



PERÚ

Ministerio  
de Agricultura

Despacho  
Viceministerial

Dirección General  
Infraestructura  
Hidráulica

## MANUAL DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS



**JULIO 2009**

# **MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO, PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

## **I N D I C E**

### **I.- INTRODUCCIÓN**

### **II.- CRITERIOS PARA EL MONTAJE Y/O DESMONTAJE**

- a.- El pozo es nuevo.
- b.- Rehabilitar el pozo por bajo rendimiento.
- c.- Reparación del equipo de bombeo.

### **III.- PROCEDIMIENTO**

#### **1.- Prueba de Rendimiento del Pozo, que deberá contener:**

- i .- Caudal de explotación ( Q )
- ii .- Nivel Dinámico estabilizado, con este dato, se procede a calcular la ADT.
- iii .- Altura Dinámica Total (A. D. T.)

#### **2.- Información de Caudal ( $Q=l/s$ ) y Altura Dinámica Total ( $ADT = m$ )**

#### **A).- ELECTROBOMBA SUMERGIBLE**

##### **A1.- Descripción:**

##### **A2.- MONTAJE**

- A2.1.- Pintado de tubería
- A2.2.- Ubicación de bomba
- A2.3.- Izaje de trípode
- A2.4.- Montaje de electrobomba sumergible.
- A2.5.- Montaje de tramos de tubería de descarga
- A2.6.- Montaje de linterna, codo y árbol de descarga

##### **A3.- DESMONTAJE**

#### **B).- BOMBA TURBINA VERTICAL**

##### **B1.- BOMBA**

##### **B1.1.- Elementos**

##### **B2.- MOTOR**

##### **B2.1.- Motor Vertical de eje hueco o eje sólido**

##### **B2.2.- Motor Horizontal**

##### **B3.-MONTAJE**

##### **B3.1.- Pintado de tubería**

##### **B3.2.- Ubicación de cuerpo de bomba, fundas, coples y ejes**

##### **B3.3.- Sistema de izaje**

**B3.4.- Montaje e instalación de canastilla y primer tubo de succión.**

**B3.5.- Montaje de tubería**

**B3.6.- Montaje de linterna, motor, tubo de descarga y árbol de descarga.**

**B4.- DESMONTAJE**

# **MONTAJE Y DESMONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO, PARA EL APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS**

## **I.- INTRODUCCIÓN.-**

El objetivo general de la Dirección general de Infraestructura Hidráulica es contribuir a la ampliación de la frontera agrícola con la utilización de aguas superficiales y/o subterráneas y al incremento de las eficiencias de Conducción, distribución y aplicación del agua de riego a través del fomento de la preservación y desarrollo de la Infraestructura Hidráulica, así como de la promoción de la inversión privada.

El desarrollo de Infraestructura Hidráulica, es uno de los objetivos específicos de la Dirección General de Infraestructura Hidráulica y comprende estudios, obras, operación, mantenimiento y gestión de riesgos en la construcción, habilitación, mejoramiento y ampliación de presas, bocatomas, cauces fluviales, canales de riego, drenes, medidores, tomas, pozos de agua subterránea y modernización del riego parcelario.

En concordancia con lo anteriormente descrito, la Dirección de Proyectos de la Dirección General de Infraestructura Hidráulica, se encargará de identificar y formular la matriz de necesidades de infraestructura hidráulica; en este mismo campo, establecer los criterios técnicos y económicos para priorizar obras, formular coordinadamente con agentes locales y regionales estudios de preinversión y promover programas de capacitación en temas de su competencia.

Dentro de este marco, se presenta a continuación instrucciones y pautas para el montaje de equipos de bombeo de aguas subterráneas.

## **II.- CRITERIOS PARA EL MONTAJE Y/O DESMONTAJE.-**

El equipo de bombeo de un pozo, está constituido por Bomba y Motor y es el medio mediante el cual se extrae el agua subterránea de un pozo tubular o tajo abierto hacia la superficie.

Los criterios para ejecutar el montaje y/o desmontaje de un pozo son los siguientes:

- a.- El pozo es nuevo.
- b.- Rehabilitar el pozo por bajo rendimiento.
- c.- Reparación del equipo de bombeo.

