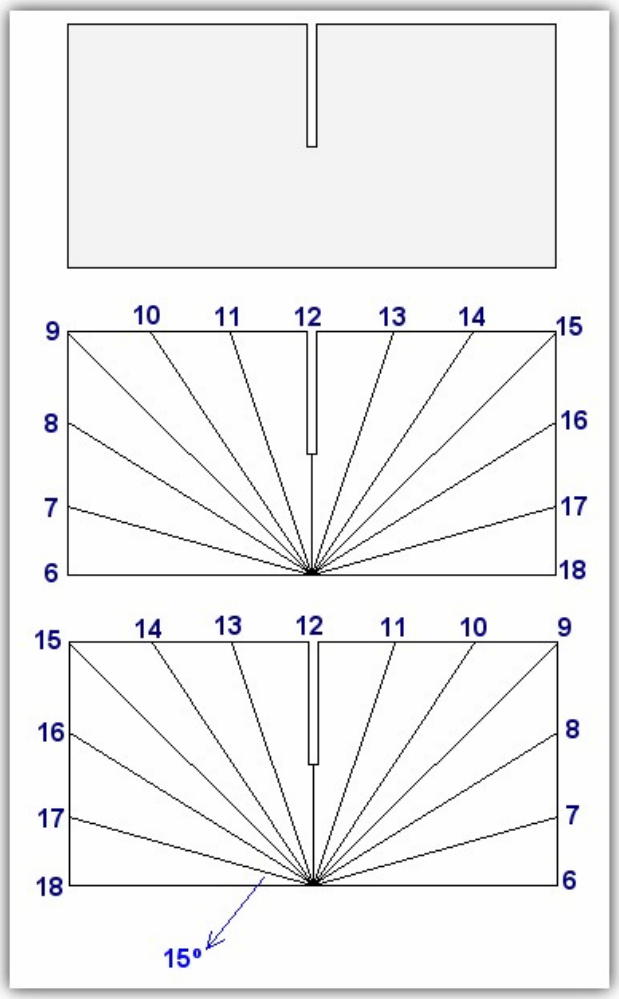
Reloj de SOl

Enzo De Bernardini · Astronomía Sur · www.astrored.net/astronomiasur

· Construcción

Un reloj de Sol es un instrumento que permite conocer la hora local aproximada mediante la observación de la sombra que el Sol proyecta sobre una escala graduada. Los hay en variados diseños, pero el principio es igual para todos.

El reloj de Sol descrito a continuación es uno de los mas elementales, se trata del "reloj de Sol ecuatorial". Consiste en un **estilete** a modo de indicador, el cual será el encargado de proyectar su sombra sobre una superficie graduada y paralela al ecuador celeste (y terrestre). Se puede realizar en cartón o madera de poco grosor. En esta actividad es bastante importante la exactitud, sobre todo en lo consistente a la latitud del sitio de observación, dado que este instrumento es algo sensible a estas variaciones.



El primer paso es muy sencillo. Solo se necesita un rectángulo de cartón o madera donde el largo debe ser el doble del ancho. Con unos 15 centímetros de largo es suficiente, aunque se lo puede realizar del tamaño que guste. Justo a la mitad del largo debe hacerse una abertura que llegue hasta la mitad del ancho, con un ancho igual al grosor del material utilizado. Es en esa abertura donde calzará el estilete.

