

# SERIE KOR

KOR07, KOR1.2, KOR2, KOR3, KOR4.5, KOR6, KOR10,  
KOR15, KOR20, KOR25, KOR32, KOR40, KOR53 Y KOR70

BOMBAS SUMERGIBLES

## MANUAL DE INSTALACIÓN



## INDICE DE CONTENIDO:

1.- Información General.....	1
2.- Almacenaje .....	1
3.- Preparación para la Instalación.....	3
4.- Pruebas antes de conectar la Motobomba.....	3
5.- Instalación de la Bomba .....	4
6.- Arranque de la Bomba. ....	5
7.-Ensamble y desensamble de la bomba.....	6
8.-Posibles Fallas, Causas y Soluciones.....	7
9.-Apéndice. ....	8

# ALTAMIRA Serie KOR<sup>®</sup>

## MANUAL DE INSTALACIÓN

### 1.- INFORMACION GENERAL

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

El diseño de alta eficiencia y los materiales usados en la fabricación de las bombas ALTAMIRA serie KOR, la convierten en su mejor opción en equipos de bombeo sumergibles de pozo profundo.

Tome en cuenta que el tiempo de vida y el correcto funcionamiento de cualquier unidad mecánica se mejora sustancialmente con la correcta aplicación, instalación apropiada, inspección periódica y un cuidadoso mantenimiento. Este manual fue preparado para apoyar a los operadores a entender la construcción y la forma correcta de instalar, operar y mantener estas bombas.

Mantenga este manual a la mano para una referencia. Ante cualquier otra duda contacte a su distribuidor local ALTAMIRA.

#### 1.2 RECEPCIÓN Y CHEQUEO

Asegúrese de que la bomba se encuentra en buen estado y esté completa al momento de recibirla del transportista. La misma debe ser correctamente sujeta para maniobrarla e inspeccionarla antes de desempacarla, esto con el fin de detectar cualquier posible daño, de encontrarse cualquier anomalía debe reportarlo al transportista .

#### 1.3 MATERIALES Y EQUIPOS NECESARIOS.

El equipo necesario para instalar y manejar la bomba depende del tamaño de la misma y del tipo de instalación, El siguiente listado es sólo un ejemplo.

A.)Material de Lubricación.

B.)Herramientas manuales.

C.)Instrumentos:

Megger, ohmetro, multímetro de gancho

D.)Equipo de Instalación e Izaje.

### 2.-ALMACENAJE

#### 2.1 ALMACENAJE

Las bombas ALTAMIRA serie KOR son adecuadamente empacadas para protegerlas durante su embarque. La preservación de la bomba depende de las condiciones de almacenaje , este debe ser lo más cuidadoso posible, le enumeramos una serie de consejos para el adecuado almacenamiento de nuestra bomba ALTAMIRA, de manera que no se alteren las propiedades de los componentes de precisión de la misma. El seguimiento de estos puntos no altera los alcances de nuestra Poliza de Garantía.

Se considera una bomba almacenada cuando ha llegado a su lugar de trabajo y está esperando para ser instalada.

Cuando una bomba está instalada y por alguna razón no está funcionando a su capacidad normal, ya sea que está parada por la temporada de lluvias u otro motivo por un largo periodo de tiempo, ésta debe ser operada por lo menos 15 minutos cada 2 semanas.

#### 2.2 PROCEDIMIENTO DE ALMACENAJE.

**A:)** El sitio donde estará almacenada la bomba debe mantenerse a una temperatura mínima de -12°C (10 °C) y con una humedad relativa menor al 50%.

**B:)** Si se almacena por periodos de hasta 6 meses, debe inspeccionarse regularmente que el empaque se mantenga sin daños.

## 2.3 ALMACENAJE A LARGO PLAZO.

En caso de que el tiempo de almacen sea mayor a 6 meses, debe seguir los siguientes pasos:

A:) Inspeccione periódicamente la bomba y cambie el empaque de la misma para prevenir corrosión.

B:) Agregue desecante ó inhibidor de humedad cerca de la bomba , en el centro y el área de la descarga.

