

# Construcción de un **Embudo Solar** para observar **manchas solares** y el **Tránsito de Venus**

Traducido y adaptado por

**Manuel Alvarez, IA-UNAM-Ensenada, BC**

Manuel Alvarez, IA-UNAM-Ensenada, BC  
Tránsito de Venus - 5 de junio de 2012  
Misión de San José, BCS, La Paz, BCS

# Build a Sun Funnel for Group Viewing of Sunspots & the Transit of Venus



Richard Tresch Fienberg  
*American Astronomical Society*



Chuck Bueter  
*Nightwise.org / TransitofVenus.org*



Louis A. Mayo  
*NASA Goddard / Honeywell Tech. Solutions*

---

Presented at the ASP/AGU/STScI Conference "Connecting People to Science" • August 2011

- Este simple y barato “arreglo”, permitirá que muchas personas puedan observar simultáneamente al SOL;



- **Origen del “embudo solar”:** Gene Zajac y Chuck Bueter adaptaron un diseño existente (<http://bit.ly/rt16jc>) para un “taller” de la Asociación del Planetario de los Grandes Lagos, en el 2003. El material para la pantalla de proyección fué la idea brillante de Bruce Hegerberg’s (<http://bit.ly/q9WpYu>)

Diseño básico

## Herramientas y accesorios



números en ROJO

corresponden a objetos  
descritos en las siguientes  
páginas

## accesorios

1. Super embudo de plástico para llenado de aceite de motor que se consigue en una casa de autopartes o una ferretería;
2. abrazadera grande para manguera (2.5 x 5.5 pulgadas);
3. abrazadera pequeña para manguera (13/16 x 1.5 pulg);
4. pantalla de proyección de “alto contraste” de 20 x 20 cm;
  - esta pantalla puede ser comprada con los siguientes datos: Da-Lite High-Contrast Da-Tex rear-surface projection screen; online: <http://bit.ly/nE0fTU>

## accesorios (cont)

5. ocular económico de telescopio, (tipo Huygens, Kellner o Plössl);
  - ✓ barril de 1.25 pulg, con distancia focal entre 5 y 25 mm (sugerencias para escoger la distancia focal óptima, se darán mas adelante).
  - ✓ utilice alguno de los que tiene o si necesita comprar uno algunos de los fabricantes son: Meade, Celestron, Orion, Edmund Scientific, Sky Instruments, etc.
  - ✓ los mas económicos se pueden obtener de material de surplus (<http://www.surplussed.com>):

### Herramientas

6. desarmador de cabeza plana;
7. pequeña sierra o segueta;
8. papel de lija tipo mediana o fina;
9. regla de 30 cm (12 pulgadas);

# Telescopio y ocular para la observación

**¿que tipo de telescopio? !REFRACTOR!**



**NO SE RECOMIENDA** utilizar un **telescopio reflector** tipo **NEWTONIANO** o un **catadióptrico (con espejo y lentes)**, puesto que la luz concentrada del Sol, puede destruir los soportes del espejo secundario.

## Distancia focal del telescopio

- La distancia focal de un **telescopio refractor** generalmente está indicada en la parte frontal del barril del lente objetivo.



## Cálculo de la distancia focal

Se puede calcular la distancia focal del telescopio a partir de su diámetro (D) y el cociente focal (f/cociente o f/número):

$$DF_{\text{telescopio}} = D_{\text{telescopio}} \times f/\text{cociente}$$

por ejemplo: para el telescopio refractor de D : 66 mm, f : 5.9  
mostrado en la página anterior:

$$DF_{\text{telescopio}} = 66 \text{ mm} \times 5.9 = 389 \text{ mm}$$

El **mejor ocular** para una imagen del **disco solar completo** con un diámetro de  $\approx 100$  mm, se calcula como sigue:

$$DF_{\text{ocular}} = DF_{\text{telescopio}} (\text{mm}) / 43$$

por ejemplo: para el "Galileo-scopio", (un refractor de 50 mm f/10), ( $DF_{\text{telescopio}} = 500$  mm), el ocular que produzca una imagen completa del Disco Solar, tendrá un valor de  $DF_{\text{ocular}} = 500 / 43 = 11.6$  mm.  
**Hay oculares económicos de 12.5-mm que harán un buen trabajo.**

Un ocular con **distancia focal corta**, produce una **imagen GRANDE** del Sol, mientras que un ocular con **distancia focal grande**, produce una **imagen pequeña** del Sol.

## Par de telescopio y ocular

Muestra de parejas de telescopio y ocular para una imagen completa del Disco Solar en el Embudo Solar

Telescope ( $FL_{\text{telescope}}$ )	Eyepiece ( $FL_{\text{eyepiece}}$ )
300 mm	7 mm
400 mm	9 mm
500 mm	12 mm
600 mm	14 mm
700 mm	16 mm
800 mm	19 mm
900 mm	21 mm
1000 mm	23 mm

- Trate de conseguir una combinación económica que se acerque lo mas posible al “valor ideal” (dentro de un 10% del valor  $D_{\text{telescopio}} \text{ (mm)} / 43$ )



## 10 pasos para construir un **Embudo Solar**

y como apuntar el telescopio  
al Sol que queremos observar

**Paso 1.- quite la pequeña pieza de plástico que sale del embudo aprox. a la mitad**



**utilizando la lija, talle el cuerpo del embudo para quitarle las asperezas.**





**! piezas de plástico  
eliminadas !**

Paso 2.-

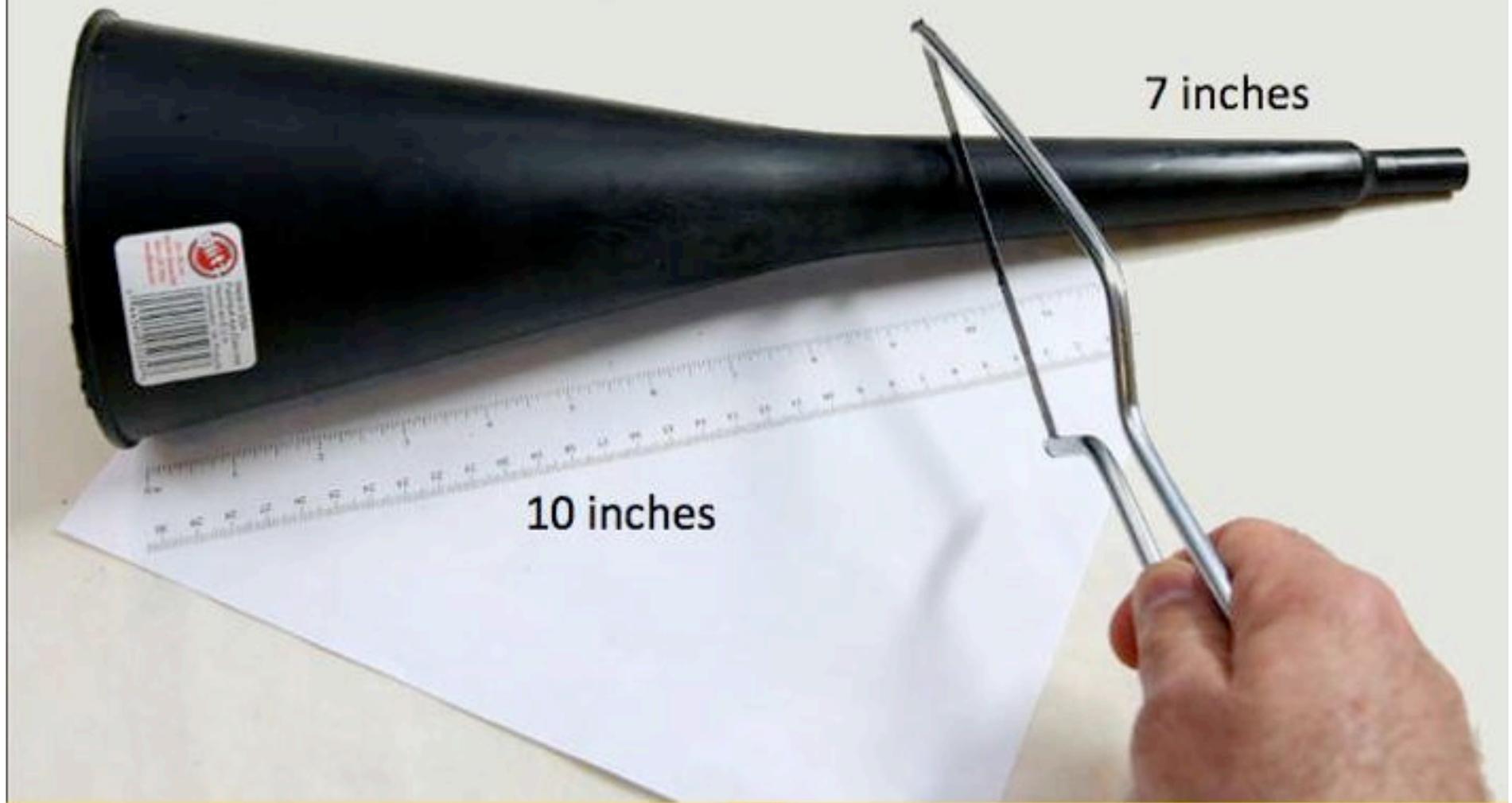
utilizando la sierra o  
segueta, corte la pequeña  
lenqueta del lado ancho del  
embudo



