

A photograph of a man in a white polo shirt and blue jeans operating a hand-operated water pump. The pump is mounted on a stone and brick structure. A long, white pipe extends from the pump towards the left. The background shows a brick building and trees. The overall scene is outdoors in a rural or semi-rural area.

Guía para la Construcción de Bombas de Émbolo

Carlos Llorvandi Salim

INTA Ediciones

Colección
RECURSOS

Guía para la Construcción de Bombas de Émbolo

Carlos Llorvandi Salim



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

*Agencia de Extensión Rural Frías
Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero
Centro Regional Tucumán Santiago del Estero*

2018

Guía para la construcción de Bombas de Émbolo

Autor:

Carlos Llorvandi Salim

Corrección y Revisión:

Mabel Amarilla

Marcelo Contreras

Lucio Auhad

Didactización y Diseño Gráfico:

Lucio Auhad

Fotografías:

Carlos Llorvandi Salim

Marcelo Contreras

Edición de distribución digital

2018, Ediciones INTA

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de este libro, en ninguna forma o medio. Ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.



¿Qué es una bomba de émbolo?

La bomba de émbolo es un dispositivo similar a la bomba de extracción manual tradicional. Nos permitirá sacar agua, de hasta 4 metros de profundidad, de diferentes tipos de depósitos: aljibes, piletas, pozos, cisternas de placas o tanques, sin la necesidad de introducir los baldes con cuerdas, comúnmente usados en zonas rurales.

Esta tecnología ayuda a que cualquier persona pueda sacar agua, ya que disminuye el esfuerzo necesario para la extracción. También permite que el lugar donde se almacena el agua esté cerrado, evitando el ingreso de basura. Esta bomba es de construcción sencilla, y los materiales necesarios pueden adquirirse en cualquier comercio local.

Esta cartilla tiene como propósito, acompañar el proceso de construcción de la bomba de émbolo. Recuerde que por cualquier duda, en las Agencias de Extensión del INTA encontrará ayuda y consejo para esta tarea.

Estructura general

Estas son las partes más importantes de la bomba de émbolo: tubo de bombeo, pistón, tubo de salida, válvula inferior y válvula superior.

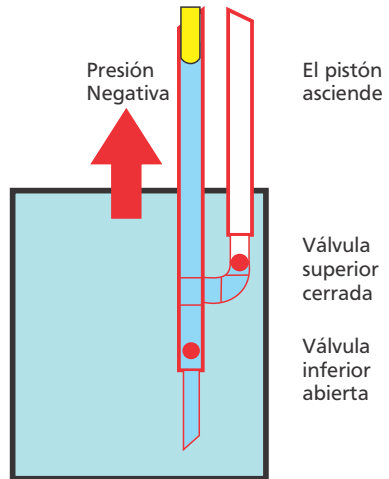


¿Cómo funciona?

La bomba trabaja por la acción de un émbolo o pistón, en dos momentos.

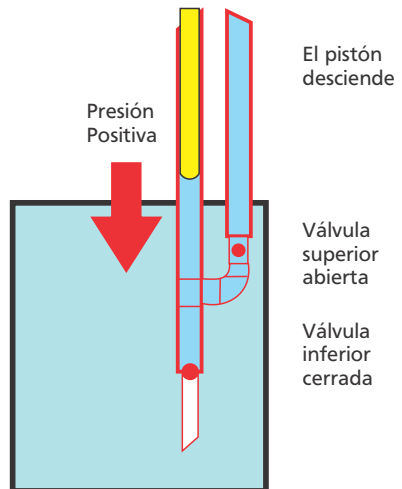
Primer momento:

Cuando se sube el pistón, este "chupa" agua, provocando la apertura de la válvula inferior y el cierre de la válvula superior. De esta manera el tubo de bombeo se llena de agua.



Segundo momento:

Cuando se baja el pistón, se aumenta la presión en el tubo, provocando que la válvula inferior se cierre y la superior se abra. De esta manera el agua sale hacia al exterior del dispositivo, completando el ciclo de bombeo.