C:) Instale un indicador de humedad cercano a la bomba. Cubra la bomba con polietileno dejandole un orificio de ventilación de 1/2" aproximadamente.

## DESCRIPCIÓN GENERAL.

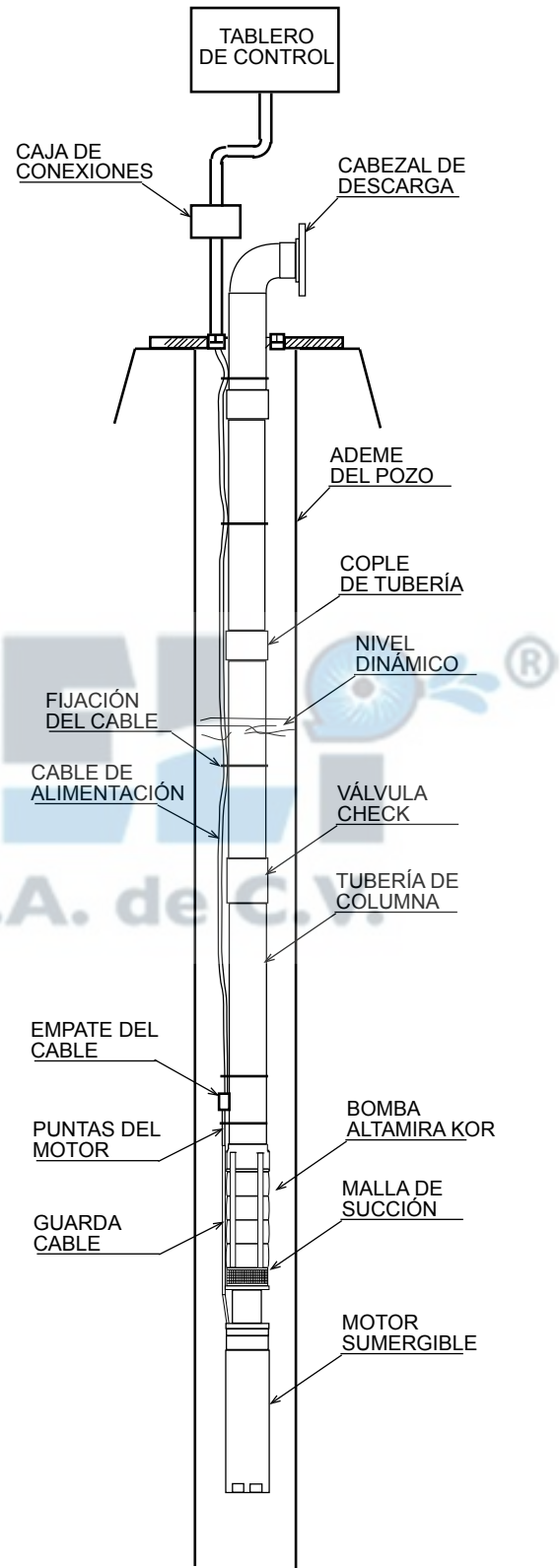
La bomba ALTAMIRA KOR es una bomba Sumergible para Pozo Profundo, con capacidades desde 0.5 a 35 litros por segundo y cargas hasta 300m.

La figura 1 nos muestra una instalación típica.

**MOTORES:** Utiliza motores acoplamiento normalizado NEMA diseñados para uso continuo bajo cualquier esfuerzo permitido por su curva de funcionamiento.

**DESCARGA:** El tazón de descarga se suministra con rosca NPT para conectar a la tubería de la columna.

**CUERPO:** Los tazones son ensamblados sin rosca ni tornillos, solo unidos por tirantes a lo largo de la bomba, sujetos desde la succión y la descarga. Los impulsores son cerrados y unidos a la flecha por candado y rosca (6") ó flotantes (4").



### 3.-PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN.

#### POZO:

A:) El pozo debe ser previamente aforado con una bomba de prueba, antes de instalar la bomba sumergible. La prueba de bombeo tiene varios propósitos, uno de ellos es remover todo el exceso de arena durante el bombeo inicial del pozo, de usar la bomba sumergible con arena se acorta su tiempo de vida y puede anular la garantía.

