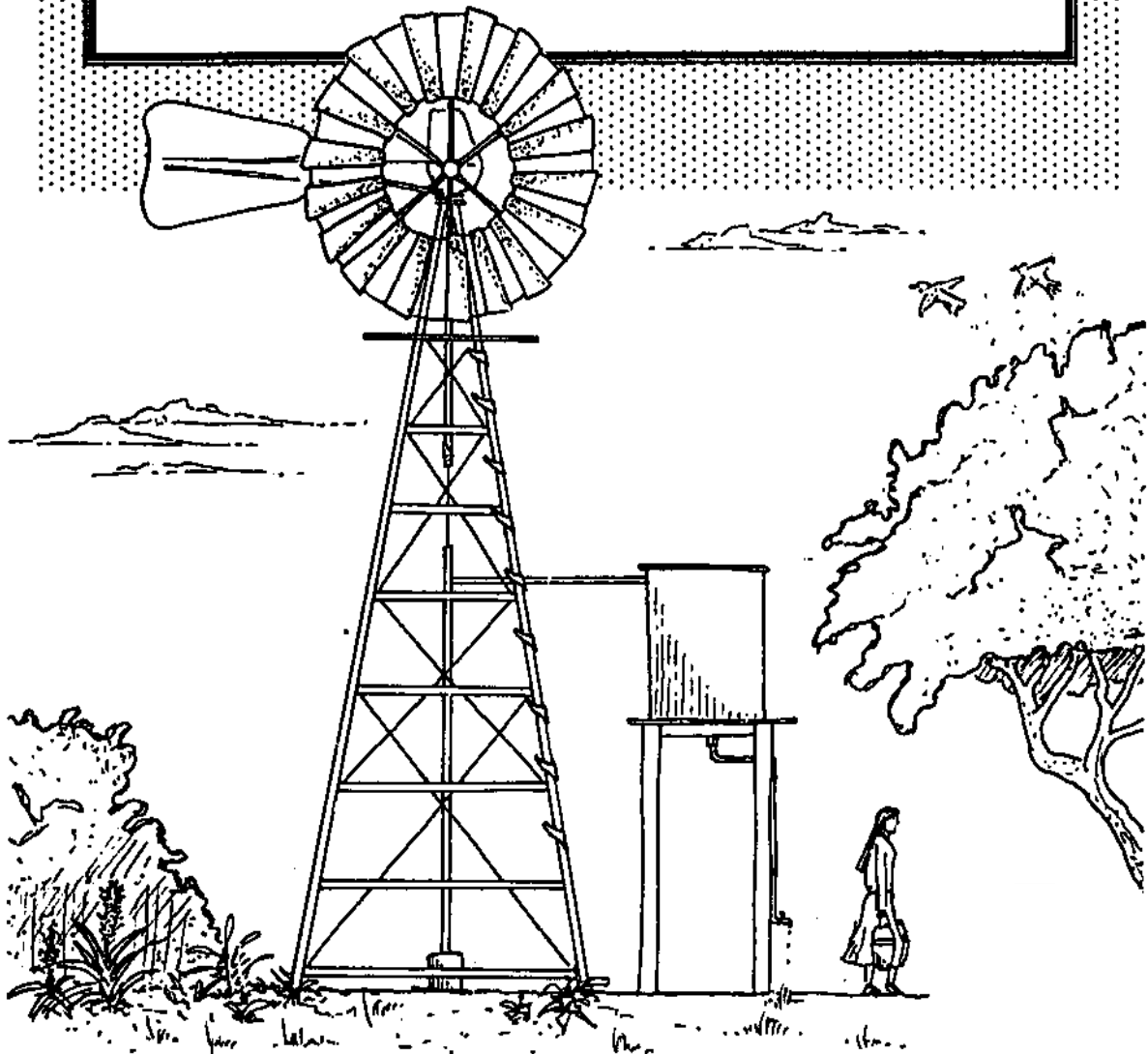


BUSCANDO AGUA 3

# el Molino



*"PROYECTO DE EXPERIMENTACIÓN Y PROVISIÓN DE AGUA PARA COMUNIDADES  
ABORÍGENES DE LA PROVINCIA DE FORMOSA"*

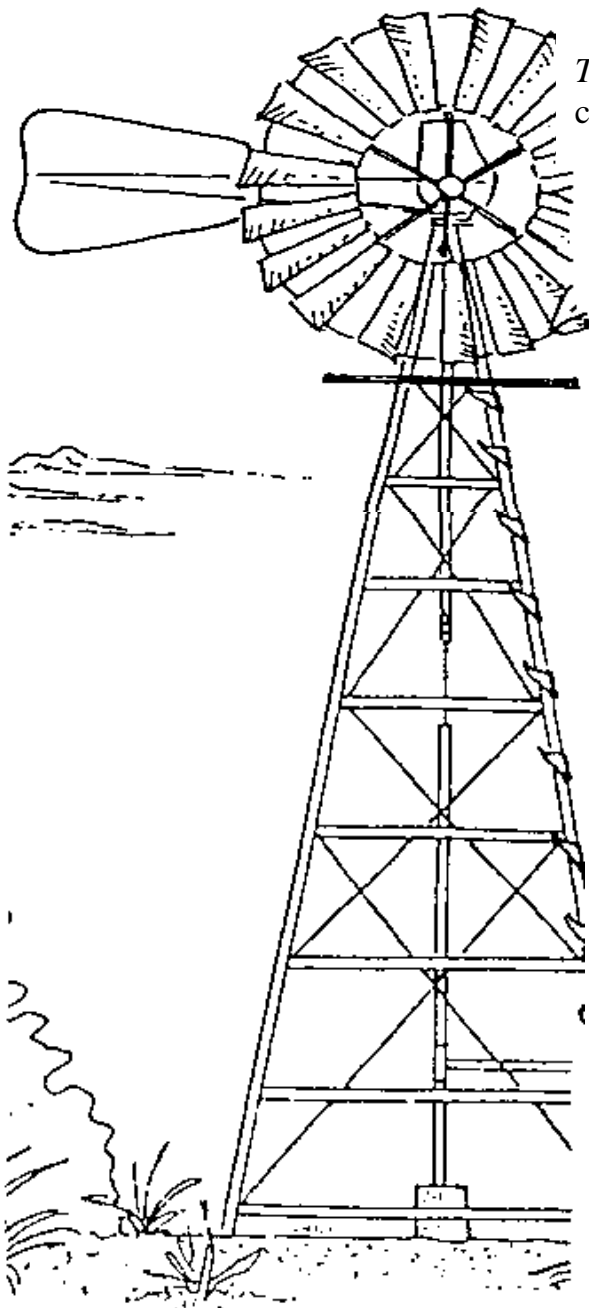
# INDICE

PÁGINA



1. Introducción	1
2. Qué es un molino	2
3. Las partes del molino	
a. Consideraciones previas.....	3
b. Las piezas y otros materiales .....	6
4. Armamos el molino	
a. Herramientas .....	8
b. Armamos la torre .....	9
c. Armamos la máquina y la rueda.....	14
5. Instalamos el molino	
a. Levantamos la torre.....	18
b. Levantamos la máquina y la rueda.....	21
c. Conectamos el molino con la perforación.....	23
6. Funcionamiento y mantenimiento.....	26
Recomendaciones para el mantenimiento.....	27

# 1. INTRODUCCIÓN



En nuestra cartilla "*Buscando agua - Curso Taller para perforistas*", vimos cómo conseguir agua y realizar una perforación

La segunda cartilla "*El Cilindro*", explica el funcionamiento de los cilindros que se usan para extraer agua.

En este número mostramos cómo se instala y se pone en funcionamiento un molino:

- ¿Qué es un molino y para qué se usa?
- ¿Qué materiales y herramientas necesitamos para instalarlo?
- ¿Cómo se lo arma y cómo funciona?
- ¿Qué necesitamos saber para mantenerlo?

## 2. QUÉ ES UN MOLINO

El molino es un motor que no usa combustible porque aprovecha la fuerza del viento.

Se puede usar para extraer agua de una perforación, un pozo, una represa o un río.

En la bomba manual el hombre es el que pone la fuerza para mover el pistón del cilindro.

Con el molino, el hombre no necesita hacer esa fuerza. Cuando sopla el viento se puede extraer agua y acumularla en un tanque u otro depósito.

Para comprar un molino se necesita bastante dinero; además debemos aprender a instalarlo y mantenerlo.

La ventaja que tiene es que el viento es gratis, no gasta nada de combustible y su mantenimiento es mucho más barato que cualquier otro motor.

Si vamos a instalar el molino en una perforación hay que controlar que la perforación funcione bien. Es importante controlarla durante un tiempo porque el agua puede volverse amarga o secarse la napa y tendremos que mover el molino a otra perforación.

Si lo vamos a instalar para extraer agua de una represa, río o canal el chupador de la bomba debe estar en la parte más profunda para que el caño no se quede sin agua.

El lugar donde instalaremos el molino debe estar libre de obstáculos que impidan el paso del viento.