Los materiales

Este es el listado de materiales necesarios para la construcción del dispositivo, tomando como parámetro un tamaño de reservorio de agua de por lo menos dos metros:

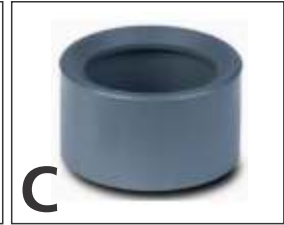
Cantidad Necesaria	Materiales de PVC Y PPP	Medidas (en milímetros)	Imagen Ilustrativa
1	TE HHH (PVC)	50	A
2	TE HHH (PVC)	40	A
3	CODO HH (PVC)	50	B
2	Buje REDUCCION corto M-H (PVC)	50 a 40	C
2	Manguito RH soldable (PVC)	40 x 1 1/4"	D
1	Manguito RH soldable (PVC)	50 x 2"	D
2	Reducción MH (PP)	1 1/2" a 1 1/4"	E
1	Válvula de Retención	1 1/2"	F
1	Válvula de Retención	2"	F
2,12 m	Caño Gris (PVC)	50	G
4,35 m	Caño Gris (PVC)	40	G
1	Tapa H (PVC)	40	H
100 cc	Pegamento para PVC		I

**A**

TE HHH PVC

**B**

CODO HH PVC

**C**

BUJE REDUCCIÓN CORTO MH

**D**

MANGUITO SOLDABLE RH

**E**

REDUCCIÓN MH PP

**F**

VÁLVULA DE RETENCIÓN

**G**

CAÑO GRIS PVC

**H**

TAPA H PVC

**I**

PEGAMENTO

¡Algunas notas importantes antes de comenzar!

Todas las uniones que realicemos durante la construcción deberán ser probadas antes del montaje final.

Es probable que en algunos casos debamos limar los caños, de manera de facilitar su penetración y/o encastre.

Siempre terminaremos las juntas y uniones con pegamento para PVC, de manera que evitemos posibles filtraciones.

Construyendo la bomba de émbolo

cada una de las válvulas: inferior y superior.

Primer paso: Cortando los caños

Comenzaremos preparando los caños de PVC para las diferentes partes de la bomba de émbolo. Realizaremos una serie de cortes en los caños, de acuerdo al siguiente detalle:

- 1 caño de 50mm x 2 m de largo, para el caño de bombeo.
- 2 caños de 50mm x 6 cm de largo, una para el para el codo y otro para la T de 50mm.
- 1 caño de 40mm x 1,55 m de largo, para el caño de salida.
- 2 caños de 40mm x 30 cm de largo, para el caño de salida.
- 1 caño de 40mm x 2 m de largo, para el caño del pistón.
- 2 caños de 40mm x 15 cm de largo, para la manija del caño del pistón.
- 1 caño de 40mm x 6 cm de largo, para la unión de la válvula superior.

Para armar la válvula inferior, ajustaremos la válvula de retención de 2" a la rosca del manguito de 50mm x 2", luego un caño de 50mm x 6cm se coloca al manguito y a un extremo de la T de 50mm, quedando completa la unión de la válvula inferior.

Para el armado de la válvula superior, conectaremos la válvula de 1½" con el codo de 50 mm al extremo colineal de la T por medio de un tubo de 50mm x 6cm largo. En el otro extremo del codo ensamblaremos el buje de reducción corto 50-40mm, luego un tubo de 40mm x 6 cm, después un manguito RH soldable, una reducción MH (PPP) y luego la válvula de retención de 1½". En el otro extremo de la válvula repetimos la conexión, colocamos una reducción MH (PPP) y un manguito RH soldable.

Segundo paso: Armando el sistema de válvulas

De esta manera queda armado el sistema de válvulas de retención de la bomba de embolo, como se observa en la imagen 2.

Con todos los caños ya cortados, comenzaremos el armado de las válvulas de retención. Primero presentaremos todas las piezas necesarias en una mesa, como lo muestra la imagen 1 y luego acoplaremos las piezas para armar

