



CIMMYT, Int.

---

**CIMMYT**<sup>MAE</sup>

Reporte de Actividades

**Elaboración de un silo metálico, descripción de las etapas y  
documentación del proceso**

Para el proyecto

*Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz  
en el Estado de México*

Elaboro

**Lic. Nora Saucedo Camarillo**  
Asesora Externa en Comunidades Rurales

Superviso

Dr. David Bergvinson.  
Dr. Silverio García-Lara

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo

**CONACYT-COMECYT**  
Gobierno del Estado de México





# CIMMYT<sup>MR</sup>

Reporte de Actividades

**Elaboración de un silo metálico, descripción de las etapas y  
documentación del proceso**

Para el proyecto

*Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz  
en el Estado de México*

Elaboro

**Lic. Nora Saucedo Camarillo**

**Asesora Externa en Comunidades Rurales**

Superviso

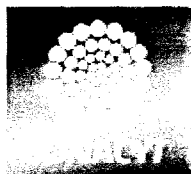
Dr. David Bergvinson.

Dr. Silverio García-Lara

**Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo**

**CONACYT-COMECYT**

**Gobierno del Estado de México**



---

Texcoco, Estado de México a 5 de marzo del 2007

Dr. David Bergvinson  
Director Técnico del Proyecto COMECYT  
Programa Global de Maíz  
CIMMYT, Int.  
**P R E S E N T E**

Por este medio sírvase recibir el reporte del trabajo que por contrato se me ha solicitado y cuya tarea enuncia la "**Elaboración de un silo metálico, descripción de las etapas y documentación del proceso**" para el proyecto Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el Estado de México fase I. COMECYT (No 10). En acuerdo con el contrato reporto y documento el proceso de elaboración del silo metálico realizado entre los meses de enero y febrero del 2007.

Asimismo le informo que la elaboración artesanal del silo metálico se llevo a cabo en la localidad de Boyeros Municipio de Texcoco, Estado de México. El plan y diseño del mismo fue proporcionado por el Dr. Silverio García-Lara del CIMMYT. El silo fue manufacturado con la asistencia y los servicios del Sr. Homero Guevara Mata. El silo resultante es puesto a su disposición. Anexo al reporte se entrega un CD con la información fotográfica del proceso.

Apreciando la valiosa oportunidad de colaborar una vez más con usted me despido cordialmente

Atentamente:



**Lic. Nora Saucedo Camarillo**  
Asesora Externa en Comunidades Rurales  
Prol. 5 de Mayo #22 Col. Modelo.  
Naucalpan. Estado de México  
Tel: 53730546  
Email: norasierra@hotmail.com

---



## **Elaboración de un Silo Metálico, Descripción de las Etapas y Documentación del Proceso**

**Lic. Nora Saucedo Camarillo**  
Asesora Externa en Comunidades Rurales  
Prol. 5 de Mayo #22 Col. Modelo.  
Naucalpan. Estado de México  
Tel: 53730546  
Email: norasierra@hotmail.com

“ Que los cielos puedan escuchar a los hombres cantar abriendo los surcos, y el sol contemple a sus mujeres llevando el alimento en medio de las flores, que el viento sea bueno y la lluvia llegue a su cita, que Dios Padre y Madre, bendiga por siempre nuestro trabajo y que la vida se revele con el abrigo de la tierra, por siempre en la semilla de maíz” NSC

### **Contexto**

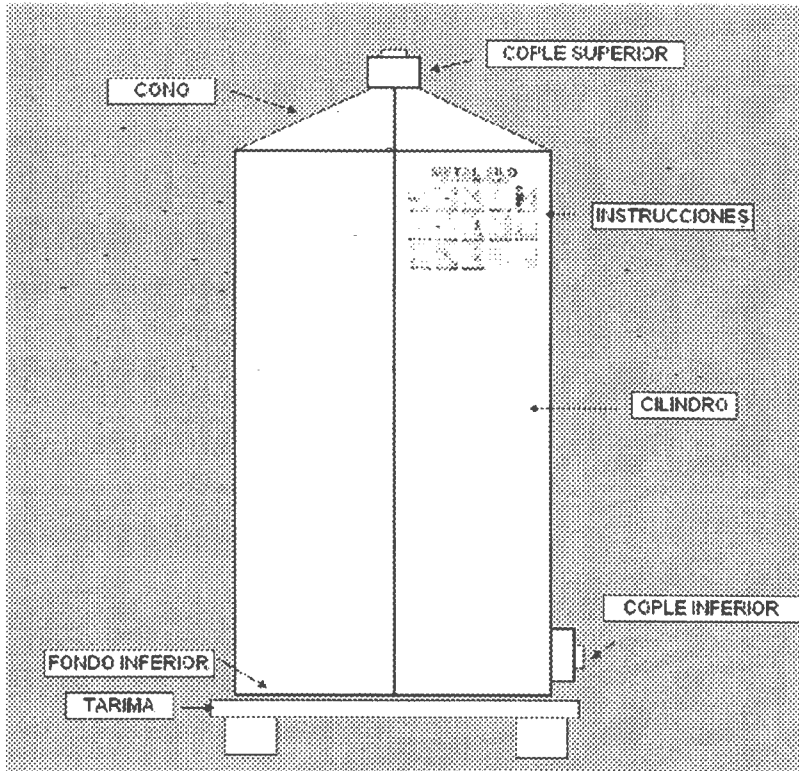
En este documento se reporta y documenta el proceso de elaboración de un silo metálico de acuerdo con las especificaciones solicitadas por el proyecto “Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el Estado de México” fase I. COMECYT (No 10).

Cabe mencionar que el plan y diseño del silo metálico fue proporcionado por el Dr. Silverio García-Lara del CIMMYT. El silo fue manufacturado con la asistencia y los servicios del Sr. Homero Guevara Mata. Se incluye un anexo en forma de CD con la información fotográfica del proceso.