#### PRECAUCION:

B:) No debe instalarse la bomba con el motor en el lodo, arena ó apoyado en el fondo del pozo. Es importante prevenir que la arena del pozo cubra el motor, ya que esto hará que el motor genere puntos de mayor calentamiento.

La prueba de bombeo provee un estimado de la capacidad de gasto del pozo.

C:) La capacidad del pozo debe ser igual ó mayor que la capacidad de la bomba. Si la bomba extrae mas gasto del que puede reponer el pozo , causará que baje el nivel dinámico causando que la bomba comience a cavitarse causando un daño severo a la bomba y el motor.

D:) El pozo debe ser lo suficientemente profundo de manera que asegure que la succión esté mínimo 3m por debajo del nivel dinámico esperado. Si el espejo ó el agua que produce el acuífero está por encima del nivel de bombeo entonces la sumergencia requerida de la succión de la bomba debe ser mayor de 6 m.

#### PRECAUCION:

Nunca instale la unidad con la parte inferior del motor a menos de 1.5 m del fondo del pozo.

E:) El motor siempre debe estar sumergido en agua fluyendo. La velocidad del flujo debe ser mayor de 0.3 m/seg. Si la bomba se coloca en flujos abiertos como cisternas ó en otras condiciones en las cuales el flujo pueda ser proporcionado desde arriba de la bomba, entonces es necesario usar una camisa de enfriamiento que obligue al agua a pasar por el exterior del motor para forzar el enfriamiento.

F:) El diámetro interior del pozo debe ser lo suficientemente grande para alojar la motobomba sin que se dañe el cable de alimentación ó los conectores. Esto debe tomarse en cuenta para pozos en los cuales tienen más de un diámetro de tubería de ademe instalado y el diámetro menor es diferente al de la entrada del pozo.

#### PREPARANDO LA BASE DE DESCARGA.

La base debe ser rígida, nivelada y de una adecuada resistencia para soportar el peso completo de la BOMBA, el MOTOR y la Columnade Tubería, además del peso del agua pasando por ella. Es recomendable que sea de concreto sólido ó una mezcla como la siguiente:

A:) Una parte de cemento.

B:) 2 partes de arena.

C:) 4 partes de grava.

D:) Agua suficiente.

#### VERIFICACIÓN DEL CABLE Y EL MOTOR.

PRECAUCIÓN: NO use el conector del motor para levantarlo ó manejarlo, Los conectores son fáciles de dañar, Estos deben protegerse y manejarse con cuidado todo el tiempo.

#### SERVICIO AL MOTOR.

Consulte el manual del motor para saber si requiere algún tipo de servicio antes de instalarse. Algunos motores necesitan ser llenados de aceite ó agua.

#### ENSAMBLE DEL MOTOR A LA BOMBA.

Si la bomba y el motor no han sido ensamblados siga las instrucciones detalladas en el Apéndice A , al final de éste manual. En el caso de bombas largas lo más recomendable es hacer el acoplamiento en posición vertical en el lugar de instalación.

#### 4.- PRUEBAS ANTES DE CONECTAR LA ALIMENTACION AL MOTOR:

Realice las siguientes pruebas antes de conectar la alimentación al motor, Las instrucciones para evaluar los resultados están en el Apéndice C.

#### PRUEBAS:

Mida la resistencia entre cada línea del motor y tierra con el motor sumergido en agua.

Mida la resistencia entre los devanados del motor (Véa el apéndice C) .Anote los valores para futura referencia.

Asegure la bomba y el motor con cadenas , Energice el motor momentáneamente, esto es enciéndalo y apáguelo inmediatamente, para verificar la rotación.



**PRECAUCIÓN:**

Conecte a tierra la unidad, la falla a tierra de la unidad puede resultar en traumas severos ó fatales. Así mismo el alto par causará que éste golpee ó se mueva bruscamente cuando se le aplica la corriente.

**NOTA:**

La rotación será a favor de las manecillas del reloj cuando se vé desde la descarga de la bomba.