se trabaja mejor cortando  
en mitades, primero de un  
lado y luego del otro



Paso 3.- Utilizando la sierra o segueta, corte cerca de 7 pulgadas (18 cm) del lado angosto del embudo, de modo que queden aprox. 10 pulgadas (25 cm) de largo (utilice la regla para medir).



Trate de hacer el corte perpendicular al eje del embudo, pero no se requiere que este totalmente derecho. Gire el embudo lo que se necesite para completar el corte.



no se preocupe todavía de lijar el  
borde de esta pieza.



Esta pieza NO será utilizada

Paso 4.- Coloque el embudo sobre la boca ancha. Con la sierra, haga un corte de 2 a 5 cm de profundidad en la mitad.

El extremo angosto del embudo tiene ahora dos semicírculos en lugar de un círculo sólido.





Paso 5.- Utilizando la lija de arena, pule los cortes hechos en ambos extremos del embudo



Paso 6.- Quite las cubiertas de plástico en el caso de que el buscador las tenga.



Si se tiene un filtro amarillo en el buscador, el color del Sol será amarillo.  
Pero recuerde que el color del Sol es blanco.

Paso 7.- Inserte el buscador en el extremo angosto del embudo: lente hacia el interior, barril cromado hacia afuera. Probablemente tengas que forzar hacia afuera las dos mitades de la apertura del embudo.



Si el ocular no puede entrar con facilidad, haga un corte mayor en la abertura del embudo y vuelva a tratar.



Trate de que se tenga cuando menos 1 o 1.5 cm del ocular dentro del embudo.

Paso 8.- Coloque la abrazadera pequeña sobre el extremo angosto del embudo y apriételo con el desarmador, asegurándolo con seguridad para sostener el ocular.



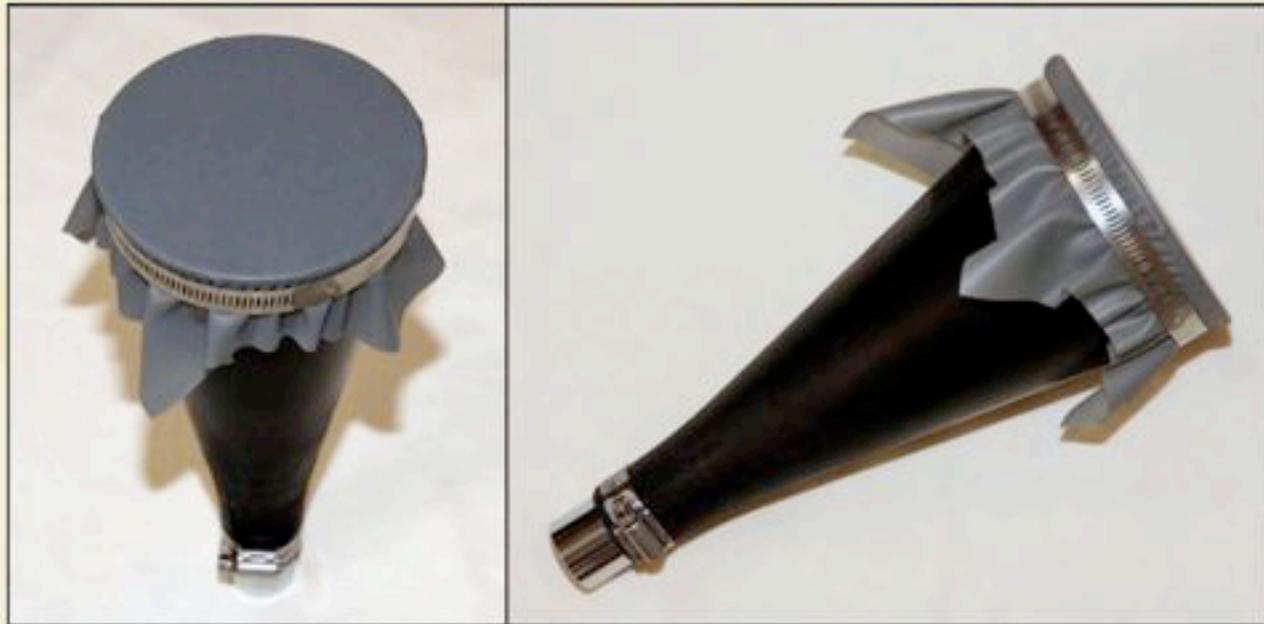
Paso 9.- Gire el lado ancho del embudo hacia arriba (quizás sea mas fácil sostenerlo entre las rodillas). Coloque la pantalla Da-Tex sobre el lado ancho de la abertura, sin importar cual lado apunta hacia arriba. Deslice la abrazadera grande sobre el lado ancho del embudo . . .