## **III.- PROCEDIMIENTO.-**

Para el Montaje del equipo de bombeo de un POZO se debe contar con la siguiente información:

1.- Prueba de Rendimiento del Pozo, que deberá contener:

- i .- Caudal de explotación ( Q )
- ii .- Nivel Dinámico estabilizado, con este dato, se procede a calcular la ADT.
- iii .- Altura Dinámica Total (A. D. T.)

2.- Información de Caudal ( $Q=l/s$ ) y Altura Dinámica Total ( $ADT = m$ ), permite ubicar el Punto de Operación de la bomba por etapa, la Potencia ( HP ), RPM y SUMERGENCIA MÍNIMA, es decir se tiene el equipo seleccionado: Bomba y Motor y por tanto se debe proceder a la adquisición.

Teniendo el equipo de bombeo en obra, se procede de la siguiente manera:

### **A).-ELECTROBOMBA SUMERGIBLE.-**

#### **A1.- Descripción:**

La Electrobomba sumergible está conformada por: Motor Eléctrico y Bomba y tiene como elemento de unión entre ejes de motor y bomba un cople, también lleva una malla metálica (flecha de foto N° 2) de acero inoxidable, que constituye la canastilla de succión.

#### **A2.- MONTAJE**

**A2.1.- PINTADO DE TUBERÍA**, se procede a la aplicación de pintura epóxica (tres componentes) a todos los tramos de tubería. ver fotos N° 1 y 2.

**A2.2.- UBICACIÓN DE BOMBA**, se apoyará el cuerpo de la electrobomba sumergible sobre tacos de madera en posición horizontal. foto N° 2 y 3.



**FOTO N° 1**



**FOTO N° 2**



**OBSÉRVESE ELECTROBOMBA  
SUMERGIBLE (VER FLECHA)  
FOTO N° 3**

**A2.3.- IZAJE DE TRÍPODE**, el trípode es el elemento en donde se instala la polea y cable de acero flexible que, en uno de sus extremos estará unido al winche que sirve para el ascenso y descenso de la bomba y la columna de tuberías en el otro extremo, movilizándolos dentro y fuera del pozo, ver foto N° 4.



**FOTO N° 4**

**A2.4.- Montaje de Electrobomba sumergible**, se inicia el montaje con la instalación en primer lugar de bomba y motor eléctrico sumergible, acoplados, tal como se puede observar en la foto N° 5, 6 y 7.



**INICIO DEL MONTAJE DE BOMBA  
SUMERGIBLE  
FOTO N° 5**



**OBSÉRVESE FUNDA O TUBO DE ENFRIAMIENTO  
EN BOMBA SUMERGIBLE  
FOTO N° 6**



**FOTO N° 7**

**MONTAJE DE ELECTROBOMBA SUMERGIBLE, VÉASE CONDUCTOS DE ENFRÍAMIENTO, SEÑALADOS POR FLECHA**

**A2.5.- Montaje de tramos de tubería de descarga.-** Corresponden al montaje de cada uno de los tramos de tubería de descarga, convenientemente ajustados con llaves de cadena y de tubo; durante esta actividad se debe colocar grasa fina en las uniones roscadas, por ejemplo grasa barbatia 4, así también se colocará abrazadera que soporte en la boca del pozo la columna de tuberías y electrobomba, que se encuentra bajando en el interior del pozo; simultáneamente se fija mediante abrazaderas inoxidable (cromada, niquelada, galvanizada o zingcada) el cable trifásico a las tuberías de descarga cada 4 metros.

El carrete que se observa sujetado al parante del trípode es un Winche manual que soporta una carga de 5 TM, ver flechas de fotos N° 6, 8 y 9. Es muy importante calcular el peso de la electrobomba, tuberías, coples, etc. para determinar la capacidad de carga del equipo de izaje (winche ó tecele).





**FOTO N° 8**

**FOTO N° 9**

**A2.6.- Montaje de Linterna, Codo y Árbol de descarga.-** Una vez culminado el descenso de la tubería y electrobomba y se haya ubicado en el punto de operación, se procede a colocar la Linterna, Codo de descarga, unión Dresser, válvula check y válvula tipo compuerta, ( árbol de descarga ) tal como se puede ver en la foto N° 10.