En motores trifásicos, si la rotación es incorrecta, intercambie 2 de las fases del motor en el tablero de control.

**PRECAUCIÓN:** El usar su equipo girando al revés puede ocasionar daños por sobrecargas excesivas derivadas de la rotación inversa.

**PRUEBA DEL CABLE.**

Mida la resistencia entre conductores y tierra con el cable sumergido en agua. ( Véa el apéndice C).

Empate del cable a las puntas del motor.

La conexión del cable con las puntas del motor debe ser a prueba de agua, una conexión bien hecha durará la vida de la bomba, una conexión mal hecha dará problemas de servicio. El empate debe quedar colocado por encima de la bomba y debe ser lo más compacto posible. (Véa el apéndice B ).

**PRUEBAS DESPUES DE EMPATAR EL CABLE A LAS PUNTAS DEL MOTOR.**

Realice esta prueba después de conectar el cable al motor ,pero antes de bajar la bomba al pozo.

Verifique que el empate es a prueba de agua sumergiéndolo 1 hora en un contenedor de agua y entonces tome las lecturas entre cada cable y el agua. ( Véa el apéndice C)

**PRECAUCIÓN:**

La mínima lectura de resistencia entre cada punta a tierra debe ser de 50 MehaOhms.

**5.-INSTALACIÓN DE LA BOMBA**

5.1 Revise que tanto la bomba como el motor giran libremente, en algunos modelos de bomba es necesario retirar la malla para acceder a la flecha, en caso de retirarla para esta revisión asegúrese de volverla a colocar.

5.2 Levante la bomba y el motor previamente ensamblados con ayuda de la herramienta y maquinaria necesarias según el tamaño de la misma. Comience a bajar la motobomba hacia dentro del pozo, dejando la motobomba cerca de la superficie.

5.3 Una vez en el pozo, se van izando las tuberías que conformará la columna, colocándolas por encima del tazón de descarga y deslizándolas de tal modo que acoplen con la rosca de la misma sin dañarla. Limpie la rosca con lubricante, rosque el tubo dentro de la descarga y apriete usando una llave de cadena.

**PRECAUCIÓN:**

El motor genera un torque el cual tiende a desacoplar las tuberías ó desenroscar las tuberías de la columna de sus conexiones; Por esta razón las juntas de la columna roscada deben ser apretadas.

5-4 Instale una sujeción del cable en cada extremo del empate. Cuide de no dañar el cable.

5.5 Suavemente sumerja la unidad en el pozo añadiendo coples y tubos como se vaya sumergiendo. Apriete cada uno de estos de manera segura. Agregue una sujeción de cable cada 6 m aprox. Para un cable de gran calibre añada doble sujeción.

Sea muy cuidadoso de no dañar el cable de alimentación, el empate ó la tierra cuando se está bajando la bomba.

5-6 Si la bomba no tiene incluida una válvula check se debe agregar una válvula check en la columna, aproximadamente a 7m de la descarga de la bomba. Se recomienda agregar una válvula check recta cada 60m de columna.

**Nota:** No se debe instalar una válvula check por encima del nivel dinámico.

5-7 Una vez sumergido el empate, vuelva a tomar las lecturas de resistencia de línea a tierra para asegurar que el aislamiento no se dañó durante la instalación.

5-8 Una vez instalado el último tramo de tubería, proceda a instalar el cabezal de descarga.

5-9 Después que el cabezal de descarga ha sido propiamente colocado y ajustado se busca orientarse la descarga en el sentido deseado y ajustarse en la brida dispuesta para ello.

#### ANTES DE CONECTAR LA ALIMENTACIÓN ELECTRICA AL MOTOR:

Vuelva a tomar los valores de resistencia entre líneas y de línea a tierra para verificar que no hay daño en el aislamiento.

Mida la resistencia del cable de alimentación y el circuito del motor y compárelos con los valores de las pruebas preliminares. ( Apéndice C).

#### 6.- ARRANQUE DE LA BOMBA.

El arranque inicial de la bomba puede requerir prender y apagarla algunas veces. Asegúrese de permitir un adecuado tiempo de enfriamiento entre cada arranque y paro del mismo. Consulte el manual del motor, Si la información no es proporcionada, una regla común es permitir 15 minutos entre arranques.

Use un amperímetro de gancho para tomar las lecturas de amperaje en cada línea, Revise el manual del motor y obtenga el valor del amperaje nominal y con factor de servicio.

Arranque el motor y tome los valores de amperaje, Si los valores de amperaje son iguales ó mayores que el amperaje a factor de servicio apague la bomba inmediatamente. Una alta corriente es indicativo que existe una falla, la cual puede ser:

- Giro incorrecto ( motor trifásico ).
- Un Voltaje muy bajo
- La bomba está bloqueada por arena.
- El tamaño del cable seleccionado es incorrecto.
- Daño mecánico.

En cualquiera de los casos , el problema debe ser corregido antes de iniciar el trabajo de la bomba.

Si el motor es trifásico y el agua no ha salido del pozo en 1 minuto, ( se requiere aprox. medio minuto para que el agua suba 30 m). El motor puede estar girando al revés.

Si se tiene duda de cual es el sentido correcto de rotación, intercambia 2 veces 2 de las fases de alimentación, en cada cambio arranque la bomba y en el paso en que la bomba proporcione más presión y gasto , ésa es la conexión correcta.

Verifique el voltaje, El voltaje cuando el motor está encendido debe ser 5% menor que el voltaje de placa.

Abra la válvula de control ( estrangulamiento ). Si tiene conectado un medidor de flujo, abra la válvula hasta que la bomba proporcione el gasto nominal. Si en el agua aparece arena, cierre la válvula hasta que el flujo sea el 80% del total hasta que el agua aparezca limpia. Si se escucha excesivo ruido, fluctuaciones de presión, ó el agua aparece con burbujas blancas, entonces es probable que la bomba esté cavitando y el flujo puede ser restringido hasta que el ruido disminuya, la presión se mantenga estable y el agua aparezca limpia.

En motores trifásicos revise el desbalance de corriente. El detalle para revisarlo está en el apéndice C.

El máximo valor de desbalance permitido es del 5%. Si el desbalance de corriente persiste después de rotar las fases, La bomba debe ser apagada y tomar acciones correctivas. Un desbalance del 5% ó mayor puede causar excesivo calentamiento en el motor y falla prematura.

La operación con un desbalance mayor al 5% invalida la garantía.

Se produce GOLPE de Ariete cuando la válvula de retención más baja está más de 9 m por encima del nivel estático ó si una de las válvulas tiene una fuga y ocasiona un vacío parcial en la tubería de descarga. Al siguiente arranque el agua a alta velocidad llena el espacio y golpea la válvula de retención cerrada y el agua estacionaria sobre ella, produciendo un choque hidráulico. Este fenómeno produce un ruido que se detecta fácilmente, en cuanto se descubra, la bomba debe apagarse de inmediato.

EMPUJE ASCENDENTE. Es un movimiento ascendente de los impulsores y del eje del motor. Se produce al arrancar la bomba con baja carga del sistema , una causa es el alto nivel estático, Si esto es recurrente puede causar una falla prematura de la bomba y del motor.

## 7.- ENSAMBLE Y DESENSAMBLE DE LA BOMBA.

Prepare y limpie el área cercana al pozo en donde se desensamblará la bomba. En caso de que la columna sea muy larga coloque soportes paralelos en el piso, en los cuales pueda ir colocando las tuberías.

NOTA: Procure marcar los componentes de la bomba para tener presente el orden de ensamble y desensamble.

7.1 Proceda a remover las conexiones eléctricas de la caja de conexiones ó el Tablero de control.

**PRECAUCIÓN:** Antes de abrir la caja de conexiones de un motor eléctrico, asegúrese de que la alimentación ya fué interrumpida, el no hacerlo causará graves daños ó incluso la muerte.

Procure instalar candados de seguridad a los controles eléctricos antes de iniciar cualquier operación en los tableros y caja.

7.2 Desconecte la tubería de columna del cabezal de descarga.

**PRECAUCION:** NUNCA trabaje debajo de objetos suspendidos, a menos que haya un soporte inferior sosteniéndolo el cual proteja al personal de una caída del objeto.

7.3 **DESENSAMBLE DE LA BOMBA.** Siga la secuencia propuesta en la siguiente figura.

A:) Remueva todas las secciones de tubería.  
B:) Retire la motobomba del pozo. Saque las puntas del motor del guardacable.  
C:) Desconecte el motor de la bomba retirando los pernos.

7.4 **DESENSAMBLE DE LOS TAZONES.**

A:) Retire las tuercas de los pernos de los tirantes que sujetan los mismos a la succión. Retire los tirantes de la descarga cuidando de no golpearse ya que estos tienen un efecto de resorte.  
B:) Retire la descarga hacia fuera de la bomba.  
C:) Para las bombas de 4" debe aflojar el tornillo de la flecha y su arandela, ya que estos fijan el cuerpo hidráulico. Después se procede a retirar el conjunto impulsor-tazón. Vea la figura 2

En el caso de las bombas de 6", retire los impulsores girando la tuerca que aprieta al Cono y aplicando golpes al mismo para que salga de su posición, saque el cono y retire el impulsor; Enseguida retire el tazón superior. Vea la figura 3.

D:) Repita los pasos anteriores para retirar todos los tazones y desensamblar la bomba completamente.

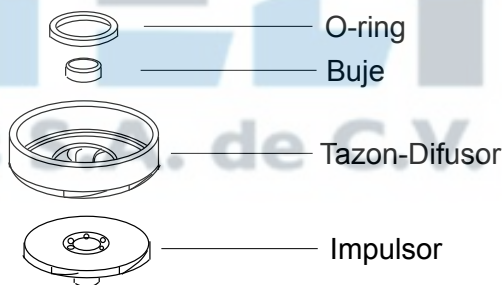
### 7.5 INSPECCION DE LAS PIEZAS.

A:) Limpie cuidadosamente todas las piezas.  
B:) Revise los bujes buscando deformaciones ó desgaste excesivo.

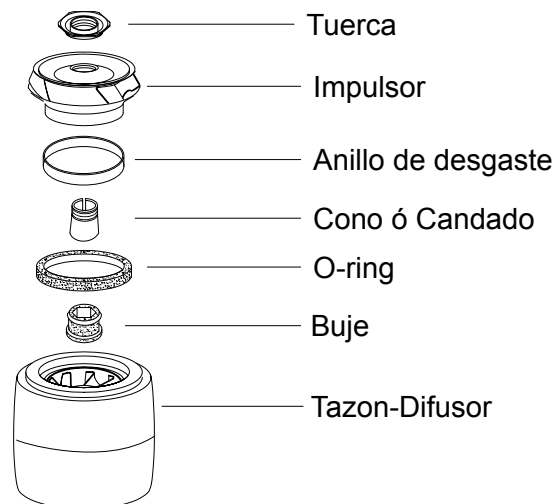
C:) Revise el desbalance de la flecha y que esta no tenga excesivo desgaste en el área de los bujes. El desbalance debe ser menor que 0.0005 "/pie.

D:) Inspeccione visualmente los tazones e impulsores buscando fisuras, excesivo desgaste ó corrosión.