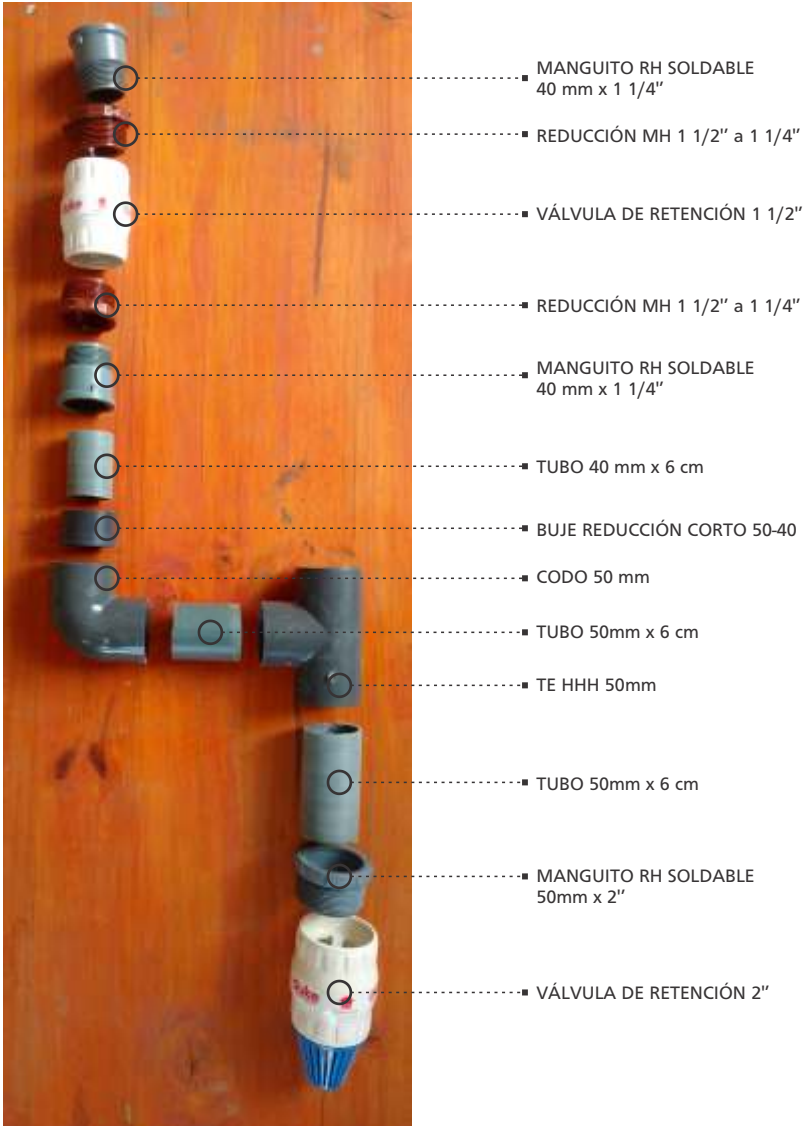


Imagen 1: Presentando el Sistema de Válvulas



Imagen 2: Sistemas de Válvulas Terminado

Tercer paso: Armado del tubo de bombeo y de salida.

Con el sistema de válvulas de retención armado, colocaremos los caños de bombeo y de salida.

Para el tubo de bombeo, insertaremos el caño de 50mm x 2 m en el extremo de la T de 50mm que queda libre.

Para el tubo de salida, acoplaremos el caño de 1,55 m en el manguito RH soldable de la válvula inferior.

En el otro extremo del caño realizaremos el armado de la salida del agua, uniendo un codo de 40mm con el tubo de salida. Uniremos el otro extremo del codo a un segundo codo de 40mm mediante un caño de 40mm x 30 cm.

Finalmente acoplaremos el extremo libre del codo con un caño de 40mm x 30 cm. De esta manera quedará armada la salida del agua, simulando un grifo, que facilitará la recolección de agua en distintos recipientes, como se observa en la imagen 3.



Imagen 3: Sistema de Válvulas y Tubos



Imagen 4: Pistón y manija terminados

Cuarto paso: Armado del pistón:

Para armar el pistón, primero pegaremos la tapa H de 40mm en una punta de un caño de 40mm x 2m de largo (caño de pistón). Con un torno o lija rebajaremos la tapa, de manera que ingrese levemente ajustada por el interior del tubo de bombeo.

A medida que lijamos la tapa, es conveniente ir probando su ajuste mientras se la humedece.

Luego pegaremos la T de 40mm en el otro extremo del caño de pistón y los pedazos de 10cm de tubo de 40 PVC a la T, para formar la manija del caño del pistón.

Finalmente se introduce el caño de pistón con la tapa en el interior del tubo de bombeo y así se concluye el armado completo del dispositivo.

Algunas consideraciones finales:

La bomba de émbolo también puede construirse con caños de polipropileno (PPP).

Una vez terminado el dispositivo puede instalarse en cualquier depósito de agua cerrado, como las cisternas de placas o los aljibes de suelo cemento.

Bibliografía

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y DISEÑO INDUSTRIAL: Diseño y construcción de una bomba manual de émbolo para cisternas de aguas pluviales y pozos someros (http://www.PFC_DANIEL_POLO_CASTANO.pdf)

COHIM, Eduardo. Avaliação preliminar de uma bomba manual. 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva. ABCMAC. CampinaGrande - PB 2012. (<http://www.bibliotekevirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a030.pdf>)

Colavidas, Felipe; Oteiza, Ignacio; SALAS, Julián. HACIA UNAMANUALÍSTICA UNIVERSAL DE HABITABILIDAD BÁSICA Catálogo de componentes, servicios e instalaciones de muy bajo coste. Editorial Mareia2006 (<http://www.aq.upm.es/habitabilidadbasica/manuales.html>)

Malvezzi, Roberto. Semi-árido - uma visão holística. Brasília: Confea, 2007. (http://www.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Semi-%C3%81rido_uma_vis%C3%A3o_hol%C3%ADstica.pdf)



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación