

(IsF)

Guía de fabricación de una bomba elevadora de cangilones

(gráfico)

Realizada en colaboración con Codeart
y las Escuelas-Taller de Camp Perrin

Philippe Carlier

Ir. de proyectos ISF

Guía de fabricación de una bomba elevadora de cangilones

Colección “Manuales Técnicos”

Manual realizado por ISF con el apoyo de la Dirección General de Cooperación Internacional (Direction générale de la Coopération internationale) (DGCi)

©Ingénieurs Assistance Internationale – Ingénieurs sans Frontières 2002

<http://www.isf-iai.be>

mail@isf-iai.be

Avenue du Marly, 48, 1120 Bruxelles - Belgique

Agradecemos a todas las personas sin las que esta obra no habría podido realizarse, y en particular:

Jean Sprumont y Franco Gattigo (AECF), Roger Loozen (Ceodéart) y Didier Beaufort (COTA).

Índice de materias

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES
 - 2.1 ¿POR QUÉ UNA BOMBA DE CANGILONES?
 - 2.2 ¿CÓMO FUNCIONA UNA BOMBA DE CANGILONES?
 - 2.3 CAUDAL Y PROFUNDIDAD
3. HISTORIA
4. FABRICACIÓN
 - 4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS
 - 4.2 EL BASTIDOR
 - 4.3 LA MANIVELA Y LOS COJINETES
 - 4.4 LA POLEA
 - 4.5 TRINQUETE ANTI-RETORNO
 - 4.6 LA CORREA Y LOS CANGILONES
5. INSTALACIÓN EN EL TERRENO
6. MANTENIMIENTO
7. ANEXOS
 - ANEXO 1: VISTA EXPLOTADA DE LA BOMBA
 - ANEXO 2: PLANO DEL BASTIDOR
 - ANEXO 3: PLANO DE LA MANIVELA
 - ANEXO 4: PLANO DE LA POLEA
 - ANEXO 5: PLANO DEL TRINQUETE
 - ANEXO 6: PLANO DEL CANGILÓN
 - ANEXO 7: PLANO DEL HORNO DE GALVANIZACIÓN
 - ANEXO 8: BOMBAS ANTERIORES

Ficha técnica

Caudal máx. :

> 20 l/min

Profundidad máx. :

> 60 m

Caudal/Profundidad :

en función de la profundidad de los pozos : ver gráfico

Funcionamiento :

manual con opción a ser motorizado por medio de algunas modificaciones

Utilización:

reservado para uso doméstico

Mantenimiento:

engrase de los soportes (facultativo)

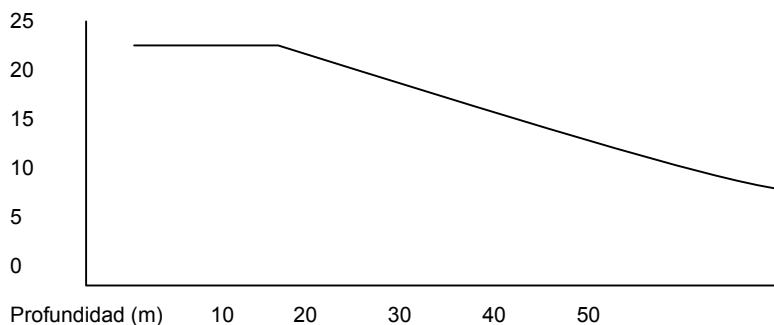
Características:

coste bajo de fabricación, técnica de fabricación simple, resistente independientemente del uso

Tiempo de vida:

> 5 años con un uso intensivo

(IsF)



Caudal en función de la profundidad del pozo

Guía de fabricación de una bomba elevadora de cangilones

1. Introducción

Este manual de fabricación esta destinado a todos los artesanos del Sur que deseen poner en marcha la producción de bombas de agua simples, resistentes y baratas.

Así, la bomba de agua descrita en esta guía se desarrolló en Haití por los Talleres-Escuela de Camp Perrin¹ lo que le garantiza una buena adaptación a las dificultades de la mayoría de los países en los que los medios técnicos son limitados, tanto para la fabricación como para el uso.

2. Características generales

2.1. ¿Por qué una bomba de agua de cangilones?

- Una bomba de agua de cangilones se fabrica y se instala con facilidad y no requiere mucho mantenimiento; y al mismo tiempo ofrece un caudal de bombeo totalmente aceptable.
- Este sistema erradica todos los elementos presentes en las bombas clásicas y que, por lo general, pueden ocasionar problemas y requerir un gran mantenimiento, como por ejemplo el filtro, la válvula de pie, la prensa de estanqueidad, los dispositivos de aire o agua bajo presión, etc.
- Todas las piezas mecánicas son accesibles desde la superficie, por lo que para las posibles reparaciones no hace falta descender al fondo de los pozos.

