



SERIE HT

6", 8" y 10"

MOTORES SUMERGIBLES REBOBINABLES

MANUAL DE INSTALACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Estimado cliente,

Le agradecemos infinitamente por su confianza y preferencia hacia nuestra gama de productos.

Los MOTORES SUMERGIBLES REBOBINABLES ALTAMIRA SERIE HT, son el resultado de una larga experiencia en diseño y construcción de motores sumergibles a baño de agua, fabricados bajo los más altos estándares de calidad en sus materiales de construcción y en su proceso de manufactura, esto constituye una solución innovadora que brinda la oportunidad de ofrecer y garantizar un producto de alta confiabilidad y excelente desempeño.

Este manual le brindara la información necesaria para realizar una correcta instalación, operación y/o mantenimiento de su motor sumergible, logrando obtener una prolongada vida útil y funcionamiento óptimo de su sistema hidráulico sumergible. Le recomendamos seguir las indicaciones que aquí se incluyen. Conserve este manual en un lugar seguro para futuras consultas.

2. SEGURIDAD

ALTAMIRA le recomienda siempre leer atentamente el manual de instalación antes de comenzar con la instalación y operación de este producto.

La instalación, puesta en marcha y mantenimiento deben realizarse por personal calificado.

El incumplimiento de las recomendaciones detalladas en este manual puede causar daños en el equipo, daños materiales y lesiones graves personales.

Los símbolos descritos a continuación deben ser comprendidos para llevar a cabo una instalación segura y adecuada de este producto



No tomar atención a la instrucción seguida de este símbolo pudiera provocar lesiones o daños materiales en el personal

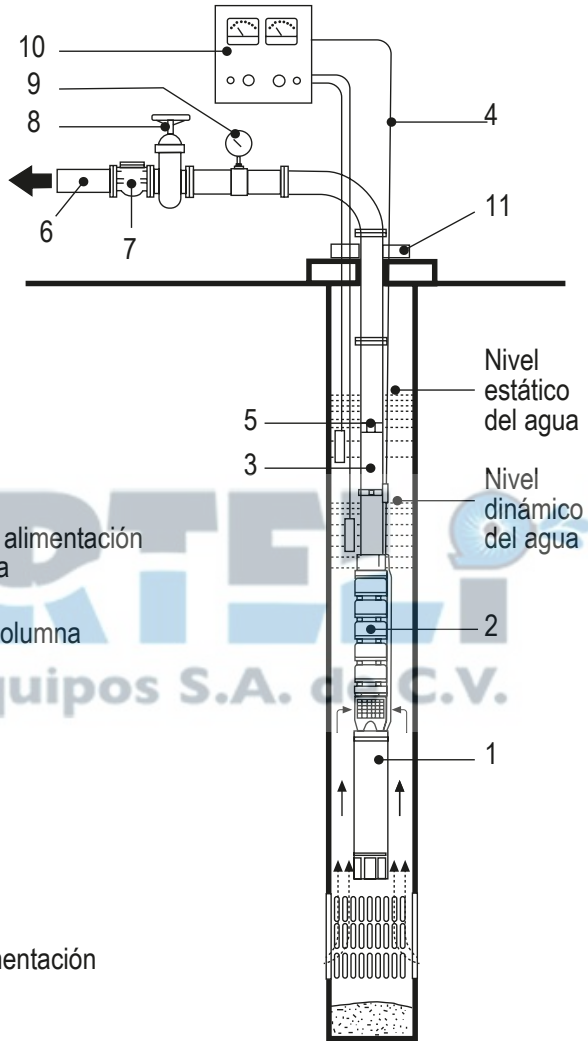


No tomar atención a la instrucción seguida de este símbolo pudiera provocar daños irreversibles en el equipo



No tomar atención a la instrucción seguida de este símbolo pudiera provocar daños irreversibles en el equipo y daños en personas

3. ESQUEMA DE INSTALACIÓN



- 1.- Motor sumergible
- 2.- Bomba sumergible
- 3.- Tubería de columna
- 4.- Cable sumergible para la alimentación eléctrica de la motobomba
- 5.- Válvula de retención de columna
- 6.- Tubería de descarga
- 7.- Válvula de retención
- 8.- Válvula de compuerta
- 9.- Manómetro
- 10.- Tablero de control y alimentación eléctrica
- 11.- Elementos de suspensión

Nivel estático del agua
 Nivel dinámico del agua[®]



4. ESPECIFICACIONES

CARACTERÍSTICAS	SERIE DEL MOTOR			
	MSHT6	MSHT8/6	MSHT8	MSHT10/8
Diámetro nominal (pulgadas)	6"	8"	8"	10"
Diámetro mínimo del pozo (pulgadas)				
Brida de acoplamiento bomba-motor	6" a NEMA estándar	Acoplamiento 6" a NEMA estándar	8" a NEMA estándar	Acoplamiento 8" a NEMA estándar
Diámetro máximo del motor (pulgadas)	5.6	7.5	7.5	9.3
Flecha (acoplamiento a la bomba)	Estriada			
Máximo empuje axial (kg/lbs)	2,040/4,496 (7.5HP a 25HP) 2,702/ 5,957 (30HP a 50HP)	4,588/10116	5,608/12,364	7,647/16,860
Tipo de motor	Rebobinable enfriado por agua			
Voltaje	230VAC o 460VAC		460VAC	
Rango de voltaje	10%(+/-)			
Frecuencia	60 Hz			
Fases	Trifásico			
Polos	Dos			
Velocidad síncrona estándar (RPM)	3600			
Flujo mínimo requerido por las paredes del motor	0.15m/s			
Temperatura máxima del agua	50°C			
Grado de protección	IP68			
Material del aislamiento del alambre de cobre	PE2 + PA			
Clase de aislamiento	Y			

5. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

COMPONENTE	MATERIAL
BRIDA DE CONEXIÓN SUPERIOR	GG25
SELLO MECÁNICO	Carburo de Silicio/Carburo de Silicio
CUERPO DE BUJES SUPERIOR	GG25
CUBIERTA DEL ESTATOR	AISI304
CUERPO DE BUJES INFERIOR	GG25
SOPORTE EMPUJE AXIAL	GG25
SEGMENTOS DE EMPUJE AXIAL	AISI304
DISCO DE EMPUJE AXIAL	GRAFITO
MEMBRANA DE COMPENSACIÓN	EPDM
BASE /CUERPO DE MEMBRANA	GG25
ESTRIADO DE LA FLECHA	AISI420
CUBIERTA DE LA FLECHA	AISI420
TORNILLERIA	AISI304

MOTORES SUMERGIBLES REBOBINABLES 6", 8" Y 10" (60Hz, 2 POLOS, 3 FASES)