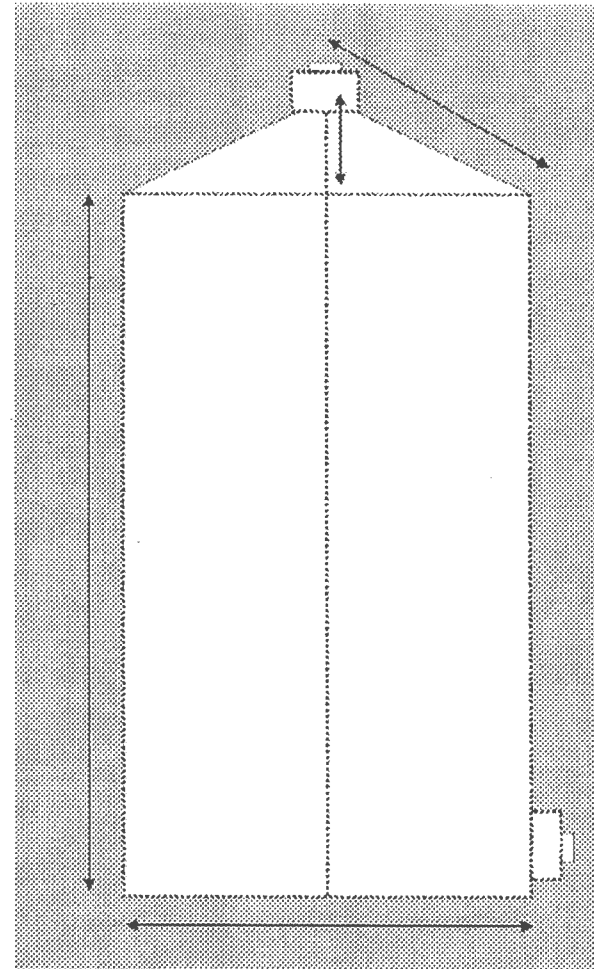
Una vez establecido los planos, la estrategia de trabajo y los materiales, el silo metálico se elaboró de manera artesanal durante cuatro días. Esto se llevó a cabo en la localidad de Boyeros Municipio de Texcoco, Estado de México. Expreso mi agradecimiento con los involucrados: Homero y Adriana Guevara Varela, Prisciliano García Hernández, Familia Montiel Ruiz y Molina Molina, Familia Saucedo Camarillo y Chavez Pina, Alvaro Salgado Ramirez y al grupo Poscosecha de Centroamérica.

## Diagrama del Silo

Las partes de las que consta un silo metálico son: cilindro, base, cono, coples de entrada y salida del grano, instrucciones de uso y tarima de madera.



## Patrón General del Silo y Medidas



## CONSTRUCCION DEL SILO

### *¿Qué materiales necesito para construir un Silo Metálico?*

Esta es la lista de materiales que debes comprar para fabricar un Silo estándar de 1 tonelada.

- 4 ½ láminas galvanizadas 3 x 6 ft (183 x 92 cm) cal 26
- 2 carretes de soldadura de 1/8 50/50 Plomo – Estaño
- 1 bote de pasta para soldar ( g)
- 1 litro de ácido muriático uso industrial
- Acido muriático. Uso industrial ( 500 ml)
- 1 cartucho de gas butano/ propano 275 g con boquilla para soldar
- 1 encendedor
- Trapo
- 1 cobija
- guantes de plástico y de carnaza
- 1 hoja de lija para lámina
- 1 extensión o cable grande
- 1 llanta
- 1 mesa o base para sentar el cilindro

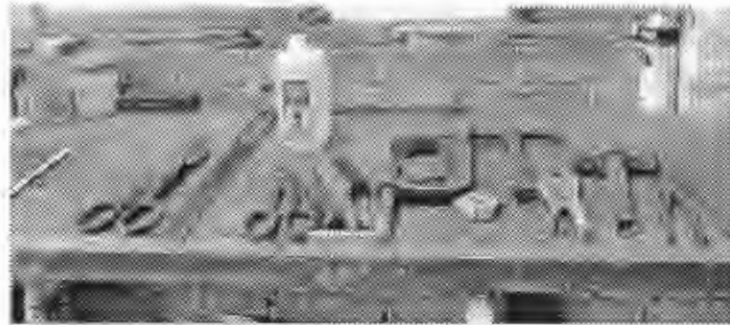
- tubo para predoblar la lámina de las tapas y bocas
- alambre flexible para amarrar el silo y forzarlo a tomar la forma cilíndrica

### *¿Qué herramientas necesito para construir un Silo Metálico?*

Necesitaras las siguientes herramientas básicas para fabricarlo. Recuerda que puedes reemplazar la función de la herramienta si no dispones de ella.

- Lima plana de 8"
- Pinzas para cortar alambre
- Pinzas de mecánico
- Maceta de 6 lb
- Pinzas de presión (4)
- Martillo de hojalatero
- Brocha 1 cm de ancho
- Cepillo para lámina
- Desarmador de cuantos cm
- Tijeras para lámina chicas y grandes
- Prensas (2)
- Mazo de hule de de 6"

- Arco y segueta para la lámina
- 2 burros de trabajo de 1 m de alto
- 1 ángulo 3/16 x 2"
- punto
- clavos
- lima triangular
- cautín para soldar estaño
- 1 pedacito de lámina para asentar dobleces
- Escalera
- Flexómetro, escuadra, compás, escuadra, compás, marcador indeleble, lápiz
- Martillo de pelota
- Mesa de trabajo
- Desarmador 7 mm de ancho
- Rodillo de madera
- Cautín (para soldar estaño)
- Gramil o marcador de lámina
- Cincel