2.2. ¿Cómo funciona una bomba de agua de cangilones?

La bomba de agua de cangilones se compone de una correa continua (cerrada, sin principio ni fin) sobre la que se fijan los cangilones a intervalos regulares. Una extremidad de la correa se sumerge en el fondo del pozo mientras que la otra extremidad, que descansa sobre una polea, se encuentra por encima del suelo.

Cuando hacemos girar la polea (en el sentido indicado), los cangilones vacíos (parte izquierda) descienden hacia el fondo del pozo, hacia la apertura hecha abajo. Así, se sumergen en el agua donde se

Figura 1: Imagen de la bomba de agua de cangilones

Antes de llegar a este modelo, se han realizado numerosas pruebas en diferentes tipos de bombas de agua elevadoras, y como consecuencia, se han tenido en cuenta numerosas soluciones técnicas: gracias a este manual, otros talleres no deberán recorrer el mismo camino ni reproducir los mismos errores.

La fabricación de este modelo de bomba de agua requiere pocas herramientas. Por ello, se puede fabricar en talleres que tengan un material limitado. En la medida de lo posible, los materiales utilizados son materiales baratos que se pueden conseguir en cualquier parte. Además, esta bomba de agua requiere poco mantenimiento.

Bandeja de recuperación (Bac de récupération)

Trayecto del agua (Trajet de l'eau)

Cangilones vacíos (Godets vides)

Cangilones llenos (Godets remplis)

Agua (Eau)

Figura 2: Esquema inicial

llenen. Cuando suben llenos de agua, la apertura del cangilón se orienta hacia arriba. Una vez que han llegado a lo alto del pozo, el movimiento de la correa alrededor de la polea hace volcar el cangilón. Su contenido se vierte en una bandeja de recuperación, directamente conectada al tubo de evacuación, a la salida del cual, el usuario podrá recoger el agua.

Para comprender mejor el funcionamiento mecánico de la bomba de agua, puede ser útil consultar el plan de detalles en el *Anexo 1*.

2.3. Caudal y profundidad

El caudal óptimo de la bomba de agua está relacionado con la profundidad del pozo. De hecho, con una separación igual entre los cangilones, mientras más profundo sea el pozo, mayor será el número de cangilones llenos de agua que se deben elevar. Así que mientras más profundo sea el pozo, mayor deberá ser la distancia entre los cangilones (para evitar el cansancio del usuario). La *figura 3* recoge la separación y el caudal óptimo en función de la profundidad del pozo, para que la fuerza (inferior a 5 kg) que se debe aplicar en la manivela sea aceptable de manera que un niño pueda manipular la bomba de agua.

Esta figura es totalmente orientativa ya que un taller no puede producir un modelo de correa diferente para cada pozo. Por ejemplo, en Camp Perrin, la separación entre los cangilones siempre será de 30 cm. Sin embargo, para las profundidades superiores a 40 m, la separación será de 60 cm. (de hecho, cada 30 cm. la correa estará agujereada, pero solo remacharemos un cangilón cada dos agujeros).

En general, podemos decir que el caudal varía entre 8 l/min. y 22 l/min. para profundidades que van de los 5 a los 60 m.

Este modelo de bomba se ha instalado en pozos de hasta 60 m de profundidad. El problema de las grandes profundidades reside en la necesidad de que el pozo sea totalmente vertical (la correa no puede tocar la pared) y no tanto en los límites de funcionamiento de la propia bomba de agua².

Figura 3: Gráfico del caudal en función de la profundidad

² En efecto, en excavaciones manuales de pozos, el sentido de la verticalidad se pierde por la persona que cava debido a la profundidad y la estrechez del pozo. Se puede consultar el método de excavación así como una descripción del material utilizado en Camp-Perrin en www.codeart.org

3. Historia del desarrollo de la bomba de agua por los Talleres-Escuelas.

Antes de la adopción del sistema de cangilones llevado a cabo por los Talleres-Escuelas, se evaluaron diferentes tipos de bombas elevadoras. A veces, estas bombas requerían tecnologías difícilmente compatibles con el equipamiento de los países del sur; o bien no eran lo suficientemente resistentes para condiciones exteriores difíciles.

Antes y durante la puesta a punto, se investigaron varios modelos antiguos de fabricación de bombas de agua, para sacar partido de las experiencias del pasado y comparar las soluciones aportadas por unos y por otros.