CODIGO	HP	KW	FASES X VOLTS	FACTOR DE SERVICIO	AMPERAJE		EFICIENCIA (100% CARGA)	COS φ (100% CARGA)	RPM	MÁXIMO EMPUJE AXIAL (kg/lb)	DIÁMETRO NOMINAL (pulg.)	ACOPLAMIENTO (pulg.)	PESG (kg)
					NOMINAL	FACTOR DE SERVICIO							
MSHT6 7.53230	7.5	5.5	3X230	1.15	22.3	25.6	72	85	3,450	2,040/4,496	6"	6"	47.1
MSHT6 7.53460			3X460		11.3	13	72	85					47.1
MSHT6 10.03230	10	7.5	3X230		33	37.9	79	85					57
MSHT6 10.03460			3X460		16.5	18.9	79	85					57
MSHT6 15.03230	15	11	3X230		46	52.9	81	86					66
MSHT6 15.03460			3X460		23	26.4	81	86					66
MSHT6 20.03230	20	15	3X230		61	70.1	80	84					72
MSHT6 20.03460			3X460		30.5	35	80	84					72
MSHT6 25.03230	25	18.5	3X230		72	82.8	81	85					86
MSHT6 25.03460			3X460		36	41.4	81	85					86
MSHT6 30.03230	30	22	3X230	89	102.3	82	86	90					
MSHT6 30.03460			3X460	44.5	51.1	82	86	90					
MSHT6 40.03230	40	30	3X230	106.8	122.8	82	90	104					
MSHT6 40.03460			3X460	53.4	61.4	82	90	104					
MSHT6 50.03230	50	37	3X230	133.2	153	81	86	111					
MSHT6 50.03460			3X460	66.6	76.6	81	86	111					
MSHT8/6 60.03460	60	45		85	97.7	84	91	146					
MSHT8 7.53460	7.5	5.5		104	119.6	84	90	197					
MSHT8 10.03460	10.0	7.5	3X460	135	155	84	90	208					
MSHT10/8 12.53460	12.5	9.3		166	191	85	92	328					
MSHT10/8 15.03460	15.0	11.0		198	227.7	85	92	368					
MSHT10/8 17.53460	17.5	13.2		230	264.5	85	92	402					
MSHT10/8 20.03460	20.0	15.0		257	295.5	85	92	436					

7. ALMACENAJE

Los motores sumergibles ALTAMIRA HT deben de almacenarse en un lugar seco y cerrado, preferiblemente en posición vertical. La solución de llenado es una mezcla de agua y glicol polipropilénico (anticongelante no tóxico). La solución previene el daño por congelamiento en temperaturas de hasta -20°C ; los motores deben ser almacenados en áreas donde no se presente esa temperatura. En caso de temperatura inferior a -20°C , es necesario aumentar el porcentaje de anticongelante.

Se debe de evitar el congelamiento y descongelamiento constante para prevenir la posible pérdida de la solución. Se puede ser un intercambio de solución con el agua del pozo durante la operación. La válvula de retención permite que se reemplace el líquido perdido con agua del pozo en la instalación.

8. PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

Verificar antes de comenzar la instalación lo siguiente:

Antes de comenzar la instalación del motor sumergible se debe revisar que el motor no haya sufrido algún daño durante el traslado a la instalación.

Compruebe el correcto estado de los cables de alimentación del motor sumergible

Revisar la resistencia de aislamiento con un Meger. En motores nuevos antes de instalar el aislamiento debe ser mayor a 20 megohm. (ver tabla en la siguiente página)

Recomendaciones para lograr un óptimo desempeño en su equipo de bombeo sumergible:

Realizar una correcta instalación eléctrica (alimentación de voltaje balanceada, protecciones adecuadas, calibre de cable correspondiente tanto para el suministro eléctrico como para el sistema de tierra, etc.)

Instalación hidráulica adecuada (correcto acoplamiento bomba-motor, instalación de válvulas, etc.)

Cumplir con el flujo recomendado por la bomba para el enfriamiento del motor. En caso de no tener un buen enfriamiento en el motor, es recomendable instalar una camisa de enfriamiento.

8.1 VALORES DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Tabla de lecturas de resistencia de aislamiento entre líneas del motor

Estado del Motor y Líneas	Valor en OHMS	Valor en MEGOHM
MOTOR NUEVO (fuera del pozo)	20,000,000 (o más)	20.0 (o más)
MOTOR USADO (fuera del pozo)	10,000,000 (o más)	10.0 (o más)
MOTOR NUEVO (en el pozo)	2,000,000 (o más)	2.0 (o más)
MOTOR USADO (en el pozo)	500,000 - 2,000,000	0.50 - 2.0
MOTOR DAÑADO EL AISLAMIENTO	Menos de 500,000	Menos de 0.50

Los valores indicados en la tabla son para los motores a 25°C. A temperaturas más altas, la resistencia de aislamiento será menor.



Durante la instalación, las puntas de los cables de alimentación del motor tienen que estar protegidas contra el polvo, agua y humedad.

9. Máximo número de arranques

El número promedio de arranques por día es un período de meses o años que influye en la vida del sistema de bomba y motor sumergible. El exceso de arranques afecta la vida de los componentes de control como interruptores de presión, arrancadores, relevadores y condensadores. El ciclaje rápido también puede provocar daños en el estriado del eje del motor, daños en el cojinete y puede también provocar sobrecalentamiento del motor. Todas estas condiciones pueden reducir la vida del motor.

El tamaño de la bomba, del tanque de presión y de otros controles deben ser seleccionados para mantener bajo el número de arranques por día para una vida mas prolongada de los componentes y del equipo.

Los motores deben de trabajar al menos un minuto para disipar el calor producido por la corriente de arranque. Los motores de 6", 8" y 10" deben dejar pasar por lo menos quince minutos entre arranques o intentos de arranque.

La siguiente tabla indica el numero máximo de arranques por hora:

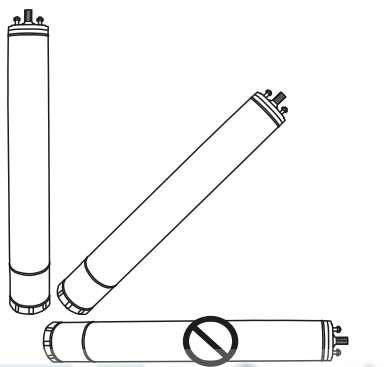
TIPO DE MOTOR	ARRANQUES POR HORA
6" REBOBINABLE	15
8" REBOBINABLE	10
10" REBOBINABLE	8

10. POSICION DEL EQUIPO EN LA INSTALACIÓN

Los motores sumergibles ALTAMIRA HT están diseñados para operar principalmente en posición vertical.

Durante la aceleración del motor, el empuje de la bomba aumenta mientras aumenta la carga de salida. En casos donde la carga de la bomba permanece por debajo de su rango de operación normal durante el arranque y durante la condición a plena marcha, la bomba puede realizar un empuje hacia arriba. Esto a su vez crea un empuje hacia arriba en el cojinete del empuje axial del motor. Esta es una operación aceptable para periodos cortos en cada arranque, pero el funcionamiento continuo con empuje ascendente puede provocar un desgaste excesivo en el cojinete de empuje axial.

Con ciertas restricciones adicionales los motores también son aptos para operar en posición del eje horizontal. A medida que la posición de montaje se va alejando de vertical y acercando a horizontal, aumenta la posibilidad de una vida reducida del cojinete de empuje axial.

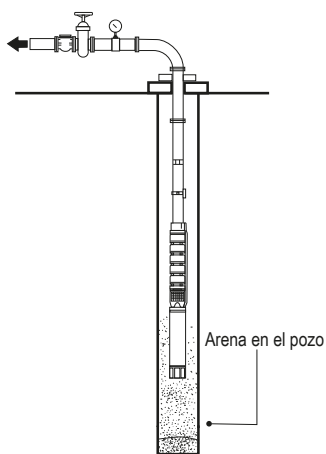


Bombas y Equipos S.A. de C.V.

11. PRESENCIA DE ARENA EN EL POZO

El contenido de arena en el agua del pozo no debe de exceder las 30 ppm (30 g/m³). Para agua con mayor contenido de arena se debe de utilizar un DESARENADOR el cual evita que la arena tenga contacto con la motobomba.

Cuando el pozo es nuevo y se piensa que hay algo de contenido de arena, es recomendable no apagar el equipo después de arrancar sino esperar el mayor tiempo posible a que se vaya limpiando el agua y sea menor el riesgo de arrancar el equipo con presencia de la arena que baja de la columna al interior de la misma.



12.. EL USO DE VÁLVULAS DE RETENCIÓN

En el caso de las bombas ALTAMIRA SERIE KOR, hay una válvula de retención instalada en la descarga de la bomba.

Durante la instalación del equipo sumergible (bomba-motor) se debe colocar una válvula de retención si la bomba no cuenta con una, esta se debe colocar en la línea de tubería de columna a menos de 5 m de la descarga de la bomba y por debajo del nivel dinámico. Para instalaciones profundas es recomendable instalar válvulas de retención cada 40 m o 50 m entre la tubería de columna.



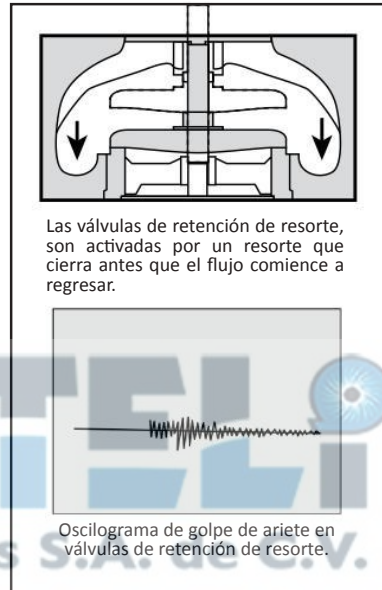
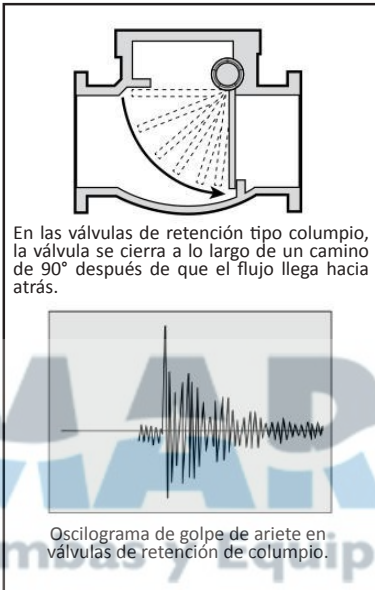
Las válvulas de retención de columpio no son las más aceptables y nunca se deben de utilizar en equipos de motores-bombas sumergibles. Las válvulas de retención de columpio tienen un tiempo de reacción más lento por lo que puede provocar golpes de ariete. La válvula de retención instalada en las bombas SERIE KOR o las válvulas de resorte cierran más rápidamente por lo que ayudan a eliminar los golpes de ariete.

Las válvulas de retención para columna ALTAMIRA se utilizan para mantener la presión en la tubería de descarga cuando se detiene la bomba. También se previene el giro inverso, el golpe de ariete y el empuje ascendente. Cualquiera de las causas antes mencionadas pueden probar fallas y daños graves en la bomba y el motor sumergible.

1.- Giro Inverso: Cuando no se coloca una válvula de retención en la tubería de descarga o se tiene una válvula defectuosa, el agua de la tubería y del sistema pueden bajar por la tubería cuando se detiene la bomba. Esto provocará que la bomba gire en dirección inversa. Si el equipo es encendido mientras esto sucede, se puede presentar una fuerte torsión sobre la flecha del acoplamiento bomba-motor provocando ruptura en flecha, fragmentación de bomba-motor, desgaste excesivo en cojinetes, etc.

2.- Empuje Ascendente: Si no es colocada una válvula de retención o se tiene una válvula dañada o perforada, el equipo sumergible arranca con una condición de carga cero. Esto provoca una elevación o empuje ascendente en el montaje impulsor-eje de la bomba. Este movimiento hacia arriba atraviesa el acoplamiento bomba-motor y se crea una condición de empuje ascendente en el motor. El empuje ascendente constante puede causar fallas y daños graves en la bomba y el motor sumergible.

3.- Golpe de Ariete: Si la válvula de retención más baja está a más de 8 m sobre el nivel estático, o una válvula más baja tiene fuga y la de arriba se mantiene, se crea un vacío parcial en la tubería de descarga. En el siguiente arranque de la bomba, el agua se mueve a muy alta velocidad llenando el vacío y golpea la válvula de retención cerrada y el agua estancada en la tubería que está arriba de ésta, provoca un choque hidráulico. Este choque puede agrietar las tuberías, daña la bomba y/o el motor.



13. FACTOR DE SERVICIO

En la placa de cada motor se indican los datos nominales de potencia, voltaje y amperaje a los cuales el motor debe funcionar

Adicionalmente, el motor posee un Factor de Servicio que es la sobrecarga máxima permitida a la que pueda operar, siempre que la frecuencia y el voltaje sean los mismos que los indicados en la placa del motor.

