al momento de accionar el interruptor ya que se pueden ocasionar daños irreversibles en las bombas o el sistema hidráulico.

5. El potenciómetro debe estar en la mínima posición en sentido horario (-)

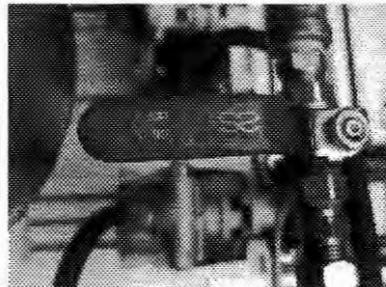
**Figura 35:** Potenciómetro regulador de velocidad



*Nota:* se recomienda verificar que el potenciómetro se encuentre en esta posición antes de realizar cualquier tipo de prueba.

6. La conexión del motor debe ser a 120V.
7. Se debe verificar que el disipador de refrigeración del variador este en funcionamiento opera a 12 V.
8. Las válvulas de la bomba que NO se vaya a emplear deben permanecer cerradas mientras el equipo este en funcionamiento con la bomba seleccionada para realizar las pruebas.

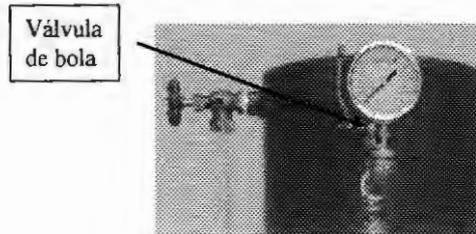
**Figura 36:** Operación de válvulas



9. Permita que el aceite fluya por un lapso de 2 min sin encender el motor para que la bomba quede completamente cebada.

10. La válvula ubicada sobre el caudalímetro debe estar abierta

**Figura 37:** Válvula de bola



11. El indicador de tacómetro digital debe estar encendido indicando la medición para tres aspas, esto se logra pulsando 2 veces el botón de encendido.

**Figura 38:** Indicador digital tacómetro para tres aspas



*Nota:* cuando las pruebas se realicen bajo condiciones de poca luz, se debe acudir al uso de una lámpara auxiliar la cual debe estar enfrentada a la foto celda para que la medición en las pruebas sea acertada.

Cuando se hace uso de la lámpara el indicador digital muestra un valor de 2400 como se puede observar en la **Figura 49**, esto no ocasiona error en la medición.

**Figura 39:** Indicador digital con lámpara auxiliar

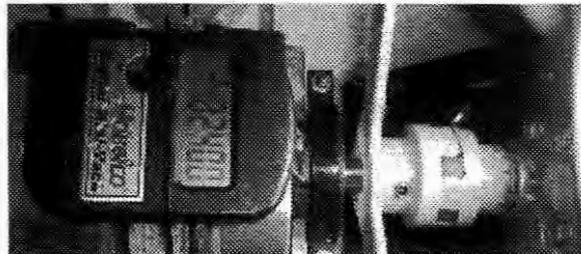
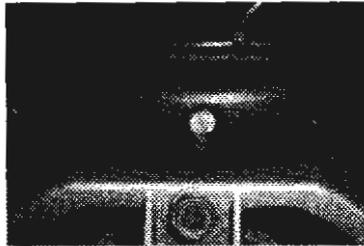


Figura 40: Foto celda del tacómetro.



12. Una vez chequeados los puntos anteriormente mencionados se puede proceder con las pruebas del equipo.

#### **4.2 Procedimiento General De Las Rutinas De Mantenimiento**

Debido a la importancia del mantenimiento en la prolongación de la vida útil de los equipos, y su funcionamiento adecuado, se han determinado 8 pasos generales que debe poseer una rutina de mantenimiento. Estos pasos generales son los que constituyen la base de las rutinas para cada equipo; su aplicabilidad es determinada por las características específicas de cada equipo. Estos pasos son:

1. Inspección de condiciones ambientales
2. Limpieza integral externa
3. Inspección externa del equipo \*
4. Lubricación y engrase \*
5. Reemplazo de ciertas partes
6. Ajuste y calibración \*
7. Revisión de seguridad eléctrica \*
8. Pruebas funcionales completas \*

*\* Acciones que involucran verificación funcional.*

### 6.2.1. Inspección de las condiciones ambientales en las que se encuentra el equipo

Observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son:

- ✓ humedad (sólo para equipos electrónicos),
- ✓ presencia de polvo,
- ✓ seguridad de la instalación y
- ✓ temperatura (para equipos eléctricos, mecánicos y electrónicos).

Cualquier anomalía o no cumplimiento de estas condiciones con lo establecido, debe ser notificado como observación en la rutina, o inmediatamente dependiendo de la situación, y siguiendo el procedimiento especificado por el Departamento de Mantenimiento.

**Humedad:** La humedad del ambiente en el que trabaja el equipo, no debe ser mayor a la que humedad del medio ambiente. Si no se cuenta con los medios adecuados de medición, se puede evaluar por sus efectos, por ejemplo oxidación de la carcasas, levantamiento de pintura de paredes o del equipo, etc. Se debe evitar al máximo el contacto con ambientes altamente corrosivos y/o solventes que puedan afectar la pintura o elementos electrónicos del sistema.