La bomba de agua de cangilones no es el único modelo de bomba elevadora. A continuación podemos observar otros sistemas basados en principios similares.

- **Bomba de banda multicelular** (véase la publicidad “*de época*” en el anexo 8: Bomba “*Caruelle*”): Se trata de una correa metálica plana sobre la que se fija una banda metálica con un numerosas ondulaciones. Cada ondulación forma una célula en la que el agua se aloja y se fija gracias a la capilaridad. Cuando llega a la polea superior el agua sale gracias a la presión de la deformación de las células sobre la curvatura de la polea. La banda multicelular es difícil de fabricar y relativamente cara.

Existe una variante con un muelle que explota el mismo principio de capilaridad. La banda multicelular se sustituye por un muelle de vueltas sólidas que rodea una cadena. Esta bomba de agua es relativamente fácil de fabricar, pero bastante difícil de reparar en caso de rotura de la cadena.

- **Bomba con banda de esponja** (véase publicidad de “*époque*” en el anexo 8: Bomba “*Champenois*”): La correa está formada por dos cintas de nylon entre las cuales hay pegada una banda de esponja. Cuando se encuentra en la polea sumergida, la banda de esponja se comprime debido al peso de la polea, capta el aire que contiene y se empapa de agua cuando se extiende (una vez que no está sometida al peso de la polea). El fenómeno inverso se produce cuando el agua llega a la polea superior: la banda se comprime y se expulsa el agua.

- **Bomba de cazoletas** (véase publicidad “*d’époque*” en el anexo 8: Bomba “*Masure*”): la elevación del agua se hace mediante cazoletas circulares centradas sobre un cable.

Estas cazoletas de forma especial retienen el agua por retención directa y por capilaridad.

- **Bomba de cangilones** (véase publicidad de “*époque*” en el anexo 8: Bomba “*Dragor*”): este sistema es el más resistente, el más fácil de realizar y el menos caro. Por estas razones, este sistema ha sido adoptado por las escuelas –talleres de Camp-Perrin. Este sistema es muy normal y demostró validez. Además, existe la ventaja de reintroducir el oxígeno en el pozo, lo cual mejora la calidad sanitaria del agua (por oxidación de impurezas).

En algunos planos podemos encontrar una polea de tensión en el fondo del pozo. Todas las pruebas realizadas en Camp-Perrin demuestran la inutilidad de esta polea con este tipo de bomba. Otros recomiendan la utilización de una polea provista de bordes para evitar que se salga la correa. En la práctica es precisamente estos bordes lo que hace que la correa se salga. La utilización de una polea de perfil convexo es más segura: después de varios años la correa nunca se ha salido en ninguna de las cientos de bombas de agua que instalaron los artesanos. En cuanto la correa se mueve del centro de la polea, el perfil convexo y el movimiento de rotación la conducen automáticamente hacia el centro (salvo en casos de rozamiento con las paredes del pozo o de salida brusca marcha atrás debido a la ausencia de un trinquete anti-retorno.

4. Fabricación.

4.1. Descripción de elementos de la bomba

Materiales <i>Para la fabricación</i> 1 chapa 1200 x 1600 espesor 4 mm Perfil 40 x 30 L345 mm Llanta de hierro 40 x 10 L320 mm Redondo de hierro Ø14 x L150 mm Redondo de hierro Ø16 x L100 mm Redondo de hierro Ø25 x L215 mm Redondo de hierro Ø30 x L400 mm Tubo Ø20 Espesor 2 L60 mm Tubo Ø23 Espesor 2 L600 mm Tubo Ø25 Espesor 3 L60 mm Tubo Ø30 Espesor 2 L170 mm Tubo Ø60 Espesor 1,5 L100 mm 6 tuercas DIN 934 M12 4 tornillos DIN 933 M12 x 40 2 tornillos DIN 933 M12 x 50 12 arandelas DIN 125 M12 1 polea fundida 2 soportes NTN UCFL216 (o equivalentes) <i>Para la galvanización</i> Agua HCl NaOH (opcional) Na ₂ CO ₃ (opcional) FeCl ₂ (opcional) detergente zinc sal para la aplicación del flujo (ZnCl ₂ y NH ₄ Cl)	Material Plegadora Soporte para soldar Yunque Horno de galvanización (planos en anexos) Recipientes de plástico (no de PVC) Cubierta (Couvercle) Bastidor (Bâti) Polea (Poulie) Soportes (Paliers) Manivela (Manivelle) Trinquete (Cliquet) Correa (Courroie) Cangilones (Godets) Bandeja de recuperación (Bac de récupération)
---	--

4.2. El armazón (ver planos detallados y desarrollados de las chapas en el anexo 2)

Figura 4: armazón

Las chapas utilizadas para realizar el armazón poseen un espesor de 4 mm (se aceptan espesores de 3 mm a 6 mm dependiendo de los productos disponibles localmente). A título indicativo, se puede realizar 2 armazones con una chapa estándar métrica (3000x15000 mm), y 1.5 con una

chapa de estándar inglés 8 ft x 4 ft.