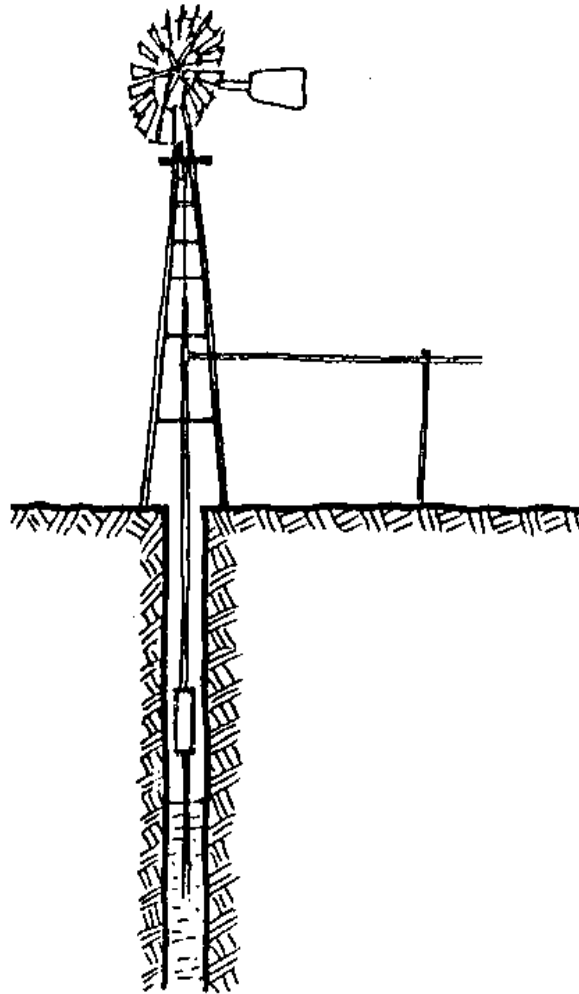
Conviene instalar un tanque o depósito de agua junto al molino para tener agua todo el tiempo, aún cuando no hay viento.

### 3. LAS PARTES DEL MOLINO

#### a. Consideraciones previas:

El molino está compuesto por dos partes importantes

- La **Rueda** que gira con la fuerza del viento y mueve la **máquina** que va unida a ella.
- La **Torre** que sostiene la máquina, la rueda y los caños por donde sale el agua



Esta estructura mecánica nos permite, cuando sopla el viento, extraer agua y acumularla en un tanque u otro depósito.

La ventaja de los molinos es que podemos extraer agua sin hacer fuerza ni gastar plata, porque el viento es gratis.

Cuando pensamos en una máquina para extraer agua suponemos que el molino es demasiado caro. Pero debemos tener en cuenta del ahorro de combustible y que el mantenimiento es mucho más barato que cualquier otro motor.

Hay más de 100 modelos de molinos.

Tenemos que saber que hay dos grandes grupos, que se diferencian por la máquina: unos tienen engranajes y los otros no.

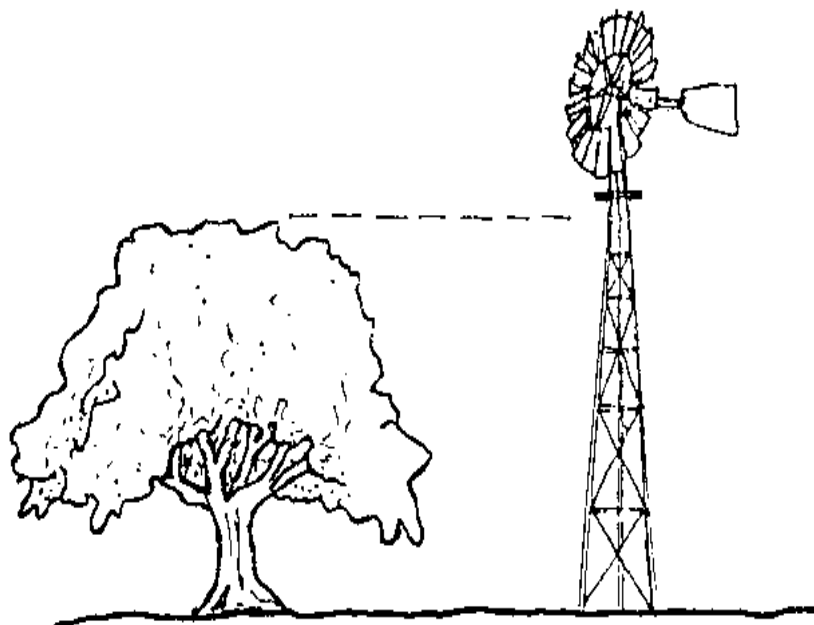
Las **máquinas sin engranajes** funcionan con viento suave porque son más livianas. Pero son más frágiles que las otras.

Las **máquinas con engranajes** son más resistentes en condiciones de instalación desfavorables. Pero como desventaja necesitan viento más fuerte que las anteriores.

A la hora de elegir un molino, un elemento importante a tener en cuenta es la altura de la torre y el tamaño de la rueda.

Las torres se miden en metros. Hay torres entre 6 y 15 metros.

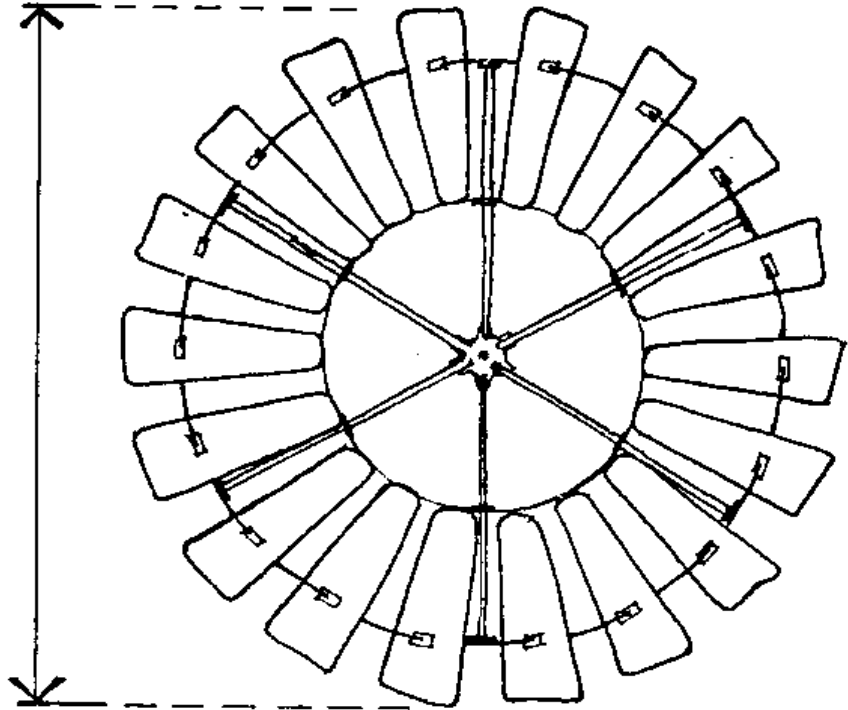
La torre debe ser más alta que los árboles cercanos para que no frenen el viento. Lo ideal sería que no haya obstáculos hasta una distancia de 100 metros del molino. Si hay un árbol alto más cerca hay que podarlo.



Las ruedas se miden en pies (1 pie es igual a 30 centímetros aproximadamente)

Hay ruedas entre 8' pies y 16' pies.

Esta medida en metros multiplicada por 3,3 da la cantidad de pies de la rueda.



PIES	METROS
1'	0,305 mts.
3' es aproximadamente 1 metro	

1' (1PIE) = 30,5 cm.  
1" (1 PULGADA) = 2,54 cm.  
1' = 12"

Cuanto más grande es la rueda, más fuerza tiene el molino para levantar el agua.

**b. Las piezas y otros materiales:**

Los molinos tienen muchas piezas que pueden agruparse según pertenezcan a la torre o a la máquina.

En el listado que aparece a **continuación** tomamos como referencia un molino que lleva máquina con engranaje.

Piezas de la torre

Por ejemplo para una torre de 12 metros las piezas son:

- 4 base de portland
- 4 patas de 1,30 mts.
- 12 parantes comunes
- 4 parantes de puntera
- 1 juego de tensores tiro largo (8)
- 1 juego de tensores tiro corto (24)
- 2 varillas de madera
- 1 plataforma de madera
- 2 guías
- 1 zapato de conexión de la varilla de madera
- 1 juego de escalera
- 1 palanca de freno
- 1 paquete de bulones para torre de 12 mts.

Piezas de la máquina

Para una máquina de 10 pies las piezas son:

- 1 cola
- 1 máquina
- 1 juego de rayos
- 1 juego de aletas
- 1 resorte de cola
- 1 base de máquina
- 1 juego de costillas
- 1 juego de arcos largos
- 1 juego de arcos cortos
- 1 paquete de bulones
- 1 varilla de hierro
- Aceite normal n° 40 (3 litros aproximadamente)



Otros materiales:

1 cilindro

caños galvanizados o de plástico de 2 " (los necesarios)

1 caño T de 2"

