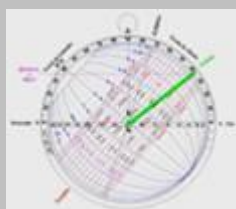


El futuro nos tortura y el pasado nos encadena. He ahí porque se nos escapa el presente.
G. Flaubert

Solsticio de Verano
Día 21 de Junio a las 11:28 U.T
El sol entra en Cáncer

Día 11 de Julio de 2010 eclipse TOTAL de sol visible en el Sur de Sudamérica.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE JUNIO 2010



Meridiana trifilar. De Francesc Clarà
Elegante meridiana tanto horizontal como vertical que señala el mediodía con el cruce de las sombras de tres hilos.

Relojes de altura universal. De Luís Hidalgo
Modificación del reloj de Rojas convertido en reloj de altura universal.

Inventario de los relojes de sol en la diócesis de Vitoria (XIV. De Antonio Cañones. Pedro Novella Y M^a Josefa Urteaga son los autores de este excepcional documento que describe con todo lujo de detalles los relojes de sol de Vitoria.

Variantes del reloj de pastor. Reloj de pastor circular. De Joan Serra.
Los relojes de pastor y sus variantes, en especial los diseñados sobre superficies circulares.

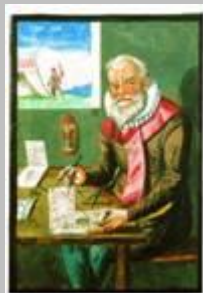
Algo sobre relojes de sol alemanes. De Francisco J. Albertos
Interesantes pinceladas sobre la gnomónica alemana.

Una pequeña historia. De Luís Hidalgo.
De cómo los conocimientos astronómico-gnomónicos fueron claves para la resolución de un caso.

Instrumentos astronómicos que aparecen en la película Ágora. De Joan Serra.
En la famosa película de Amenábar aparecen atractivas maquetas de instrumentos astronómicos que hemos intentado capturar para esta reseña.

Reloj fuera de lugar. De Joan Serra.
Réplica de un conocido reloj en un lugar poco adecuado.

Poema gnomónico. De Antonio Barceló
En esta ocasión el poeta llora los actos vandálicos gnomónicos.



TALLER DE BRICOLAJE

Meridiana trifilar

Por Francesc Clarà

Durante un largo periodo de tiempo (de Junio de 2008 a Diciembre de 2009), por gentileza del amigo Joan Serra y arriesgándome a agotar la paciencia de los sufridos lectores, he ido publicando en Carpe Diem una serie de artículos (numerados del I al VII) dedicados todos ellos a presentar diferentes modelos (12 en total) de una clase especial de relojes de sol que hemos convenido en llamar relojes proyectivos.

He descrito los analemáticos de Vaulezard, los diferentes equiangulars de Foster-Lambert, así como los relojes lineales o reticulares. Todos ellos se generan mediante la proyección de un reloj ecuatorial convencional sobre una superficie, ya sea horizontal, vertical o polar, pero desde direcciones de proyección diferentes a la habitualmente utilizada en el diseño de un reloj de sol “normal”.

Para comprobar si estos curiosos relojes señalaban correctamente la hora, y además poder fotografiarlos para ilustrar los correspondientes artículos, he construido manualmente las maquetas de todos y cada uno de los modelos. De ahí el nombre genérico de “Taller de Bricolaje” en todos mis escritos.

Aunque la descripción de este tipo de relojes no está agotada ni mucho menos, haré una pausa para dar a conocer otras maquetas de relojes que, por un motivo u otro, han llamado mi atención y que durante este tiempo he ido construyendo. Quizás más adelante continúe con el tema de los proyectivos.

Ya expliqué al inicio de esta serie, que fue el Dr. Luis Hidalgo quien me inició en el estudio y cálculo de esta clase de relojes. A él, una vez mas, doy las gracias por sus instructivas y amenas explicaciones.

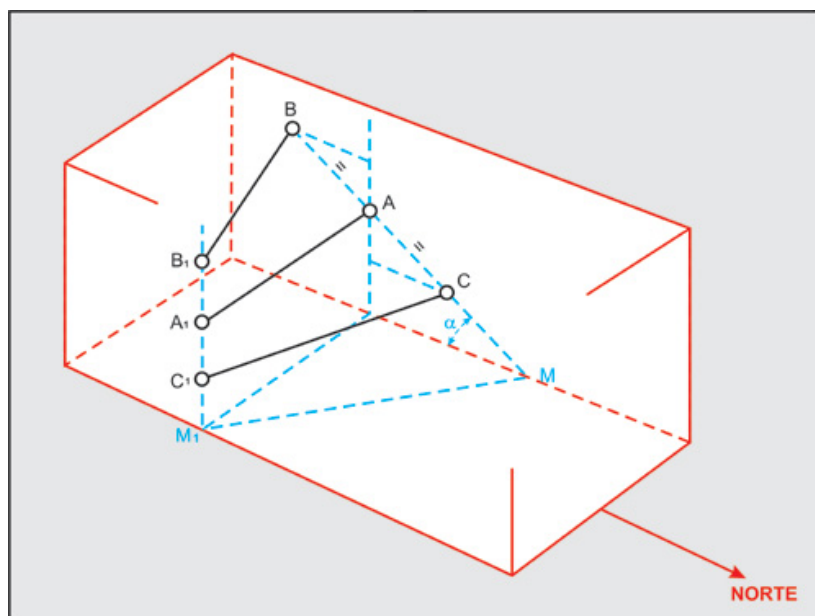


Figura 1

proyectan sus sombras sobre una superficie horizontal plana sobre la que, en el momento exacto del mediodía, las tres sombras lineales coinciden cruzándose en un solo punto.

Siguiendo las instrucciones de la revista italiana (Figura 1) y con una caja de plástico transparente, no tardé nada en construir esta meridiana trifilar horizontal, a la que añadí una pequeña brújula para poder orientarla correctamente.

Geométricamente su diseño es muy fácil. En la Figura 2 puede verse dibujado el interior de la caja con los cuatro laterales abatidos.

Dicho lo que antecede, paso a describir la maqueta de la meridiana trifilar, objeto del presente Taller de Bricolaje.

En la revista “Gnomonica Italiana” del mes de Noviembre del pasado año 2009, el Sr. Alessandro Gunella describe la original meridiana trifilar que el Profesor Bernard Rouxel había presentado en el Seminario Gnomónico de Monclassico.

En esta curiosa meridiana, tres hilos horizontales, situados paralelamente a alturas determinadas y orientados cada uno de ellos en la dirección conveniente,

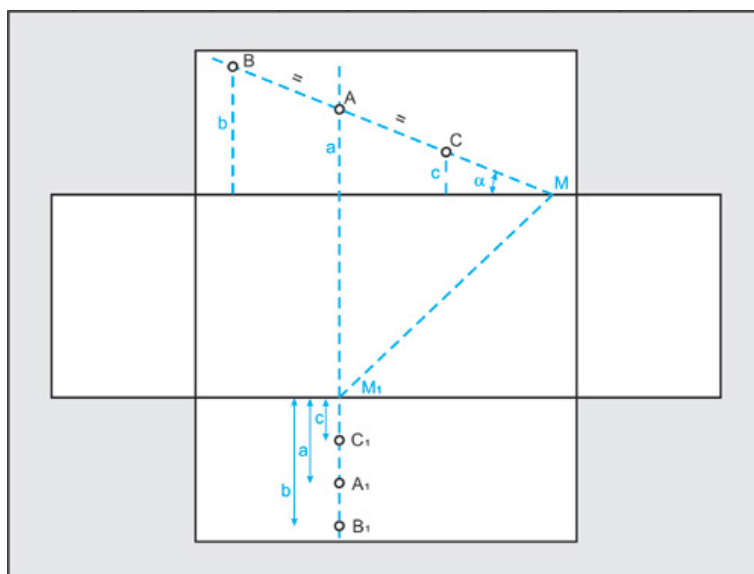


Figura 2

Empezaremos por elegir un punto **M** cercano al extremo de la línea que une el lateral con la base de la caja. (De momento no importa la ubicación exacta de este punto)

Partiendo de **M** trazaremos una línea inclinada formando ángulo con la horizontal cuyo valor α puede ser cualquiera con tal que sea menor que la altura solar del solsticio de invierno en la latitud del lugar para el que construyamos la meridiana.

O sea que:

$$\alpha < (90 - \varphi - \varepsilon)$$

donde φ representa la latitud local y ε corresponde a la oblicuidad de la eclíptica = $23,44^\circ$

Sobre esta línea inclinada, situaremos el punto **A** que será el anclaje del hilo intermedio y a partir de este punto y sobre esta misma línea, a distancias iguales a su derecha e izquierda, situaremos los puntos **B** y **C** que serán los anclajes de los hilos superior e inferior respectivamente. (Tampoco importa, de momento, la ubicación exacta del punto **A** ni la distancia de separación de los puntos **B** y **C**)

Partiendo del punto **A**, bajaremos una línea que atravesando perpendicularmente el fondo de la caja, se prolongue por el lateral opuesto, en el cual, y sobre esta misma línea, trasladaremos las distancias **a**, **b** y **c**, que nos situarán los puntos **A1**, **B1**, y **C1**, que nos servirán para el anclaje del otro extremo de los tres hilos.

A continuación, desde **M** trazaremos una segunda línea, atravesando en diagonal el fondo de la caja, hasta **M1**. Esta segunda línea nos servirá para situar la meridiana.

Finalmente, desde el punto **A** (Figura 3) trazaremos un haz de líneas cuyos ángulos respecto a la horizontal correspondan a las alturas solares de los solsticios, los equinoccios y los demás días de cambios zodiacales.

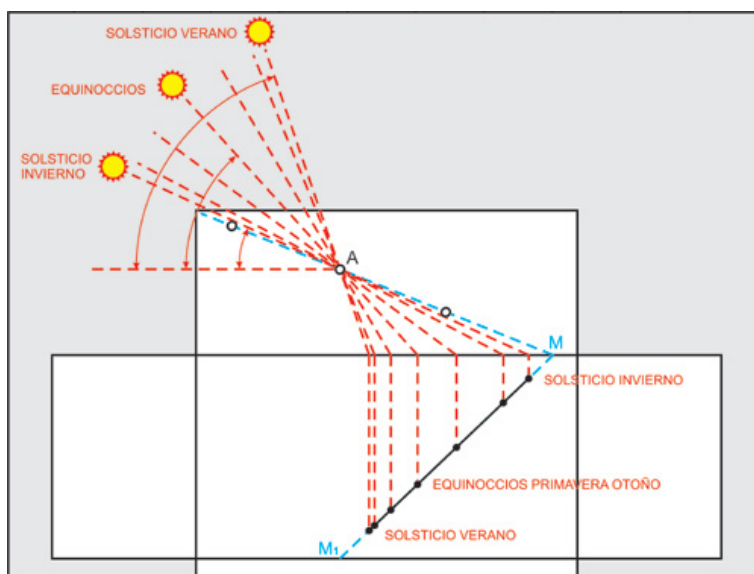


Figura 3

Prolongaremos todas estas rectas hasta encontrar la línea horizontal que une la base de la caja con el lateral y las continuaremos perpendicularmente hasta que corten la línea meridiana **M**, **M1**, en cuyas intersecciones señalaremos los puntos correspondientes al calendario zodiacal y con esta operación habremos terminado el diseño de la meridiana trifilar.

De todas formas, antes de construir definitivamente nuestra maqueta, vale la pena comprobar en este dibujo previo si la ubicación de la línea meridiana nos gusta estéticamente o si preferimos desplazarla en un u otro sentido.

Es posible corregir la posición de la meridiana sobre el fondo de la caja ya sea desplazando el punto **M**, variando el ángulo α o modificando la distancia entre los puntos de anclaje de los hilos.

Por esto decíamos al principio que, de momento, no era importante ni definitiva la ubicación exacta de estos parámetros.

Lo único que debemos tener en cuenta en las modificaciones que hagamos es que el valor del ángulo α sea siempre menor que el ángulo de la altura solar local del día del solsticio de invierno, que los puntos de anclaje **A**, **B** y **C** permanezcan sobre la línea inclinada, que **B** y **C** sean equidistantes de **A** y finalmente trasladar las modificaciones resultantes de estos cambios a los puntos **A1**, **B1**, y **C1**, del lateral opuesto.

El resultado es la pequeña maqueta que podéis ver en la foto de la Figura 4.



Figura 4

Una vez terminada esta meridiana trifilar horizontal y comprobado su correcto funcionamiento, pensé que podría ser interesante diseñar una meridiana de este tipo, pero vertical.

Tal como detallo en los dibujos explicativos de la meridiana horizontal, en las Figuras 5 y 6 pueden verse los dibujos equivalentes que nos servirán para el diseño y construcción de esta nueva meridiana trifilar vertical.

Valen las mismas explicaciones sobre la libre elección, por tanteo, de las medidas más convenientes para situar los puntos de anclaje de los tres hilos, según sea el tamaño de la superficie vertical sobre la que hayamos previsto dibujar la meridiana.

También el ángulo α puede variarse, según nos convenga, con tal que el valor elegido sea, en este caso, mayor que el ángulo de la altura solar del día del solsticio de verano. O sea que:

$$\alpha > (90 - \varphi + \varepsilon)$$

Valen también las mismas instrucciones para el trazado de la línea meridiana y para situar sobre ella los puntos correspondientes al calendario zodiacal.

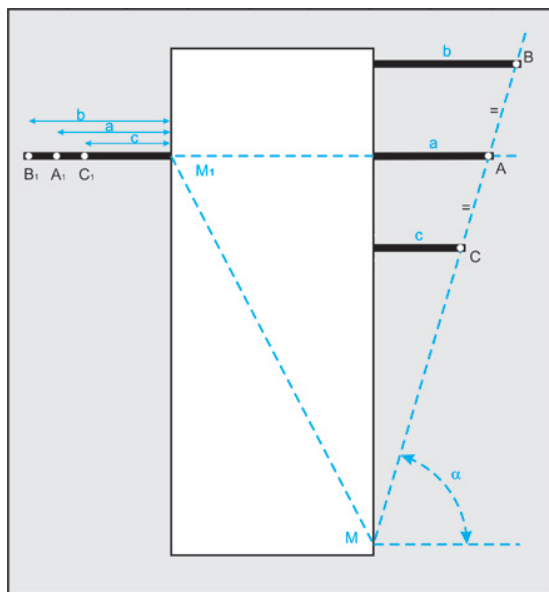


Figura 5

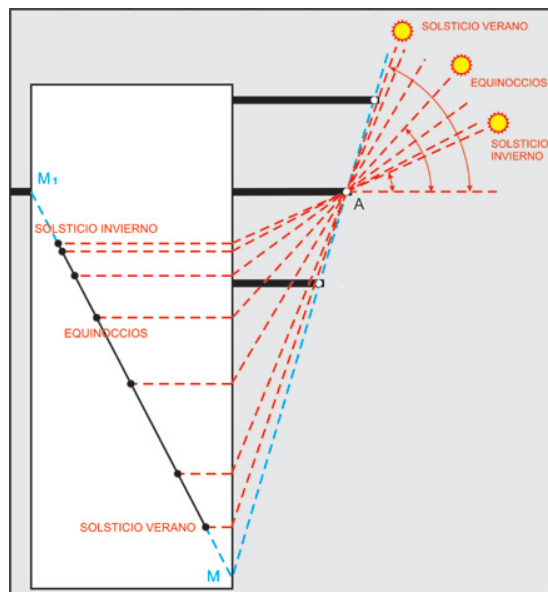


Figura 6

En la Figura 7 podéis ver el dibujo de la meridiana trifilar vertical y en la Figura 8 la maqueta de esta meridiana una vez terminada.