El armazón debe estar protegido de la corrosión gracias a la pintura (siendo lo ideal una galvanización).

La bandeja de recuperación del agua puede parecer bastante pequeña, pero las pruebas demostraron que una bandeja más grande no recuperaba más agua y podía ocasionar problemas para el libre desplazamiento de la correa.

4.3. La manivela y los cojinetes (Ver plano detallado en anexo 3)

[Figura 5 : manivela]

Anteriormente el perfil rectangular de la manivela fabricado en Camp-Perrin era un tubo mellado. En vista del desgaste prematuro de esta pieza en la mayoría de máquinas instaladas, recomendamos utilizar un tubo de paredes gruesas, o con perfil plano.

Los cojinetes son cojinetes-brida con un diámetro interior de 30 mm. (ver figura 6)

Los soportes utilizados en Camp-Perrin son soportes de marca NTN modelo UCFL206 (de fabricación japonesa). Sin embargo hay toda una serie de soportes equivalentes en diferentes distribuidores (FAG modelo FG16206, SKF modelo FYTB30FM, etc)

[Figura 6: los soportes]

4.4. La polea. (Ver plano detallado en el anexo 4)

[Figura 7: la polea]

La polea utilizada para el mantenimiento de la correa se fabrica en fundición. Es la única pieza que requiere un proceso de fundición. Los talleres que no disponen de esta tecnología deberán pues subcontratar esta parte o soldarla mecánicamente. En este caso, prestaremos especial atención en conservar la curvatura convexa del exterior de la polea, ya que ésta garantiza el autocentrado de la correa. En este caso la curvatura se puede obtener por torneado o moldeo.

La polea esta equipada de un dispositivo anti-retorno (cremallera). Una alternativa posible es separar la cremallera de la polea y a continuación atornillarla. Así, se puede realizar la dentadura de la sierra partiendo de una chapa gruesa. En este caso, se hacen los dientes derechos y en número inferior para simplificar la fabricación.

4.5. Trinquete anti-retorno. (Ver plano detallado en anexo 5)

[Figura 8: el fiador]

Este fiador impide a la manivela girar hacia atrás cuando el usuario deja de bombear. De hecho, los cangilones de la parte ascendente de la correa todavía están llenos, mientras que los de la parte descendente están vacíos. Este desequilibrio tiende a hacer volver la polea en sentido contrario. Esto se debe impedir por tres razones:

[Figura 9: sistema antirretroceso de polea+trinquete]

- el movimiento brutal de la manivela puede herir a alguien
- el agua que contienen los cangilones ascendentes no vuelve a bajar y la bomba está lista para ser utilizada inmediatamente por el siguiente usuario;
- evitar los riesgos de desmontaje de la llanta de la correa.

4.6. La correa y los cangilones.

Fabricación de los cangilones (Ver plano detallado en anexo 6)

[Figura 10: el cangilón]

Los cangilones pueden realizarse a partir de chapas curvadas y soldadas o simplemente de tubos, dependiendo de las posibilidades locales.

En el caso de que optemos por la solución de chapas curvadas, podemos utilizar esta simple herramienta que vemos ilustrada a la derecha.

[Figura 11: curvado del cangilón]

Se suelda una chapa cortada en redondo para cerrar el fondo del cangilón.

Para garantizar una buena fijación del cangilón sobre la correa, se moldea (por ejemplo forjándolo sobre la parte cuadrada de un yunque: figura 12) de manera que una parte de la pared quede plana y a continuación se realizan los agujeros de fijación en esa parte plana con la ayuda de una galga.

[Figura 12: forjado del cangilón]

Galvanización de los cangilones

Material: recipientes de plástico, horno de cinc, agua, HCl, detergente, cinc, sal para la aplicación del flujo 5 (ZnCl_2 y NH_4Cl), y de forma opcional NaOH, Na_2CO_3 , FeCl_2 .

La galvanización sirve para proteger los cangilones de la corrosión. Consiste en aplicar una fina película de cinc sobre el hierro.

³ En los lugares donde algunos de estos productos son difíciles de obtener al detalle, la mejor solución sería dirigirse a fábricas o talleres locales que posean grandes unidades de galvanización, para comprarles una parte de su materia prima.