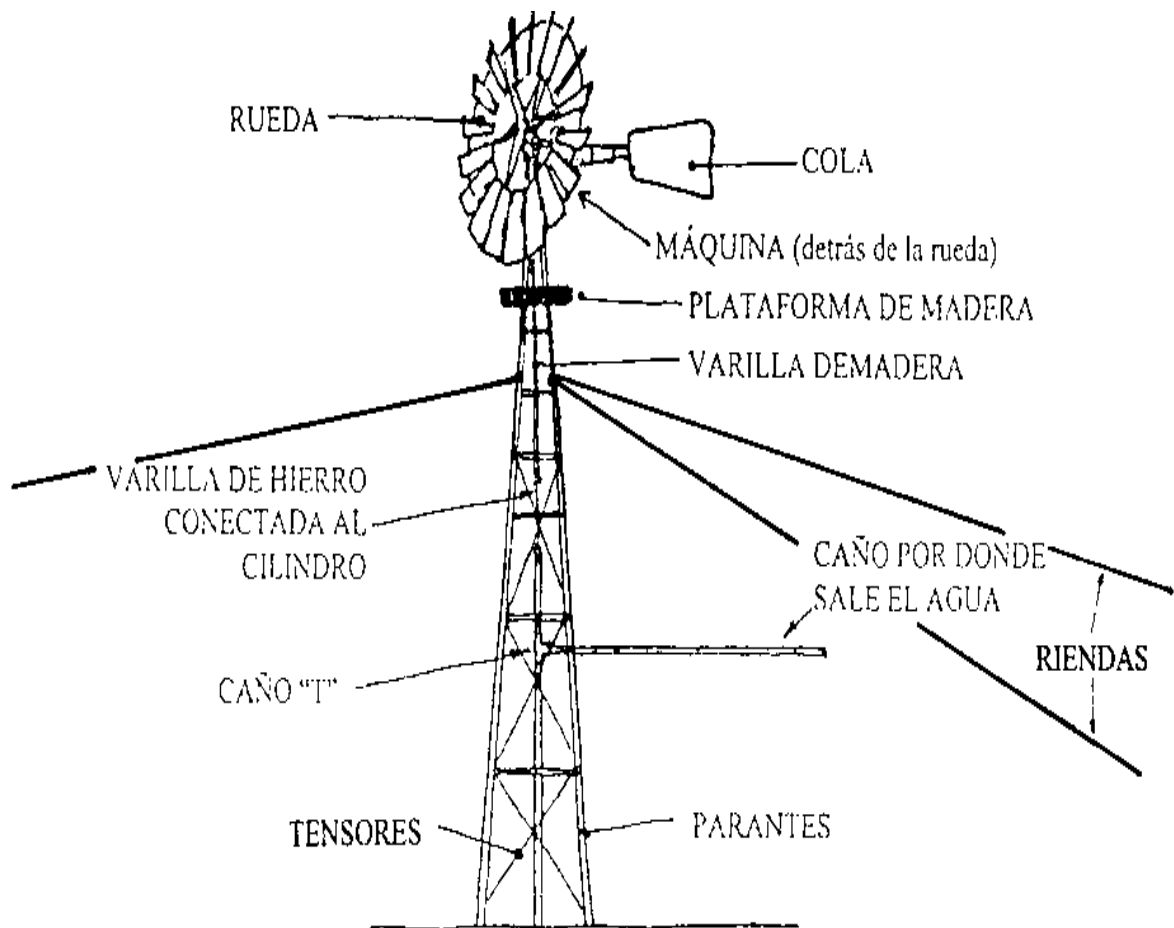
Varilla de hierro galvanizada - cantidad necesaria - (vienen de 6 mts.)

2 varillas de madera de 3 mts. para las guías, de 2 " por 2"

2 varillas roscadas de 7/16 (11 milímetros) y 8 bulones de 7/16.

Alambre de alta resistencia para hacer 8 riendas (cantidad necesaria); y

1/2 Kg. de alambre de atar galvanizado.



Todos los molinos traen un manual especificando las piezas que lo componen.

## 4. ARMAMOS EL MOLINO

### a. Herramientas

Pala (para hacer los pozos para las patas del molino)

Manguera de nivel, para nivelar los pozos y plomada

Llaves de boca n° 8 a 18 o llaves francesas (para armar la torre)

Taladro y mechas

Sierra

Terraaja para metal (según el tamaño de las varillas y el cilindro que usamos (Ver cartilla 2)

Terraaja para los caños

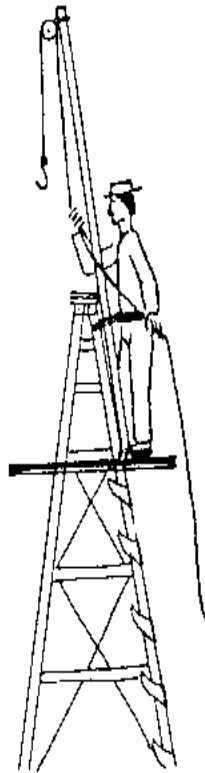
Engrasador manual (para engrasar la máquina)

Soga (30 mts. como mínimo) y 2 roldanas para aparejo (4" como mínimo)

Cinta métrica

1 palo de 3 mts. (4" por 4")

CON LA SOGA,  
EL PALO Y  
LA ROLDANA  
SUBIREMOS  
LA  
MÁQUINA ...



### b. Armamos la torre

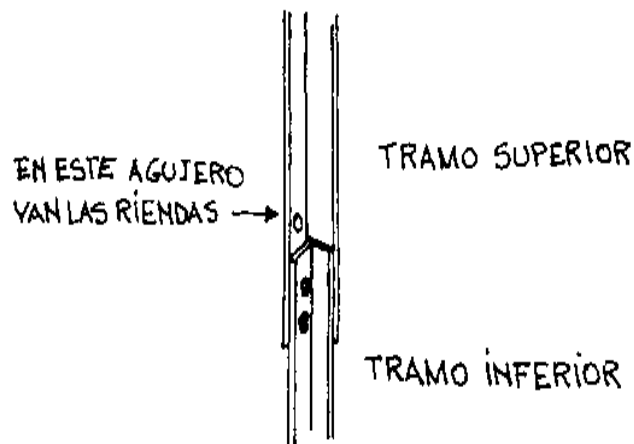
La torre está compuesta por perfiles L en tramos iguales, salvo los de abajo, que son más cortos para unir las patas, y los que van en la parte superior que forman la puntera. Estos perfiles sostienen la máquina y la rueda.



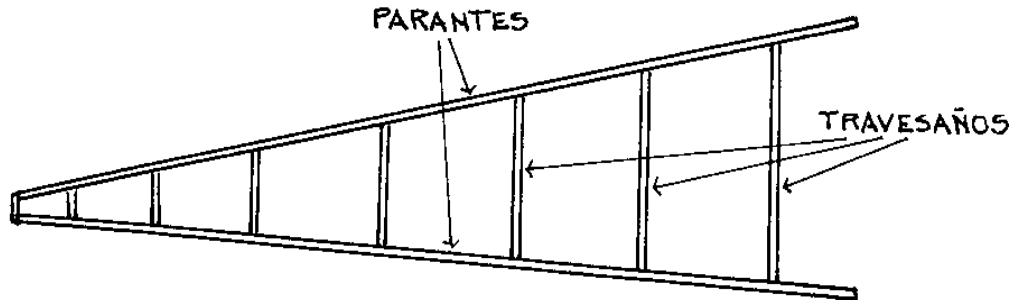
Comenzamos el trabajo presentando todas las piezas, en forma ordenada, distribuidas en el suelo. Armaremos la torre completa acostada en el piso, para levantarla una vez terminada.

Se arma primero el pie de torre que llevará la escalera. Son los perfiles con más agujeros.

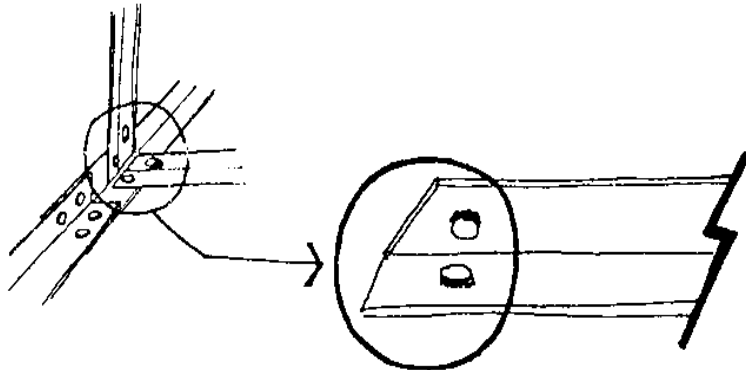
Hay que prestar mucha atención al abulonar los tramos. Una vez parada la torre, los tramos inferiores deben quedar por dentro de los superiores para que la lluvia no los arruine.



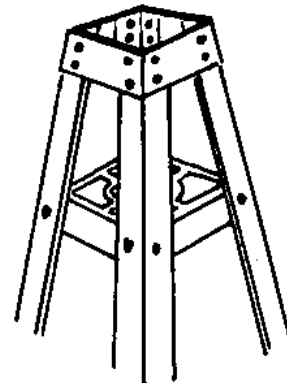
Para armar los parantes de la torre, primero presentamos todas las partes para ver cómo va quedar. A los travesaños los agrupamos por tamaño para no confundirnos.



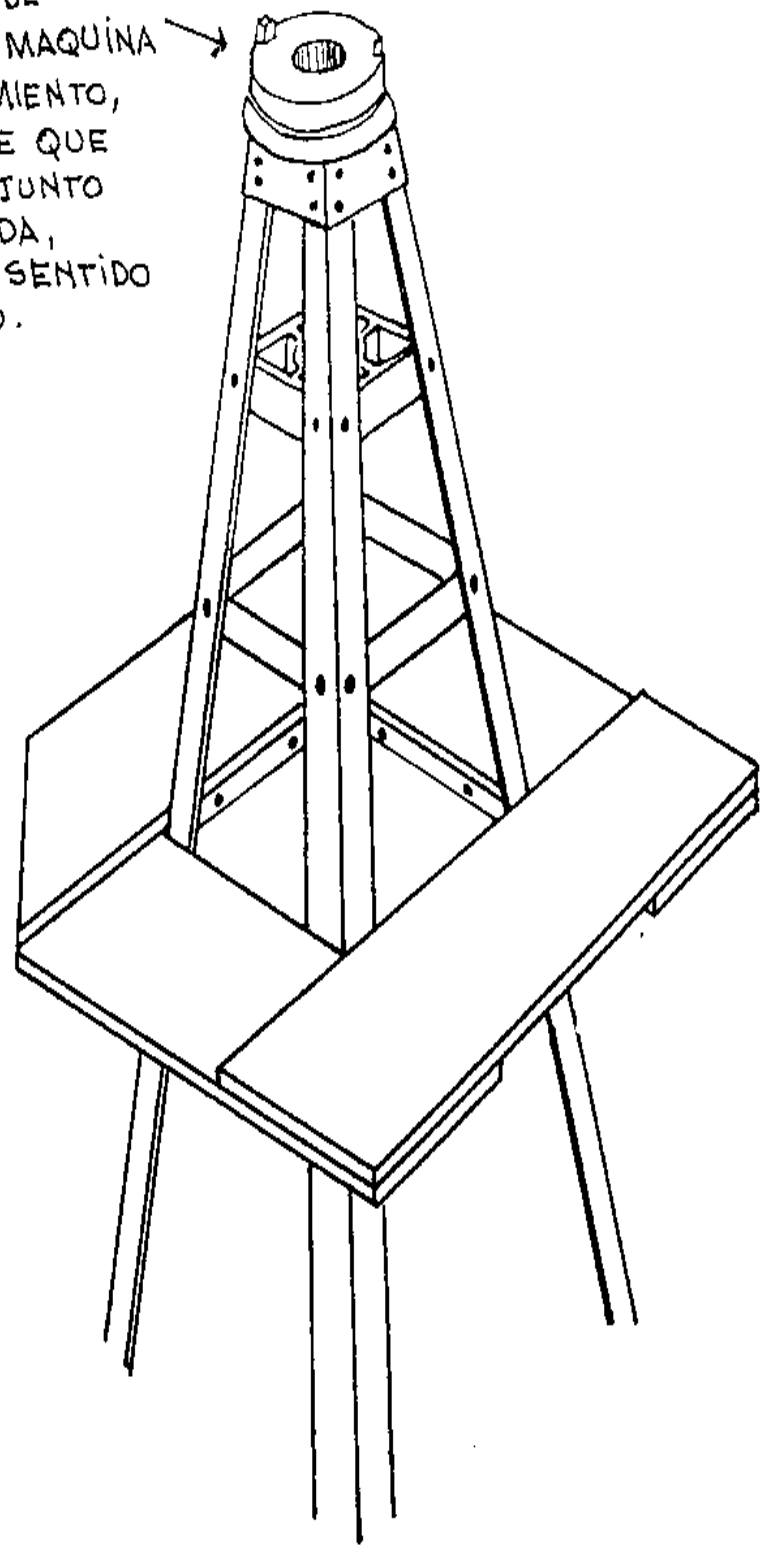
Cuando se ubican los travesaños hay que cuidar que estén bien ubicados los sesgos de las puntas. Una vez presentado todo, hay que ajustar.