En la práctica sucede que el voltaje de alimentación es diferente del indicado en la placa y además se da un desequilibrio en la corriente de las fases. Por esto es muy aconsejable que no se opere el motor por encima de los valores nominales de potencia y amperaje indicados en la placa.

Este margen de seguridad reduce la posibilidad de falla y garantizar al motor una larga vida útil.

14. USO DE VARIADORES DE FRECUENCIA

Los variadores de frecuencia (VFD) a menudo son utilizados para el arranque de los motores sumergibles. El equipo funcionará con el VFD a una velocidad óptima a la demanda real, lo que permitirá ahorrar energía. En la actualidad existen diferentes equipos de VFD y que a menudo tienen diferentes características. Por lo tanto, es importante elegir un VFD y otros componentes de control que funcionen satisfactoriamente con el equipo.

Capacidad de carga: La carga de la bomba no debe exceder el amperaje a factor de servicio especificado en la placa de datos del motor a voltaje y frecuencias nominales.

Límites de frecuencias del motor: Máxima frecuencia 60 Hz y mínima frecuencia 30 Hz.

Voltaje/Hz: Se deben utilizar los valores marcados en la placa de datos del motor para los ajustes del VFD. Muchos dispositivos tienen los medios para aumentar la eficiencia en velocidades reducida de la bomba, disminuyendo el voltaje del motor. Este es el modo de operación perfecto.

Tiempo de aumento de voltaje o dV/dt : Limita el pico de voltaje en el motor a 1,000 V y mantiene el tiempo de aumento a 2 μ sec. Dicho de otro modo: mantiene $< 500 V/\mu$ sec.

Protección de sobrecarga del motor: La protección en el dispositivo debe ajustarse para accionar en un periodo de 10 segundos a 5 veces el amperaje máximo de la placa de identificación del motor en cualquier línea, y accionar en la última instancia dentro del 115% del amperaje máximo de la placa de identificación en cualquier línea.

Arranques y paros: La aceleración (de 0 Hz a la frecuencia máxima) y la desaceleración (de la frecuencia máxima a 0 Hz) deben ser tan rápidos como sea posible para asegurar la correcta lubricación del conjunto de empuje del motor. Rampa de tiempo de máxima aceleración < 1 s, Rampa de tiempo de máxima desaceleración < 1 s.

Arranques sucesivos: Dejar pasar 60 segundos antes de volver a arrancar el equipo.

Filtros o Reactores: Se requiere si el dispositivo usa interruptores IGBT o BJT (tiempos-aumento < 2 mseg.) y si la distancia entre el motor y el VFD es mayor a 15 m. Es preferible un filtro de paso bajo. Los filtros y reactores deben ser seleccionados junto con el fabricante del dispositivo y debe estar especialmente diseñados para la operación con VFD.

Longitudes de cable: Por medio de las tablas de selección de cable sumergible, a menos que se use un filtro. Si es utilizado un filtro o reactor, ocurrirá un descenso adicional en el voltaje entre el dispositivo VFD y el motor. Para compensar el voltaje de salida del VFD más alto que la capacidad nominal del motor, en proporción a la impedancia del reactor (Voltaje del 102% para 2% de impedancia, etc.)

Flujo para enfriar el motor: Para instalaciones de flujo variable, presión variable, los gastos nominales mínimos se deben de mantener a la frecuencia de la placa de identificación del motor. Cuando el flujo es variable, en instalaciones de presión constante, se debe mantener los gastos mínimos en la condición del flujo más bajo.

Frecuencia portadora: Aplicable sólo para dispositivos PWM. Estos dispositivos por lo general permiten la selección de la frecuencia portadora. Utilizar una baja frecuencia portadora del extremo bajo del rango disponible.

15. CABLES CONECTORES DEL MOTOR SUMERGIBLE

Muy comúnmente los instaladores se preguntan el por qué los cables conectores del motor sumergible son más pequeños (menor calibre) que los especificados en las tablas de selección de cable sumergible.

La respuesta es por que los conectores son considerados parte del embobinado del motor y, de hecho, son una conexión entre el cable grande (mayor calibre) del suministro y el embobinado del motor sumergible.

Además, las uniones de los conectores operan bajo el agua, mientras que parte del cable de suministro puede operar fuera del agua. Los conectores del motor que están bajo el agua operan en frío.



PRECAUCIÓN: Los cables conectores del motor sumergible son ideales sólo para el uso en agua. Si se opera el motor sumergible con los cables conectores al aire libre se puede provocar sobrecalentamiento y fallas.

El cable sumergible que se debe utilizar debe de ser el adecuado para trabajar sumergido en agua y la instalación se debe de realizar por personal calificado. Para la selección debe de considerar los siguientes requerimientos:

El calibre del cable se deberá seleccionar dependiendo la potencia del motor, el voltaje de alimentación y la longitud del cable requerida.

El cable debe ser garantizado para operar al menos a 75°C y 600 Volts en el agua, si el voltaje que suministro excede los 460 Volts se deberá colocar un cable para 1,000 Volts.

Para la adecuada selección del cable sumergible, consultar la siguiente tabla. Tener en cuenta que esta tabla se supone que la máxima caída de voltaje del suministro eléctrico al motor es del 3%.



Si el cable sumergible a utilizar no es adecuado para aplicaciones sumergibles, el equipo sumergible queda fuera de la garantía.

MOTORES TRIFÁSICOS, SEIS HILOS Y - D

Cable trifásico para 75°C, 60Hz (Entrada de servicio al motor) Longitud máxima en metros

Capacidad del motor			Aislamiento a 75°C - Calibre del cable de cobre AWG											Calibre del cable de cobre MCM					
Volts	hp	kw	14	12	10	8	6	4	2	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	
200 Volts 60 Hz trifásico 6 - Hilos Y - D	5	3.7	49	76	128	201	314	494	759	1137	1393	1676	2030	2298					
	7.5	5.5	34	55	91	140	223	351	539	808	991	11889	1439	1628					
	10	7.5	24	40	64	104	168	259	402	607	750	899	1091	1244	1417	1591	1737	2021	
	15	11			43	73	113	177	274	415	506	613	744	844	960	1073	1173	1362	
	20	15			37	52	85	137	210	320	393	479	580	658	753	844	924	1079	
	25	18.5				43	67	110	168	259	320	384	470	533	607	686	750	869	
	30	22				37	55	90	140	213	265	320	387	442	506	570	622	725	