Atención, esta fase debe realizarse en un lugar bien ventilado. A continuación se muestran las etapas que se deben seguir:

1. Desengrasado alcalino: sumergir los cangilones de 5 a 30 minutos (dependiendo del grado de suciedad) en agua a 70°C que contenga a ser posible, sosa cáustica diluida, bicarbonato de sodio y detergentes. Para ello se puede utilizar una preparación comercial "Ferroclean 7511". Téngase en cuenta que en Camp-Perrin se realiza de una forma más simple: se sumergen los cangilones en el agua a temperatura ambiente en la que se ha diluido polvos para lavar o líquido para vajillas.

2. Enjuague con agua desmineralizada o, simplemente con agua clara a temperatura ambiente.

3. Decapado ácido: sumergir los cangilones de 5 a 30 minutos en agua a temperatura ambiente a la que se añade 35 a 90 g por litro de FeCl_2 (cloruro de hierro) (para la reducción de óxidos), 130 a 180 g por litro de HCl (ácido clorhídrico) y el inhibidor H 436.

En Camp-Perrin, se utiliza simplemente dos baños de ácido clorhídrico a 18 ° Baumé. Se empieza por sumergir los cangilones en el baño ya utilizado y a continuación en el baño limpio. Cuando este último ya está sucio, reemplaza al baño usado.

El baño usado también sirve para recuperar los cangilones inutilizados tras la etapa de galvanización propiamente dicha. Si se procede a la recuperación de estos cangilones inutilizados, hay que tener cuidado con la liberación de hidrógeno (gas altamente inflamable).

4. Enjuague con agua desmineralizada o, simplemente con agua clara a temperatura ambiente.

5. Aplicación del flujo: la aplicación del flujo para evitar que los cangilones se oxiden cuando se sequen antes de sumergirlos en el cinc en fusión.

(photo)

Para ello, las sumergimos de 5 a 30 minutos en un baño de 350 g de sal por litro. La sal utilizada tendrá una de las siguientes composiciones:

- composición de sal de Cook (38,5 % de ZnCl_2 y 61,5 % de NH_4Cl)

- composición de sal triple (46 % de ZnCl_2 y 54 % de NH_4Cl)

- composición de sal doble (56 % de ZnCl_2 y 44 % de NH_4Cl)

Opcionalmente, se puede añadir al baño al mismo tiempo un tensioactivo (Novamax FX701) en razón de 0,5 a 1 ml por litro.

6. Secado: se deben secar los cangilones con la apertura hacia abajo para eliminar cualquier resto de agua, con el fin de evitar explosiones debidas a la vaporización brutal del agua en el baño de cinc en fusión. En Camp-Perrin, para secar los cangilones, se disponen en los bordes del horno.

7. Galvanización: para la galvanización propiamente dicha, se sumergen los cangilones en un baño de cinc en fusión (450 °C). Los cangilones deben dejarse el tiempo suficiente (unos 30 segundos) para que alcancen la temperatura del cinc. Sobre los cangilones, el cinc no debe formar una pasta sino un estar tan líquido como el agua. Cuando se sumergen los cangilones en el cinc, se debe hacer con la apertura hacia arriba para evitar que el aire encerrado se dilate bruscamente y provoque proyecciones incandescentes. También se procurará espumar regularmente el NH_4Cl en la superficie del baño para no ensuciar los cangilones.

8. Enfriamiento de los cangilones.

En Camp-Perrin, la galvanización se realiza mediante el dispositivo que observamos en la *figura 13*. Una de las paredes del horno es una hoja subida sobre bisagras que permite introducir un quemador (de gas) en la estructura del horno

(photo)

Figura 13 : horno de galvanización (véanse los planos detallados en el anexo 7)

La correa

La correa es una correa de sección 50 x 5 mm. en poliéster flexible armado de poliéster más resistente. También se pueden utilizar correas de bandas transportadoras⁴ con prestaciones similares. La longitud de la correa es igual a la de la profundidad de los pozos más la altura del eje de la bomba menos la altura reservada para el depósito, y todo ello multiplicado por dos:

$$Lc = (P + Ae + Ad) \times 2$$

Donde,

Lc: longitud de la correa;

P: profundidad del pozo;

Ae: altura del eje de la bomba con relación al suelo;

Ad: altura del depósito (altura de seguridad en caso de entrada de arena en el pozo).