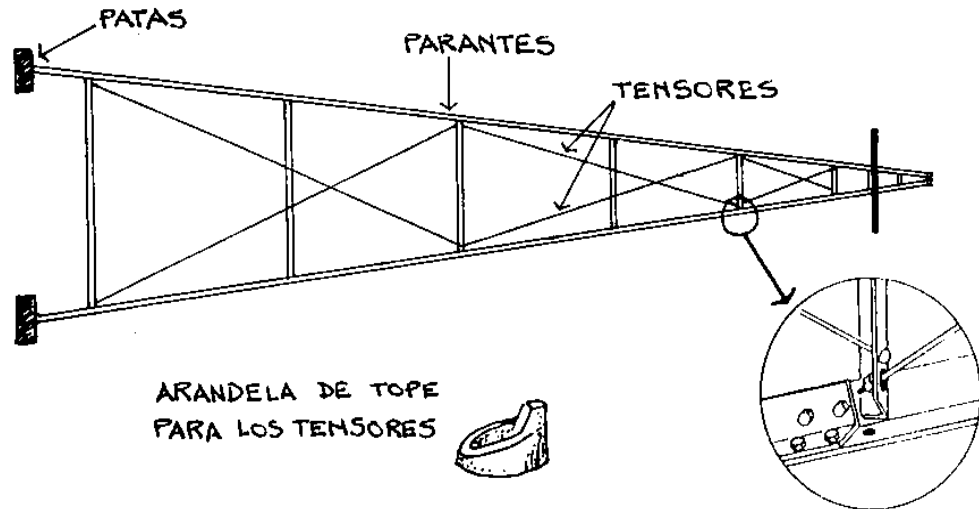
Se comienzan a ajustar todos los bulones desde la parte superior de la torre para que encastran bien los parantes, y la torre quede firme. En la unión de los cuatro parantes se abulona la base de la máquina



LA BASE DONDE  
APOYARA' LA MAQUINA  
ES UN RODAMIENTO,  
QUE PERMITE QUE  
ÉSTA GIRE JUNTO  
CON LA RUEDA,  
SEGÚN EL SENTIDO  
DEL VIENTO.

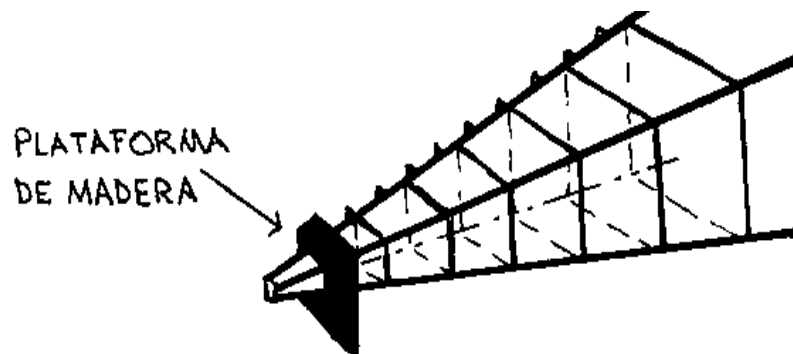


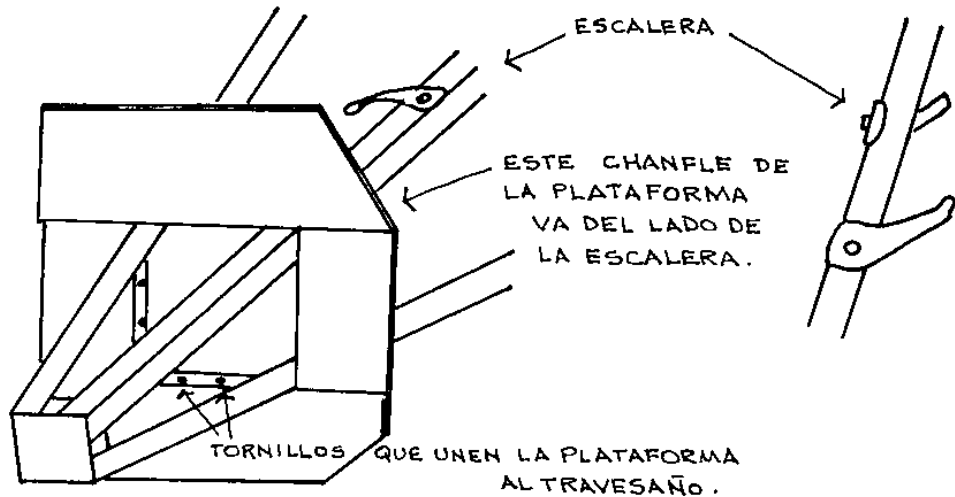
Para que la torre sea firme le colocamos los tensores redondos en cada tramo de los parantes. Primero ajustamos todas las tuercas de los tensores a la misma altura, para poder después encuadrar bien, ajustando más fuerte.



Una vez abulonados los tensores colocamos la escalera. Hay distintos tipos de escaleras. Unas con escalones que van abulonados a los parantes, como es el caso del dibujo. Y otras escaleras que van enganchadas por los travesaños.

Después de abulonar los parantes y travesaños se coloca la plataforma de madera. Ubicando el chanfle del lado que va la escalera, para poder subir con comodidad





La plataforma de madera va unida al travesaño cuyo tamaño coincide con el de su agujero.

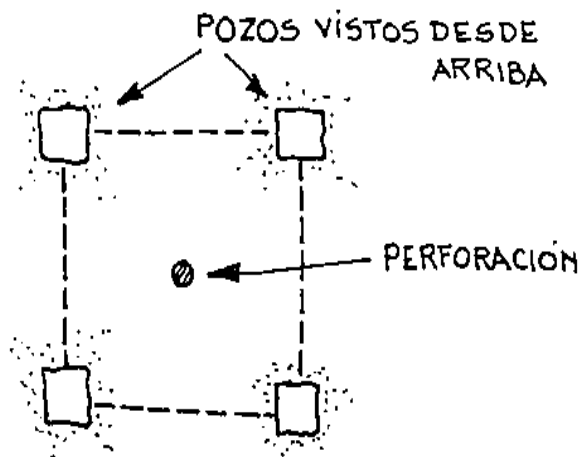
La base de la torre está formada por cuatro patas, que son cuatro bases de hormigón con cuatro tramos más cortos que van enterrados.

Debemos hacer 4 pozos de 0.60 mts. por 0.60 mts. y de 1 metro de profundidad.

La perforación debe quedar en el centro de estos cuatro pozos. La distancia de la perforación a cada pozo debe ser igual

Además la distancia entre los pozos debe ser igual a la distancia entre las patas de la torre.

Las bases de los pozos deben estar nivelados con manguera de nivel, para que la torre quede derecha.



## RECORDEMOS:

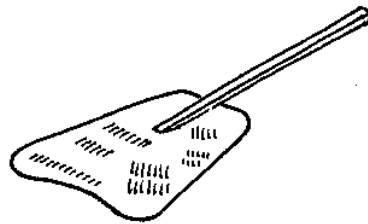
1. Presentemos todos los materiales de la torre ordenados, según el tamaño y ubicación, en el piso.
2. Armamos los parantes y travesaños, comenzando por el parante de la escalera, desde la puntera hacia las patas.
3. Abulonamos la plataforma de madera al travesaño correspondiente.
4. Ubicamos los tensores y ajustamos.
5. Colocamos la escalera.
6. Colocamos las patas.
7. Preparamos los pozos, para luego levantar la torre

### *c. Armamos la máquina y la rueda*

Una vez armada la torre, comenzamos a armar la rueda y preparamos la máquina.

Para armar la rueda, primero clasificamos los tornillos según su tamaño.