. . . Y utilizando el desarmador, apriételo alrededor del embudo para asegurar firmemente la pantalla; cuando la abrazadera comience a apretar, jale y acomode con cuidado los lados sueltos del material, de modo que la pantalla quede plana y estirada sobre la abertura del embudo. Este es un proceso interactivo en el cual se requiere estirar la pantalla y atornillar la abrazadera.



# EL EMBUDO SOLAR



**!Felicidades!, has terminado con éxito 9 de los 10 pasos para construir un Embudo Solar**

**Paso 10.-** Inserte el barril del ocular en el orificio de 1<sup>1/4</sup> de pulgada y fíjelo con los tornillos de ajuste. Apunte el telescopio al Sol (teniendo cuidado de cubrir el guiador del telescopio, en caso necesario); **enfoque el telescopio** y ¡a disfrutar con sus amigos su nuevo **EMBUDO SOLAR!**



**¡ATENCIÓN!** Supervise el uso del **EMBUDO SOLAR**. Nunca apunte un telescopio **sin filtro** directamente al **Sol**, **¡pueden ocurrir serios daños!**

## Como apuntar un telescopio al SOL

¿**Como se debe apuntar un telescopio al SOL**, cuando sabemos que no se debe mirar directamente con él, y cuando se debe quitar o cubrir el buscador para que no se funda la retícula?

Una solución es observar la **SOMBRA** del telescopio y ajustarlo hasta que la **SOMBRA del tubo sea lo mas pequeña posible**;

Otra alternativa es utilizar un *buscador solar* que proyecte una sombra o una mancha de luz en una tarjeta. Hay algunos de estos que pueden comprarse:

- Far Laboratories HelioPod: <http://bit.ly/pclLOW>
- Tele VueSol-Searcher: <http://bit.ly/nkhyOk>
- Coronado Sol Ranger: <http://bit.ly/phOnds>

**Otra posible solución es construir algún buscador basado en el diseño de alguno de estos productos comerciales,**

## Listos para observar el Sol con seguridad

construimos el **Embudo Solar** y estamos listos para observar las **manchas solares** que se forman en la superficie del Sol;

sus **campos magnéticos** pueden ser miles de veces el campo magnético general del **Sol** y también el de la **Tierra**;

preparémonos para observar el **Tránsito de Venus sobre el disco del Sol** 5 de junio de 2012

Información adicional la puedes solicitar a:  
Manuel Alvarez [alvarez@astrosen.unam.mx](mailto:alvarez@astrosen.unam.mx)

autores de esta página

¿ preguntas ? ¿ comentarios ?

Se puede contactar a los autores por e-mail:

Manuel Alvarez: [alvarez@astrosen.unam.mx](mailto:alvarez@astrosen.unam.mx)

Rick Fienberg: [rick.fienberg@aas.org](mailto:rick.fienberg@aas.org)

Chuck Bueter: [bueter@nightwise.org](mailto:bueter@nightwise.org)

Lou Mayo: [astronomer2go@verizon.net](mailto:astronomer2go@verizon.net)