El montaje correa-cangilones

Una vez que se han galvanizado los cangilones, pueden fijarse a la correa. Una buena separación entre los cangilones para una profundidad de 30 m será de 300 mm. Para profundidades mayores, se separan los cangilones (Ej. Pozos de 60 m : separación de 600 mm), para conservar una masa de agua razonable que elevar. En este caso, evidentemente se disminuye el caudal de la bomba en función de dicha relación (véase figura 3 p.6).

[Figura 14: galga de perforación de la correa]

Los agujeros se realizan por medio de una galga (véase ilustración). La fijación de los cangilones se debe hacer mediante unos tornillos especiales de cabeza plana para no dañar la correa y para no obstruir el rodamiento de la correa sobre la polea (véase figura 15). Se trata de un tornillo M6 x 20 de norma DIN 15237⁵. La arandela curvada evita que se dañe la correa.

La correa está cerrada en sí misma gracias a los mismos tornillos (4 pernos).

[Figura 15: tornillo para los cangilones]

5. Instalación en el terreno.

Se coloca una losa de hormigón sobre el pozo. En esta fase, se deben tomar precauciones esenciales:

- tener en cuenta que la losa, y principalmente la parte taladrada de ésta, esté sobreelevada en relación con el suelo para evitar que el agua de escorrentía y la suciedad contamine el agua de los pozos.
- si el pozo no está totalmente en vertical, es posible que la posición óptima de la bomba no sea en el centro del agujero: se deberá tener cuidado a la hora de colocar la bomba de forma que la correa quede lo más alejada posible de las paredes a lo largo de toda la longitud del pozo.

6. Mantenimiento.

El único mantenimiento que necesita la bomba es el engrasado regular de los soportes. Aconsejamos pues que en el momento de la venta de la bomba, se proporcione aceite al cliente con el fin de garantizar un largo tiempo de vida a la bomba. No obstante, en la práctica, la bomba resiste sin problema varios años sin ser engrasada.

⁴ El distribuidor para las AECP y las referencias de la banda transportadora: Dunlop-Enerka Belgium S.A. Bvd des Combattants, 64 - 7500 Tournai - Bélgica

Banda transportadora Dunloplast 315/1 longitud 50mm revestimientos 1,5 + 1,5mm - PVC blanco - Calidad FDA

⁵ El distribuidor para las AECP y las referencias de estos tornillos :

BECHTEL GmbH - Hahnerbergerstrasse, 257 - 42 349 WUPPERTAL en Alemania

Tél : +49 (0) 202 40 30 36 - fax : +49 (0) 202 40 34 81

e-mail : info@bechtel-wuppertal.de

web : www.bechtel-wuppertal.de

Elevatorbecherschrauben M6 x 20 komplett, vers. Kopf, 2 Nasen ähnlich DIN 15 237, Kopf-O c. 18mm verzinkt.

7. Anexos

ANEXO 1: VISTA EXPLOTADA DE LA BOMBA.....	15
ANEXO 2: PLANO DEL ARMAZÓN.....	16
ANEXO 3: PLANO DE LA MANIVELA.....	21
ANEXO 4: PLANO DE LA POLEA.....	22
ANEXO 5: PLANO DEL FIADOR.....	23
ANEXO 6: PLANO DEL CANGILÓN.....	24
ANEXO 7: PLANO DEL HORNO DE GALVANIZACIÓN.....	25
ANEXO 8: BOMBAS ANTERIORES.....	27

ANEXO 1: BOMBA VISTA POR PIEZAS

Plano N°1

(Esc:1:14)

Bandeja de recuperación (Bac de récupération)
Bastidor (Bâti)
Cangilones (Godets)
Correa (Courroie)
Cubierta (Couvercle)
Manivela (Manivelle)
Polea (Poulie)
Soportes (Paliers)
Trinquete (Cliquet)

ANEXO 2: PLANO DEL BASTIDOR

Plano N°1- Bastidor

(Esc:1/10)

Soldadura impermeable (soudure étanche)
Soldadura (soudure)

Plano N°2- Chapa derecha

(Esc:1:10)

Desplegado (Déplié)
Espesor 4 mm (Epaisseur 4 mm)
Pliegues (Plis)
Referencia n°1 (Repère n°1)

Plano N°3 - Chapa izquierda

(Esc:1:10)

Desplegado (Déplié)
Espesor 4 mm (Epaisseur 4 mm)
Pliegues (Plis)
Referencia n° 2 (Repère n°2)

Plano N°4- Varios

(Esc:1:5)

Chapa espesor 4 mm (Tôle épaisseur 4mm)
Desplegado (Déplié)
Referencia 3 : base (Repère 3 : base)
Referencia 4 : cierre (Repère 4 : Fermeoir)
Referencia 5 : Bandeja de recuperación (Repère 5 : Bac de récupération)
Referencia 6 : Tubo agua (Repère 6 : Tuyau eau)
Referencia 7 : Bisagra (Repère 7 : Charnière)
Tubo. Espesor (Tube. Epaisseur)