**Figura 2: Etapa completa de bomba de 4"**



**Figura 3: Etapa completa de bomba de 6"**





# POSIBLES FALLAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

EVENTO	CAUSA PROBABLE	SOLUCION
La motobomba no arranca.	<p>1.- El motor se protege por: a.-Incorrecta caja de control. b.-Conexiones incorrectas. c.-Falla de la protección de sobrecarga. d.- Bajo Voltaje e.-Temperatura de la caja de control ó el arrancador, demasiado baja. f.-Bomba fuera del espejo de agua.</p> <p>2.- Se quema un fusible, se pierden las conexiones.</p> <p>3.-La caja de control ó el arrancador no están correctamente posicionados.</p> <p>4.- Aislamiento del cable dañado. 5.-El empate está abierto ó dañado.</p> <p>6.- Falla el switch de presión.</p> <p>7.- Bajo nivel del espejo de agua.</p>	<p>1.-Permita que el motor se enfríe, la sobrecarga se restablecerá automáticamente. Investigue la causa de la sobrecarga. a-e.) Permita que un electricista calificado revise y repare si es necesario.</p> <p>Suba la bomba, examínela y límpiela, ajuste la profundidad si se requiere.</p> <p>2.- Verifique los fusibles, relevadores y otros elementos para coirrecto dimensionamiento de los capacitores y conexiones eléctricas. 3.-Coloque correctamente el control. 4.- Localícelo y repare la falla. 5.- Cheque la resistencia entre fases con el ohmetro, si está abierto ó aterrizado, suba la bomba y reemplácelo. 6.-Repárelo ó reemplácelo. 7.- Verifique el relevador , cables y electrodos.</p>
La bomba arranca pero no proporciona agua.	<p>1.-Válvula check mal posicionada 2.-La bomba tiene aire 3.-La carga es demasiado grande para la bomba. 4.-La malla de succión está tapada ó un impulsor está bloqueado ó la bomba está atascada con arena. 5.- La bomba no está sumergida. 6.- El pozo puede contener excesivas cantidades de aire ó gas. 7.- El motor funciona al revés.</p>	<p>1.- Intercambie la válvula check. 2.-Arranque y pare la bomba hasta que el agua fluya normalmente. 3.-Revise la curva de operación. 4.- Saque la bomba y límpiela, verifique la profundidad del pozo, Afórelo de nuevo si es necesario. 5.- Verifique el nivel del agua, baje más la bomba si es necesario. 6.-Arranque y pare la bomba muchas veces. Si esto no remedia la situación la bomba no será posible que opere porque hay demasiado gas en el pozo. 7.- Invierta la rotación.</p>
Poca capacidad ó insuficiente presión.	<p>1.- Carga demasiado grande para la bomba. 2.- Malla ó impulsores parcialmente bloqueados. 3.-Descarga ó columna dañada por donde hay fugas. 4.- Pozo con excesivo aire ó gas. 5.- Excesivas pérdidas de carga por partes con alta fricción. 6.- El motor gira al revés.</p>	<p>1.-Verifique la capacidad de la bomba. 2.- Saque la bomba y límpiela. 3.-Reemplace la tubería y las partes que fugan. 4.Arranque y pare la bomba muchas veces. Si esto no remedia la situación la bomba no será posible que opere porque hay demasiado gas en el pozo. 5.- Reemplace las partes obsoletas ó viejas. 6.- Invierta la rotación.</p>
El Switch de Presión no corta la operación de la bomba.	<p>1.-Incorrecta calibración 2.-Contactos del switch abiertos. 3.-Fugas en alguna parte del sistema. 4.-El motor gira al revés.</p>	<p>1.- Corrija la calibración del switch. 2.-Limpie los contactos ó remplace el switch. 3.-Repáre las fugas. 4.- Invierta la rotación.</p>
La bomba arranca muy frecuentemente.	<p>1.- El tanque precargado fuga aire. 2.- Verifique fuga en la válvula. 3.- Switch de presión mal ajustado. 4.- Fugas en línea de servicio.</p>	<p>1.-Inspeccione el tanque para detectar fugas. 2.- Reemplace la válvula check. 3.- Reajuste la calibración del switch ó reemplácelo. 4.-Localize y corrija las fugas.</p>

**APENDICE A****PRUEBAS ELÉCTRICAS****1.- MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ( PRUEBA A TIERRA ).**

El estado del aislamiento de un conductor puede determinarse por medio de la resistencia eléctrica entre el conductor y tierra.

Esta medición puede ser hecha con el Megger ó el Ohmetro. Altos valores de resistencia indican un buen aislamiento

La medición se realiza como sigue:

- Apague la alimentación y desconecte las puntas de el Tablero. Coloque un candado al Tablero para evitar errores.
- Mueva el selector de la escala del megger a la posición 100K ó 100000 y ajuste el medidor a cero.
- Coloque una de las puntas del medidor en uno de los cables de alimentación y el otro a tierra.
- Si la aguja se va al extremo de la escala graduada, entonces debemos seleccionar otra escala de lectura.