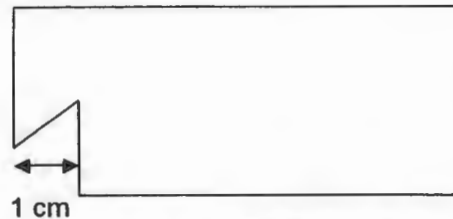




## Paso 1. Elaboración de marcador de lámina o gramil

### *Marcado y cortado de la lámina*

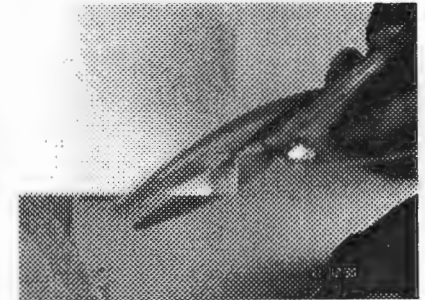
- Tome un pedazo de lámina de calibre mayor al de la lámina que ocuparemos.
- Traze como se muestra en la figura, corte con la segueta asegurándose que la lámina está bien fija pues el corte debe ser EXACTO y lime para matar el filo ya que ocupará mucho esta pieza.



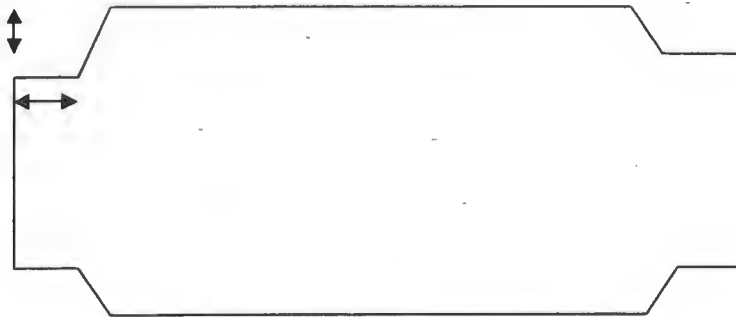
## Paso 2. Elaboración de Cilindro.

### *Marcado de líneas, boca de salida y doblado de pestañas*

- Acomode las láminas en el burro de trabajo
- Verifique que la medida de todas las láminas sea la misma, de no ser así utilice la más pequeña como patrón y corte lo que sobra para dejarlas todas iguales. Si alguna lámina está abollada corrija con las pinzas.
- Raye la primera lámina con el marcador a lo largo de la lámina y haga el corte de las esquinas a que quede como se ve en la siguiente figura







- Cuando ya esté cortada la lámina se procede a doblar las pestañas.

### *Doblado lateral y pestañas*

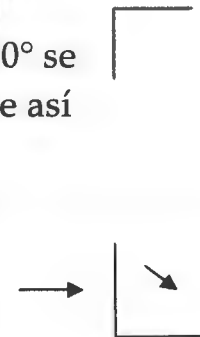
- Acomode la 1ª lámina en el burro, puede ayudarse de unas prensas o ayudante para que no se mueva la lamina y quede justo en la línea que se marco con el rayador de lámina



- Con el mazo de hule doble con golpes de arriba hacia abajo, colocando la otra mano en el interior para evitar que la lámina se mueva, después con el martillo de hojalatero asiente el dobléz dando golpes firmes con el centro del martillo para que quede planito.

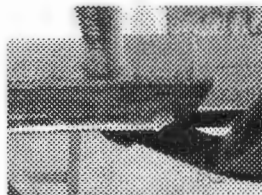


- Terminado de dejar la lámina a 90° se procede a voltearla para que quede así

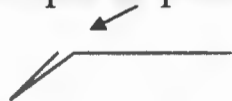


Y se golpea con el mazo de hule en el sentido de la flecha para que quede ya doblado

-Ahora se vuelve a medir con el gramil para verificar la medida y se procede a hacer el quiebre que consiste en volver a fijar la lámina ya con el doblez y golpear hacia abajo con el mazo de hule para facilitar el ensamblado con la siguiente lámina.



- Después se procede a abrir la pestaña con el desarmador para que se pueda unir a las otras láminas.



- Ayúdese con el mazo para abrir parejito



- Hecho esto en un lado de la lámina, voltee la misma de modo que los dobleces queden uno

para arriba y uno para abajo como se muestra el siguiente dibujo

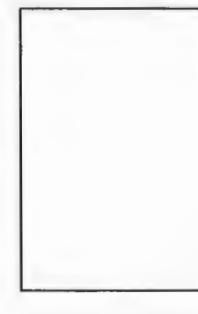


- Este procedimiento se repite con las tres láminas pero antes de hacerlo con la tercera, se marca la boca de salida de maíz de la siguiente manera:

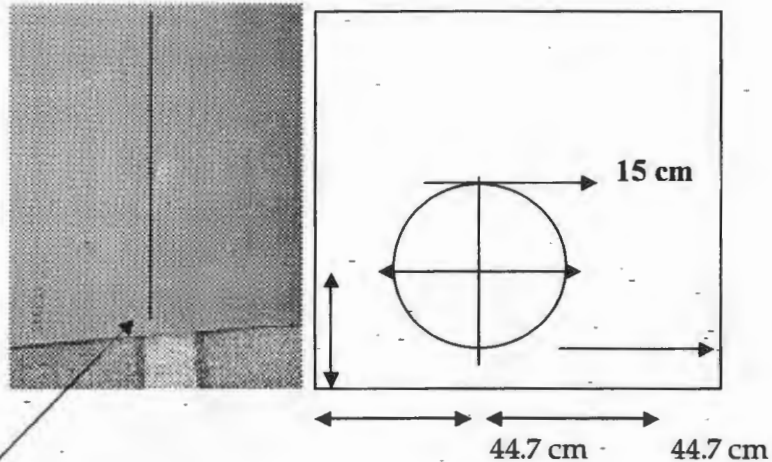
### *Cortado de Boca*

- Se coloca la lámina encima de una cobija o base lisa y uniforme

- Marque con el gramil la parte de abajo de la lámina que será la base del fondo



- Mida el ancho de la lámina con el flexómetro y marque sobre la línea el centro con un pedacito de segueta



- Con ayuda de la escuadra, marque una línea del punto hacia arriba para poder sacar el centro
- Marque las medidas como se ve en la ilustración, ayudándose del compás para marcar la circunferencia.
- Teniendo ya todo marcado se procede a cortar el círculo con ayuda de un cincel empezando en una de las orillas, con un golpe fuerte y firme para abrir la lámina y después poder meter las tijeras como se ve en la ilustración.