Plano N°5- Cubierta

(Esc:1:10)

Redondo (Rond)
Soldadura (Soudure)
Tubo (Tube)

ANEXO 3: MANIVELA

(Esc:1:5)

Bloqueo manilla soldado (blocage poignée Soudé)
Manilla libre en rotación (poignée libre en rotation)
Soldadura (Soudure)
Tubo (Tube) (Ep)
Tubo (Tube) (Ep)

ANEXO 4: POLEA

(Esc:1:3)

ANEXO 5: TRINQUETE

(Esc:1:2)

Refuerzo (Renfort)
Soldadura (Soudure)
Tubo soldado Ø 25 Espesor 3 (Tube Ø 25 Ep 3 soudé)

ANEXO 6: CANGILÓN

(Esc:1:2)

Cangilón antes del forjado (Godet avant forgeage)
Cangilón después del forjado (Godet après forgeage)

ANEXO 7 : HORNO DE GALVANIZACIÓN

(Esc: 1:20)

Tubo cuadrado 50x50x3 (Tube carré 50x50x3)
Tubo cuadrado 40x40x3
Estas soldaduras deben realizarse con el mayor cuidado posible, sino el cinc puede penetrar por las fisuras y destruir la soldadura
Doble pared: Dos chapas de 3 mm separadas por 40 mm
Cubierta (Couvercle)
Bisagras (Charnières)
Apertura para la alimentación del quemador

Establecimientos **CARUELLE**

STE AME : 2.000.000 FR

FÁBRICAS DE ST-DENIS-DE-L'HOTEL (LOIRET) Teléfono N° 90

R .C. SEINE 219.194 B

Sede : 10, Rue Lasson, PARIS (XIIe)

Télép. Diderot 35-72

Principio de la Bomba de Banda Multicelular.

Si se sumerge en un líquido una banda de metal ondulada que forma un gran número de células horizontales, se observa que cuando a continuación se saca de forma vertical, las células bien abiertas por los dos lados, se mantienen completamente llenas. Sobre este curioso fenómeno de capilaridad se basa el principio de la bomba de banda multicelular, cuyo sistema es el más simple y el menos caro ya que no se necesita ni tubos, ni cangilones, ni obturadores, ni cadena.

DESCRIPCIÓN.- La bomba de banda multicelular está compuesta de una banda metálica o correa sin fin, en la que se fija, por medio de remaches, una banda metálica ondulada. La parte superior de la banda se apoya sobre una polea motriz y la parte inferior se sumerge en el líquido que se desee sustraer, una polea de garganta reposa simplemente sobre la curva inferior inmersa. Si llevamos a cabo un movimiento de rotación de la polea motriz, la banda que se sostiene gracias a ésta, asciende totalmente llena de agua, va a vaciarse a la parte superior gracias a la fuerza centrífuga en el almacén construido para este propósito.

Si el aparato es manual, el movimiento se transmite desde el árbol de la manivela al árbol que controla la banda multicelular por medio de una cadena de rodillos de acero cementado, en la que la relación de las ruedas dentadas se habrá calculado para que se obtenga el mejor rendimiento a una velocidad de 50 a 60 vueltas por minuto. El caso del aparato con motor, ya que la velocidad puede aumentarse, el control se hace directamente por medio de una correa y de una polea de tamaño apropiado.

En el caso en el que el agua se deba enviar a una reserva en alto, se acopla a la bomba multicelular una bomba de presión, que almacenará poco a poco el líquido que traiga la banda y que la expulsará a diferentes alturas.

La banda para el aparato manual, se construye actualmente en 5 tipos N° 00, N° 0, N° 1, N° 2, N° 3.

Para los aparatos con motor (motor de explosión, motor eléctrico, molino de viento) las bandas poseen la misma dimensión pero son exclusivamente fabricadas y reforzadas para este uso, con el objetivo de obtener un caudal mayor en relación con la velocidad.

Para caudales más importantes de hasta 200.000 litros, se construyen aparatos de bandas múltiples.

Gráficos

Demostración del principio de capilaridad

Detalle de la banda multicelular

CHAMPENOIS

BOMBA ELEVADORA "LA AFRICANA"

PATENTADA EN FRANCIA Y EN EL EXTRANJERO

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

1° LA BOMBA

El cuerpo de la bomba se debe fijar con fuerza bajo los pozos y de forma vertical para evitar el rozamiento y el desgaste prematuro de la banda debido al contacto de los orificios de entrada y salida del cuerpo de la bomba.