Las lecturas obtenidas de los cables de alimentación y las puntas del motor debe de estar dentro de las lecturas especificadas en la Tabla 1. Las bajas lecturas indican que los devanados del motor están aterrizados ó que el cable ó su aislamiento está dañado. Esto debe corregirse antes de proceder a la instalación.

**2.-MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA ENTRE FASES (RESISTENCIA DE DEVANADOS)**

- Siempre verifique las condiciones de los devanados del motor midiendo la resistencia entre los mismos.
- Apague la alimentación y desconecte las puntas de el Tablero. Coloque un candado al Tablero para evitar errores.
- Mueva el selector de la escala del megger a la posición Rx1 y ajuste el medidor a cero.
- Una las puntas del medidor con las puntas del motor. La Resistencia medida entre líneas del motor debe estar dentro de los valores especificados por el fabricante del motor.

**APENDICE B****DESBALANCE DE POTENCIA TRIFÁSICA.**

Se recomienda un suministro trifásico completo incluyendo tres transformadores individuales ó un transformador trifásico. Se pueden usar conexiones en Estrella ó Delta abierta usando sólo 2 transformadores, pero así hay más posibilidades de que se produzca un rendimiento inadecuado, disparo por sobrecarga ó falla prematura del motor por el desbalance de corriente.

Mida la corriente de cada uno de los tres conductores del motor y calcule el desbalance de corriente en la forma que se explica abajo. Si el desbalance de corriente es del 2% ó menos, deje los conductores tal como están conectados.

Si el desbalance de corriente es más del 2% , hay que verificar las lecturas de corriente en cada derivación empleando cada una de las 3 conexiones posibles. Enrolle los conductores del motor en el arrancador en la misma dirección para evitar una inversión del motor. Para calcular el % de desbalance de corriente:

- Sume los 3 valores de la corriente de línea
- Divida la suma por 3 , para obtener el promedio.
- Seleccione el valor de corriente más alejado de la corriente promedio ( ya sea alto ó bajo).

D:)Determine la diferencia entre este valor de corriente ( más alejado del promedio y el promedio )  
E:) Divida la diferencia por el promedio y multiplique ése resultado por 100 para determinar el porcentaje de desbalance.

El desbalance de corriente no debe exceder el 5% con la carga del factor de servicio ó el 10% con la carga nominal. Si el desbalance no puede corregirse enrollando los conductores, la causa del desbalance debe determinarse y corregirse. Si en las 3 conexiones posibles, la derivación más alejada del promedio está en el mismo conductor de potencia, entonces la mayoría del desbalance proviene de la fuente de potencia. En este caso contacte a la compañía de electricidad local para solucionar el desbalance.

**TABLA 1 LECTURAS DE RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO DEL MOTOR.**

CONDICIÓN DEL MOTOR Y LOS CONDUCTORES	Valor en Ohms / MegaOhms
1.-Motor Nuevo Sin Cable de Alimentación.	20,00,000(o mayor) / 20.0
2.-Motor Usado , que puede reinstalarse en el pozo.	10,000,000(o mayor) /10.0
<b>MOTOR EN EL POZO, CABLE DE ALIMENTACION MAS MOTOR.</b>	
3.-Motor Nuevo	2,000,000 (o mayor) /2.0
4.-Motor relativamente en buenas condiciones.	500,000 a 2,000,000 / 0.5 a 2.0
5.-El motor podría estar dañado ó con el cable de alimentación dañado, ( No retire el motor por esta razón)	20,000 a 500,000 / 0.02 a 0.5
6.-Motor Dañado ó con Cable de Alimentación dañado. ( Retire y repare el motor )	10,000 a 20,000 / 0.01 a 0.02
7.-Falla del motor ó del cable de alimentación. ( Retire y repare el motor)	Menos de 10,000 / 0 - 0.01