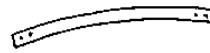
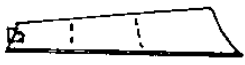

Lo hacemos sobre la cola para que no se pierdan. Generalmente las tuercas son todas de la misma medida



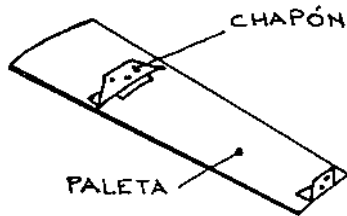
Después controlamos que estén todas las partes, para hacer seis cuerpos de tres paletas cada uno



Tenemos estas piezas

- 6 costillas cortas 
- 6 costillas largas 
- 18 paletas 
- 18 chapones 

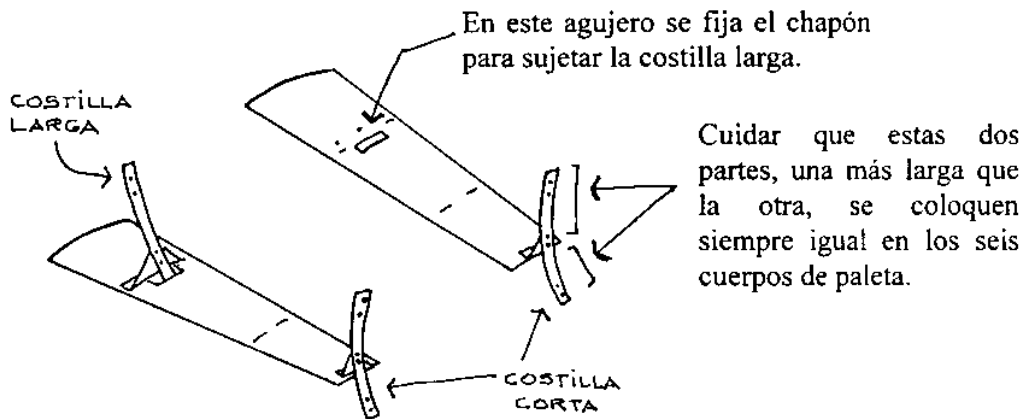
Cada paleta lleva por detrás un chapón sobre el que se sujetará la costilla larga.



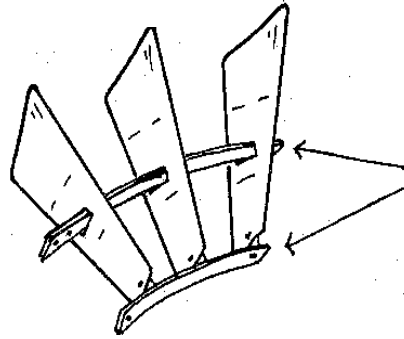
Todas las tuercas deben llevar arandelas de presión.

Tener a mano dos llaves nº 12 o dos llaves francesas, para los bulones.

Se unen tres paletas a una costilla corta.



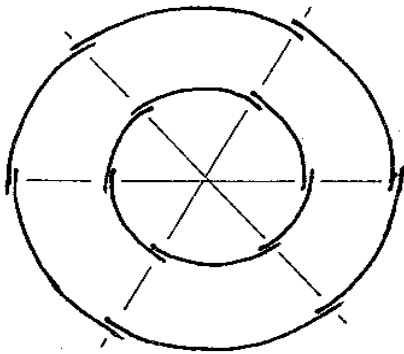
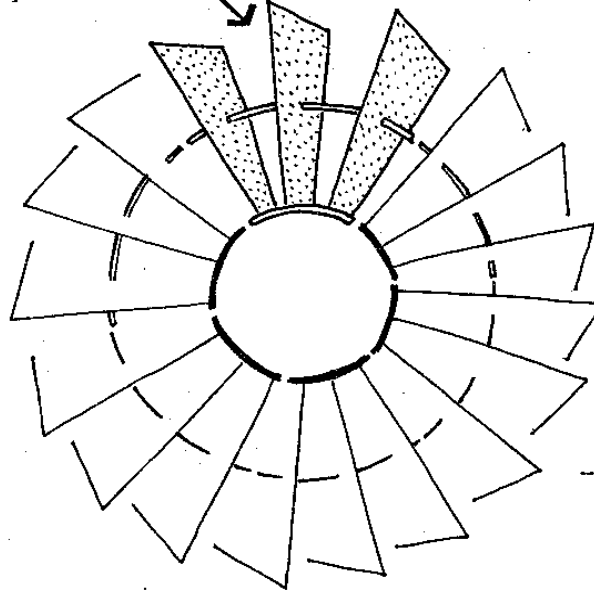
Luego de colocar las costillas largas y cortas, se completa cada cuerpo con las paletas restantes



Cuidar que todos los cuerpos tengan las puntas más cortas del mismo lado.

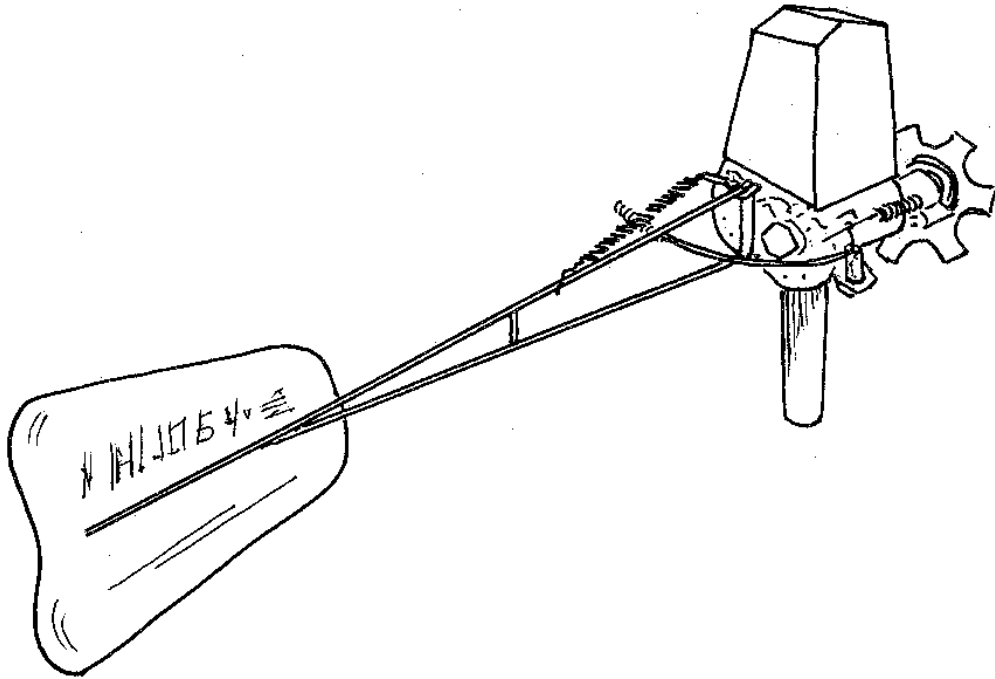
Presentamos los cuerpos de la rueda para controlar que estén bien y tener una idea de cómo se van armar.

Seis cuerpos de tres paletas cada uno.



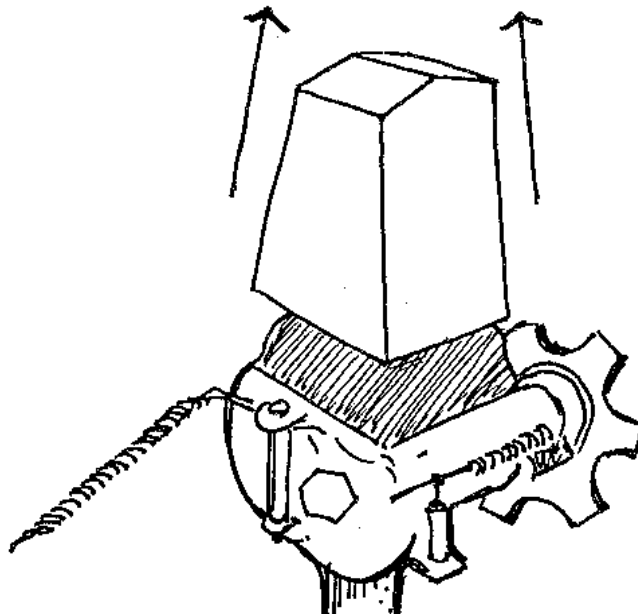
A la rueda se la sube por cuerpo a la torre y arriba se termina de armar. Es muy importante ubicar los tramos de la rueda en forma de espiral, porque sino no se arma bien.

La cola ya viene armada y se unirá a la máquina y a la rueda sobre la torre.



Sacamos la tapa de la máquina para controlar que todo funcione bien y tener de donde engancharla para subirla.

La tapa se volverá a colocar una vez instalada la máquina sobre la torre.



## 5. INSTALAMOS EL MOLINO

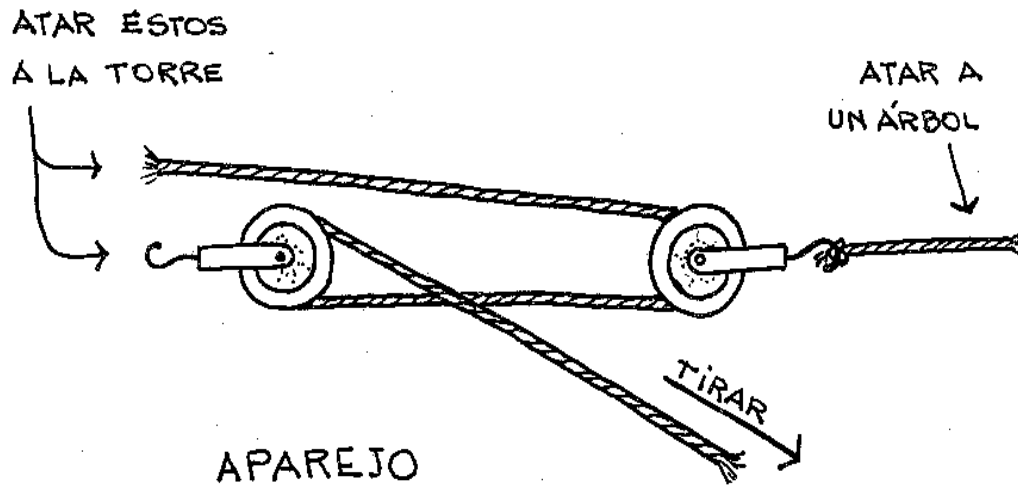
### a. *Levantamos la torre:*

Una vez que tenemos la torre armada, los pozos de 1 metro para las bases de la torre ya nivelados, la máquina controlada y los tramos de la rueda armados y presentados, estamos en condiciones de levantar la torre.