Capacidad del motor			Aislamiento a 75°C - Calibre del cable de cobre AWG											Cal. del cable de cobre MCM					
Volts	hp	kw	14	12	10	8	6	4	2	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	
230 Volts 60 Hz trifásico seis hilos Y - D	5	3.7	64	104	168	268	421	652	1,000	1,503	1,841	2,216	2,682	3,039					
	7.5	5.5	46	73	119	192	296	466	713	1,070	1,311	1,573	1,902	2,152	2,441	2,728	2,972		
	10	7.5	34	55	85	140	223	347	533	805	988	1,192	1,445	1,640	1,875	2,103	2,295	2,670	
	15	11		40	58	94	149	238	366	549	671	814	981	1,116	1,271	1,420	1,554	1,801	
	20	15			43	70	113	183	277	424	521	631	768	872	997	1,119	1,225	1,426	
	25	18.5			37	58	91	146	229	341	421	512	622	704	805	905	988	1,152	
	30	22				46	73	119	186	283	347	424	515	585	671	753	823	963	
	40	30					61	94	143	216	265	320	384	439	500	560	612	710	
	50	37						76	115	173	213	256	307	353	402	448	490	570	
60	45							61	94	143	176	213	259	295	338	381	417	487	

NOTAS:

- Las longitudes que NO están en color gris cumplen con el amperaje del U.S. Nacional Electrical Code (Norma Eléctrica Nacional Estadounidense) para los conductores individuales o cable forrado de 75°C.
- Las longitudes marcadas en color gris cumplen con el amperaje del U.S. Nacional Electrical Code sólo para cable de conductor individual de 75°C, en aire libre o agua, no en conducto magnético. Si se utiliza otro cable, se deben considerar las normas eléctricas tanto nacionales como locales. El cable de red tipo plano es considerado cable forrado.
- Los valores marcados en color gris solamente son aceptables para conductores INDIVIDUALES, que no llevan chaqueta de protección. Para cable con funda sólo tomar en cuenta los valores no marcados en color gris.
- Las longitudes del cable en la tabla "Cable de 2 o 3 hilos, 60Hz (entrada de servicio para el motor - longitud máxima en metros)" permiten caída de voltaje del 5% operando a los amperes máximos especificados en la placa de identificación. Si se desea una caída de voltaje del 3% multiplicar las longitudes de esta tabla por 0.6 para obtener la longitud máxima del cable.
- Esta misma tabla esta basada en alambre de cobre. Si se utiliza alambre de aluminio, debe ser dos calibres más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

Capacidad del motor			Aislamiento a 75°C - Calibre del cable de cobre AWG												Cal. del cable de cobre MCM				
Voltios	hp	kw	14	12	10	8	6	4	2	0	00	000	0000	250	300	350	400	500	
460 Volts 60 Hz trifásico seis hilos Y-D	5	3.7	268	433	686	1,079	1,692	2,627											
	7.5	5.5	192	311	488	771	1,207	1,875	2,862										
	10	7.5	140	229	360	570	896	1,393	2,140										
	15	11	94	155	247	387	613	954	1,463	2,198	2,697								
	20	15	70	116	186	296	469	735	1,128	1,704	2,094	2,527							
	25	18.5	58	94	149	241	378	594	908	1,375	1,692	2,042	2,481						
	30	22		76	125	195	311	488	750	1,137	1,399	1,692	2,057	2,344	2,679				
	40	30			91	146	229	360	552	835	1,027	1,237	1,503	1,704	1,942				
	50	37			76	113	180	293	448	677	826	1,000	1,210	1,375	1,564	1,750	1,911	2,216	
	60	45				98	152	247	378	570	704	844	1,024	1,161	1,320	1,481	1,618	1,875	
	75	55						128	201	311	469	576	695	844	960	1,097	1,234	1,347	1,573
	100	75						94	152	232	347	430	515	631	713	817	917	1,000	1,164
	125	90							119	180	268	338	405	457	558	634	713	777	896
	150	110								155	235	290	347	421	479	546	610	664	771
	175	130								137	207	253	305	372	424	482	543	594	692
	200	150									180	223	268	326	369	421	472	515	600
	250	186											247	314	370	444	519	593	740
	300	223												277	327	392	458	523	653
	350	261													289	347	405	463	578
	400	298														292	342	390	487

NOTAS:

- Las longitudes que NO están en color gris cumplen con el amperaje del U.S. Nacional Electrical Code (Norma Eléctrica Nacional Estadounidense) para los conductores individuales o cable forrado de 75°C.
- Las longitudes marcadas en color gris cumplen con el amperaje del U.S. Nacional Electrical Code sólo para cable de conductor individual de 75°C, en aire libre o agua, no en conducto magnético. Si se utiliza otro cable, se deben considerar las normas eléctricas tanto nacionales como locales. El cable de red tipo plano es considerado cable forrado.
- Los valores marcados en color gris solamente son aceptables para conductores INDIVIDUALES, que no llevan chaqueta de protección. Para cable con funda sólo tomar en cuenta los valores no marcados en color gris.
- Las longitudes del cable en la tabla "Cable de 2 o 3 hilos, 60Hz (entrada de servicio para el motor - longitud máxima en metros)" permiten caída de voltaje del 5% operando a los amperes máximos especificados en la placa de identificación. Si se desea una caída de voltaje del 3% multiplicar las longitudes de esta tabla por 0.6 para obtener la longitud máxima del cable.
- Esta misma tabla esta basada en alambre de cobre. Si se utiliza alambre de aluminio, debe ser dos calibres más grandes que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.

17. CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR

Los transformadores de distribución deben de tener el tamaño adecuado para cubrir con los requerimientos de KVA del motor sumergible.

En la siguiente tabla se describen las potencias indicadas de cada motor para corrientes monofásicas y trifásicas de los KVA totales efectivos que se requieren para cada potencia

HP de Motores	KVA Total Operativo Requerido
5.57	.5
7.51	0
10	15
15	20
20	25
25	30
30	40
40	50
50	60
60	75

HP de Motores	KVA Total Operativo Requerido
75	90
100	120
125	150
150	175
175	200
200	230
250	290
300	350
350	400
400	480

18. ALIMENTACIÓN CON GENERADORES

Cuando es necesario el uso de un generador eléctrico, éste se debe seleccionar correctamente en base a los requerimientos de la instalación. Recuerde que un motor eléctrico requiere un suministro eléctrico mayor para su arranque que para su operación.

Hay dos tipos de generadores: los regulados externamente y los regulados internamente. La mayoría son regulados externamente. Estos utilizan un regulador externo de voltaje que detecta el voltaje de salida. Cuando el voltaje disminuye al arrancar el motor, el regulador aumenta el voltaje de salida en el generador. Los generadores regulados internamente tienen un devanado extra en el estator generador. El devanado extra detecta la corriente de salida para ajustar automáticamente el voltaje de salida.