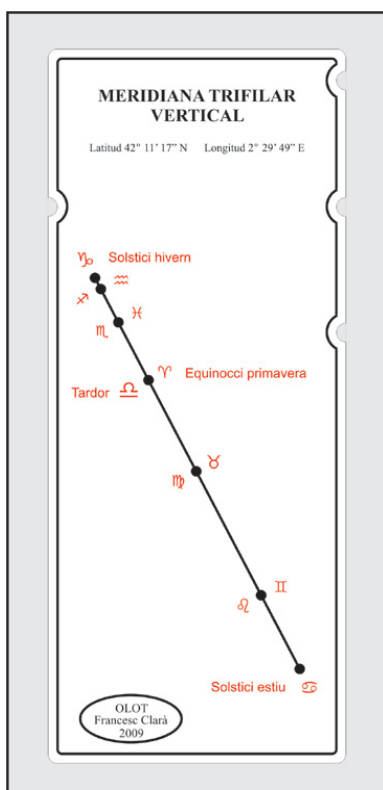


Figura 7



Figura 8

En su construcción utilicé tablero DM de 20 milímetros para la estructura y para los soportes de los hilos, varillas de hierro de 6 milímetros de diámetro y del largo adecuado, en las que practiqué pequeños taladros de 2 milímetros en los puntos exactos para pasar los tres hilos de goma elástica que sujeté con un nudo en cada extremo.

Esta maqueta está calculada para colocarla en posición ortomeridiana, o sea orientada exactamente al Sur. Por si alguien se anima a construir una meridiana de este tipo quiero hacer observar que también es posible diseñarla para ser colocada sobre una pared declinante.

RELOJ DE ALTURA UNIVERSAL

Por Luís Hidalgo

Este reloj es una modificación del descrito por Rojas, al que se le han hecho las modificaciones oportunas para que sea un reloj de “altura”, de forma que por la altura que tiene el Sol podamos conocer la hora del lugar en que estemos, en cualquier latitud.

A diferencia del reloj de Rojas en que la régula actúa de horizonte móvil, en este modelo el horizonte es horizontal y fijo; siendo la proyección ortogonal desde el infinito sobre el coluro de solsticios, es decir, la lámina, la que es móvil en esta proyección, como en la citada de Rojas, los paralelos son rectas, mientras que los meridianos están proyectados como elipses horarias. La faz se completa con una alidada con sus correspondientes pínulas para tomar la altura del Sol sobre la escala de alturas y a partir del borde fiducial, en el punto de encuentro con la elipse mas exterior (la de las 12 horas) se extiende una régula o mas sencillamente un hilo, que se llevará paralelamente al horizonte fijo, sirviéndonos como referencia la escala de latitudes que tiene la misma graduación que la de las alturas.

El interés de este reloj consiste en su fácil manejo, que nos proporciona la hora en cualquier latitud y que por añadidura nos va a dar a conocer una serie de datos astronómicos de interés como iremos viendo.

Construcción: Los paralelos están separados del ecuador por la distancia de sen δ , siendo δ la declinación del Sol; a cada declinación le corresponde una fecha determinada; para fechas intermedias se hará una interpolación. Están representadas con líneas continuas las entradas de los Signos zodiacales y en discontinuas los paralelos, que se corresponden aproximadamente con cada 10 días.

Se han omitido intencionalmente los paralelos de los meses de junio y diciembre ya que estarían muy juntos y no tendrían ningún valor práctico

Los meridianos están proyectados como elipses, cuyo semieje mayor es el radio R y el semieje menor por R sen t. (cada 7.5° corresponde a media hora). Las horas están cifradas con números arábigos, en sentido creciente como AM y en el opuesto como PM.

El horizonte fijo esta graduado del mismo modo que los meridianos, es decir cada 7.5° y 15° y van a marcar el azimut en el orto y ocaso, así como la amplitud ortiva y occidua. Para su correcta orientación en la toma de la altura están marcadas la iniciales de N (Norte) y S (Sur).. Debajo del colgadero y perpendicular al horizonte, hay un hilo rígido, dibujado como una línea que representa el primer vertical., que se encuentra con el horizonte en el punto E –W

Solidariamente al horizonte parte un semicírculo dividido en grados.. El cuarto de círculo de la izquierda es para ajustar la latitud de trabajo, mientras que el de la derecha es para la toma de altura del Sol.. El semicírculo se prolonga hacia abajo en ambos lados con divisiones de -6°, -12° y -18° que sirven para establecer los diferentes crepúsculos

Sobre el horizonte gira media alidada que con sus pínulas sirven para tomar la altura solar

Funcionamiento: En el ejemplo, se ajusta el eje polar PN a la latitud de Madrid.

$\varphi = 40.4^\circ$ N en la escala de las latitudes, dejándose fijo en esa posición.

Hemos supuesto que la fecha es 21 de Mayo, por tanto $\delta = 20.15^\circ$ y (0° Géminis)

En esa posición, sin intervención de la alidada ni régula, podemos conocer:

Hora del Orto Siguiendo la línea de declinación que corresponde a ese día a 0° Géminis, se observa que corta al horizonte y a las elipses horarias a las 4h 46m AM y el Ocaso a las 7h 13m PM. Analíticamente se obtiene las 4h 47m 12s y 7h 12m 47 s respectivamente

El Acimut de Orto y Ocaso El punto de encuentro entre la línea de la declinación y el horizonte cae en la división 117° de acimut Sur Este y simétrico Sur Oeste. Por cálculo da una cifra de 116°53'39".

Altura máxima del Sol en su tránsito superior o culminación. La altura es de 69°, Punto de encuentro entre la línea de declinación y las 12h. Su verdadero valor es de 69°45'.

Duración del día. $7\text{ h }13\text{ m} \times 2 = 14\text{ h }26\text{ m}$. Es el doble del arco semidiurno o también es la diferencia entre la hora del ocaso y la del orto.

Primer Vertical. Si se sigue con la vista la línea de declinación hasta que corte al hilo rígido (el Primer vertical), vemos que el punto de encuentro lo hace entre las elipses horarias a las 4h 16m PM y 7h 41m AM. Analíticamente: 4h 17m 50s y 7h 42m 09s respectivamente.

Tiene importancia esta hora solar, pues si la convertimos en hora oficial (la de nuestro reloj de pulsera) y tenemos a mano una cuerda y un peso que haga de plomada, la sombra arrojada por la plomada a esa precisa hora, si es por la tarde marcará la dirección del Este orientándonos no solo temporal sino también espacialmente

Amplitud ortiva y occidua. Es la diferencia en grados del acimut del orto u ocaso y el primer vertical (90°). Como el acimut del orto era de 117°, $117^\circ - 90^\circ = 27^\circ$. Esta diferencia representa la amplitud ortiva y occidua que significa que el Sol tendrá la salida a 27° al Norte del Este y se pondrá con esos mismos grados al N del Oeste

Utilización de alidada y régula o hilo.

Hora en cualquier momento del día. Mediante la alidada se toma la altura solar y vemos que por la tarde, en esa fecha, tiene una altura de 38°. Si extendemos la regla o hilo, paralelamente al horizonte (nos sirve de guía la misma graduación que tiene la escala de latitudes) cortará a la línea de la declinación del 21 de Mayo en, o entre, las elipses horarias. En este caso, encontramos que la hora obtenida es las 3h 46m PM (3h 46m 50s valor calculado).

Hora de los Crepúsculos. Como siempre que se trata de altura del Sol aunque en este caso sean alturas negativas, se sabe que cuando termina el Crepúsculo Civil el Sol está por debajo del horizonte 6°; el Náutico 12° y el Astronómico 18°..

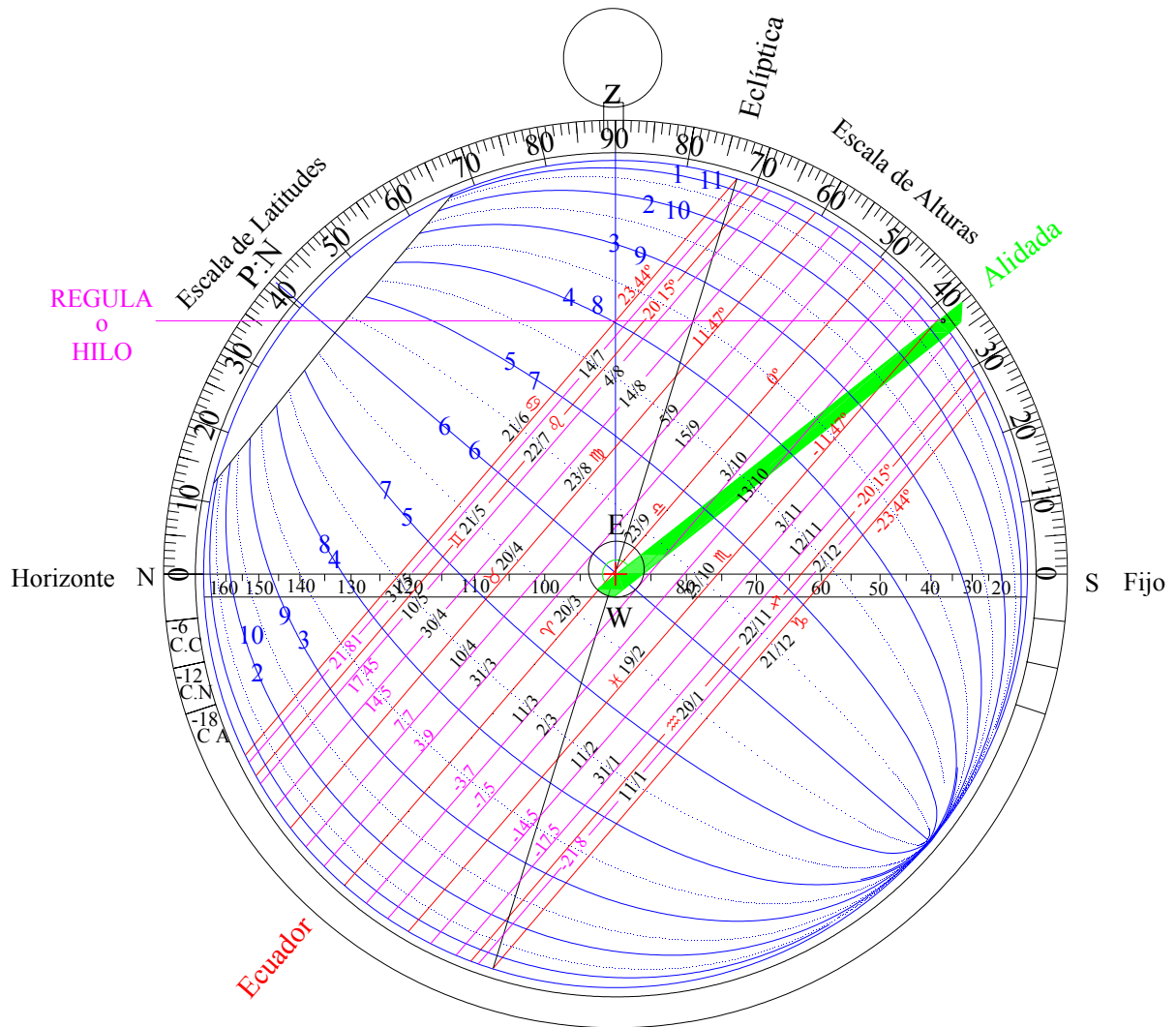
Para conocer la duración de los crepúsculos guiaremos la media alidada a la escala dibujada debajo del horizonte, en la parte izquierda y la régula o hilo lo llevaremos paralelamente al horizonte hasta que corte a la línea de la declinación, obteniendo para el Civil, una duración de 0h 31m, para el Náutico de 1h 10m y para el Astronómico 1h 55m.

Podríamos jugar con solo girar la proyección o lamina para ver en que latitud y días está el sol durante las 24h sobre el horizonte, o saber cuando hay solapamientos de crepúsculos originando las noches blancas, etc., etc..

Figura ilustrativa en la siguiente página.

Reloj de altura

Modificación Rojas



Madrid 40.4° N 3.68° W Orto 21 M ayo: 4h 46m (4h 47m 12s) Ocaso 7h 13m (7h 12m 47s)
 Az : orto y ocaso 117° (116°53'39'') hmax 69° (69°45') Duración Día: 7h 13m *2 = 14h 26m
 1° Vertical h = 32° (32° 06') y la hora 4h 16m (4h 17m 50'')PM y 7h 41m (7h 42m 09s)AM
 Amplitud ortiva y occidua 117-90=27°N Hora cuando h = 38° 3h 46m (3h 46m 50s)PM
 cc = 0h 31m cn = 1h 10m ca = 1h 55m

INVENTARIO DE RELOJES DE SOL DE LA DIÓCESIS DE VITORIA (XIV)

Por Pedro Novella y M^a Josefa Urteaga con la colaboración de Antonio J. Cañones

SAMIANO. Zona II

Parroquia de N^a S^a de la Asunción.
Dos relojes circulares.



Reloj 1. Circular en el centro del sillar.



Reloj 2. Circular en el centro del sillar.

Situados en el pilar central del pórtico. Los dos grabados responden a las características de los relojes de este grupo: circulares (varios círculos concéntricos), pequeño tamaño, grabados cerca del suelo, líneas horarias grabadas al azar, orificio central poco profundo y relacionados con los cuadrantes circulares en relieve del siglo XVIII del Arciprestazgo de Treviño-Albaina.

SAN MARTÍN GALVARÍN. Zona II. SAN MARTÍN GALBARIN

Parroquia de San Miguel.
Dos relojes circulares.

Ambos están grabados en un sillar alargado de la esquina derecha del primer cuerpo de la torre, a 1,5 m de altura.



Relojes en la base de la torre.



San Martín Galvarín. Reloj 1. Circular de tipo popular.



San Martín Galvarín. Reloj 2. Circular de tipo popular.

Los dos tienen el mismo dibujo: dos círculos concéntricos con el de la varilla en el centro, los ejes de simetría bien marcados y varias líneas horarias. Tienen 20 y 28 cm de diámetro, respectivamente.

SAN VICENTEJO. Zona II

Parroquia de San Jorge.
Semicircular en junta de sillar, de 12 sectores.
Circular en el centro del sillar.



Situados en el muro sur del ábside (siglo XV), bajo el ventanal.



Reloj 1. Radial en junta de sillar.