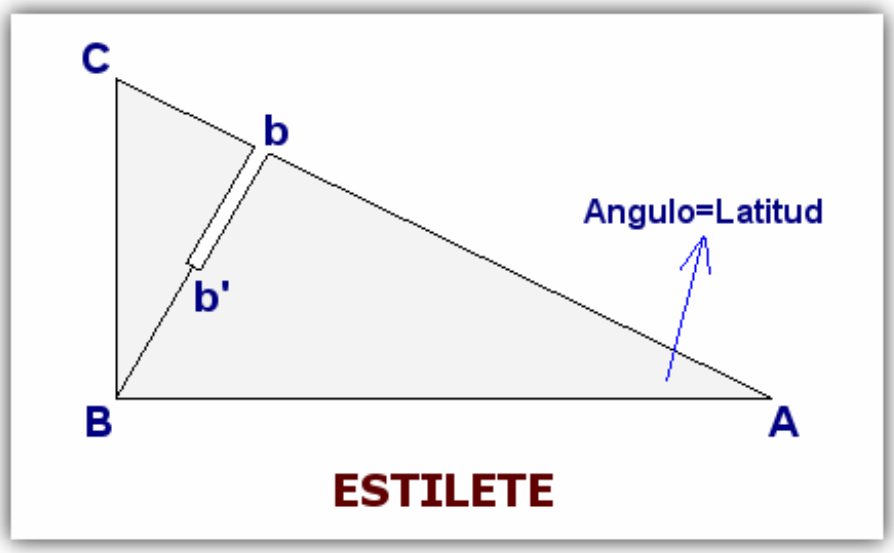
En esta pieza es donde se realizaran las observaciones de la hora, una vez que se hayan dibujado las correspondientes líneas horarias. Para ello debe cortarse dos piezas idénticas a la anterior en papel, donde se realizaran divisiones de 15º desde el centro del largo opuesto a la abertura empezando en el primer papel desde la izquierda (con la abertura hacia arriba) en las 6 horas (0º) hasta las 12 horas (90º) y hasta las 18 horas (180º). Para el segundo papel, debe hacerse de manera contraria, siempre con la abertura hacia arriba y comenzando desde la izquierda, 18 horas (0º), 12 horas (90º) y 6 horas (180º). Recuerda realizar las líneas intermedias con 15º de separación. En la figura inferior se detalla la pieza y las correspondientes líneas horarias.

La razón de que las separaciones horarias se hagan cada 15 grados radica en que la Tierra rota 15 grados en una hora (360 grados en 24 horas), por tanto se observa al cielo junto con el Sol moverse a ese ritmo. Por la misma razón la sombra que proyecte el estilete recorrerá 15 grados por hora.

Una vez realizado el paso anterior, se deben pegar los papeles con las marcas horarias a la pieza de cartón o madera, de tal forma que coincidan las aberturas, un papel en cada cara. Si todo fue realizado correctamente, ambos lados tienen marcadas la mismas horas en las

mismas posiciones, o sea que si observa cualquier cara la ubicación de las marcas horarias es la misma, comenzando en las 18 horas abajo a la izquierda si se lo mira con la abertura hacia arriba.

Para la segunda y ultima pieza, la encargada de proyectar la sombra sobre la primera (estilete) debe tenerse en cuenta la latitud de observación.



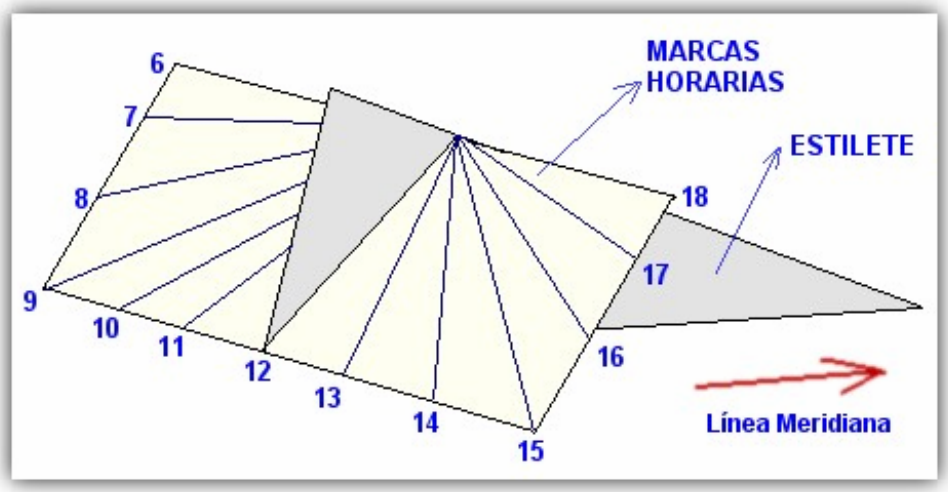
En la figura superior se aprecia un diagrama del estilete. El ángulo del triángulo BAC debe ser igual a la latitud del observador, para que al calzar en la abertura bb ’la pieza con las marcas horarias estas queden paralelas al ecuador celeste. Recordemos que el ecuador celeste es la proyección del ecuador terrestre, por tanto el ángulo bBA es igual a 90º menos la latitud del observador.