Operación del Generador

Encienda siempre el generador antes de arrancar el motor y detenga el motor antes de apagar el generador. El cojinete de empuje axial del motor se puede dañar si se deja marchar por inercia el generador con el motor encendido. Esta misma operación ocurre cuando el generador opera sin combustible.

Potencia del Motor (HP)	Potencia Mínima del Generador	
	Internamente regulado (KW)	Externamente regulado (KW)
70	105	220
80	120	250
90	135	280
100	150	300
125	185	375
150	210	450
175	245	525
200	280	600
250	350	750
300	420	900
350	490	1100
400	560	1200

19. LÍQUIDO REFRIGERANTE

Los motores sumergibles ALTAMIRA HT se suministran llenos de una mezcla de agua y líquido refrigerante (glicol al 20%/ agua al 80%) no tóxico. En consecuencia de la evaporación potencial del transporte y el almacenaje, se debe revisar el nivel del refrigerante antes de la instalación, ya que es posible que el nivel este bajo. ¡ATENCIÓN! Controlar el nivel dentro del motor, llenar de ser necesario con agua limpia.

Para revisar el nivel de refrigerante del motor seguir el siguiente procedimiento:

1. Coloque el motor en posición horizontal. Retire el tornillo (1) de llenado y el tornillo (2) de vaciado. Vierta el agua limpia en el motor hasta que salga el agua por el orificio del tornillo (2). Vuelva a colocar el tornillo (2) en el orificio de vaciado.



Fig. 1A

2. Coloque el motor en posición vertical. Complete el agua que hace falta en el orificio de llenado (1). Esperar alrededor de 2-3 minutos. Así se asegurara de que no halla aire en el motor. Revisar por ultima vez el nivel de líquido y colocar el tornillo (1) de llenado si ya no es necesario colocar más agua.

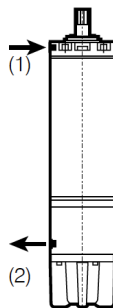


Fig. 1B



El funcionamiento del motor sin líquido refrigerante puede causar graves fallas. Las fallas causadas por el funcionamiento del motor sin refrigerante están fuera de garantía.

20. ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

Para asegurar un desempeño eficiente del motor sumergible uno de los factores importantes es asegurar un correcto enfriamiento. En términos eléctricos, la vida útil del motor depende en gran medida de la temperatura de operación del mismo. Mejorando el enfriamiento se alarga la vida útil del motor sumergible. (Figura 2)

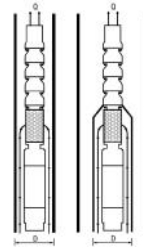


Fig. 2

Los flujos requeridos para enfriamiento se muestran en la siguiente tabla

TIPO DE MOTOR	CLASIFICACIÓN DE MOTOR	MÍNIMO FLUJO DE AGUA RECOMENDADO
6" REBOBINABLE	7.5 HP - 50HP	0.15 m/s
8" REBOBINABLE	60 HP - 100 HP	0.15 m/s
10" REBOBINABLE	125 HP - 200 HP	0.15 m/s

Si la instalación de la bomba y/o las condiciones del pozo no aseguran el flujo mínimo requerido para el enfriamiento del motor se debe usar una camisa de enfriamiento para inducir a que el flujo pase por el motor y así asegurar su correcto enfriamiento.

Las condiciones donde es necesario utilizar una camisa de enfriamiento son las siguientes:

El diámetro del pozo es muy grande para cumplir los requerimientos del flujo

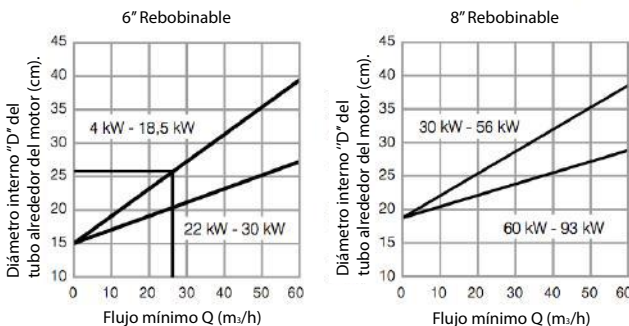
La bomba y el motor están en un manto abierto de agua

La bomba y el motor están en un pozo de piedras o debajo

El pozo tiene una alimentación superior de agua

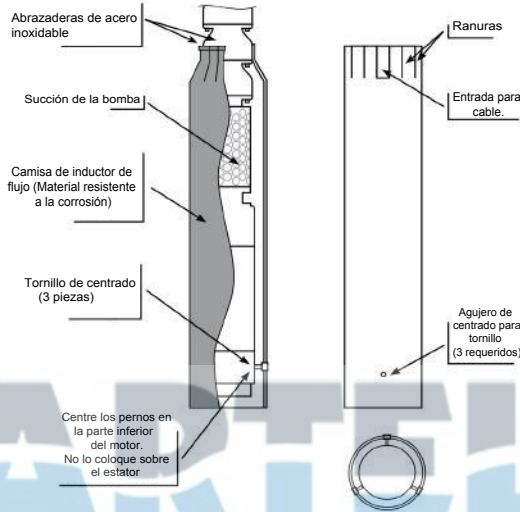
La bomba y el motor están instalados en o debajo de las ranuras o perforaciones

Se requiere un flujo inducido en la camisa de la bomba dentro del diámetro que dependa del rango de flujo mostrado en el diagrama de abajo. Por ejemplo su una bomba que tenga un motor de 15 Kw estará trabajando aun flujo de 27 m³/h, un diámetro interior mínimo de la camisa de enfriamiento de flujo deberá ser de 26 cm



20.1 Camisa de enfriamiento para motor sumergible

Si el flujo es menor al especificado entonces se debe de usar una camisa de enfriamiento. No es conveniente omitir la instalación de la camisa de enfriamiento en ningún caso. Cuando no sea posible instalara hay que ordenar el motor con hilo especial para alta temperatura y/o declararlo (colocar un motor de la potencia siguiente superior).

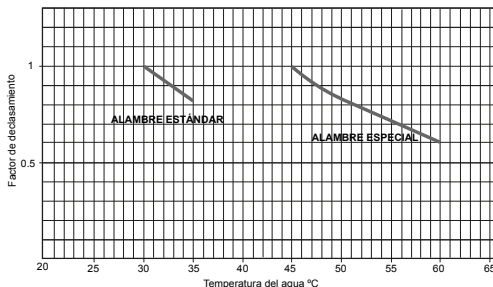


20.2 Temperatura de agua para operación del motor

Los motores sumergibles estándar (alambre forado con PP) están diseñados para trabajar a una potencia máxima a factor de servicio en agua de hasta 30°C (86°F). Si la temperatura del agua es superior a los 30°C, se debe declarar el motor (utilizar el motor de la potencia superior). Para temperaturas de 35°C a 45°C se debe utilizar un alambre especial, de 45°C a 60°C el motor con alambre especial se debe declarar. Ver tabla de factor de declasamiento.