Pequeño reloj radial en junta de sillar, ubicado en la zona baja del muro sur del ábside, bajo el ventanal gótico. Bajo el reloj dos grafitos: un signo lapidario que se repite en varios sillares y, a su derecha, un grabado lineal de seis radios.



Reloj 2. Circular en el centro del sillar.

Situado a la izquierda del ejemplar número 1. Grabado con líneas de trazo fino y descuidado. En el plano del reloj vemos repetida la marca de cantero triangular. Sobre el reloj el mismo signo lapidario que acompaña al ejemplar anterior.

SÁSETA. Zona II

Parroquia de San Esteban.
Circular.



Sáseta. Arco de acceso al pórtico



Reloj circular de tipo popular en la jamba derecha de la portada.

Grabado en el cuarto sillar de la jamba derecha del arco que da acceso al pórtico. Formado por tres círculos concéntricos con un pequeño orificio para la varilla en el centro. La traza casi ha desaparecido, se le han añadido varias líneas horarias que no convergen en el centro.

TORRE. Zona II

Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora.
Circular, de 24x15°.

El C.M.D.V. dice así de la torre: *“Cuadrada; termina en pináculo piramidal de piedra, con acroteras de bolas en sus ángulos. Se pagaba en 1826”*. El pago debe referirse al cuerpo de campanas.



El pórtico, según una inscripción grabada en su muro izquierdo, “se hizo en 1767”. Este mismo muro monta sobre la cara sur del primer cuerpo de la torre que tuvo que ser construido con anterioridad. El reloj pudo grabarse en el siglo XVIII.

Trazado en el centro de un sillar esquinero del primer cuerpo de la torre a unos dos metros del suelo. Circular en el centro del sillar, dividido en 24 sectores de 15°, con corona semicircular exterior.

Torre. Reloj circular en el centro del sillar, de 24 sectores.

VÍRGALA MENOR. Zona V

Iglesia de la Concepción de Nuestra Señora.
Circular en el centro del sillar.



Situado a la izquierda de la escalera.



Circular en el centro del sillar.

Siete círculos concéntricos con un pequeño orificio central para la varilla y varias líneas trazadas descuidadamente.

VICUÑA. Zona V. BIKUÑA

Parroquia de N^a S^a de la Asunción.
Semicircular. Vertical a mediodía.



Capilla de los Vicuñas. Reloj bajo el óculo, a 1,6 m del suelo.



Pequeño reloj semicircular de tipo popular. M. Urteaga.

Pequeño reloj circular vertical a mediodía, de 25 cm de diámetro, grabado con trazos muy finos, a 1,60 m del suelo, en el muro sur de la capilla del Sagrado Corazón fundada por los Vicuñas. Lleva banda semicircular para las horas. Todavía se leen, en números romanos las correspondientes a las X, XI y XII. Copia “popular” del gran reloj semicircular de la iglesia del cercano pueblo de Munain.

CORRO. Zona X

Iglesia de San Miguel.
Redondo grabado. Vertical a mediodía

En la puerta de la torre de la iglesia de San Miguel, edificada a principios del siglo XVII, se localizan tres relojes, dos de ellos clasificados y descritos en el segundo periodo. El que aquí se describe es un pequeño reloj circular de unos 15 cm de diámetro, grabado en el último sillar de la jamba izquierda de la puerta de la torre.



Puerta de la torre.



Corro. Pequeño reloj circular de 15 cm de diámetro. VM.

Trazado con esmero a pesar de su pequeño tamaño, y bastante bien conservado. Todavía se encuentra el extremo de la última varilla en el orificio visiblemente deformado. Horas escritas en números romanos de V de la mañana a VII de la tarde, leyéndose desde dentro las V, VI, VII, VIII, V, VI y VII. Vertical a mediodía, aunque no marca bien porque la pared declina a poniente.

MANZANOS. Zona X

Parroquia de San Juan
Semicircular. Sin líneas horarias.



Dos sillares bajo el farol se localiza el reloj.



Semicircular en un sillar en la esquina SO de la sacristía.

Semicírculo con corona semicircular exterior, grabado en un sillar de la esquina SO de la sacristía. Carece de orificio para la varilla y de líneas horarias.

Dos sillares por debajo se lee una fecha, 1768, que podría estar relacionada con el grabado. Bajo la fecha está grabado el perfil de una moldura. Es habitual localizar todo tipo de grafitos en los muros de las iglesias mientras se buscan relojes. Molduras como la citada, por ejemplo, pueden verse acompañando a los relojes de N^o S^a de Larrauri o a los de Pedruzo.

TUYO. Zona X

Iglesia de Santa Ana.

Hasta seis pequeños relojes semicirculares en junta se pueden ver en la fachada sur de la iglesia de Tuyo, todos ellos grabados a poca altura en el paño del muro situado entre los dos contrafuertes.



Excepto el número uno, ubicado sobre la ventana que vemos en el centro en el centro de la fotografía, todos los demás se encuentran al alcance de la mano. En casi todos ellos se ha alterado la traza original: sabemos que los niños de la escuela vieja del pueblo, hace unos cincuenta años, enredaban en

los relojes colocando palos y tablas como varillas, añadiendo líneas y números, incluso grabando algunos nuevos. Hay en la pared otras dos trazas, una de ellas en el contrafuerte izquierdo y mirando al este, que podrían haber sido dibujadas por los niños de la escuela. Los relojes están numerados de arriba abajo y de izquierda a derecha.



Reloj 1. Sirvió de modelo para dibujar los demás.

Es el único de la serie que no se encuentra al alcance de la mano. Se encuentra muy deteriorado. La superficie del sillar ha sido alisada, quizás para borrar una primera traza con la línea del mediodía desviada hacia la derecha, de la que se distinguen las líneas horarias de la tarde.

De la segunda traza se conserva la línea vertical de mediodía y las cifras de las 11, 12, 1, 2 y 3, escritas en la correspondiente corona semicircular, que no coinciden con las líneas horarias de la primera traza.



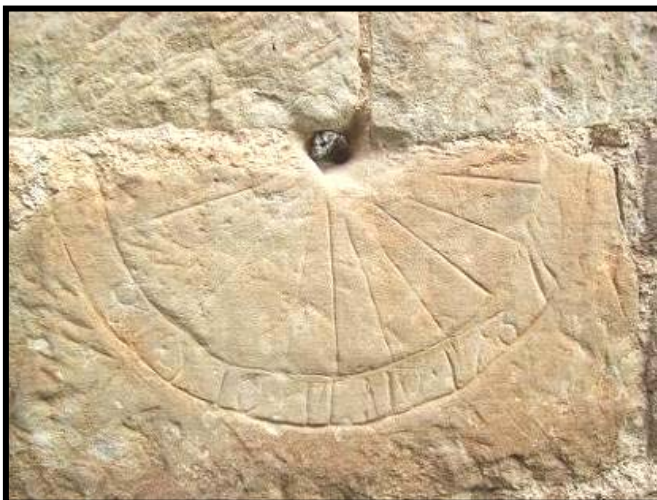
Reloj 2. Semicircular en junta de 10 sectores.

Es el mejor conservado de la serie. Grabado en un sillarejo del lado izquierdo de la pequeña ventana cegada.

Está dividido en 10 sectores aproximadamente iguales. Las horas van escritas en números arábigos de 7 de la mañana a 5 de la tarde y separadas por líneas que marcan las medias. Cifra 5 de tres tramos rectos que se repite en el cuadrante rectangular de ONDATEGUI (segunda mitad XVIII). Hay en el agujero de la varilla argamasa de distinto color que la de rejuntado que sirvió para

sujetarla.

Es semejante al pequeño reloj semicircular de Imíruri, clasificado en el segundo periodo, aunque en este de Tuyo las líneas de las 7 y las 5 no coinciden con la horizontal que pasa por el polo.



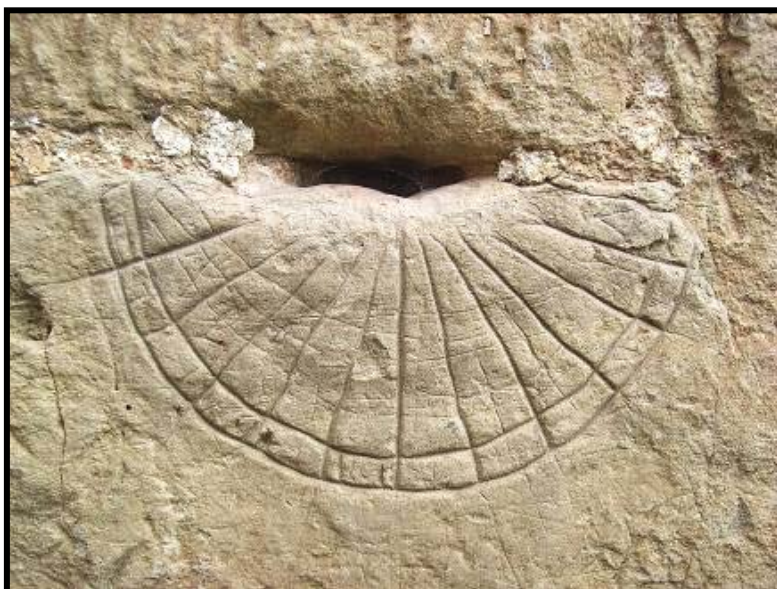
Reloj 3. Semicircular en junta. Deteriorado.

Grabado en un sillar de coloración rojiza, tres filas de sillares por debajo y cinco a la derecha del reloj número 2. De traza igual aunque en peor estado de conservación. Se ha dividido el semicírculo en 12 sectores aproximadamente iguales, a partir del la junta del sillarejo que no guarda la horizontal. Las horas, escritas en números arábigos, han desaparecido casi en su totalidad; aún así, son legibles las 8, las 10, las 3 y las 4. Conserva el extremo de una varilla de madera.



Reloj 4. Semicircular en junta de sillar. Muy deteriorado.

Grabado en un sillarejo alargado, cuatro filas por debajo del ejemplar número 2. Está muy deteriorado, se aprecian solamente tres líneas horarias y la corona semicircular. Orificio de la varilla en la junta del sillar.



Reloj 5. Semicircular en junta de sillar. Manipulado.

Situado seis filas de sillarejos por debajo del número 2 y cuatro sillares a la derecha. Repite el modelo de los anteriores. Las líneas de las horas se prolongan hasta la segunda semicircunferencia. Junta desbocada debido a la sucesiva colocación de varillas.



Reloj 6. Semicircular en junta de sillar.

Situado a la derecha del ejemplar 5. Repite burdamente los grabados anteriores.

V ALPUESTA. (Burgos) Zzona X

Torre de los Velasco. Dos relojes.
Circular en junta de sillar. Vertical a mediodía.
Circular en el centro del sillar. Girado ligeramente.



Valpuesta. Torre de los Velasco.

Nada más llegar al pueblo se puede ver una farola en un contrafuerte de la colegiata por encima del reloj canónico. Siguiendo el tendido eléctrico, encontramos al otro lado de la plaza otra farola en la esquina de la torre de los Velasco anclado junto al reloj del XVIII. De la caja de registro que se ve en la fachada baja un tubo hasta el suelo pasando por delante del reloj.



El tubo atravesando el pequeño reloj circular.



Reloj circular vertical a mediodía de tipo popular.

Reloj 1. Pequeño reloj circular de 28 cm de diámetro, vertical a mediodía, grabado a la altura de la vista en el quinto sillar de la esquina SE de la torre de los Velasco del pueblo de Valpuesta.

La junta del sillar facilita la perforación del agujero de la varilla a la vez que funciona como línea horaria de las seis, característica ésta que sólo habíamos visto en cuadrantes de modelo semicircular. Las líneas horarias parten directamente del orificio de la varilla y terminan en la circunferencia interior de la corona circular donde van escritas las horas en números romanos, de VII de la mañana a V de la tarde. Las VII, VIII, IV y V se leen desde dentro.

Reloj 2. En el sexto sillar de la esquina derecha de la torre y grabado con trazos muy finos un sillar por encima del otro reloj, se encuentra la traza de un pequeño reloj circular a mediodía de 23 cm de diámetro. Esta dibujado con líneas tan finas que no se aprecian en la fotografía. Tiene la horizontal ligeramente desequilibrada.

11.2.- Relojes rectangulares de tipo popular

En este grupo se clasifican tres pequeños relojes rectangulares. Todos ellos responden a las características del modelo que hemos definido como “popular”: son copia de relojes cercanos contruidos por canteros o cuadranteros experimentados, se graban a poca altura, son de pequeño tamaño y están mal calculados.

Zona II. Arciprestazgos de Treviño- Albaina y Campezo.

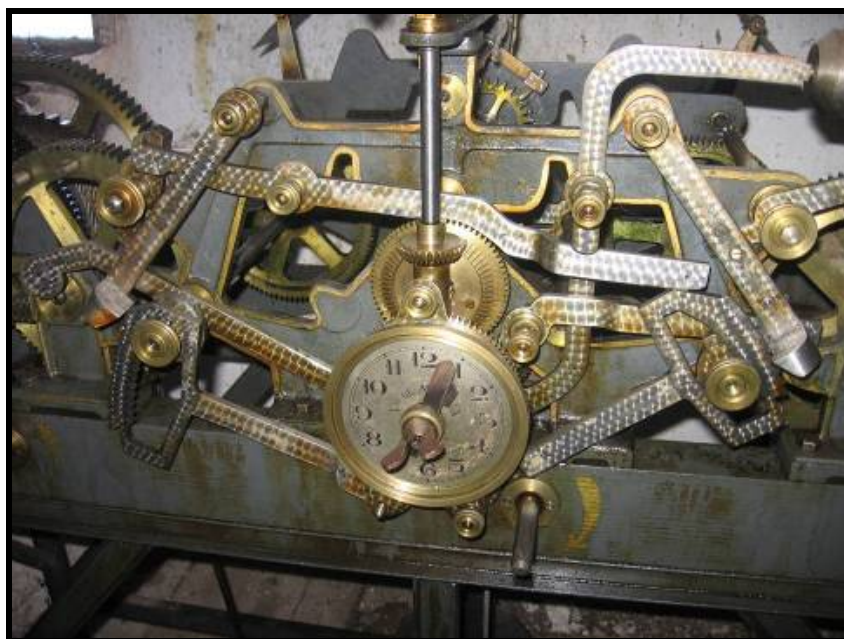
BUSTO. Rectangular. Traza radial inscrita en los bordes del sillar sin banda exterior. Anterior a 1748.

Zona IV. La Llanada Occidental.

MENDIOLA (ca.1787). Rectangular horizontal grabado. VDP. Legibles las 7, 8, 3, 4 y 5. Sin varilla.

Zona VII. Cuartango, Urcabustaiz y Cigoitia.

BERRÍCANO (ca. 1802). Rectangular horizontal, grabado y pintado. VDL. De 8 de la mañana a 5 de la tarde. Líneas horarias, rectángulo y números pintados con almagre. Sin varilla.



Vicuña. Maquinaria del reloj de la torre la iglesia.

BUSTO. Zona II. BUSTU

Parroquia de San Cipriano y Santa Justina.
Radial en junta, de 12 sectores aproximadamente iguales.