Acercamos la estructura de la torre a los cuatro pozos.

Retiramos los tramos inferiores de dos patas para que no se doblen al hacer fuerza. Estos tramos se pueden reforzar con postes de madera para que no se doblen los parantes.

Con las roldanas y la sogas armamos un aparejo que atamos debajo de la plataforma de la torre.

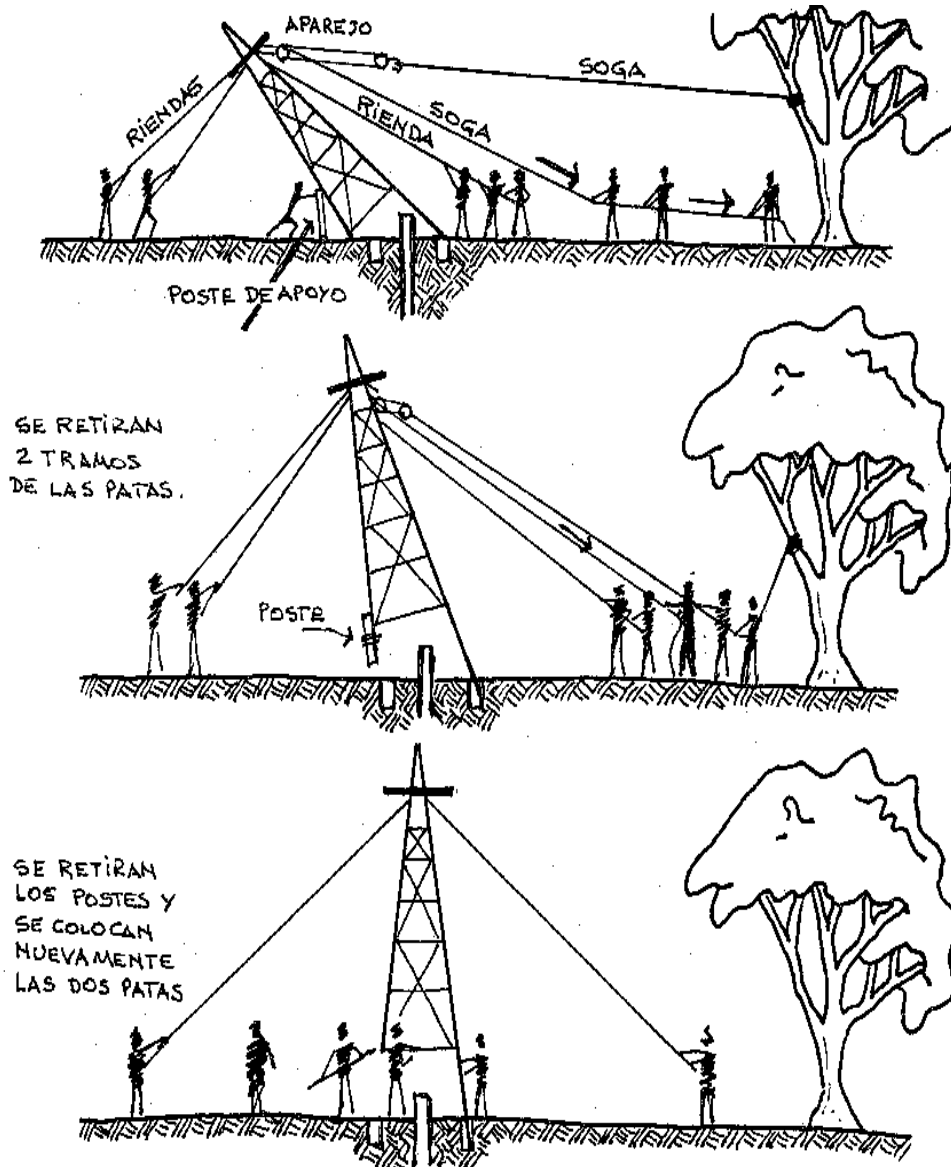


El otro punto fijo del aparejo lo atamos en un árbol cercano o en un apoyo firme.

**Es importante sostener la torre con cuatro riendas, de alambres de alta resistencia, mientras la estamos levantando.**

No se puede levantar la torre tirando con la soga desde el piso.

Primero hay que levantar a pulso un poco e ir sosteniéndola con un poste.

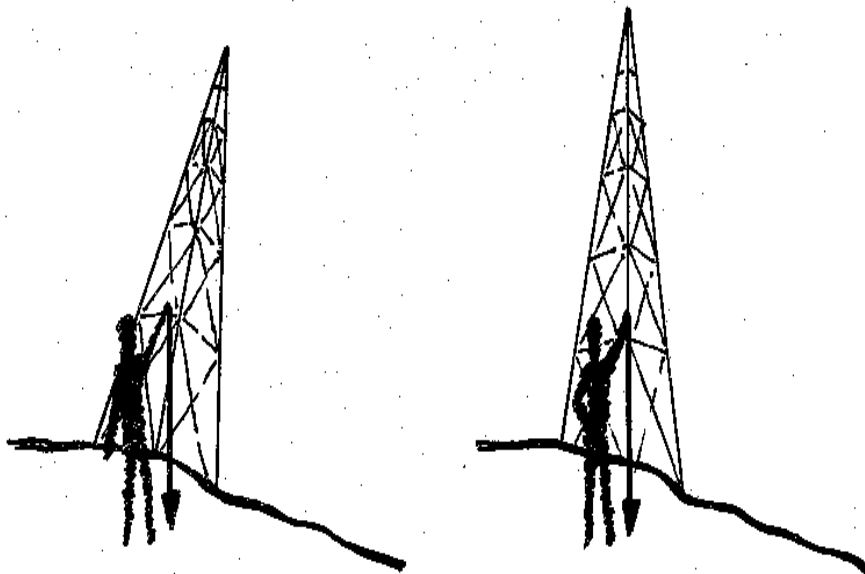


Para levantar la torre necesitamos la ayuda de varias personas. Para aprovechar mejor nuestra fuerza podemos usar el aparejo

Una vez levantada la torre, colocamos los dos tramos que habíamos retirado. Las riendas se atan a cuatro postes o árboles hasta que nivelemos la torre y rellenemos los pozos.

Para nivelar la torre hacemos estos dos pasos:

1° **Nivelación con plomada:** hacemos coincidir la plomada con la superposición de dos patas. Para esto nos ubicamos a 30 mts. de la torre.

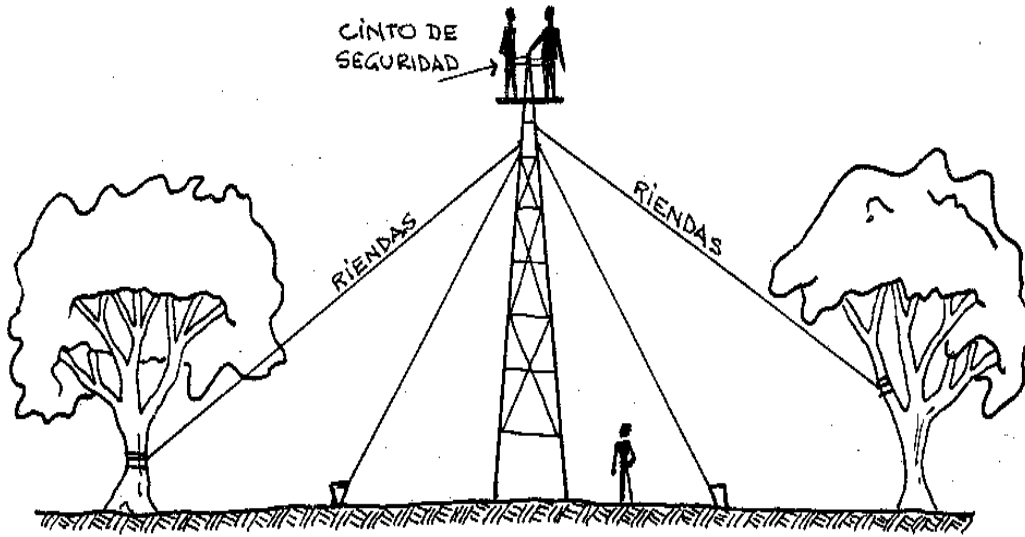


2° **Nivelación con manguera:** luego con la manguera de nivel y unos tacos controlamos cada pata.