COEFICIENTE DE DECLASAMIENTO en función de la temperatura del agua.
Velocidad mínima del agua = 0.15m/s. (0.5pies/seg)

Tabla de factor de declasamiento



21. ENTREGA Y DESEMBALAJE

Los motores sumergibles ALTAMIRA HT se entregan listos para ser instalados.



Los motores sumergibles ALTAMIRA HT son enviados en un huacal de madera. El acoplamiento bomba y motor se debe de realizar por personal calificado.

Se debe de revisar el estado de todos los equipos antes de la instalación con el fin de detectar cualquier daño ocurrido durante la entrega y manipulación.

Cuando el equipo motor-bomba son entregados al lugar de la instalación, se deben de desembalar cuidadosamente de los empaques. Los huacales/cajas deben de ser abiertas con mucho cuidado para no causar algún daño en los equipos o sus accesorios.



Si existiera algún daño en el motor o la bomba sumergible, la instalación tendrá que ser detenida y el instalador se deberá de poner en contacto con su distribuidor. De lo contrario, las fallas que pudieran ser causadas por arrancar los equipos con daño no entran en garantía.

Debe de corroborarse la información de placa del motor y de la bomba que cumpla con las especificaciones solicitadas de lo contrario no se deberá hacer la instalación.

22. CONEXIÓN DEL CABLE SUMERGIBLE

Es recomendable que antes de hacer el empate del conector con el cable sumergible se debe revisar el aislamiento de los devanados.

Revisar que el cable conector del motor no tenga daños en la chaqueta mecánica, si encuentra algún daño en el conector se debe detener la instalación y reparar el daño

El aislamiento se debe revisar en varias etapas de la instalación:

- a) Antes de hacer el empate para asegurar que los cables conectores no tienen daño
- b) Inmediatamente después de hacer el empate sumergible con éste sumergido en agua
- c) Al introducir la bomba al pozo al menos cada tres tramos de tubería para asegurarse que el cable no haya sufrido raspaduras u otros daños
- d) Antes de arrancar el equipo por primera vez

Un empate de cables sumergibles bien hecho (con uniones firmes e impermeables) constituye una larga duración del motor, mientras que un empate deficiente es causa de un prematuro daño en el embobinado del motor. Se debe seleccionar el kit de empate acorde al calibre de los cables que se van a unir (empatar).

Siga los siguientes pasos para realizar una unión (empate) correcta de los cables:

22.1. Corte de manera escalonada (a diferentes longitudes) los cables del conector del motor para que las uniones se realicen en diferente posición de cada línea. El cable conector tiene dos cubiertas las cuales cubren el alambre, una es la eléctrica y otra es la mecánica. Para el empate con tubo termocontráctil se debe de retirar la cubierta mecánica y eléctrica después unir los alambres con el kit de empate.



CABLES DEL MOTOR

22.2. Antes de realizar la unión de cables, no olvide colocar el tubo termocontráctil en cada uno de los cables del conector del motor

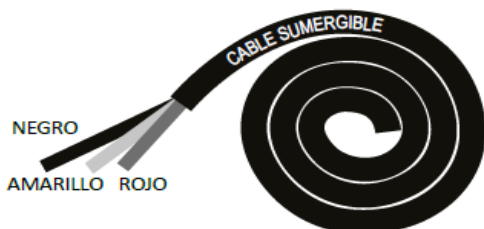


22.3. Realice de igual forma el corte escalonado del cable sumergible seleccionado para hacer coincidir los cables del conector del motor.

Es importante identificar cuando se está manejando código de colores en los cables amarillo, rojo y negro) se debe de hacer la conexión de tal manera que coincidan dichos colores para facilitar la identificación de los cables en futuras revisiones o mediciones que se realicen desde el exterior del pozo o cisterna estando el equipo dentro del agua.



22.4. El cable plano sumergibles de alimentación cuenta con dos protecciones, las cuales cubren el alambre, una es la eléctrica y otra es la mecánica. Retire la cubierta o chaqueta mecánica, al hacer este paso es muy importante no dañar el aislamiento individual de los cables.



22.5. Retire el aislamiento individual de los cables del conector del motor y del cable sumergible lo suficiente para permitir la unión de ambas puntas por medio de los conectores a tope.



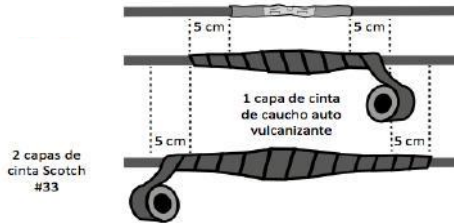
22.6. Realice la unión de cada par de cables correspondientes por medio de los conectores a tope. Asegúrese que dicha unión sea firme y resistente. Limpie esta superficie con alcohol y dejar secar.



22.7. Coloque el tubo termocontráctil sobre la unión que se hizo, dejándolo al centro del conector a tope. Posteriormente proceda a aplicar calor al exterior del tubo, hágalo uniformemente de la parte central del tubo hacia los lados para evitar la formación de burbujas. El tubo reducirá inmediatamente su diámetro hasta adaptarse al grosor del cable, y sellará sus extremos. Déjelo enfriar. Repita este procedimiento con los demás cables a unir.



22.8. En cada unión se debe colocar una capa de cinta de caucho aislante tipo vulcanizante, dicha capa debe cubrir 5cm excedente en cada extremo del tubo termocontráctil. Luego aplique dos capas de cinta SCOTCH #33 o similar para una protección exterior (excediendo 5cm. a cada extremo de la cinta vulcanizante). Asegúrese de realizar el encintado lo más apretado y hermético posible. El sellado con cinta se deberá hacer en la capa eléctrica del cable.



22.9. Finalmente para una protección mecánica exterior de las tres uniones ya realizadas, junte los tres cables unidos y enciente cubriéndolos con dos capas de cinta marca SCOTCH #33 o similar.



23. ACOPLAMIENTO BOMBA-MOTOR

La bomba se debe acoplar al motor siempre en posición vertical, nunca realice el acoplamiento en posición horizontal para evitar daños en los acoplamientos de bomba-motor.

Procure tener las herramientas necesarias a la mano, para realizar más fácilmente la maniobra del acoplamiento

Revise que las superficies de acoplamiento estén libres de polvo o suciedad.

Coloque el motor en posición vertical y sitúe la bomba encima del mismo. Asegúrese de alinear perfectamente los ejes de la bomba y el moto.