Se encuentra en un sillar en la esquina del primer tramo de la nave, a la altura de los canecillos del ábside semicircular. El sillar aparece parcialmente cubierto por el muro Este de una dependencia aneja al pórtico que data de 1742.



Ábside y esquina de la nave.



El reloj de sol cubierto por el encalado.

Las líneas horarias aparecen confusas, cubiertas por el encalado y trazadas desde el polo hasta alcanzar los bordes del sillar. El posterior revocado de las juntas oculta el agujero de la varilla.

MENDIOLA. Zona IV

Parroquia de Nuestra Señora de la Asunción.
Rectangular horizontal. Vertical declinante a levante (ca. 1787)



Mendiola. Pórtico construido en 1787.

Al pórtico, construido en 1787, se accede por dos arcos de medio punto de buena sillería apeados sobre pilastras. En el cuarto sillar de la pilastra de la derecha se encuentra el reloj.



Mendiola. Reloj rectangular de tipo popular. VDL.

Cuadrante rectangular horizontal, de pequeño tamaño (34x22 cm), trazado aprovechando la junta horizontal de los sillares. Vertical declinante a levante, aunque a simple vista se aprecia que los sectores horarios no están bien medidos. Las horas van grabadas en relieve en números arábigos en la banda rectangular exterior. Se leen con claridad las 7 y las 8 de la mañana y, con mayor dificultad, las 3, 4 y 5 de la tarde.

BERRÍCANO. Zona VII. BERRIKANO

Parroquia de la Natividad de Nuestra Señora.

Rectangular horizontal. Vertical declinante a levante. MC (ca. 1802).



Casa cural. Pórtico



Reloj rectangular de tipo popular. VDL.

La casa cural que cubre toda la fachada sur de la iglesia se edificó sobre el pórtico en 1775. Centrado en el dintel de la puerta de acceso al pórtico, se encuentra grabado un reloj rectangular declinante a levante que destaca entre los de su modelo por su pequeño tamaño (20x16 cm) y sencillez.

Las líneas horarias parten de un pequeño semicírculo y llegan hasta el borde del rectángulo exterior. Carece de banda para escribir las horas, que giran alrededor del rectángulo de 8 de la mañana a 4 de la tarde. Las 7 y las 5 no están numeradas. Ha perdido la varilla que tiene dos apoyos; el orificio superior no coincide con el polo. Está repasado en almagre en su totalidad. Pintados de este mismo color, al lado del reloj, hay dos "VICTOR" y una fecha: AÑO de 1802.

11.3.- Relojes radiales

Zona 1. Arciprestazgos de Labastida y Laguardia.

LAGUARDIA. Radial en junta. MC. Varilla de dos apoyos desaparecida.

Zona II. Arciprestazgos de Treviño-Albaina y Campezo.

LAÑO. Radial en junta vertical. Muy deteriorado

Zona VII. Cuartango, Urcabustaiz y Cigoitia.

ACOSTA 1. Dos orificios en un sillar. Posible reloj.

ACOSTA 2. Radial en junta de sillar. Muy deteriorado.

Zona X. Iruña de Oca, Lantarón, Ribera, Salinas de Añana y Valdegovía.

CAICEDO-YUSO. Radial en junta vertical. MD. Se leen las 11, 12, 1, 2, 3, 4 y 5. Varilla horizontal.

LASIERRA. Radial en el centro del sillar. Deteriorado.

L AÑO. Zona II

Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción.

Radial en junta vertical de dos sillares. Muy deteriorado.



Reloj en la torre de la iglesia de Laño.

Grabado en la parte baja de la torre, aprovecha la junta vertical para colocar la varilla. Muy deteriorado.

L AGUARDIA. Zona I

Iglesia de San Juan.

Radial en junta de sillar. Vertical declinante a poniente. MC.

Se encuentra grabado a unos 2 m del suelo, en un sillar curvo del muro, a la derecha de la portada, en la capilla octogonal de la Virgen del Pilar.



Radial en junta de sillar que responde a las características de los relojes de tipo popular. El muro curvo de la capilla declina a poniente unos 12° , en el punto donde se ubica el reloj. Tiene 10 líneas inscritas en un semicírculo imaginario que determinan 11 sectores desiguales. Parece que se quiso trazar un reloj declinante a poniente. Tuvo varilla polar con apoyo en el extremo de la línea de mediodía.

San Juan. Capilla de la Virgen del Pilar.



Reloj radial de modelo popular. MC.

A COSTA. Zona VII. OKOIZTA

Parroquia de San Vicente.
Reloj desaparecido.
Radial en junta de sillar.

La casa cural fue construida en el año 1791, en el costado sur sobre la portada de la iglesia. En la fachada hay dos relojes



Reloj 1. Grabado un sillar situado entre el dintel de la puerta y la ventana izquierda de la primera planta. Sólo han llegado hasta hoy los dos orificios de una varilla polar. Pudo estar pintado. La pared declina.

Reloj 1. Orificios de una varilla polar.



Reloj 2. Grabado sobre la puerta. De un pequeño agujero de la junta del sillar parten varias líneas que llegan hasta una franja rectangular reservada en la parte inferior para escribir las horas.

Reloj 2. Radial en junta de sillar. A. Rivera.

C AICEDO-YUSO. Zona X

Parroquia de la Asunción de Nuestra Señora.
Radial en la junta vertical de dos sillares. Meridiana desviada.



Situado en el contrafuerte de la izquierda de la portada a unos 2,5 m de altura. Las líneas horarias parten del punto central de la junta vertical de dos sillares, junta que también se utilizó para colocar la varilla evitando el trabajo de perforar el orificio del estilo. Las líneas horarias, de trazo muy fino, presentan distintas longitudes.

Radial en junta vertical. Meridiana desviada. M. Urteaga

La posición del número 12, escrito con grandes cifras, nos permite observar que el reloj de sol tiene la meridiana desviada. El muro declina a levante; la línea de las 12 está girada hacia la derecha. Se leen la 1, las 2, las 3, las 4 en números pequeños, y las 12 en números de tamaño mayor. Grafía de la cifra 1 en forma de “Z”.

Las líneas horas y de las medias horas son largas y parten desde el polo directamente. Alrededor del orificio de la varilla llevaba un círculo de buen tamaño que casi ha desaparecido. Este reloj es uno de los contados ejemplares que aprovechan la junta vertical de dos sillares para colocar la varilla.

L ASIERRA. Zona X

Parroquia de Santiago.
Radial en el centro del sillar.



Situado sobre la imposta de la espadaña, bajo el reloj mecánico.



Radial en el centro del sillar. Muy deteriorado.

Grabado en el centro de un pequeño sillar de la espadaña. Las líneas horarias llegaban hasta el borde del sillar. La pared declina fuertemente e poniente.

VARIANTES DEL RELOJ DE PASTOR RELOJ DE PASTOR CIRCULAR

Por Joan Serra Busquets



El reloj de pastor clásico, por todos conocido, llamado también reloj *cilíndrico* o *de cilindro* o *de columna*, consiste en un cilindro vertical de madera u otro material en cuya base superior tiene un tapón giratorio con un gnomon normalmente abatible que se puede esconder en el interior del cilindro cuando no se usa. Suele disponer también el tapón de un cordel o anilla para suspenderlo al leer la hora. También se le llama reloj de viaje o de viajero por su facilidad de transporte, más que por otra cosa, porque el hecho de que se ha de calcular para una determinada latitud restringe notablemente el uso lejos de la coordenada por la que ha sido calculado. El reloj de pastor pertenece al grupo de los relojes de sol llamados *de altura* porque la hora se determina en función de la altura del sol para cada hora de cada día del año. Los distinguimos, sin embargo, de los denominados cuadrantes de altura que si bien se basan en el mismo fundamento no disponen, por lo general, de gnomon, y determinan la hora mediante una plomada.

Casi todos los manuales antiguos incluyen la descripción sobre la construcción y uso de este reloj, principalmente por métodos gráficos apoyados por tablas de alturas del sol para cada hora y para cada día de cambio de signo zodiacal. El escrito más antiguo conocido es de Ermanno Contratto quien en el año 1026 escribió en su obra *DE MENSURA ASTROLABII LIBER* el capítulo "*Demonstratio componendi cum convertibili sciothero horologici viatorum instrumenti*" en el que describe en latín este tipo de reloj.

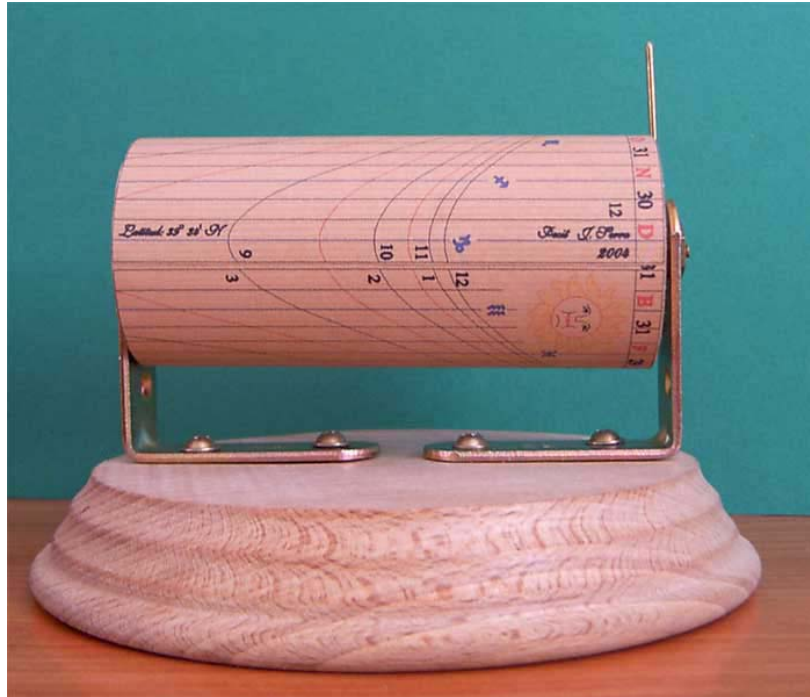
Su funcionamiento es muy simple: se gira el tapón con el gnomon desplegado, si no es fijo, hasta que coincida sobre la línea de fecha del día de la consulta. Seguidamente se sostiene todo el reloj por el cordel o se coloca bien vertical sobre una superficie perfectamente plana y horizontal, girándolo hacia el sol hasta que la sombra del gnomon caiga perfectamente vertical, en cuyo momento el extremo de la sombra indicará la hora mediante las líneas horarias curvas. Estas líneas horarias,

excepto la de las 12 que es única, sirven para dos horas cada una de ellas, una hora de la mañana y la simétrica de la tarde (respecto de las 12).

Dice Berard en su obra *NOMONICA PRACTICA BALEAR*, 1779: *Los defectos que hallan a estos relojes cilíndricos son el no distinguirse cerca del medio día si pasa o si falta, porque la sombra por la mañana va bajando asta las -12 y después sube por las mismas distancias o grados y el de no estar firme cuando hace aire, pero los demás aun tienen mayores inconvenientes.*

Pero este reloj de pastor, sobradamente tan conocido y popular, admite otras variantes que siendo igualmente válidas y prácticas no son tan conocidas, precisamente por no hallarse sus descripciones en los

manuales más conocidos. De este modo, basado en el mismo principio y fundamento, podemos mencionar, el reloj de pastor cilíndrico horizontal, que no es otro que la versión horizontal del anteriormente citado.

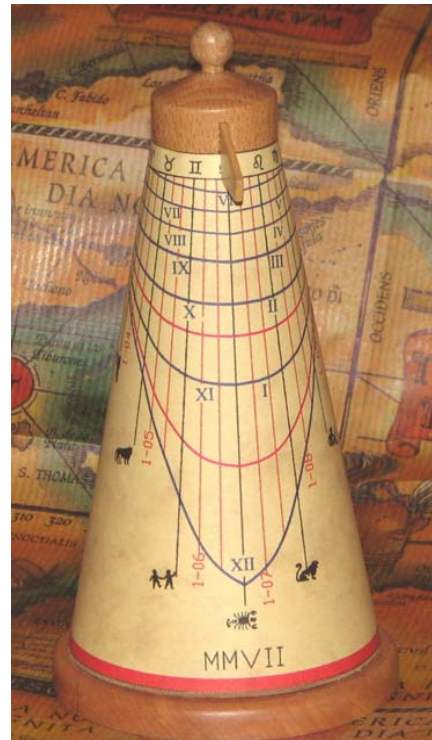


Reloj de pastor cilíndrico horizontal

Para latitudes entre trópicos en las que un cilindro no abarcaría todas las horas correspondientes a los días en que el sol se encuentra en el cenit, hemos adoptado la forma troncocónica que sí permite recoger estas horas.

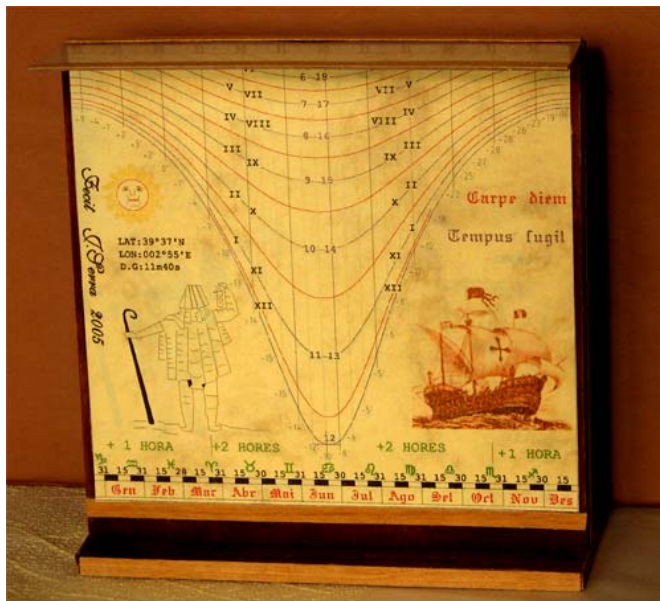


Ejemplar para Bolivia, Latitud Sur

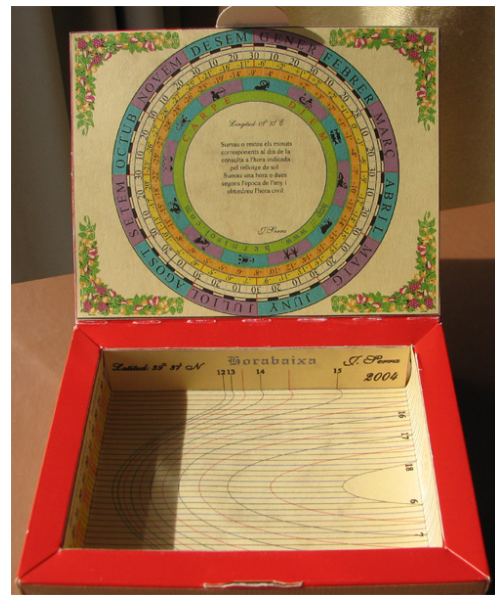


Ejemplar para México, Latitud Norte

Existe también una versión plana del reloj de pastor:



Versión plana vertical

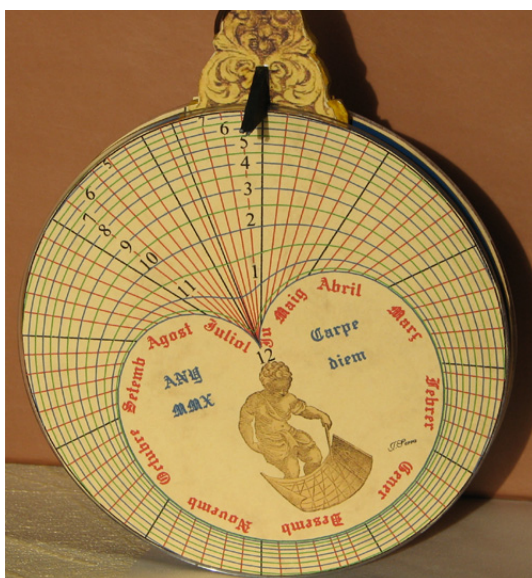


Versión plana horizontal

En estas versiones planas, si bien puede utilizarse también un gnomon movable, lo más habitual es que sea la sombra de todo el borde del alero, en el caso del vertical, o del borde de una de las caras de la caja, en el horizontal, la que indica la hora en la intersección de la sombra con la línea de fecha correspondiente. Para asegurarse de que el reloj está perfectamente orientado al sol, hay que girarlo hasta que la sombra encaja perfectamente en el interior del plano vertical u horizontal.