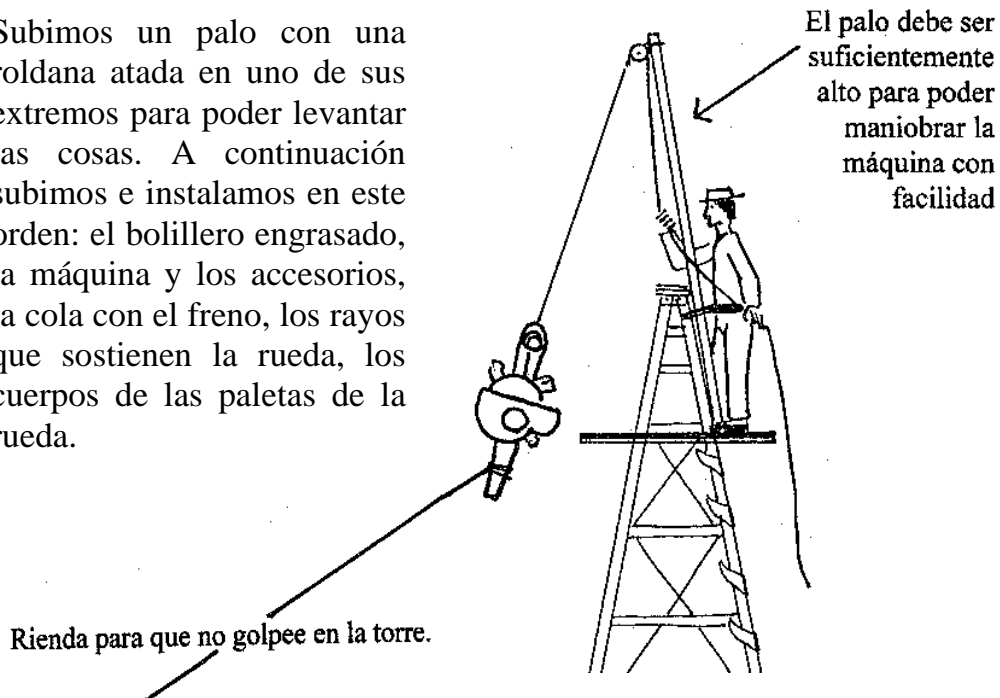
Una vez nivelada la torre, rellenamos los pozos con tierra y la apisonamos

**b. Levantamos la máquina y la rueda**

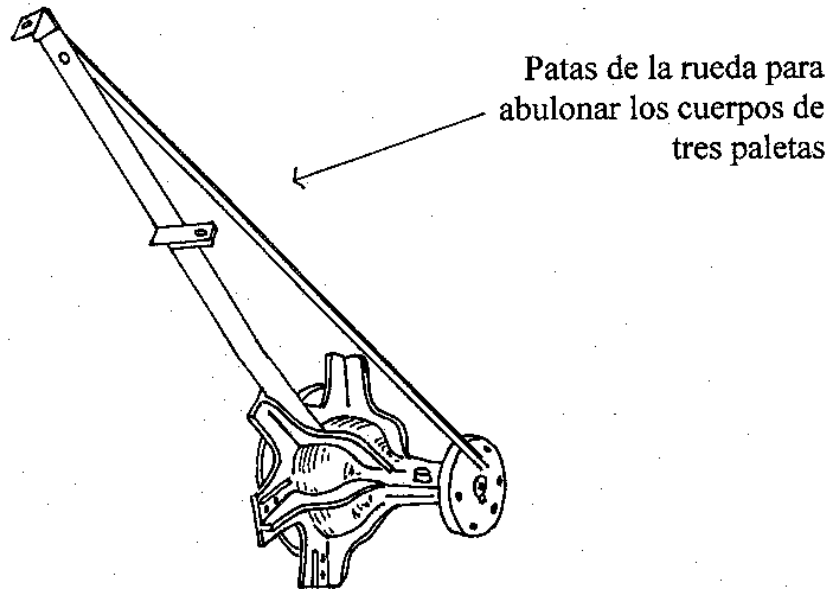
Nos subimos a la torre y nos atamos de la cintura con un cinto o soga, para no caernos. Conviene que suban dos personas para ayudarse.



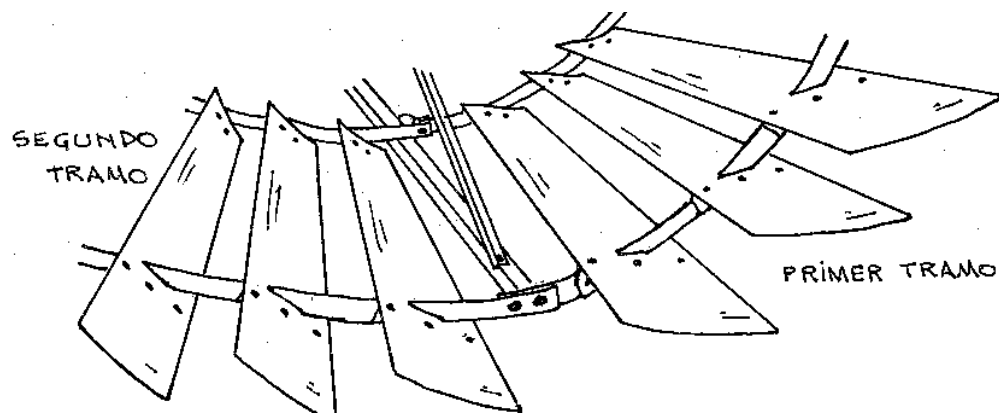
Subimos un palo con una roldana atada en uno de sus extremos para poder levantar las cosas. A continuación subimos e instalamos en este orden: el bolillero engrasado, la máquina y los accesorios, la cola con el freno, los rayos que sostienen la rueda, los cuerpos de las paletas de la rueda.



Es peligroso subir la rueda armada, porque si arriba sopla un viento fuerte nos puede tirar de la torre mientras la abulonamos.



Una vez colocado el primer tramo de paletas, el tramo siguiente se engancha así:



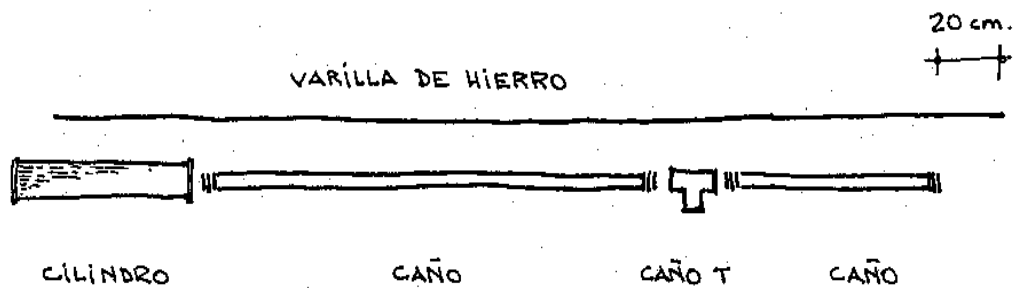


Al abulonar la rueda se debe utilizar siempre arandelas de presión para asegurar que no aflojen las paletas con el movimiento.

Ya instalada la rueda y la máquina, sujetamos la cola atándola, para evitar que el viento la mueva

**c. Conectamos el molino con la perforación:**

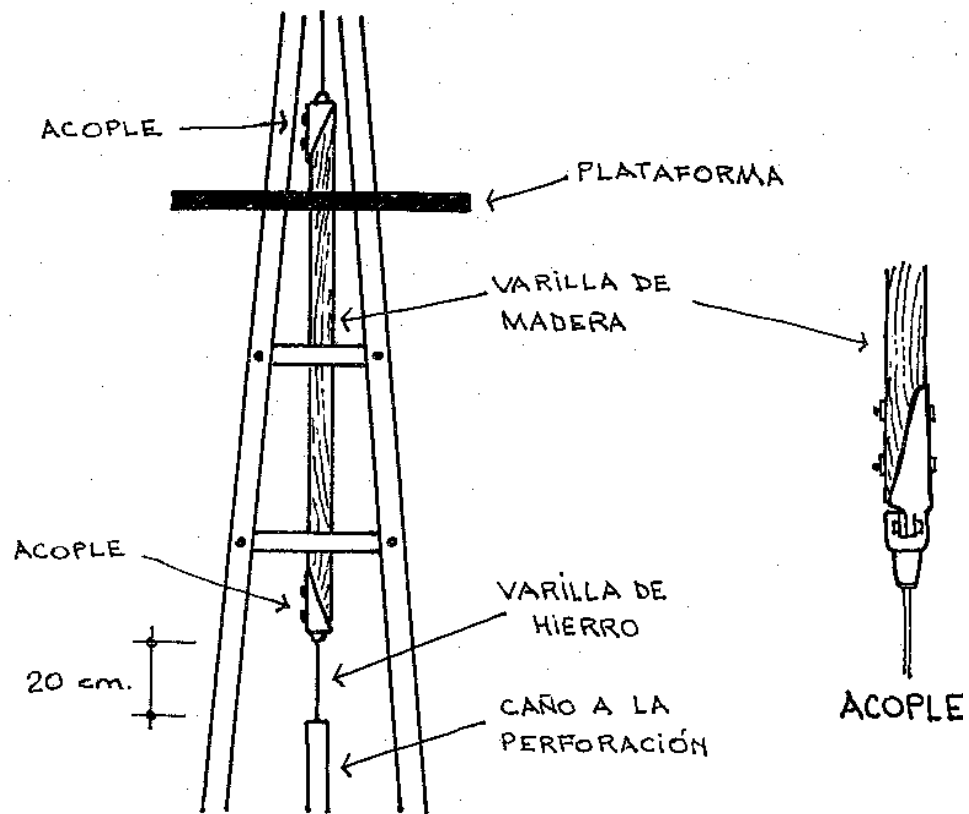
Presentamos en el suelo el cilindro, los caños, el caño T y la varilla.



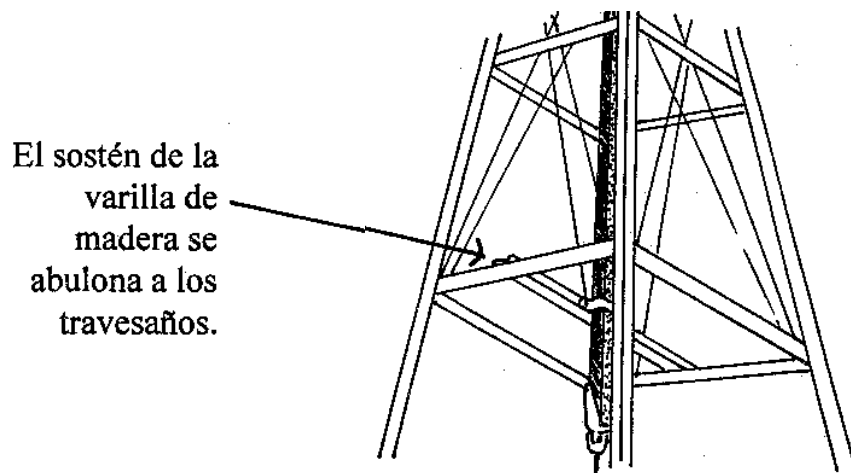
Para medir y cortar la varilla, el pistón del cilindro debe estar en el fondo. el largo mínimo de la varilla será desde ese punto hasta 20 cm. más allá del final del caño (ver dibujo).