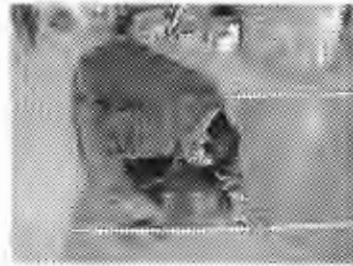
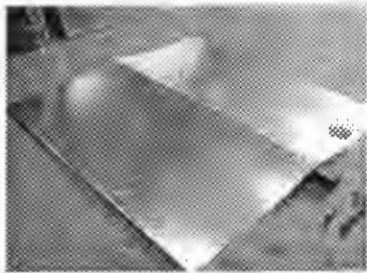


- TENGA MUCHO CUIDADO AL CORTAR PUES LA LAMINA ES MUY FILOSA.
- Al terminar de cortar, se coloca debajo de la abertura el mazo y con el martillo de hojalatero se asientan las orillas y se le da una limada pues el borde queda muy filoso.

### *Engrapado y soldadura*

- Es importante que desde un día anterior, se dejen las láminas enrolladas con alambre o con otro material para que vayan tomando la forma curva y facilitar el engargolado.
- Colocar en el piso una viga de madera, PTR o metal.
- Poner la 1ª lámina con la orilla encima de la viga.
- Con ayuda de otra persona coloque la 2ª lámina, que en este caso es la que tiene la abertura, con su orilla sobre la viga y se engancha a la primera lámina cuidando que entre bien la pestaña de una en la abertura de la otra. Si no queda ayúdese del martillo para empujarla

cuidando al mismo tiempo que queden parejas en la orilla



- Primero asiente los extremos y el centro para asegurar el engrape y después lo demás. Los golpes son firmes y fuertes pero sin dañar la lámina.

- Repase 2 o 3 veces el engrape hasta que ya no note bordecitos y quede bien bien asentada.

- Verifique la medida de las 2 láminas unidas que sea uniforme a todo lo largo y anote este dato ya

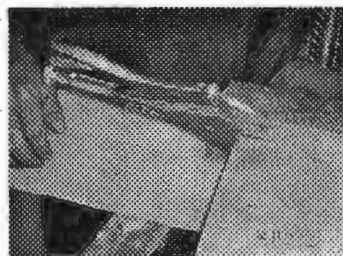
que le servirá para la base y calcular el diámetro de la base.

SI NO QUEDAN BIEN ENGRAPADAS, DESHAGA LA UNION, ABRA LA PESTAÑA CON DESARMADOR, RECORTE Y COMIENZE DE NUEVO, NO LO DUDE.

-CUANDO UNA PROCURE QUE EL AYUDANTE TENGA SOSTENIDA LA LAMINA YA CON LA FORMA CILINDRICA QUE QUEREMOS AL FINAL.

- Sigue uno de los pasos mas delicados pues ya para cerrar el cilindro debe considerar que es indispensable hacerlo entre 2 personas mínimo y colocar debajo del cilindro botes, sillas o algo para que levante las láminas y quede planito pues tiende a escurrirse.





- Ayúdese de las pinzas de presión para sujetar los extremos y de cualquier idea para mantener

la posición del cilindro tanto para asentar como para soldar.

- Al hacer este silo vimos que conviene primero armar y luego soldar pues a veces el calor deforma un poco la lámina.

- Para soldar hay que recordar que la superficie debe estar PERFECTAMENTE LIMPIA pues de lo contrario se bota la soldadura o no pega, se puede ocupar cautín de carbón, eléctrico o cautín de gas LP, el primero es muy lento, el segundo únicamente calienta la superficie que hace contacto con la punta y el tercero sirve bien, es rápido y cómodo por lo que decidimos usarlo en este caso.

- Debe De fijar la lámina para que pueda soldar cómodamente, ya sea con las pinzas, con prensas o con ayudante.

- Los pasos generales para soldar son :

1. LIMPIAR CON TRAPO LA SUPERFICIE
2. PONERSE GUANTES
3. APLICAR ACIDO MURIATICO SOLO DONDE SE VA A SOLDAR PUES SI SE CHORREA SE PUEDE CORROER LA LAMINA
4. LIMPIAR CON TRAPO

5. LIJAR CON LIJA PARA LÁMINA PARA QUITAR UN POCO EL GALVANIZADO

6. LIMPIAR CON TRAPO

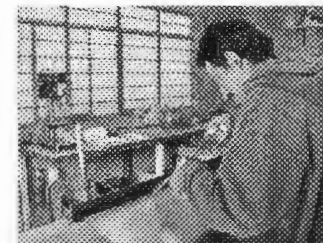
7. UNTAR PASTA PARA SOLDAR QUE AYUDA A ADHERRIRSE A LA SOLDADURA

8. PRENDER CAUTIN VERIFICANDO QUE CALIENTE PERO QUE NO DEFORME LA LAMINA

9. CALENTAR UNIFORMEMENTE UN TRAMO DE LAMINA Y DERRETIR LA PASTA.

10. TOMAR CON LA PUNTA DE LA SOLDADURA UN POCO DE PASTA Y EMPEZAR A APLICARLA SIN DEJAR OLLOS. SI SE DEJAN AGUJEROS, REGRESE Y tape, SI EL CALOR LEVANTE LA LAMINA RETIRE EL SOPLETE. SI YA NO PEGA LA SOLDADURA, RASPE CON EL CEPILLO HASTA QUITAR TODA LA SOLDADURA Y VUELVA A EMPEZAR EL PROCESO.

- Dele la vuelta al cilindro para poder soldar las otras dos uniones del cilindro, procurando fijar y aplanar la superficie para que no vaya a gastar soldadura, puede hacerlo con las prensas y el ángulo como se ve en la ilustración



- tenga cuidado con el ácido, TANTO VAPORES COMO EL LIQUIDO SON CORROSIVOS Y MUY VENENOSOS.

- Verifique visualmente que no tenga aberturas y que las soldaduras queden todas por fuera.

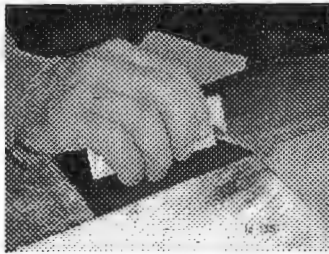
## **Paso 2. Elaboración de la Base**

### ***Doblado de la pestaña***

- Marque con el gramil, la pestaña de 1 cm en la base del silo y aproveche para marcar también la de la parte de arriba del silo.

- Proceda a doblar con las pinzas toda la circunferencia cuidando de no pasarse de la marca.

-Aplane y asiente el dobléz con pinzas de 90° si tiene y si no con un pedazo de ángulo o una base plana y con el martillo



- No utilice las pinzas planas desde el principio pues puede perder la forma de la circunferencia.

### *Marcado y armado de la base*

- Se recortan las esquinas después de hacer el dobléz para que la pestaña no quede con picos salidos.

- Como el cilindro no hace una circunferencia perfecta, no puede sacarse el diámetro de la base con una fórmula matemática, por lo tanto, se saca la medida de la siguiente manera:

- Primero se le amarran unas tiras de alambre para forzar a que forme un círculo lo más que se pueda.



- Después se toma un pedazo de lámina que sea suficiente para hacer la base y se le hace en la mitad el mismo ensamble que se le hizo a las láminas del silo para tener en la base un refuerzo adicional. Se suelda primero por si hay deformaciones por el calor.





- Ya que se tiene la lámina ensamblada y soldada por la mitad, se coloca el silo encima y se dibuja con marcador la orilla, escribiendo números tanto en el silo como en la lámina que nos recuerden la posición original.

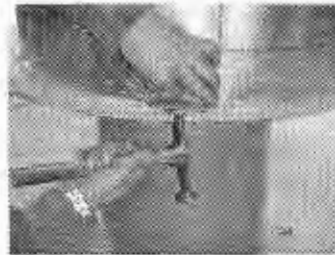


- Con el gramil se marca la pestaña de la circunferencia y se recorta.
- Se coloca tanto la lámina como el silo en una base alta haciendo coincidir las marcas, recordando que la línea reforzada de la base esté en una de las uniones entre las láminas.
- Colocar en cada unión de láminas una pinza para evitar que el silo se mueva.
- Hecho esto, se corta la pestaña transversalmente al cuerpo del cilindro cada 2 cm y después se levanta con el martillo a que quede a 90° con respecto a la base. Esto se hace primero en una

sección para que el silo se obligue a tomar su forma y no se salga de la circunferencia.

-Si se nota que las pestañas no cubren bien a la parte de la orilla del cilindro, se debe de abrir el aplanado y volver a doblar para que la pestaña realmente abrace la orilla del silo.

- Se aplanan las pestañas con el martillo y luego se asientan con un pedacito de ángulo para que quede bien planito.



- Se pasa el dedo por encima de toda la unión para asegurarse que no está nada levantado.

- Se procede a soldar siguiendo los mismos pasos de antes pero ahora sin lijar para no levantar las pestañitas.

LIMPIAR → ACIDO → LIMPIAR → PASTA →  
SOLDAR

- Cerciórese que la soldadura entre perfectamente en cada uno de los agujeritos para que quede herméticamente sellado.



- Se quitan los alambres que estaban en el cuerpo del cilindro.

### **Paso 3. Elaboración del cono**

#### *Marcado de líneas*

- De la lámina que quedó se marca un cuadrado y se corta (91.7 cm por lado).
- Se marca el centro del cuadrado para formar el cono ayudándose de escuadra y flexómetro
- Se hace un compás con una tira de lámina derechita con clavos en sus extremos. La medida es del centro a la orilla del cuadrado pues la circunferencia debe tocar los 4 lados.
- Se marca el perímetro de la circunferencia

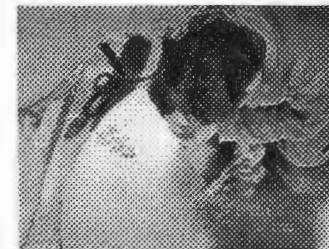


- Marcamos con el compás la circunferencia del cuello de entrada de maíz, que será de 20 cm de diámetro, pero por ahora la marcamos de 15 cm para contemplar el margen de error a la hora de formar el cono. Abrimos pues el compás a 7.6 cm que es el radio y rayamos la lámina.

-Se marca una línea del centro a algún punto del perímetro para cortar e ir formando el embudo.

#### *Cortado de cono y boca de entrada de maíz*

- Se corta el círculo y línea que habíamos marcado, de ahí se aprovecha para cortar el círculo de entrada



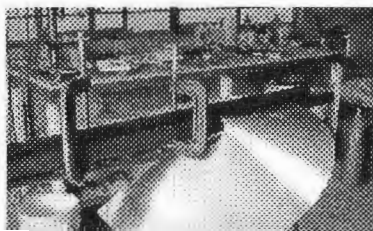
#### *Doblado de pestañas*

- Con ayuda de las pinzas doble la pestaña del silo en donde va a ir unido el cono, así como lo habíamos hecho con la base, después asiente para

que quede planito y corte los picos de las uniones de las láminas para emparejar la orilla.

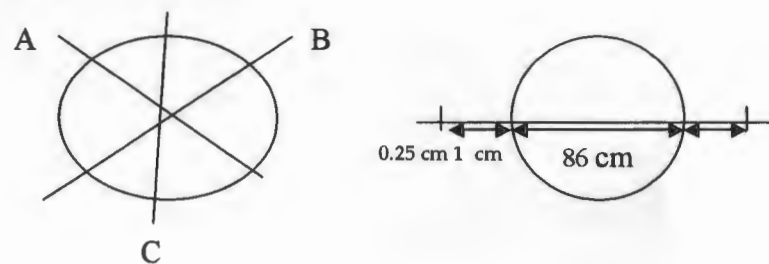


- Marcamos en el suelo el círculo de lámina con el que vamos a hacer el cono.
- Volteamos el cilindro de modo que la parte en donde estará el cono quede en el suelo, sobre la marca anterior que hicimos.
- Colocamos 3 cinchos de alambre al cilindro para forzar nuevamente a que tome la circunferencia y marcamos ahora su perímetro en el suelo sobre la marca que ya habíamos hecho.
- Le marcamos con el gramil a la lámina donde está la abertura solo de un lado y doblamos la pestaña para prepararla para ensamblar.



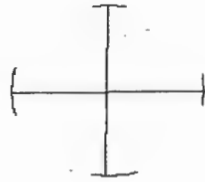
- Se sigue el mismo procedimiento de asentamiento de pestañas para ensamblar. Fijar, doblar con mazo de hule, asentar con martillo, voltear y aplanar la pestaña y al final abrir con desarmador.

-Para saber cuánto medirá el diámetro del cono y cuánto debemos recortar para dar la altura que nos propusimos desde el principio, primero debemos sacar el centro del círculo real para lo cual se hacen 3 diferentes medidas de diámetro y se saca el promedio,

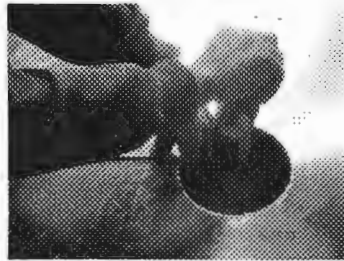
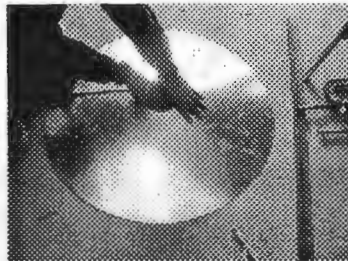


- Recordemos que no es una circunferencia perfecta, el promedio nos dio 86 cm. De ahí aumentamos 1 cm de cada lado al nivel del diámetro más 0.25 cm por margen de error, si sobra, podemos recortar, pero si falta ya no tenemos lámina.

- Teniendo el diámetro total que es de 88.5 cm y un radio de 44.25 tomamos el centro y marcamos 4 radios hacia los 4 extremos de la circunferencia para ahí formar el cono.



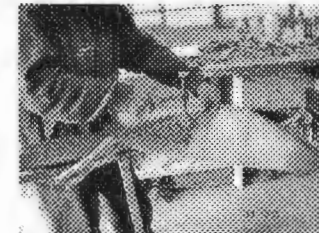
- Coloque la lámina encima de las marcas, váya formando el cono y verifique la altura del mismo (11 cm)



- Marcar en la lámina del cono, en donde se debe de cortar el círculo para dar la altura deseada



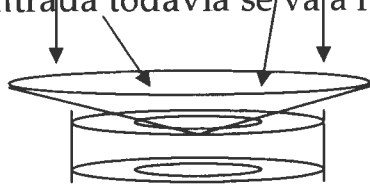
- Se coloca en el suelo y se marca ahora con el gramil el cm que se debe dar para que se pueda ensamblar, se corta y se procede a ensamblar como ya sabemos, cuidando que los dobleces queden encontrados para poderse cerrar.



- Ya ensamblado, se suelda con el procedimiento que ya también conocemos ayudándonos con las pinzas para hacerlo con comodidad

- Coloque el cono sobre una llanta para darle forma colocando la presión necesaria con sus manos en donde indican las flechas, al mismo

tiempo con una lija matar el filo pues recuerde que la entrada todavía se va a recortar.



**Paso 4. Elaboración de entrada y salida de Maíz.**

14 cm

**Marcar líneas, recortar y soldar**

- Tomando en cuenta que

$$\text{Perímetro} = (\pi) (\varnothing)$$

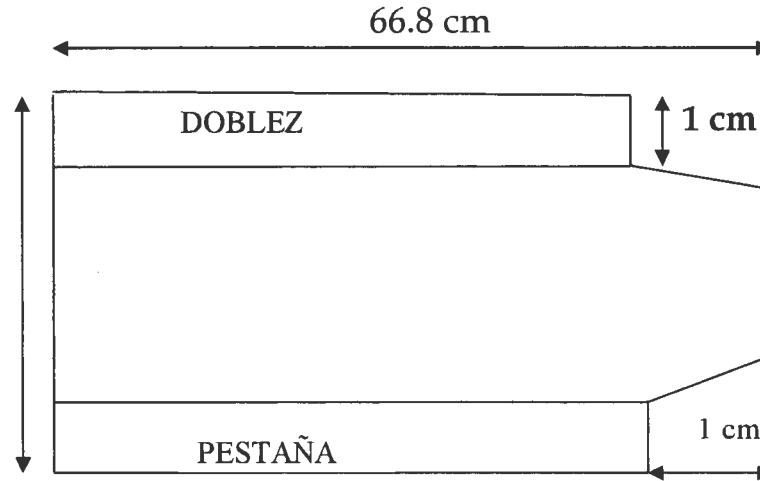
$$\pi = 3.1416$$

$\varnothing$  = Diámetro

Se calcula el largo de la faja para formar el cuello del cono.