No acaban aquí las posibilidades del reloj de pastor ya que tenemos otra variante, la del reloj de pastor circular.

El reloj de la foto está construido con dos discos solidarios (Cds), entre los cuales puede girar libremente una pieza que contiene el gnomon y el cordel para suspenderlo. La misma pieza lleva en su cara posterior un índice que al situarlo sobre la fecha correspondiente hace lo mismo con el gnomon en la cara anterior donde están las líneas curvas horarias. La disposición de dos caras no es obligatoria pero si recomendable en este caso debido al tamaño del reloj. Si no se hubiera hecho así, se hubieran acumulado demasiados datos en una sola cara lo que dificultaría la lectura. La cara posterior incluye además de las fechas, las correcciones para pasar la hora solar a hora de tiempo medio.

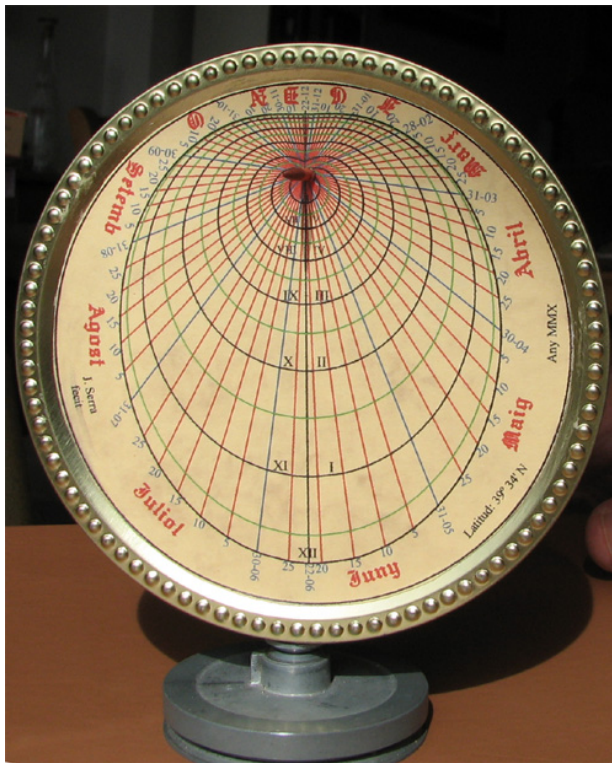


Reloj de pastor circular cara anterior



Cara posterior

Existe también para este caso su versión horizontal pero por falta de tiempo no la he podido construir.



Otra variante es la del gnomon fijo en lugar de movable. El gnomon puede ocupar el centro del disco, sin embargo, las líneas horarias quedarían comprimidas en la mitad inferior del disco desperdiciando prácticamente la parte superior. Por eso, salvo en el caso de discos grandes podemos adoptar la solución de la figura de la izquierda en la que el gnomon no ocupa el centro y la distribución de las horas es más equilibrada y estética.

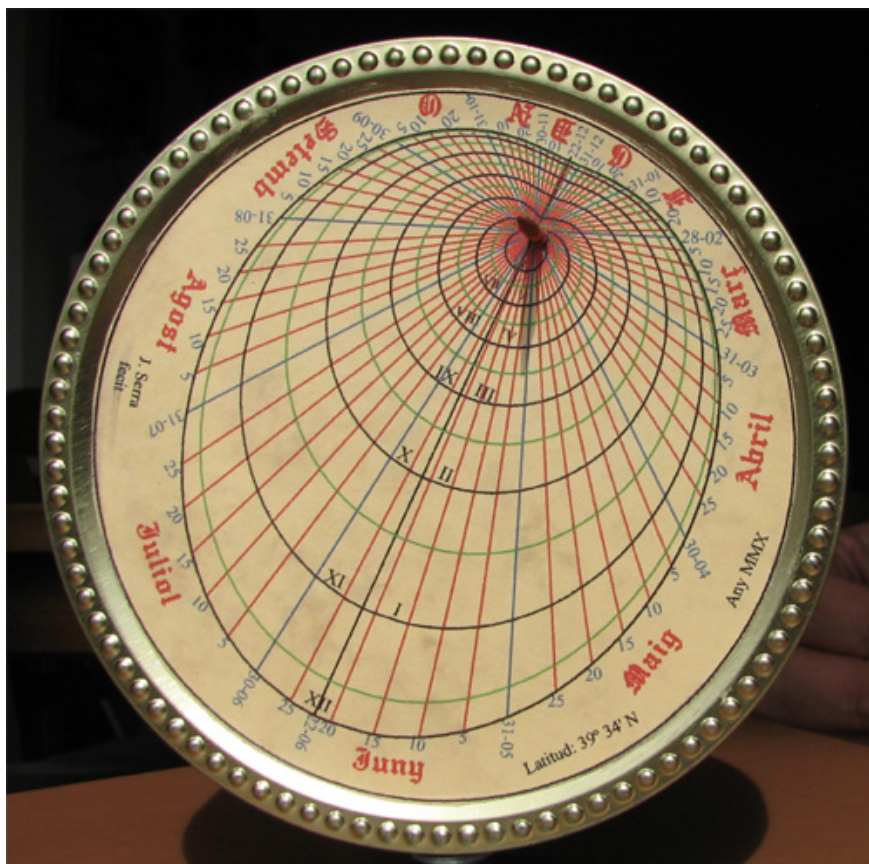
En este caso, para leer la hora hay que rotar el disco hasta que la sombra del gnomon caiga vertical sobre la línea de fecha. Dado que el gnomon no ocupa el centro del círculo, al rotarlo irá adoptando distintas posiciones excéntricas.

En la foto siguiente puede verse en detalle el reloj rotado para el día 31 de Mayo, foto tomada horas antes de salir la revista.

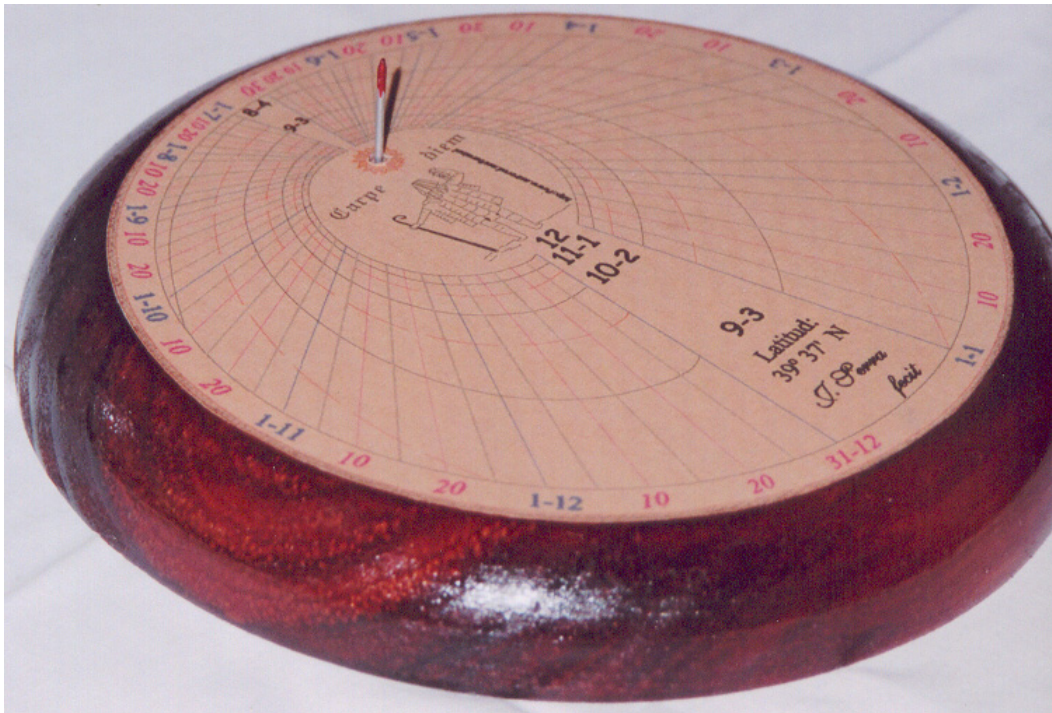
Para conseguir la rotación se ha construido el reloj sobre una caja metálica circular. La caja en si misma se ha dejado fija sobre el pie y la tapa que es la que contiene el trazado y el gnomon puede seguir girando libremente. En su cara posterior lleva también una tabla con

las correcciones para cada cinco días.

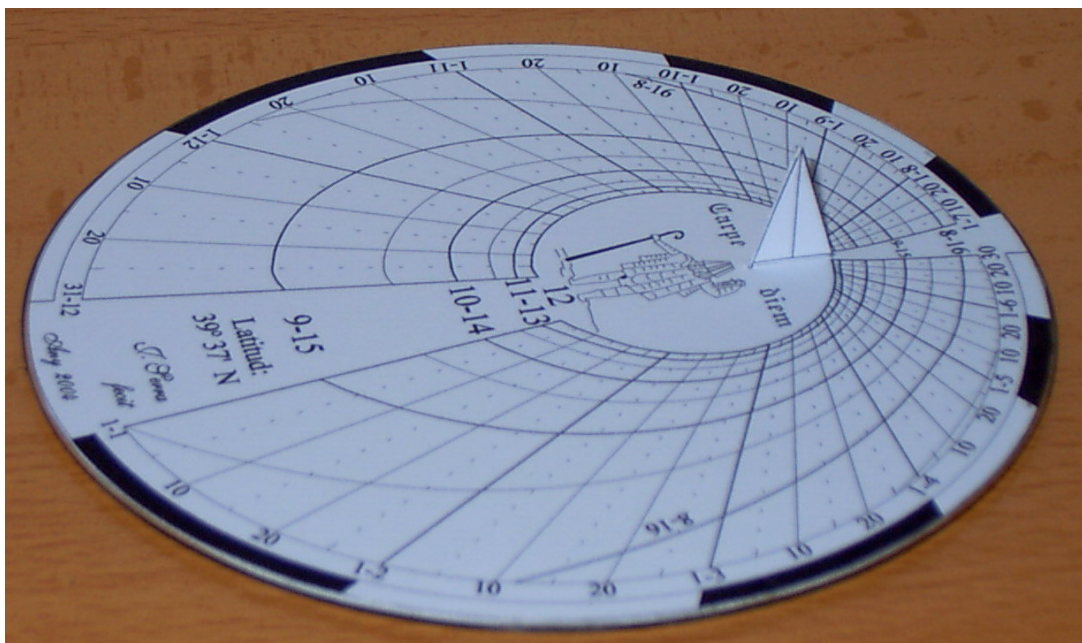
Se desprende de las figuras que como en todos los relojes de pastor verticales calculados para el hemisferio Norte la exactitud disminuye en los meses de invierno debido a la proximidad de las líneas horarias.



En el caso de la versión horizontal, para leer la hora sólo habrá que girar todo el reloj hasta que la sombra caiga sobre la línea de la fecha.



Reloj de pastor horizontal sobre peana de madera.



El mismo reloj sobre un Cd.

Como puede verse los relojes de altura ofrecen muchas posibilidades y con sencillos materiales y escasas herramientas podemos construir nuestra particular colección.

ALGO SOBRE RELOJES DE SOL ALEMANES

Por F. J. Albertos

Gracias a mis amigos Christian Fitzel, Andrea Rienitz, Pere Rius, y Jens Wengorz por su gran ayuda.



Los turistas que puedan visitar la maravillosa Dresde (ciudad sobre la que se ensañaron con tres sucesivos y criminales bombardeos ígneos, ordenados por el mariscal inglés Sir Arthur Harris, de manera dantesca e infernal, en febrero de 1945, siendo sólo un objetivo civil y cuando el curso de la guerra ya estaba decidido), podrán ver un elegante reloj de sol vertical y declinante, en el Patio de las Caballerizas del Castillo de Dresde (*Stallhof des Dresdener Schloss*), armonizando con su arquitectura.

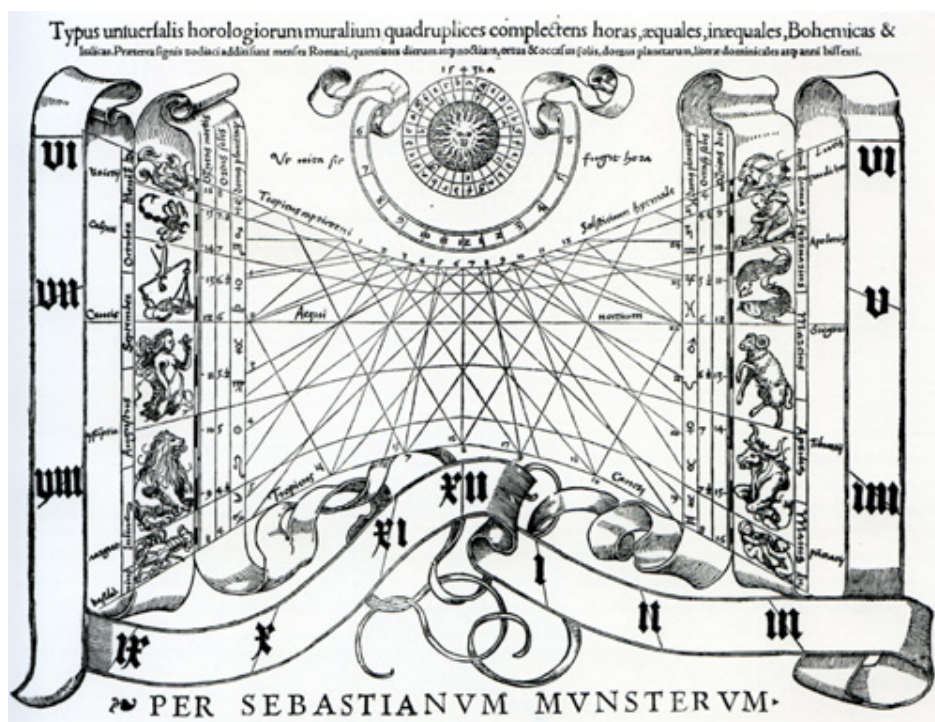
En él aparecen las curvas cónicas que establecen las estaciones del año, marcadas con los signos del Zodíaco, las líneas horarias aparecen dibujadas externamente a las curvas precitadas y su numeración con cifras romanas en su perímetro exterior. Su gnomon está enclavado en el centro de la figura de un sol radiante. Presenta el lema latino MORS CERTA, HORA INCERTA (*La muerte es cierta, pero la hora es incierta*).