**Polvo:** Tanto los equipos electrónicos, como los eléctricos y mecánicos, se ven afectados en su funcionamiento y en la duración de su vida útil, por la presencia de polvo en el sistema. Se debe revisar que no haya una presencia excesiva de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo, o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el mismo.

Específicamente esta condición afecta directamente los sistemas de rodamientos tanto de las bombas como del motor, acortando la vida útil de estos elementos.

**Seguridad de la instalación:** Una instalación de un equipo insegura, ofrece un peligro potencial tanto al equipo mismo, como a las personas y público en general. Revise que

la instalación del equipo ofrezca seguridad, el equipo posee puertas con apertura horizontal, revise la nivelación del mismo. Además se debe verificar que la instalación eléctrica a la que éste está conectado, se encuentre polarizada, protegida con medios de desconexión apropiados, y de instalación mecánica segura que no permita la producción de cortocircuitos o falsos contactos por movimientos mecánicos normales. Esto implicará el tomacorriente, y tablero de protección y distribución más cercano. El equipo no se puede instalar a la intemperie.

*Temperatura:* Se debe ubicar el banco en un lugar con ventilación o adecuada circulación de aire que permita la refrigeración del sistema electrónico y del motor; en lo posible se debe evitar la luz solar directa o la temperatura excesiva pueden dañar el equipo que puedan incrementar las condiciones de trabajo.

#### 6.2.2. Limpieza integral externa

Eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según procedimientos de limpieza establecido por el laboratorio.

Esto podría incluir:

- ✓ Limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies con un paño humedo evitando que le caigan partícula líquidas a los sistemas electricoa y electrónicos del sistema.
- ✓ Se deben eliminar los excesos de partículas de aceite que puedan ocasionar danos en los sistemas eléctricos y electrónicos.
- ✓ Limpieza de tarjeta electrónica, contactos eléctricos, conectores, utilizando limpiador de contactos eléctricos, aspirador, brocha, etc.

#### 6.2.3. Inspección externa del equipo

Examinar o reconocer atentamente el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc., tales como mangueras, chasis, rodamientos , conexiones eléctricas, conector de alimentación, para detectar signos de

corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, partes faltantes, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo o correctivo.

Esta actividad podría conllevar de ser necesario, la puesta en funcionamiento de un equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados anteriormente. En caso de que se presente alguna situación similar se debe realizar la siguiente rutina para verificar e identificar la posible falla.

a) Revisión del aspecto físico general del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier otro daño físico. Esto incluye viñetas y señalizaciones, falta de componentes o accesorios, etc.

b) Revisión de componentes mecánicos, para determinar falta de lubricación, desgaste de piezas, sobrecalentamiento, roturas, etc. Esto incluye posibles fugas en el sistema hidráulicos.

c) Revisión de componentes eléctricos. Esto incluye: Cordón de alimentación: revisar que este se encuentre íntegro, sin dobleces ni roturas, o cualquier signo de deterioro de aislamiento, el toma deberá ser adecuado al tipo y potencia demandada por el equipo y debe hacer buen contacto con el toma de pared. Hacer mediciones con un multímetro si es necesario acerca de la conductividad del mismo, estado del porta fusible, etc.

Al igual se debe revisar cables de conexiones : revisar que se encuentren íntegros, sin dobleces ni roturas, y que hace un buen contacto con el conector respectivo. Hacer mediciones de conductividad con un multímetro verificando la buena transmisión de la señal.

#### **6.2.4 Lubricación y engrase**

Se deben lubricar y/o engrasar ya sea en forma directa o a través de un depósito, motores, bisagras, ruedas. Puede ser realizado en el momento de la inspección.

### **6.2.5. Reemplazo de ciertas partes**

La mayoría de los equipos tienen partes diseñadas para desgastarse durante el funcionamiento del equipo, de modo que prevengan el desgaste en otras partes o sistemas del mismo.

Caso particular los empaques de las bombas, fusibles del variador, empaque estrella del acople, pernos de sujeción de las bombas, mangueras y racores.

### **6.2.6 Ajuste y calibración**

En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta una calibración o ajuste mecánico, eléctrico, o electrónico. Para esto deberá tomarse en cuenta lo observado anteriormente en la inspección externa e interna del equipo, y de ser necesario poner en funcionamiento el equipo y realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a los parámetros iniciales establecidos. Luego de esto debe realizarse la calibración o ajuste que se estime necesaria, poner en funcionamiento el equipo y realizar la medición de los parámetros correspondientes, estas dos actividades serán necesarias hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste o falta de calibración.

### **6.2.7 Pruebas funcionales completas**

Además de las pruebas de funcionamiento realizadas en otras partes de la rutina, es importante poner en funcionamiento el equipo en conjunto, en todos los modos de funcionamiento, lo cual hace posible detectar posibles fallas en el equipo.

### **6.2.8. Revisión de seguridad eléctrica**

Se debe revisar y verificar las conexiones eléctricas fusibles y protecciones del sistema antes de conectar para evitar posibles daños a los sistemas eléctricos y electrónicos.