Perímetro = (3.1416) (20 cm) = 62.8 cm y a estos se le agregan 4 cm para el traslape.

- Para calcular el ancho, se marcan 14 cm, 12 del cuello, 1 de pestaña y 1 de dobléz.



- Ya recortado como lo indica la figura, coloque la faja en el burro de trabajo, coloque las prensas y proceda a como en el procedimiento de ensamble, solo que aquí no abrirá la pestaña. Debe quedar bien asentada ya que es una pieza que tomaremos mucho con las manos y debe estar lisa.

- Como va a ser una figura circular, se desliza la faja completa sobre un tubo o bote para forzar a que tome la forma, se hace poco a poco doblando totalmente sobre el tubo sin miedo, pues de lo

contrario, se puede abrir el dobléz, la faja deber cerrar por si sola.



- Cierre la faja para formar el cilindro utilizando los 4 cm de traslape, fije con una pinza de cada lado y proceda a soldar con el procedimiento que ya conoce, sin lijar y utilizando gas LP por fuera y cuidando que no queden chipotes de soldadura apretando con el martillo en el momento de soldar.

- Para soldar por dentro, se utiliza cautín, ya que si suelda con gas, calentaría nuevamente la soldadura ya puesta afuera y la reblandecería provocando que se des-soldara.

- Ya frío lime la soldadura por fuera y por dentro para que quede lisita.



- Marque con el gramil la base que va pegada al cono

-Presente la pieza en el cono y vea que quede derecho, pinte con marcador la orilla sobre el cono y corte la marca en el cono.

- Tome el cuello del cono y corte las pestañas, dejando 2 cm entre cada una a lo largo de todo el perímetro sin pasarse de la línea marcada con el gramil.



- Doble una pestaña si y una no como lo muestra la ilustración , esto es para darle mayor fuerza a la unión con el cono. Deben quedar igual

pestañas dobladas y sin doblar, si no es así, haga un corte extra para que queden pares.

- Coloque el cono en la llanta y rebaje el filo a la abertura con una lima.

- Presente el cuello que debe entrar libre sin forzarlo, gírelo hasta que quede a gusto, unas pestañas quedan dentro y otras fuera.

- Con el martillo baje las pestañas del cuello, de vuelta al cono y baje entonces las pestañas de ese lado apoyándose en el ángulo como lo muestra la ilustración.



- Cerciórese con ayuda de una base pequeña firme que todas las pestañas estén aplastadas.

- Ahora ya se puede soldar el cuello al cono con el procedimiento conocido. En este caso se suelda solo la parte externa pues la soldadura debe penetrar todos los huecos.

- Busque la mejor posición para que la soldadura no se escurra. Primero una sección, espero a que

seque y entonces prosiga. Ya que está frío aproveche para soldar la parte de la unión del cono



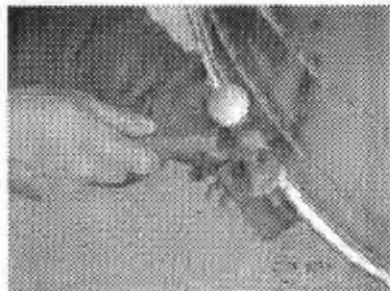
- Ya todo frío, se sube el cilindro a la llanta, se acomoda a la circunferencia colocando pinzas de presión en cada una de las uniones.

- Recorte lo que sobra de lámina del cono, debe ser solo 1 cm de pestaña, si es más se va a barrer la unión.

- Corte las pestañitas como ya sabe, dejando 2 cm entre cada una y después con el martillo doble las pestañas, recuerde hacerlo por secciones para disminuir el moviendo del cilindro, AUN NO QUITE LAS PINZAS



- Una vez terminadas todas las secciones, doble las pestañas con las pinzas una por una y después asiente sobre una base firme y con el martillo.



- Quite las pinzas y proceda a soldar con el método conocido, sin lijar. **APLIQUE PERFECTO LA SOLDADURA, EN TODOS LOS AGUJERITOS.**

- Espere a que enfríe para quitar los alambres.

- Para hacer el cuello de salida se siguen los mismos pasos que para el cuello de entrada, solo que las medidas cambian ya que el diámetro es más pequeño.

Perímetro = 46.18 cm + 4 cm de traslape = 50.18 cm.

Diámetro = 17.7 cm

Largo = 50.18 cm

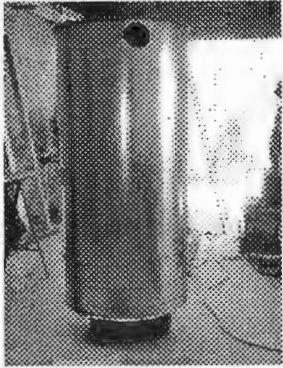
Ancho = 14 cm ( ya incluido pestaña y dobléz)

- Ya armado el cuello de salida, se presenta en la abertura del cilindro, el cual previamente se acostó sobre la cobija para que no se lastime.

- Con la mano se le van doblando un poco las pestañas que quedan adentro del cilindro, tiene que presionar un poco pues es una superficie recta adaptada a una superficie curva.