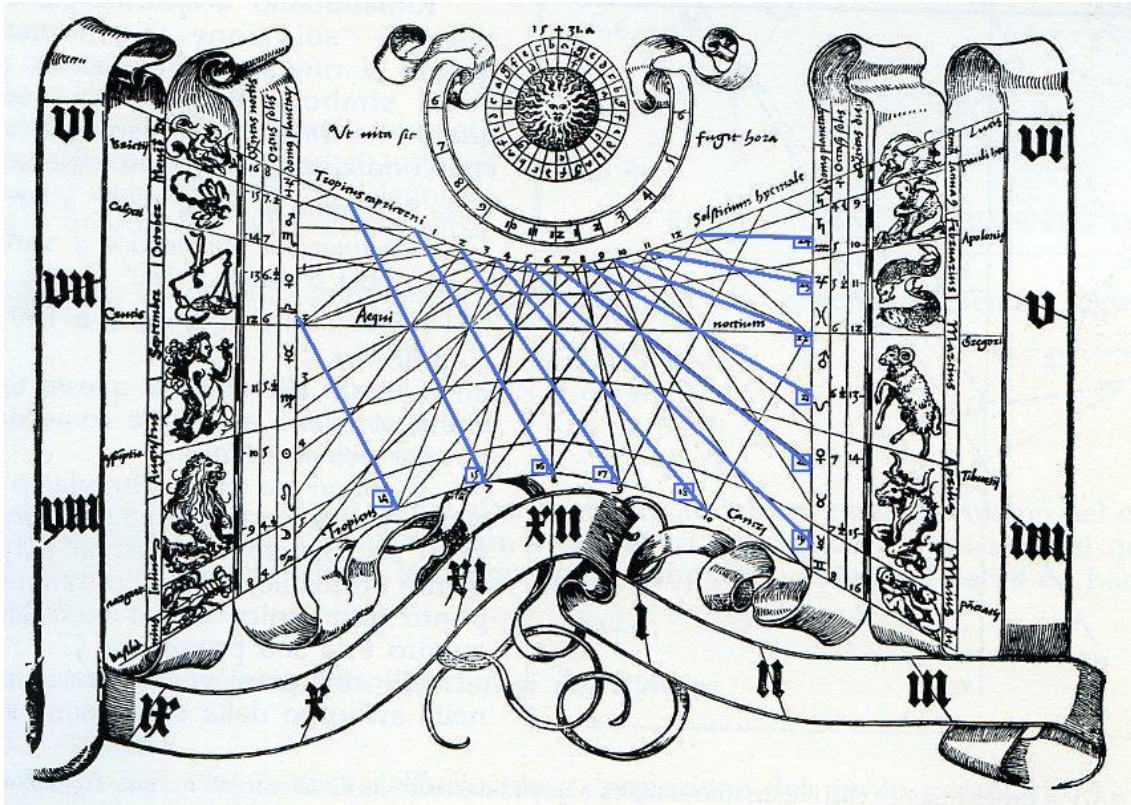
Pero, pocos de ellos, podrán saber que responde a la realización de un diseño de **Sebastian Münster** (Ingelheim 1488 - Basilea, 1552), conocido autor de obras en hebreo y de cosmografía y de gnomónica. Como puede verse es semejante a la figura de un reloj de sol vertical no declinante, que aparece en su obra “Horologiographia”, editada en Basilea en 1533, en que sus líneas horarias están completas, numeradas en cifras árabes, próximas a la fijación del gnomon, y en cifras romanas en su exterior. Las columnas de los signos zodiacales están invertidas de izquierda a derecha y viceversa entre ambas figuras del reloj de sol real y el del diseño. La imagen del sol radiante también es similar.



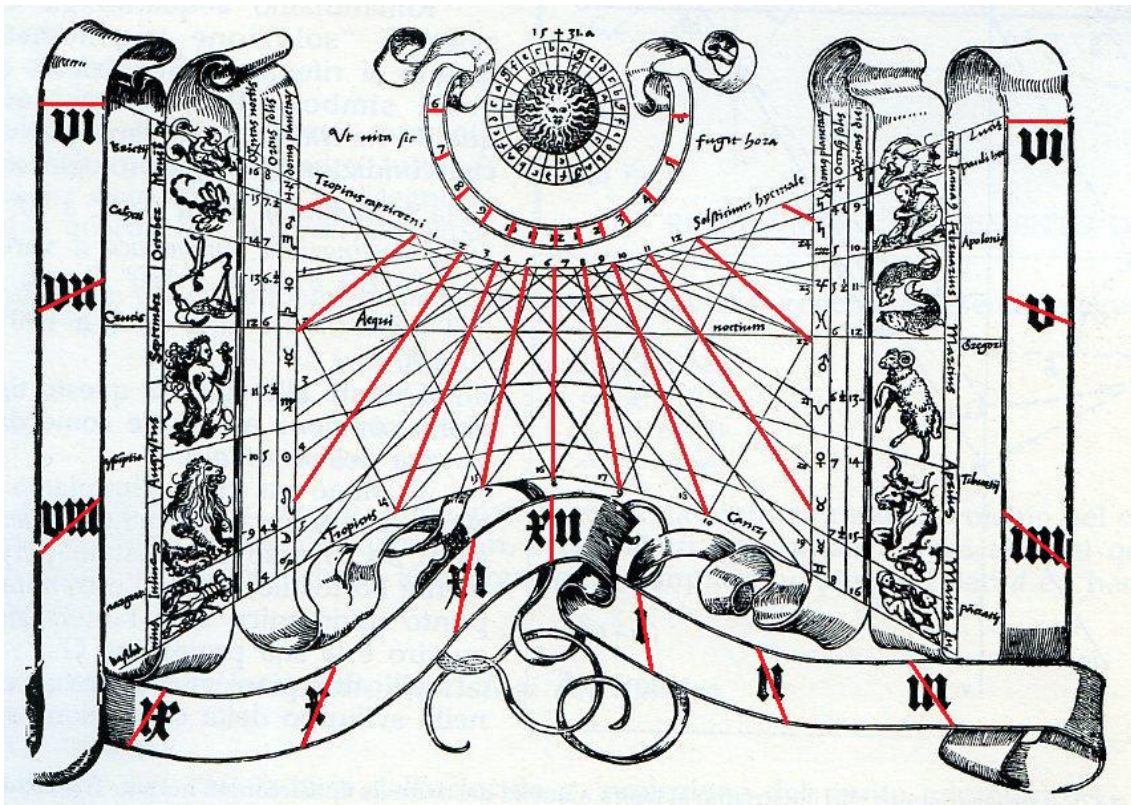
En un diseño posterior, sacado de su libro “Cosmographia Universalis”, publicado en Basilea 1544, tiene una bastante mayor complicación, apareciendo:



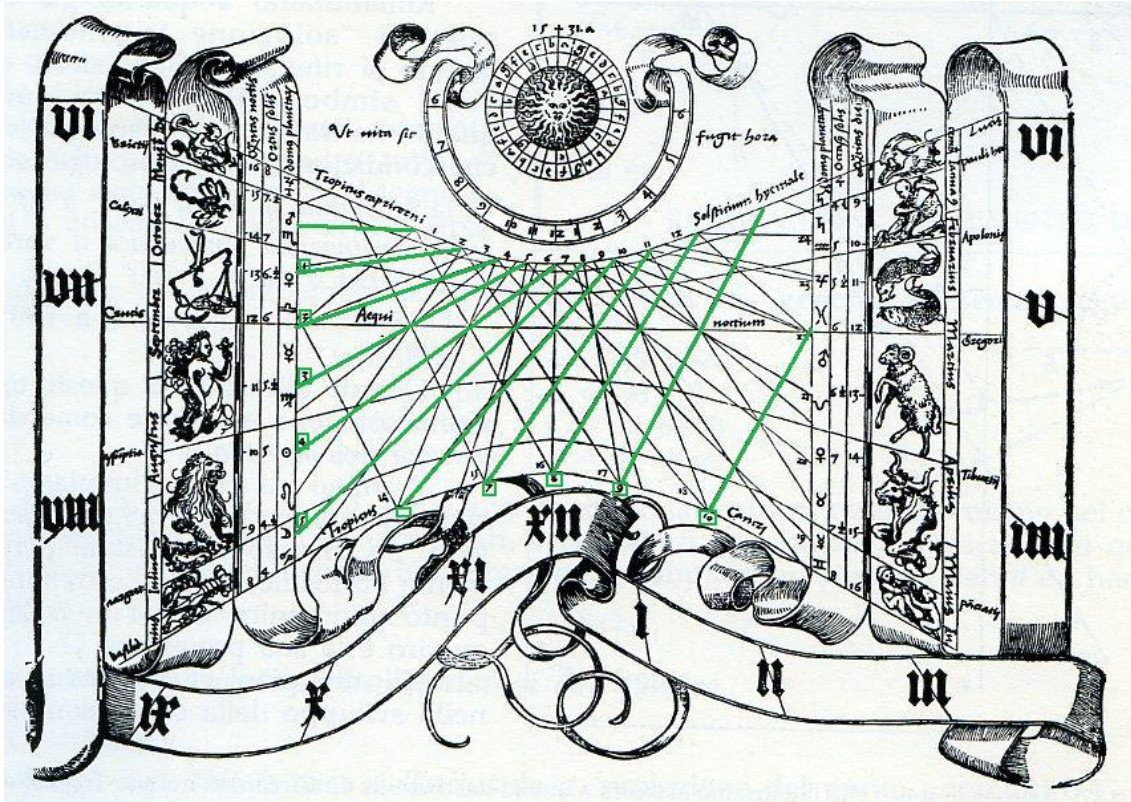
- un lema latino *UT VITA SIC FUGIT HORA* (*Así transcurre la hora como la vida*)
- las horas “ab ocasu”, horas equinocciales, o iguales, contadas desde la puesta del sol, también llamadas itálicas, bohemias.



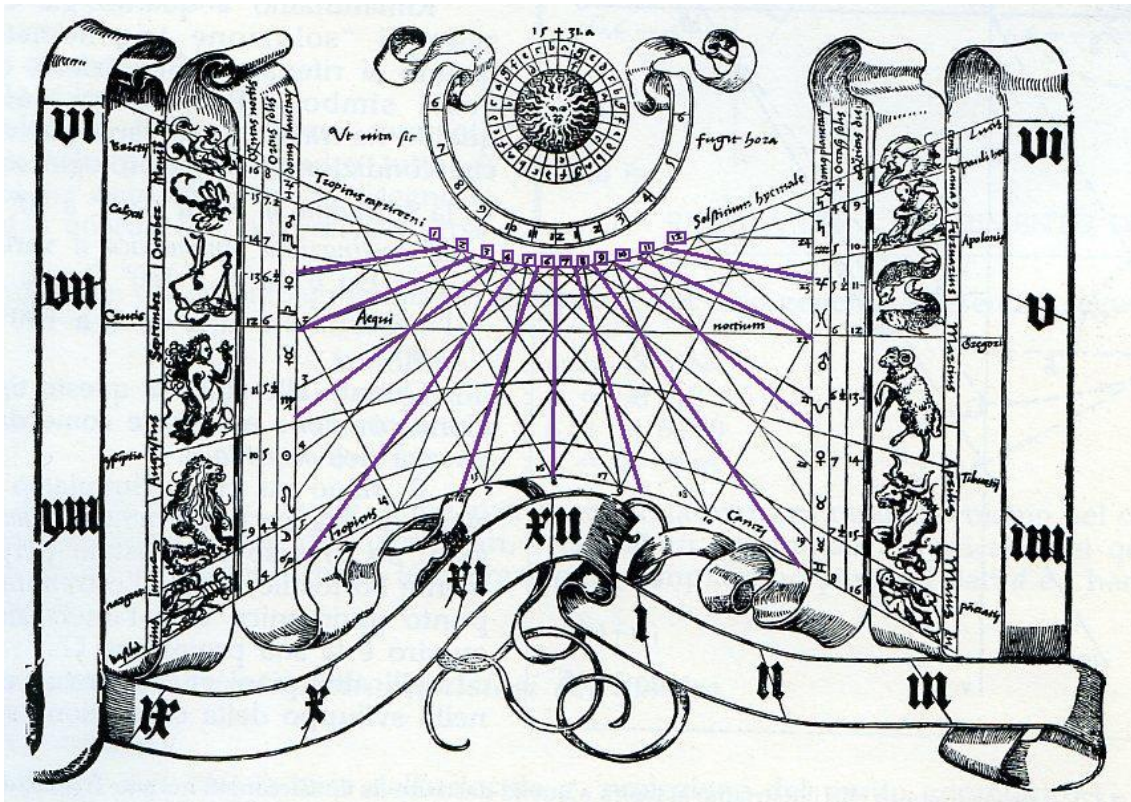
- las horas civiles, horas equinocciales, o iguales, contadas desde medianoche y desde mediodía.



-las horas “ab ortu”, horas equinociales, o iguales, contadas desde la salida del sol, llamadas también babilónicas.



-las horas planetarias, o desiguales contadas desde la salida del sol, resultado de dividir el arco diurno en 12 partes iguales, de esto resulta que tenían diferente longitud las horas de día en día. Era la forma de contar de los romanos. El final de la hora sexta acababa al mediodía.



Los dos círculos concéntricos colocados alrededor del punto de anclaje del estilo, proporcionan los datos de las **letras dominicales**. Si lo desarrollamos verticalmente obtenemos la siguiente tabla:

a	1531
g.f	1532
e	1533
d	1534
c	1535
b.a	1536
g	1537
f	1538
e	1539
d.c	1540
b	1541
a	1542
g	1543
f.e	1544
d	1545
c	1546
b	1547
a.g	1548
f	1549
e	1550
d	1551
c.b	1552
a	1553
g	1554
f	1555
e.d	1556
c	1557
b	1558



Podemos observar que hay un ciclo de 28 años, que puede repetirse sucesivamente, y que hay una combinación de 7 letras consecutivas desde la primera del abecedario. Aquellos años que contienen 2 letras son bisestos. Esta relación letra-año es fija y manifiesta en que día de la semana empieza el año (1 de enero). El año que tiene la letra “a” significa que su primer día cae en **domingo**, como así era el año 1531. La letra “d” significa que el primer día cae en **jueves**, p.e. 1534.