Una vez instalado el cilindro y la varilla, instalamos los caños dejando que la varilla pase por dentro de ellos. Luego debemos conectar la varilla a la máquina del molino. Para eso abulonamos la varilla de madera al vástago que baja de la máquina.

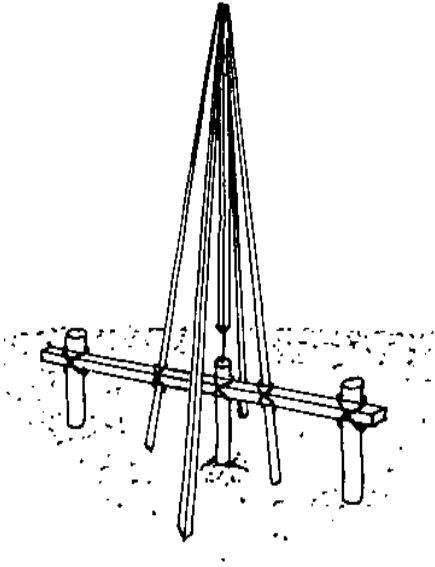
Con la máquina en el punto más bajo del recorrido, superponemos la varilla de madera con la varilla del pistón, en su punto más bajo. Cortamos la varilla de madera a medida y abulonamos el acople con tuerca y contratuerca.



La varilla de madera pasa a través de un sostén que la mantiene centrada.

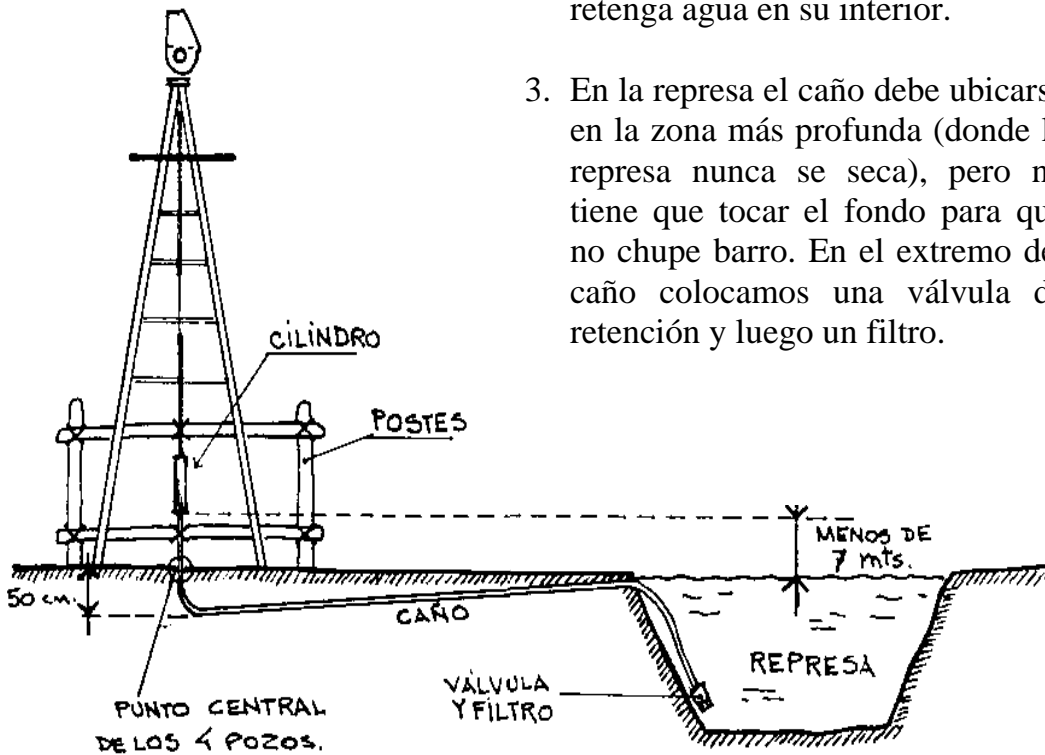


El caño también debe ir fijo, mediante un travesaño de madera que lo mantenga centrado y este travesaño abulonado a dos postes clavados en la tierra.



Si queremos conectar el molino a una represa, laguna o río, el sistema de instalación es el mismo, pero al no haber perforación los pasos a seguir son los siguientes:

1. Centrar el cilindro entre los cuatro pozos, de las patas del molino, y sujetarlo suficientemente en postes firmes.
2. Hacer la zanja hasta la represa para colocar los caños. Es conveniente que el caño este más enterrado del lado del molino para que siempre retenga agua en su interior.
3. En la represa el caño debe ubicarse en la zona más profunda (donde la represa nunca se seca), pero no tiene que tocar el fondo para que no chupe barro. En el extremo del caño colocamos una válvula de retención y luego un filtro.



## 6. FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO:

Nos falta tapar la máquina, pero antes debemos colocar el aceite y engrasar.

El aceite que usamos será **Normal 40 grados**. Lleva entre 3 y 4 litros.

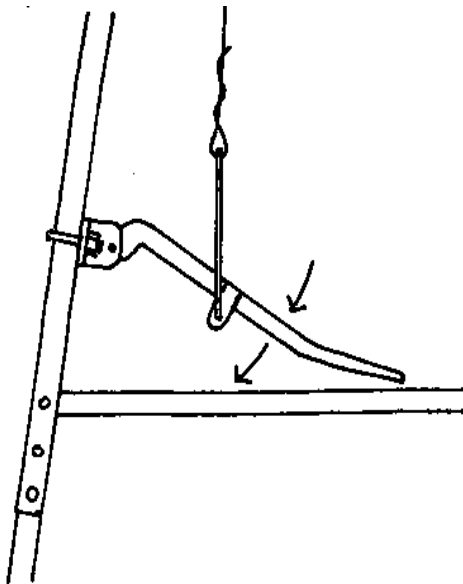
La máquina tiene un nivel que indica el nivel máximo de aceite.

Cómo la máquina estará en continuo movimiento es importante engrasar cada una de sus partes para evitar el desgaste.

También se debe engrasar el resorte y todas las partes que tienen rozamiento.

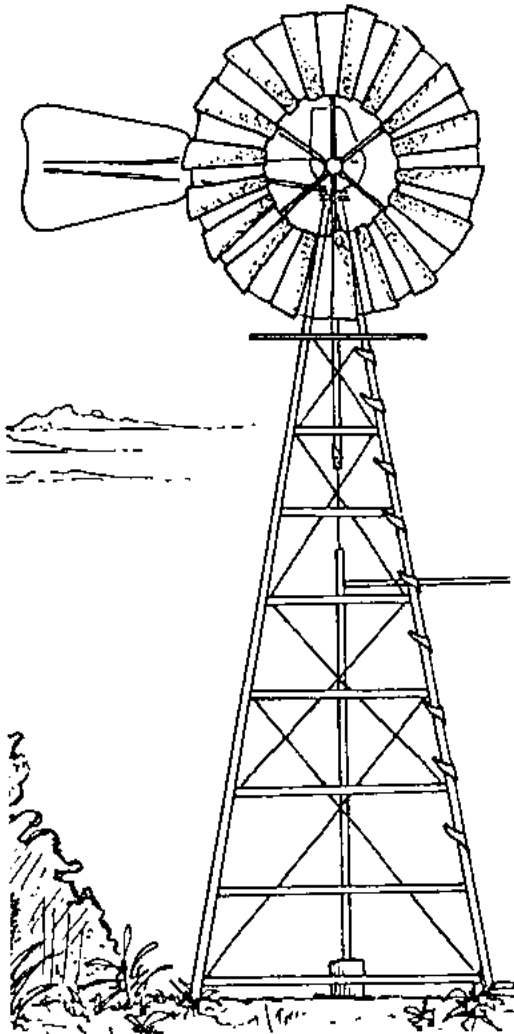
Una vez engrasada la máquina y colocado el aceite, tapamos la máquina.

Por último colocamos sobre un parante la palanca del freno. Para poder probar si funciona bien desatamos la cola (la habíamos sujetado para que el viento no la mueva).



El molino ya puede funcionar sacando agua.

## Recomendaciones para el mantenimiento



- Una vez al año hay que controlar el nivel de aceite. Si le falta, agregarle.
  - Una vez al año hay que engrasar el bolillero, la máquina y el freno.
  - Controlar, al mes de instalado el molino, que los bulones de la rueda estén firmes.
  - Fijarse que la varilla y el caño estén fijos y centrados (con el movimiento se pueden correr).
  - Cada dos años conviene cambiar los cueros del cilindro.
- Si se afloja algún bulón de la torre, ajustarlo.
  - Controlar que las riendas estén tirantes.

Este proyecto se realiza gracias al esfuerzo de:

**Comunidades Pilagá, Tobas del Oeste, Tobas y Wichí  
del centro – oeste de la provincia de Formosa,**

**y los Equipos e Instituciones de Desarrollo locales**

En el marco del **Programa Social Agropecuario, Sub-Programa Aborígen**, provincia de Formosa.

**2º impresión: año 2001**

Material elaborado por:  
**Asociación para la Promoción de la  
Cultura y el Desarrollo** – Las Lomitas  
Agradecemos la colaboración de Fidel “Pili” Cremona



En colaboración con:

**CE.CA.ZO**

**Centro de Capacitación Zonal** – Pozo del Tigre

**Eq. Parroquial Pastoral Aborígen** - Ing. Juárez



**Instituto de Cultura Popular** - Las Lomitas



Financiado por:

**Instituto  
Nacional de  
Asuntos  
Indígenas**

Ministerio de Desarrollo Social y  
Medio Ambiente de la Nación



SAGPyA