- Asiente las pestañas, colocando su mano dentro del cilindro con una pieza firme para poder golpear afuera con el martillo. Los golpes son exactos pero no muy fuertes. Debe asegurarse con la mano que tanto las pestañas de adentro como las de afuera estén bien aplanadas

- Proceda a soldar con procedimiento conocido. Si llegara a quemar demasiado la lámina ya no va a pegar la soldadura, entonces debe lijar, volar restos de soldadura y comenzar de nuevo los pasos para soldar.



### **Paso 5. Elaboración de tapaderas**

#### ***Marcado de líneas, corte y terminado de las tapaderas***

- Se trazan las dos fajas para elaborar las tapaderas, tienen la misma forma que los cuellos pero varia el ancho, que en ambos casos es de 12 cm incluidos 10 de ancho, mas 1 cm de dobléz y 1 cm de pestaña.

- Se recortan, se dobla y aplanan el dobléz.

-Dele forma con ayuda de algún tubo e incluso puede ayudarse del mazo de hule para dar forma, después mida en la boca de salida. Gire la tapadera hasta que la entrada quede limpia, ni forzada ni floja.

- Colóquese una abrazadera o las pinzas cuando esté midiendo con la boca de salida para que no se mueva la medida y así, llévela a soldar dos puntos y vuelva a medir. Trate de soldar de la manera mas limpia y más plana que pueda, ya que esta tapa debe de cerrar muy bien.

Esta parte se suelda con cautín eléctrico para que el calor no deforme la lámina. Si no calienta bien, puede limar la punta del mismo cuando se esté calentando para que se limpie y caliente parejito.



- La soldadura va por dentro y por fuera y una vez terminado lime y lije para que quede lo mas plana posible y no obstaculice la entrada y salida de la tapa.

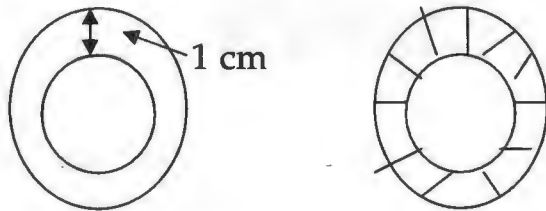
- Vuelva a medir la tapadera a la boca para verificar la medida. Si no le queda, zafe la soldadura con calor del soplete de gas y vuelva a empezar.

- Ya listo el cuerpo de la tapadera, marque con el gramil del lado que no tiene el doblado liso y corte las pestañitas cada 2 cm como lo hemos venido haciendo.

- Doble las pestañitas a 90° con las pinzas respetando las marcas del gramil.

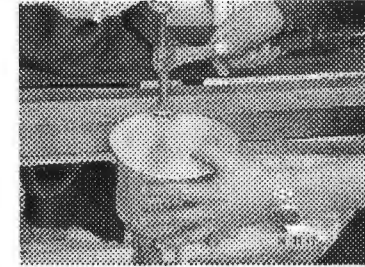
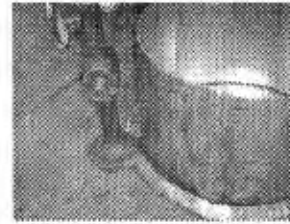
- Asiente las pestañas en una mesa para que queden parejitas.

- Coloque sobre un pedacito de lámina y marque la tapa con ayuda de una segueta. Marque 1 cm más con el gramil para que sea la pestaña.



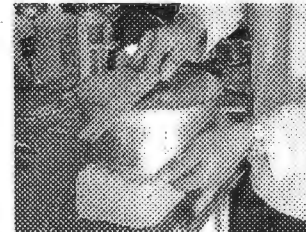
- Corte otra vez las pestañitas y doble una sección a 90°, coloque el pequeño cilindro sobre la base a que quede atrapado y prosiga con el resto.

- Asiente directamente las pestañas con el martillo de las 2 formas que presenta la ilustración

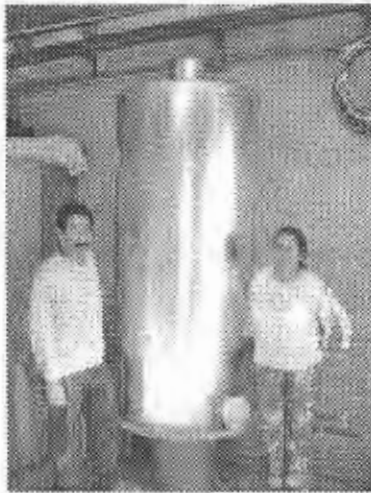


- Ahora ya podemos soldar siguiendo los mismos pasos sin lijar para no levantar las pestañas. En esta ocasión si podemos soldar con gas, si se llega a ver un agujero se debe de regresar, aplicar pasta y tapar.

- Como es una pieza de mucha manipulación se lima al final para que quede lisa.



- Se lava el silo con un trapo húmedo y jabón para quitar el exceso de grasa de la soldadura.
- Se coloca el silo en un lugar alto no directamente al piso con mucho cuidado, cubierto del sol.



Después de 4 días de labores hemos terminado, no quedo una perfección , pero sirve. Los pasos de mas cuidado no golpear la lámina, no pisarla, no golpearla, lo menos que se pueda. Tratar de que sea un cilindro lo mas perfecto que se pueda, utilizen su ingenio para hacer que se forme bien

y sea mas estético. No se salten pasos. No es perfecto conforme a las matemáticas.

Pueden ocupar abrazaderas sin fin para ajustar con tornillos y hacerlo más cilíndrico y no se deforme.

Las tapas son muy sencillas, pero la base es el cilindro.

No se desesperen si quedo un poco chueco, hagan bien la soldadura para que quede hermético, sin entradas de aire.

Hágalo con calma, repita cuando sea necesario, la base de soldadura es medir el calor.

Me gusto mucho mi trabajo para ser el primero que hacemos. Estoy dispuesto a dar detalles o si se atorran es una ayuda para todos.

Homero Guevara Mata

Boyeros, Texcoco Edo de México