Este año 2010 (no bisiesto) tiene la letra dominical “c” porque el 1 de enero cayó en **viernes**.

Este dato, junto con la cuenta de la luna, sirven para fijar la Pascua de Resurrección que, según la costumbre cristiana, se celebra en el **primer domingo tras el primer plenilunio de la primavera**. Por este motivo, esta fiesta principal y todas las que le están asociadas son móviles de año en año.

En este reloj de sol aparecen 7 columnas simétricas de datos a cada lado del reloj de sol, que vistas de arriba-abajo señalan:

Lado izquierdo:

- 1.- **VI, VII, VIII** (Cifras romanas de horas civiles de la mañana).
- 2.- **Bricio** (13 Noviembre), **Calixto** (14 Octubre), **Exaltación de la Cruz** (14 Septiembre), **Ascensión** (15 Agosto), **Margarita** (13 Julio), **Basilides** (12 Junio). (Estas festividades del santoral indican la fecha del inicio de los signos zodiacales).
- 3.- **De-[cember], November, October, September, Augustus, Julius, [Ju]-nius** (Meses).
- 4.- **Sagittarius, Scorpio, Libra, Virgo, Leo, Cancer** (Signos del Zodíaco).
- 5.- **Quantitas noctis** (Cantidad de [horas de] la noche) **16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8**.
- 6.- **Ortus solis** ([Hora de] salida del sol) **8, 7 ½, 7, 6 ½, 6, 5 ½, 5, 4 ½, 4**.
- 7.- **Domus planetarum** (Casas de los planetas) **Júpiter-Sagittarius, Marte-Scorpio, Venus-Libra, Mercurio-Virgo, Sol-Leo, Luna-Cáncer**.

Lado derecho:

7'.- **Domus planetarum** (Casas de los planetas) Saturno-Capricornus, Saturno-Aquarius, Júpiter-Pisces, Marte-Aries, Venus-Taurus, Mercurio-Gemini.

6'.- **Occasus solis** ([Hora de la] puesta del sol, 4, 4 ½, 5, 5 ½, 6, 6 ½, 7, 7 ½, 8.

5'.- **Quantitas diei** (Cantidad de [horas] del día) 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

4'.- **Capricornus, Aquarius, Pisces, Aries, Taurus, Gemini** (Signos del Zodíaco).

3'.- [De]-cember, Januarius, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Ju-[nius] (Meses)

2'.- **Lucía** (13 Diciembre), **Pablo** (10 Enero), **Apolonia** (9 Febrero), **Gregorio** (12 Marzo), **Tiburcio** (14 Abril), **Pancracio** (12 Mayo). (Estas festividades del santoral indican la fecha del inicio de los signos zodiacales)

1'.- **VI, V, IIII** (Cifras romanas de horas civiles de la tarde).

Las **Domus Planetarum** proporcionan datos a los astrólogos porque pueden saber los astros que pueden influir en cada signo zodiacal y así poder establecer horóscopos, según sus criterios. En el dorso del astrolabio que aparece en el “Libro de la Cosmographia” de Pedro Apiano, Amberes, 1548, puede verse como la figura tiene cogidas con su mano izquierda, según indican sus símbolos, seis planetas (según este concepto, La Luna también lo era así): Venus, Júpiter, Mercurio, Marte, Saturno, La Luna.



Bernardo Bellotto (Venecia, 1721 – Varsovia, 1780), sobrino del Canaletto, estuvo trabajando en su Italia, Inglaterra, Dresde, Viena, Munich, otra vez en Dresde, y Varsovia. Conocemos catorce vistas de la preciosa Dresde a través de sus cuadros, retratados sus edificios con minuciosidad. Una de sus pinturas, depositada en la Gemäldegalerie de Dresde, titulada “El nuevo mercado de Dresde visto desde la Moritzstrasse” (*Der Neumarkt in Dresden von Moritzstrasse aus*), realizada en 1750, contiene un reloj de sol, en el edificio de la izquierda, como puede apreciarse.



La familia **Tucher** (o Ducher), de Nuremberg, (en un díptico puede verse grabado HANS DVCHER ZV NVRNBERG, *Hans Ducher en Nuremberg*) tuvo varios miembros de su familia que fueron constructores de elaborados dípticos realizados en marfil, portando brújula (compás) y relojes de sol.

En Nuremberg se establecieron, en un amplio período de tiempo, además, un buen número de artesanos de los que se conservan excelentes trabajos, de estos dípticos en marfil, tales como Karner, Lesel, Miller, Reinman, Schissler, Troschel, etc.

Se conocen tres artesanos Hans Tucher, por lo que es difícil determinar quién es el autor de cada uno de los ejemplares conservados. Entre otros, se conocen 9 en el Museum of the History of Science, Oxford, y 4 en el British Museum de Londres.



Imágenes tomadas de: <http://www.mhs.ox.ac.uk/epact/>



Imágenes tomadas de: <http://www.nmm.ac.uk/>

En la última foto puede verse el siguiente aviso escrito en latín de los efectos del hierro sobre la aguja del compás: COMPASSVS PROPE FERRVM NON RECTE ASSIGNARE POTEST (*El compás no puede señalar correctamente estando cercano al hierro*)

Puede verse el símbolo de una serpiente sinuosa colocada de forma vertical, y con la cabeza hacia arriba, y sus iniciales H[ans] D[ucher], 1597. Quizás asociaron los movimientos de la aguja del compás cuando se está estabilizando, con el movimiento de aquella cuando repta y, por eso, adoptaron este símbolo.

Conocemos una imagen de un Hans Tucher, fabricante de compases (brújulas) y relojes de sol, de 1541, un cuadro de Ursula Hans Tucherin (casada con un Hans Tucher de Nuremberg), y una dedicatoria grabada en la tumba de Hans Tucher, que dice: **“Hanßen Tuchers Compas' / tenmachers, Ursula seiner / Ehwirtin, und aller Ihrer / beder leibserben und nach' / komen Begrebnuß, A. 1593”** (*Tumba de Hans Tucher constructor de compases, Úrsula su esposa y todos sus herederos naturales y descendencia, año 1593*) y que se conserva en el cementerio de San Roque (Rochus) de Gostehjof, Nuremberg. Puede verse que su escudo de armas contiene en su parte superior un díptico de relojes de sol con brújula en su plano horizontal, y en su parte inferior una serpiente grabada que está colocada de la misma forma que la señalada anteriormente.





Tumba de Hans Tucher. Foto: gentileza de Luís Vadillo, de la AARS

En **Ulm**, en el edificio de su Ayuntamiento (*Rathaus*), se encuentra un famoso reloj de sol vertical pintado sobre el cristal de una ventana, cuya fachada está orientada a poniente, pues sólo recoge las horas de la tarde, realizado en 1560 por Hans Hardebreck.



En su parte inferior derecha está el siguiente texto:

ES STIRBT DER HERR MIT SAMPT DEM KNECHT
DER FRUM UND AUCH DER UNGERECHT
UND NIEMANT WIRT AM MORGEN GEBEN
ZU WISSEN DISES AUBENDS LEBEN
UND EHE DER MENSCH DAS RECHT BEFINDT
STUND TAG UND JAR VERGANGEN SIND

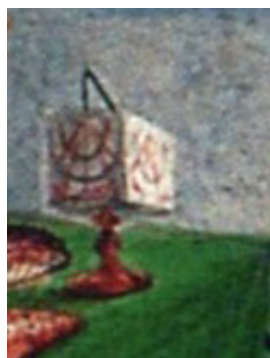
Cuya traducción es:

*El señor muere como el siervo
el piadoso y el injusto
y nadie sabrá por la mañana
si seguirá con vida por la noche
y antes de que el hombre comprenda esto del todo
la hora, el día y el año habrán pasado.*

En el cuadro **La cámara de las maravillas de la familia de grandes comerciantes y socios mineros Dimpfel, de Regensburg** (*Die Kunstkammer der Regensburger Grosseisen- und Gewerkefamilie Dimpfel*), 1668, de Joseph Arnold (1646 – 1674/5) pueden verse expuestos objetos muy diversos, propios de la actividad de esta familia patricia y de sus gustos artísticos, como si fuese un museo, tales como piezas de artillería de diferente calibre, cuadros, libros, globos terráqueos y celestes, cerámicas, conchas marinas, piezas de escultura, y relojes mecánicos, de arena y de sol, etc.



Podemos ver representados tres tipos de relojes de sol: uno cilíndrico del tipo llamado de pastor, otro cúbico y otro díptico, con sus esbozos en ambos planos internos.



UNA PEQUEÑA HISTORIETA

Por Luís Hidalgo

Circunstancialmente me encontraba en el año 1962 en un pueblecito de la serranía de Madrid, situado físicamente a unos 100 Km. de esa Capital, pero culturalmente a muchos años luz.

El enorme desfase cultural existente podía atribuirse, entre otras causas, a la pobreza del municipio, en gran parte consecuencia de la composición de sus suelos, mayoritariamente pizarras que no permitían el cultivo, por lo que se producía una diáspora generalizada entre la gente joven, que emigraba a las zonas urbanas próximas e incluso al extranjero para encontrar un trabajo inexistente en el pueblo.

Esta sangría hacía que en el pueblo vivieran solo unos pocos vecinos, la mayoría viejitos enfermos, que también debían enfrentarse a unas comunicaciones con el exterior difíciles, pues la carretera comarcal que terminaba en el pueblo, muchas veces no era practicable, por las frecuentes nevadas.

La gente vivía, mayoritariamente, de la explotación de la única ganadería que puede medrar en este tipo de terreno, la caprina. Un alto porcentaje de la cabaña estaba afectada de brucelosis, siendo causa de la merma de la misma los abortos sépticos. Además la contaminación de la leche y sus derivados, era el vehículo de transmisión de la fiebre de Malta, endémica en la zona en esa época.

El aspecto general de este pueblo era pobre y lúgubre; daba la impresión de ser un pueblo muerto, de casas bajas, construidas con pizarras que daban al conjunto urbano tonos grisáceos, echándose de menos la luz y el colorido que otros pueblos tienen. Había únicamente dos casas pintadas de blanco, el ayuntamiento y la que se había adaptado y convertido en iglesia.

La estancia en este pueblo no era atractiva, sobre todo en invierno, cuando las bajas temperatura y las calles enfangadas, desanimaban a los más valientes a asomar las narices fuera de sus casas.

La excepción era la taberna del señor alcalde, propietario del establecimiento y regidor del mismo, donde se respiraba algo de calor humano, tanto metafísico como real.

En el ayuntamiento había un viejo reloj, supongo que roto, porque desde que llegué marcaba inexorablemente la misma hora. La falta de compostura se debía, según supe más tarde, a la falta de los recursos económicos suficientes para arreglarlo.

La energía eléctrica que se consumía en el pueblo, era de producción propia, generada en un pequeño salto de agua próximo. De la minúscula central hidroeléctrica, se obtenían unos escasos vatios, que servían para que las bombillas alumbraran un poco más que las velas. Así no era de extrañar que la vieja radio de la taberna, una venerable Telefunken de válvulas, no funcionase por falta de tensión.

Las personas que tenían trabajo, lo hacían con los horarios tradicionales, levantándose cuando salía el sol y acostándose cuando este se ponía.

Las fuerzas vivas de la población estaban compuestas por: el médico, el cura, el secretario del ayuntamiento y el citado alcalde, que cotidianamente mataban el tiempo en la consabida partida de mus, al calor de la mesa camilla. Si alguien faltaba por necesidades del servicio, siempre había repuesto.

Así, sin trascendencia alguna, discurrían los cortos días invernales; el médico pasando su consulta en la casa cedida por el ayuntamiento, el alcalde atendiendo su negocio, el pater, D. Jose, ocupándose de las tareas propias de su cometido, para las que parecía sobrarle tiempo, ya que ni bodas ni bautizos, ni aún confesiones, creo, le atosigaban.

D. José, personaje principal de esta narración, era en aquellos años un hombre que aparentaba andar en torno a los 40, de carácter jovial, complexión fuerte, aficionado a la Astronomía. Había cursado estudios universitarios (Topografía y Arquitectura), y parece que con cierto desengaño de su vida anterior, profesó y se ordenó sacerdote tardíamente.

El obispado le había destinado a este pueblo serrano, pues los destinos en los pueblos de esta zona, de parecidas características, se utilizaban como piedra de toque para comprobar vocaciones tardías, o como castigo para quienes cedían a la tentación en feligresías más cómodas.

D. José residía en otro pueblito, a unos 800 m. del lugar del que venimos hablando, encargándose de ambas parroquias.

Era el sacerdote el único vecino que disponía de un buen reloj mecánico, un Vacheron Constantin



de bolsillo, que a veces dejaba asomar por la sotana. El señor cura había heredado este patrimonio de un tío suyo del que hablaba con afecto. Tras una desgraciada caída del reloj, se rompió el eje del volante, y como la reparación era costosa y difícil, según los relojeros consultados, el reloj quedó inoperante. D. José nunca reconoció que su reloj estaba fuera de combate, y se valía de mil tretas para disimularlo; si alguien tenía la poca delicadeza de preguntarle la hora, lo extraía rápidamente de sus sotana y tras un breve vistazo, contestaba “Es la hora de marchar” o “¡Caramba! se me olvidó darle cuerda anoche”, u otras cosas por el estilo.

Habrán ya ustedes deducido, que en el pueblo no había ningún reloj operativo y por tanto no se podía saber, con buena aproximación, la hora en que se vivía.

Ante tal contingencia el Pater, aprovechando sus conocimientos topográficos, dedujo que la declinación gnomónica de la fachada de la casa-iglesia que miraba al Sur era de 30.6° Sur Este, pues tenía el proyecto de realizar un cuadrante solar, lo cual sería fácil pues también conocía las coordenadas del lugar (latitud 41°.07' N y longitud 3° 27' O). Pero por circunstancias que ignora, el proyecto no se había llevado a cabo hasta el momento.

Estando así las cosas, quiso Dios que en la mañana del 20 de Enero del año 1963, sucediera un luctuoso acontecimiento que sacudió como un terremoto la vida de la gente del pueblo, y al que a continuación me refiero.

¡Se había cometido un asesinato!

Dos individuos desconocidos por aquellas serranías, habían penetrado en la iglesia. En cuyo interior se encontraba Tiburcio que hacía las veces de sacristán, subido en una escalera limpiando un cuadro colgado en una pared perpendicular a la fachada exterior de la iglesia, en la cual había un largo ventanal que casi llegaba al techo, de tal modo que la luz solar penetraba y daba de lleno al sacristán.

Se supone que los forasteros exigieron a Tiburcio que les entregara el cuadro y que ante la negativa de éste, los agresores le descerrajaron un par de tiros de escopeta. Así el pobre Tiburcio cayó al suelo ensangrentado y sin vida.

Ante el estampido de los disparos, el cura que estaba en otra habitación próxima que hacía las veces de Sacristía, salió alarmado y vio a dos sujetos alejarse a toda velocidad. La visión del cadáver ensangrentado y bañado por el rayo de la luz del sol, quedó grabado en la mente del cura como imagen indeleble.