**SE PUEDE OBSERVAR LINTERNA, CODO DE DESCARGA Y ÁRBOL DE DESCARGA**  
**FOTO N° 10**



**OBSÉRVESE VÁLVULA DE AIRE Y LÍNEA DE IMPULSIÓN  
FOTO N° 11**

### **A3.- DESMONTAJE**

El desmontaje consiste en extraer la columna de tubería y la electrobomba Sumergible del interior del pozo hasta la superficie, luego se procede a realizar una inspección sobre el estado de cada uno de los componentes; el Desmontaje se ejecuta cuando se presenta la necesidad de: Rehabilitar el pozo y/o Reparar el equipo de bombeo, esta fase es el proceso inverso al Montaje.

### **B).-BOMBA TURBINA VERTICAL.-**

**B1.- Descripción.-** La bomba Turbina Vertical, llamada también de eje vertical, tiene como función extraer a boca de tubo (superficie) o hacia un tanque elevado o a un sistema de riego a presión.

**B1.1.- Elementos.-** Una bomba turbina vertical está conformada por los siguientes elementos:

- Tubería exterior
- Tubería intermedia o fundas
- Ejes
- Cuerpo de Bomba
- Tubería de succión
- Canastilla

**B2.- MOTOR.-** Es el componente eléctrico que acciona la bomba a través del giro de ejes y extrae el agua a superficie, para este uso, es decir para pozos tubulares pueden ser:

**B2.1.-** Motor Vertical de eje hueco o eje sólido

**B2.2.-** Motor Horizontal

### **B3.- MONTAJE.-**

**B3.1.- PINTADO DE TUBERÍA,** se procede a la aplicación de pintura epóxica (tres componentes) a todos los tramos de tubería de descarga incluyendo fundas. foto N° 12.



**FOTO N° 12**

**B3.2.- UBICACIÓN DE CUERPO DE LA BOMBA, FUNDAS Y EJES,** se apoyará el cuerpo de bomba, fundas y ejes sobre tacos de madera en posición horizontal. foto N° 12, 13 y 14.



**FOTO N° 13**



**FOTO N° 14**



**FOTO N° 15**

**B3.3.- SISTEMA DE IZAJE**, sirve para el ascenso y descenso de la bomba y la columna de tuberías ( tubería de descarga, fundas, ejes, coples y canastilla) dentro y fuera del pozo, se puede utilizar:

- a).- Trípode con winche eléctrico o manual, ver flecha de foto N° 16
- b).- Grúa autopropulsada, ver foto N° 17



**FOTO N° 16**



**FOTO N° 17**

**B3.4.- Montaje e instalación de canastilla y primer tubo de succión.**-El montaje se inicia con la instalación de la canastilla y el primer tubo de succión, tal como se puede observar en la foto N° 18, a continuación se instala el Cuerpo de bomba, ver foto N° 19 y 20.



**FOTO N° 18**



**MONTAJE DE CUERPO DE BOMBA TURBINA VERTICAL O DE EJE,  
DE 5 ETAPAS  
FOTO N° 19**



**FOTO N° 20**  
**MONTAJE DE CUERPO DE BOMBA TURBINA VERTICAL O DE EJE,**  
**DE 3 ETAPAS, OBSÉRVESE ABRAZADERA DE SOPORTE (FLECHA)**