El eje del volante debe estar aproximadamente a 1 m de la plataforma sobre la que se colocará el usuario cuando la bomba se controla por medio de una manivela.

Es importante que la altura del agua de al menos 60 cm por encima del rodillo sumergido para que la esponja tenga la posibilidad de empaparse de agua.

Por debajo de este nivel el caudal disminuye.

El contrapeso nunca debe tocar el fondo del pozo; nosotros recomendamos un espacio de 50 cm.

Bastará con calcular la longitud de la banda siguiendo la fórmula indicada detrás para que esta condición se respete.

Cuerpo de la bomba de chapa plana protegido por revestimiento de cinc a base de resina sintética.

Rodillo tensor sobre anillos de nylon.

Ejes de acero inoxidable.

Banda elevadora compuesta por dos cintas en tejido de nylon entre las cuales se pega una banda de esponja sintética de gran resistencia.

No se necesita ninguna guía en el pozo.

Banda elevadora muy ligera, de material imputrescible, se sumerge en el pozo por medio de un rodillo con contrapeso.

Formando una correa sin fin, en su parte superior se enrolla sobre un volante forrado de caucho sintético para evitar deslizamientos. Giramos este volante por medio de una o dos manivelas o bien con una noria o incluso con un motor equipado de un reductor.

Cuando se gira el volante, la correa se sumerge en el agua, pasa bajo el rodillo sumergido que la comprime y expulsa el aire de la esponja. Entonces asciende empapada de agua, y pasa sobre el volante donde la esponja, comprimida entre las cintas, expulsa el agua que se recoge en el cuerpo de la bomba, de donde sale por una boquilla.

El caudal para un bombeo de brazo o de noria, de unos 30 t/mn- es de 3000 a 3500 litros por hora, dependiendo de la altura de las elevaciones, la velocidad límite de 60 t/mn de caudal se situará entre 6000 y 6600 litros por hora.

Se ha previsto una noria exclusiva para esta máquina. Puede ser accionada por uno o dos animales.

2° LA BANDA

La longitud de la banda es igual a dos veces la profundidad pedida a partir del árbol de control menos 1 metro. Es muy importante de comprobar bien la profundidad del pozo de y de asegurarse que el fondo está bien despejado.

Preparar la longitud de banda necesaria.

Las extremidades de las cintas no cubiertas de esponja, sirven para la unión. Por ello, se deberá cortar la extremidad opuesta si la banda debiera ser recortada.

Introducir la banda entre el rodillo tensor y el contrapeso. A continuación, en el cuerpo de la bomba por los orificios de entrada y salida.

La banda no se debe retorcer. Será necesario comprobarlo antes de pegarla.

El empalme por pegado de la banda sólo se puede hacer con cola de origen y sobre materiales perfectamente secos.

Se aconseja dejar secar 24 horas antes de la utilización.

ETS. CHAMPENOIS

S.A. Capital: 1.408.500 Fr

COUSANCES-LES-FORGES (Meuse)

Tif. : 108

Bomba P.S.T.

Premio a la mejor innovación para África 1985

Dimensiones:

Para una bomba de 30 m de profundidad

Cuerpo: 1 caja 0,4 x 0,5 x 1 m

Peso: 85 kg

MONTAJE DE LA UNIDAD MASURE P.S.T.

La instalación de la bomba es particularmente fácil y no necesita "ningún material" de montaje, como grúa o pie.

Los cables se proporcionan en longitud de 10 m. o 5 m. y se conectan unos a otros por medio de un sistema de enganche rápido. Cuando la longitud necesaria se obtiene, el conjunto compuesto por cable y centrador desciende en el pozo y el armazón montado con cuidado en fábrica y colocado directamente sobre el suelo o sobre un zócalo.

La bomba está lista para funcionar.

El montaje no necesita ninguna herramienta de mecánico, llave, destornillador, etc, excepto, si se desea, tirafondos para la fijación del armazón.

FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA P.S.T.MASURE

El caudal nominal de 1,8 m³/h (§) se garantiza por la rotación de la manivela a una velocidad de 40 tpm y el esfuerzo sobre la manivela es de 15 kg.

Prevía petición, a la bomba se le puede instalar un motor (térmico, eléctrico o solar).

La bomba puede funcionar incluso con poca altura de agua en el fondo del pozo (0,60 m.)

0,50 L/s – 30L/m.

ULTRA POMPES S.A.

47, Bd. Georges Clemenceau

92400 Courbevoie-France