El largo de la línea Bb debe ser igual al ancho de la primera pieza realizada. Nótese la abertura bb ’, con un ancho igual al grosor del material utilizado en la primera pieza, de tal forma que ambas encajen exactamente, abertura con abertura, sin que sobresalga nada de la recta CA. El ángulo BbC es recto, por tanto también lo es el BbA y por supuesto ABC.

Para diseñar el estilete se recomienda comenzar dibujando la línea Bb, y luego trazar una recta hacia ambos lados a 90 grados a partir del final de b (sería la recta AC del diagrama). Con ayuda de una escuadra con el vértice recto en B podrán intersecarse las líneas bC y bA (dibujando las líneas BC y BA) para terminar de formar el triángulo.

Para ponerlo en funcionamiento hay que unir ambas piezas por sus correspondientes aberturas, la abertura de la primer pieza encaja totalmente en la línea Bb ’del estilete, y a su vez la línea bb ’del estilete encaja totalmente en la línea de las 12 horas de la primer pieza.

Una vez armado, debe orientarse sobre una línea meridiana (Norte-Sur) con la línea AB sobre el piso y con el punto A mirando hacia el Norte, si el sitio de observación esta en el hemisferio Sur o hacia el Sur si observa desde el hemisferio Norte. Una vez hecho esto y si todo resultó bien, la pieza que contiene las líneas horarias queda también sobre el piso, sosteniendo al estilete. Para determinar la dirección Norte-Sur (línea meridiana) se recomienda verificar en algún software correctamente configurado con la ubicación del observador la hora del tránsito solar (momento en el cual el Sol cruza el meridiano local) de un día en particular y mediante una vara recta al piso o plomada dibujar la sombra que proyecte en el momento del tránsito. Así queda marcada la línea meridiana, en donde debe situarse la recta AB del estilete.



Lo que produce la sombra sobre las líneas horarias es la porción bCB cuando el Sol se encuentra al Sur del ecuador celeste (o al Norte, si se localiza en el hemisferio Norte) y es la porción AbB cuando el Sol está al Norte del ecuador celeste (o al Sur si se localiza en el hemisferio Norte). Existen solo dos días en los que el reloj de Sol no es utilizable (despreciando las condiciones atmosféricas, por supuesto). Se trata de los equinoccios, donde el Sol cruza el ecuador celeste, por tanto su luz es paralela a las líneas horarias y no pueden proyectar sombra sobre ellas mismas.

Puede que haya variaciones en la hora local y la indicada por el reloj de Sol. Esto puede ser debido a las correcciones que se realizan por ejemplo durante el invierno para aprovecha la luz solar (horario de verano). Además la hora utilizada oficialmente es producto de un "Sol ficticio" que se desplaza por el cielo a velocidad uniforme, en cambio el "Sol verdadero" lo hace con pequeñas variaciones de tiempo (debido a causas como la órbita terrestre, la cual no es circular sino levemente elíptica, lo cual se traduce en variaciones de la velocidad orbital de la Tierra alrededor del Sol). Esto hace que el reloj de Sol se adelante en ciertas épocas del año, mientras que en otras se encuentra atrasado respecto a la hora oficial local.

La diferencia entre la hora correspondiente entre el "Sol verdadero" y el "Sol ficticio" se denomina ecuación del tiempo. Para obtener una hora exacta a partir del reloj de Sol debe sumarse a la hora observada la ecuación del tiempo, la cual puede ser tanto positiva como negativa, nunca excede los 17 minutos aproximadamente y varia de día a día.

Por el carácter educativo de este documento, se permite su impresión y libre distribución, siempre mencionando la fuente: Enzo De Bernardini – Astronomía Sur – www.astrored.net/astronomiasur y sin modificar su contenido de ninguna manera. Todos lo derechos reservados © Astronomía Sur – astronomiasur@yahoo.com.ar