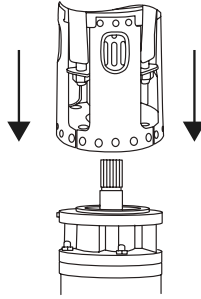
Baje la bomba y verifique que encaje el cople aleje del motor, sin que se forcé los acoplamientos, la bomba debe de sentar en la base del motor a la perfección, la bomba debe quedar totalmente sentada en el motor, después los tornillos o las tuercas dependiendo el diseño del motor.

Se debe hacer un apriete uniforme en forma de cruz.

Revisar de ser posible que el motor y la bomba giren libremente.



IMPORTANTE: Una deficiente alineación impone cargas adicionales sobre los componentes sobre los componentes principales del motor, así como una flexión en los ejes, ocasionando pérdidas de eficiencia y un mayor consumo de energía debido a la fricción y al desbalance mecánico; lo cual provoca vibraciones dañinas a los equipos, afectando la eficiencia en conjunto.



24. INSTALACIÓN DEL EQUIPO EN EL POZO DE AGUA

La motobomba debe ser manejada con gran cuidado y atención **EVITANDO TODO TIPO DE GOLPES Y CHOQUES**. Colocar la motobomba sobre la cabria para comenzar la instalación de la siguiente forma:

- Controlar que los pernos de la contrabrida aplicada en la boca de la bomba estén correctamente apretados.
- Fijar uno de los dos soportes en el extremo superior del primer tubo.
- FIJAR EN EL TUBO EL CABLE DE ALIMENTACIÓN UTILIZANDO PARA ELLO SUJETACABLES (CINCHOS) DE PLÁSTICO**
- Elevar la motobomba y hacerla descender en el pozo hasta obtener que el soporte quede apoyado en el cabezal del pozo
- Aplicar el primer soporte al segundo tubo, provisto en su extremo superior con el otro soporte
- Retirar el primer soporte y hacer descender el conjunto hasta obtener que el segundo soporte que apoyado en el cabezal del pozo
- Repetir la operación hasta la profundidad prevista.

La motobomba debe quedar instalada a una profundidad al menos de 5m, **BAJO EL NIVEL DINÁMICO** del agua del pozo.

EVITE QUE LA MOTOBOMBA QUEDE APOYADA EN EL FONDO DEL POZO

El soporte aplicado en el último tubo, apoyado en el cabezal del pozo, sostiene la motobomba y la tubería. En la tubería a la salida del pozo se aconseja colocar una válvula de retención o una compuerta para regular la motobomba en función de sus características y del CAUDAL DEL POZO.



**NO INSTALAR NUNCA LA MOTOBOMBA MANUALMENTE
O UTILIZANDO EL CABLE DEL MOTOR PARA SOSTENERLA.**

25. CONEXIÓN ELÉCTRICA AL TABLERO DE CONTROL

Después de la instalación del equipo sumergible en el pozo, los cables de alimentación se deben de conectar al tablero de control eléctrico. Este proceso debe ser realizado por personal calificado y especializado en instalaciones eléctricas

IMPORTANTE: Antes de compensar a hacer cualquier instalación se debe revisar que no exista voltaje en ningún punto de la instalación



Compruebe que el voltaje y la frecuencia que se muestra en la placa de datos del motor correspondiente a los que están disponibles en la red



El instalador debe asegurarse de que el sistema eléctrico de la acometida de alimentación es de conformidad a lo que establece la ley en vigor



El tablero de control eléctrico debe estar protegido del agua y la humedad. Lo más importante que se debe de tomar en cuenta que los cables de alimentación no deben de estar aplastados o doblados

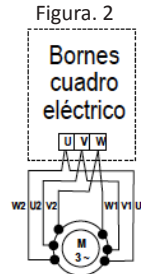
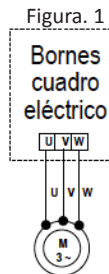
Se debe instalar un tablero general de maniobra y protección lo más adecuado y correspondiente al motor que será instalado.

Los equipos eléctricos, salvo casos especiales, deben ser fijados rígidamente en un soporte a una altura apropiada.

Para la conexión del motor siga los siguientes puntos:

- Conectar la línea eléctrica de alimentación a los respectivos bornes (véase esquema en la parte interna del equipo eléctrico)
- Conectar los cables de alimentación del motor a los respectivos bornes (Véase las figuras 1 y 2)

Motor con 3 líneas de alimentación: véase fig. 1



Motor con 6 líneas de alimentación: véase fig.2

- Se debe tener una adecuada conexión a tierra para evitar el paso de la corriente, al usuario por un fallo del aislamiento de los conductores activos.

26. PUESTA EN MARCHA

Conectar la tensión mediante el interruptor general de línea.

a) Cerrar casi por completo la válvula de descarga situada en la tubería de salida del pozo.

b) Presionar el botón de restablecimiento (A) en el relevador de sobrecarga para así asegurar que no este fuera o botado

c) Ajustar la perilla del relevador de sobrecarga en el valor más alto de regulación

d) Poner en funcionamiento el equipo; para ello se deberá presionar el botón de “marcha” o posicionar el respectivo selector en posición “manual” o “automático”

e) Abrir lentamente la válvula de descarga hasta obtener las prestaciones indicadas en la placa.

SI LA BOMBA NO ALCANZA LAS PRESTACIONES INDICADAS EN LA PLACA SE DEBERÁ INVERTIR SU SENTIDO DE ROTACIÓN. Para ello invertir dos líneas en las terminales de alimentación del equipo eléctrico.

f) Hacer que el equipo funcione por aproximadamente una hora controlando sus parámetros eléctricos con la ayuda de un multímetro

g) Ajuste del relevador de sobrecarga

Para ajustar el relevador de sobrecarga debe reduciendo el amperaje de disparo al valor más bajo del equipo, espere cinco minutos hasta que el relevador actúe y se proteja el equipo, de este punto se debe incrementar en un 10% este amperaje de disparo.

En los relevadores que tengan ajuste por cada línea, repetir esta operación hasta calibrar las 3 líneas



¡CUIDADO! Si al ajustar el relevador para provocar el disparo (paro), éste NO actúa, esto significa que no está funcionando bien o que esta fuera del rango de protección y será necesario cambiarlo por otro que si esta funcionando o dentro del rango del equipo



¡MUY IMPORTANTE! Una vez que se calibró correctamente el relevador de sobrecarga como ya se indicó, la bomba operará adecuadamente y si llegara a suceder que el relevador actúa y desconecta el equipo, lo que se tendría que hacer es investigar o revisar la causa de la protección y corregir el problema. NUNCA desajuste el relevador ya que deja el equipo sin protección.