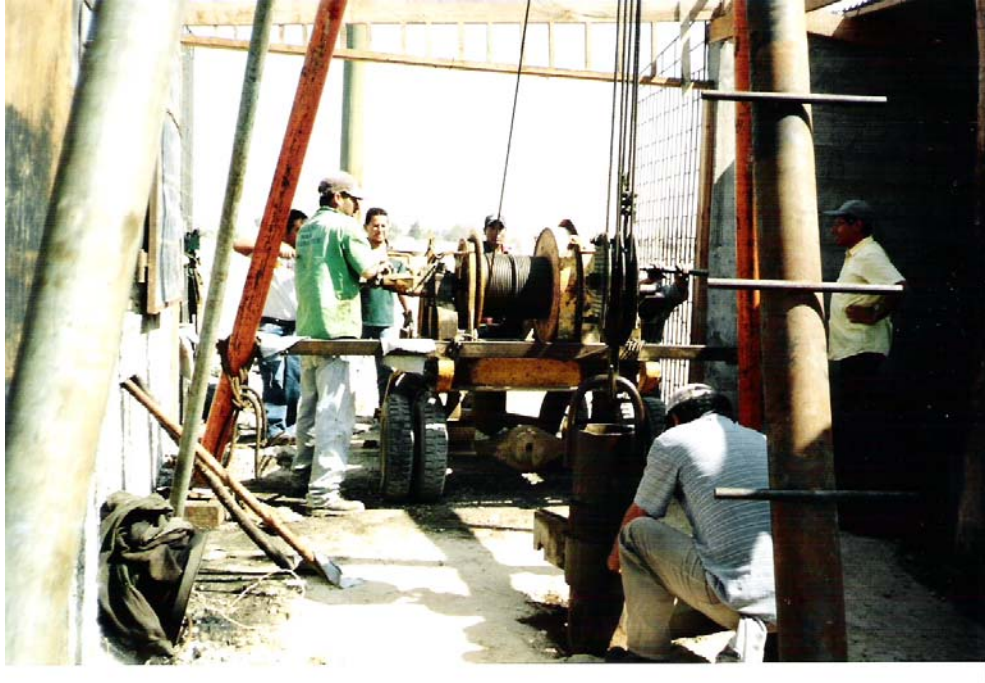
**B3.5.- Montaje de tubería.-** Corresponden al montaje de cada uno de los tramos de tubería de descarga, fundas y ejes convenientemente ajustadas con llaves de cadena y de tubo; durante esta actividad se debe colocar grasa fina en las uniones roscadas, por ejemplo grasa barbatia 4, así también se colocará abrazadera que soporte la columna de tuberías y bomba que se encuentra bajando en el interior del pozo.



**FOTO N° 21**

El equipo conformado por un carrete donde está envuelto cable de acero flexible y montado sobre un chasis sobre llantas, sujetando a través de la polea del trípode, la columna de tuberías, fundas, ejes y cuerpo de bomba en el interior del pozo, corresponde a un Winche eléctrico, soporta una carga de 15 TM. foto N° 22 y 23.

Es muy importante calcular el peso de la columna de tuberías, fundas, ejes, coples y cuerpo de bomba, para determinar la capacidad de carga del equipo de izaje (winche, grúa ó tecla).



**FOTO N° 22**

**B3.6.- Montaje de linterna, motor, tubo de descarga y árbol de descarga.**

Una vez culminado el descenso de la columna de tuberías, fundas, ejes, coples y se ha ubicado la bomba en el punto de operación, se procede a colocar la Linterna, Motor y tubería externa de descarga y árbol de descarga, tal como se pueden ver en las fotos N° 23 y 24.



**FOTO N° 23**





**FOTO N° 24**

#### **B4.- DESMONTAJE**

El desmontaje consiste en extraer el motor, linterna, columna de tuberías, fundas, ejes, coples, cuerpo de bomba, tubo de succión y canastilla del interior del pozo y se realiza cuando se presenta la necesidad de: Rehabilitar el pozo y/o Reparar el equipo de bombeo, esta fase es el proceso inverso al Montaje, las fotos que se muestran a continuación corresponden a toda la secuencia de lo que constituye el desmontaje de un equipo de bombeo de un pozo tubular, para el tipo de bomba turbina vertical.



**DESMONTAJE DE MOTOR VERTICAL DE EJE HUECO Y LINTERNA DE BOMBA TURBINA VERTICAL.**

**FOTO N° 25**



**DESMONTAJE DE TUBERÍAS DE DESCARGA, FUNDAS Y EJES  
FOTO N° 26**



**DESMONTAJE DE TUBERÍAS DE DESCARGA  
FOTO N° 27**



**DESMONTAJE DE TUBO DE DESCARGA  
FOTO N° 28**



**OBSÉRVESE EL DESMONTAJE DEL CUERPO DE BOMBA TURBINA  
VERTICAL Ó DE EJE, DE 6 ETAPAS.  
FOTO N° 29**



**ESTA VISTA CORRESPONDE AL DESMONTAJE DEL ÚLTIMO  
TUBO O TUBO DE SUCCIÓN CON CANASTILLA  
FOTO N° 30**