Se practicaron las diligencias oportunas para dar cuenta de lo acontecido a las autoridades, para lo cual tuvo que desplazarse rápidamente un hombre a un pueblo cercano que tenía una centralita telefónica, para comunicar con Buitrago en la carretera nacional I, la de Burgos.

Entre las actuaciones llevadas a cabo por la Guardia Civil, figuraba la detención a la salida de la única carretera comarcal, en el cruce con la Nacional I, de unos sospechosos desconocidos que iban en una tartana tirada por una mula. Se registró el interior del vehículo y se encontró una escopeta Jabalí calibre 12, con su documentación en regla y a nombre del propietario y unos cartuchos con el perdigón de 4ª, número que estaba escrito en la tapa que cubre los perdigones.

El Cabo de la Guardia Civil, como experto cazador abrió la escopeta y la olió, afirmando que había sido disparada recientemente. Interrogado al respecto, el propietario afirmó que habían tirado a un conejo que aunque herido no pudieron cobrar.

En una primera inspección no se halló el cuadro robado. No obstante los sospechosos quedaron arrestados, como posibles autores del robo y del crimen.

El forense llegó dos días mas tarde, como consecuencia del cierre por nevada del puerto que había antes de llegar al pueblo; cuando llegó no pudo determinar la hora de la muerte, porque los signos cronológicos de la muerte estaban alterados a consecuencia del frío intenso, propio de ese paraje de montaña y la época del año.

La determinación de la hora del suceso era determinante para esclarecer la culpabilidad, pero no había manera de conocerla.

El señor cura con sus conocimientos, salió en auxilio de la Justicia y supo calcular la hora exacta del trágico suceso y aseverar, ante el juez de instrucción, que la hora exacta era las 10 horas solares, que traducida a hora oficial eran las:

$$11h + 10,56m + 13,48m = 11h\ 24m.$$

Hora que concordaba perfectamente con, los datos aproximados, obtenidos por la diferencia entre el momento de la detención y el tiempo que se tardó en hacer el recorrido, desde el pueblo al cruce con la Nacional I, efectuado con la tartana.

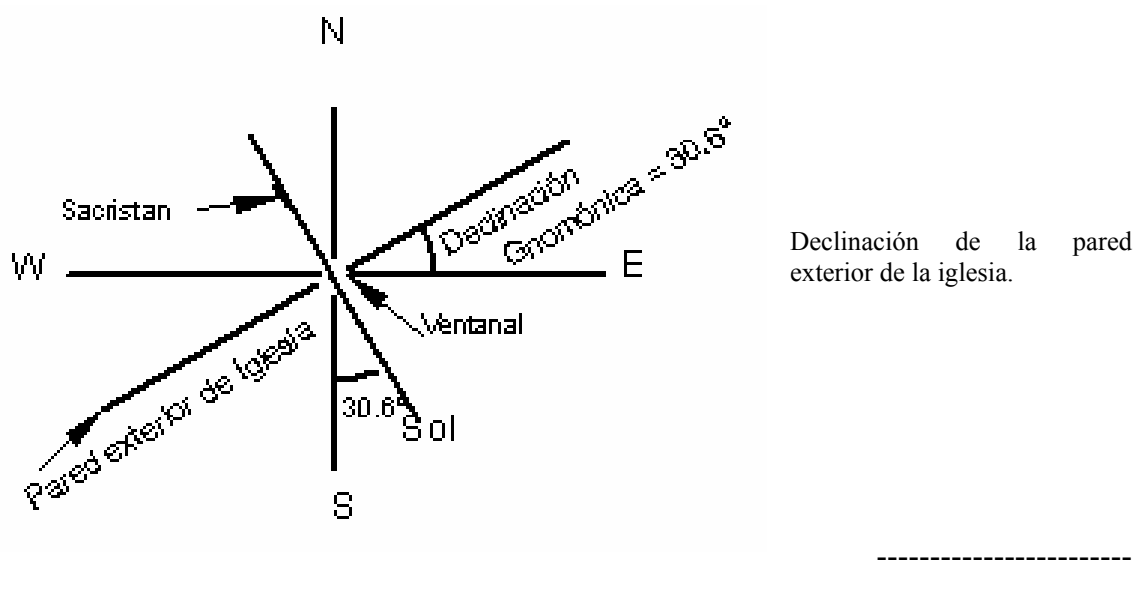
A modo de anécdota, el resultado de la autopsia fue definitivo para establecer la culpabilidad del crimen perpetrado por los sospechosos. El forense estableció el trayecto de las heridas, los destrozos de las vísceras, etc. pero en el interior de la cavidad abdominal se encontró una tapa de cartucho, que una vez limpia, mostraba el grafismo 4ª y los perdigones, sin deformar, eran de ese calibre

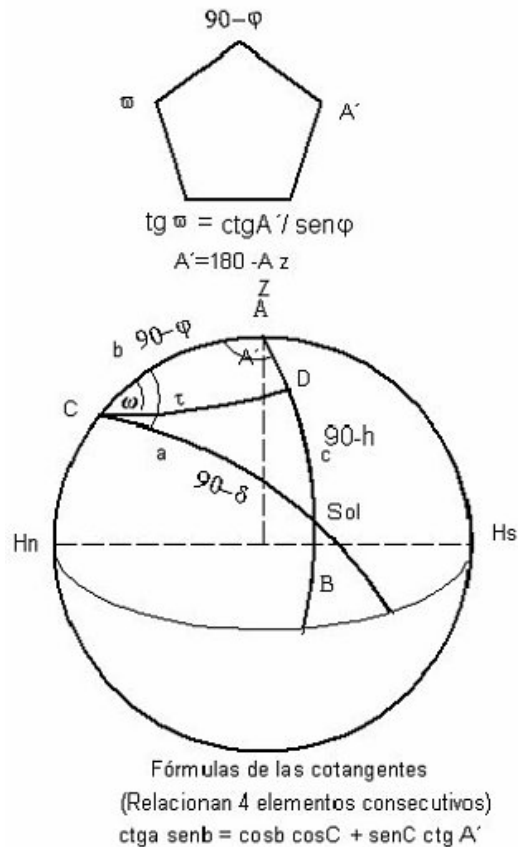
Epílogo

El lector no aficionado a estas historietas gnomónicas tendrá la curiosidad de conocer donde estaba guardado el cuadro, que no se encontró de forma inmediata.

Según confesión de uno de los imputados, la tela estaba enrollada y envuelta en un papel fuerte y el envoltorio, introducido en un “tentemozo” hueco de la tartana, sellado en la parte exterior, es decir, la que contacta con la tierra, con un tapón de la misma madera.

¡Una obra de artesanía perfecta!





$$\operatorname{Tg} \delta \cdot \cos \varphi = \operatorname{sen} \varphi \cdot (\cos \tau + \operatorname{sen} \tau \cdot \operatorname{ctg} A' / \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\operatorname{Tg} \delta \cdot \cos \varphi = \operatorname{sen} \varphi \cdot (\cos \tau + \operatorname{sen} \tau \cdot \operatorname{tg} \omega)$$

$$\operatorname{Tg} \delta \cdot \cos \varphi = \operatorname{sen} \varphi \cdot (\cos \tau \cdot \cos \omega + \operatorname{sen} \tau \cdot \operatorname{sen} \omega) / \cos \omega$$

$$\operatorname{Tg} \delta \cdot \cos \varphi = \operatorname{sen} \varphi \cdot \cos(\tau - \omega) / \cos \omega$$

$$\cos(\tau - \omega) = \operatorname{tg} \delta \cdot \cos \omega / \operatorname{tg} \varphi$$

D. José sabía que cuando el sol estaba rasante a la pared donde estaba el cuadro, era perpendicular al lienzo exterior y por tanto, su acimut era el mismo que la declinación gnomónica que había medido con anterioridad, con el resultado de 30.56° .

Aplicando la fórmula halló el valor de

$$\omega = -68.76; \delta = -20.15 (\text{Entrada en Acuario})$$

$$\varphi = 41.1^\circ$$

$$(\tau - \omega) = 98.76 \text{ y}$$

$$\tau = 30^\circ / 15 = 2 \text{ h}$$

Luego eran las 10h. solares, y aplicando las correcciones de la hora del huso:

$$\text{E.T} = 10 \text{ m } 56 \text{ s}$$

$$\lambda = 13 \text{ m } 48 \text{ s}$$

y la hora oficial = 11h 24m 04s

INSTRUMENTOS ASTRONÓMICOS QUE APARECEN EN LA PELÍCULA ÁGORA

Por Joan Serra Busquets



Ágora, la última película de Alejandro Amenábar nos sumerge en la Alejandría de los siglos IV y V d.C. contando la historia de la maestra, filósofa, astrónoma y matemática Hipatia de Alejandría.



Como no soy crítico de cine no voy a valorar la película como tal, aunque no puedo dejar de decir que en mi modesta opinión está muy bien lograda, muy equilibrada tocando los distintos temas: fe/ciencia, religión/estado, judíos/cristianos, mujeres/hombres, y referencias importantes de la historia de las matemáticas y de la astronomía.

Aparte de su padre, *Teón de Alejandría*, que sale con ella en la película, también filósofo, astrónomo y matemático, se menciona *Los Elementos*, de *Euclides de Alejandría*, también a *Aristarco de Samos* y su sistema heliocéntrico, *Apolonio de Perge* (se ve su famoso Cono para explicar las secciones cónicas), *Claudio Ptolomeo* y su sistema geocéntrico, con los planetas errantes que la tienen fascinada porque no encuentra una explicación satisfactoria a su comportamiento hasta que intuye que la elipse, las órbitas elípticas, pueda ser la explicación.

Algunos critican que no se ajusta exactamente a la realidad histórica olvidando que se trata de una película de ficción y que por tanto mezcla elementos históricos con elementos ficticios. Valga decir sin embargo que en general está bien documentada, teniendo en cuenta la poca información que hay sobre Hipatia.

Parece ser que lo que más a levantado ampollas en algunos foros ha sido la licencia que se han tomado los guionistas atribuyendo a Hipatia el descubrimiento del heliocentrismo y la hipótesis de que las órbitas de los planetas fueran elípticas cuando en realidad fue Copérnico quien formuló lo primero en 1543 y Kepler lo segundo en 1609 gracias a las observaciones de Tycho Brahe. No ha mitigado los ánimos el hecho de que en la misma película se aclara después, justo antes de los créditos.

En la imagen, Hipatia, en la obra de Rafael “La escuela de Atenas”.

Para ilustrar todo lo anterior aparecen unas maquetas de instrumentos astronómicos perfectamente realizadas y dotadas de un realismo impresionante. Los instrumentos salen en repetidas escenas por lo que sólo he capturado aquellas imágenes en las que en mi opinión se ven con más detalle. Estos instrumentos son el motivo de esta reseña.

No he podido encontrar ningún reloj de sol, lo que no quiere decir que no lo haya, aunque cuando vi la imagen siguiente pensé que se trataba de uno. (En realidad hubiese sido una magnífica oportunidad para convertirlo en un reloj).



Sí sale, sin embargo, una preciosa clepsidra o reloj de agua que al visionar la película me pasó por alto. Mi amigo Joseph L. Pol me lo hizo notar y me envió estas dos siguientes capturas.

Pude apreciarse el vaso principal en forma de embudo. Al disponer del cilindro mayor que mantiene lleno el embudo, su forma cónica no está justificada ya que podría haber sido cualquier otra. La forma cónica se utilizaba en las clepsidras que no tenían un depósito que mantuviera siempre la misma cantidad de agua y, por tanto, la misma presión. En estos casos la forma tronco cónica permitía disponer de unas separaciones más o menos iguales en el interior del embudo que compensaban la diferencia de presión con el volumen de agua entre las marcas. Se aprecia también el tubo de salida inferior del embudo que va llenando otro cilindro que contiene un flotador con una figura humana que señala la hora a medida que va subiendo.

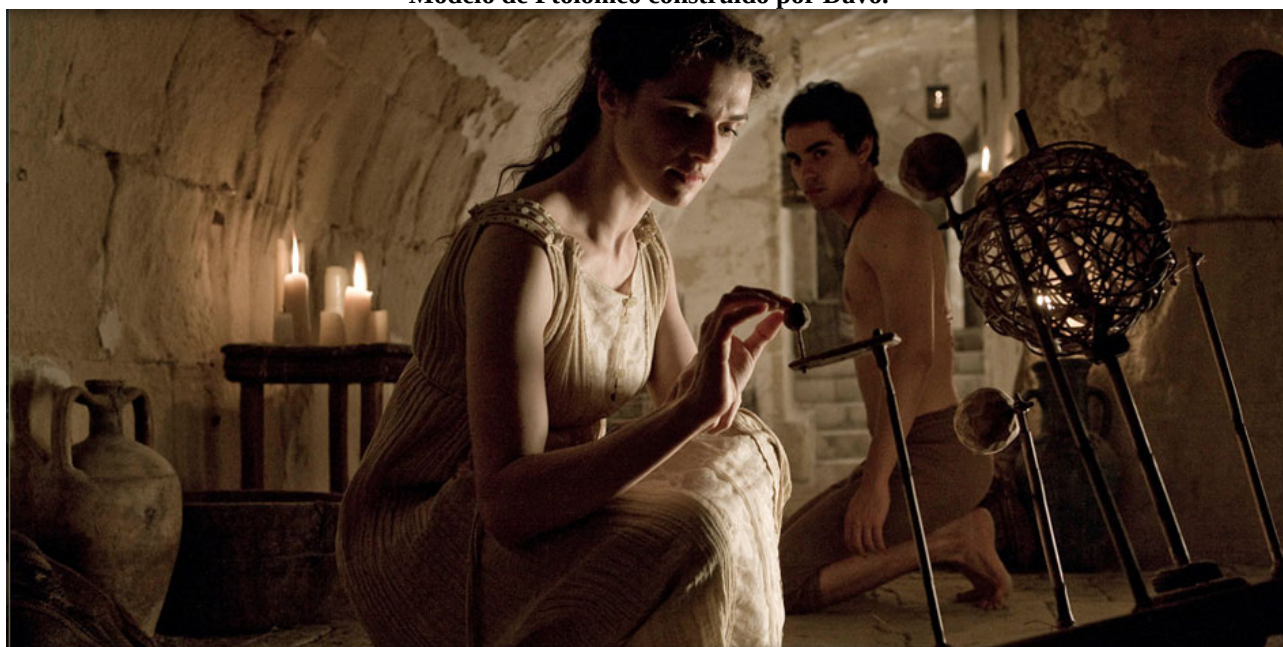
Si se observa con atención puede verse que las líneas horarias conforman una espiral para ir ajustando la duración de las horas según el mes del año. Véase en la parte inferior, la base del cilindro con el signo de Virgo grabado.



En la siguiente foto puede verse como el embudo tiene un tubo en la parte superior que actúa como rebosadero y que otro cilindro recoge el agua sobrante.



Modelo de Ptolomeo construido por Davo.



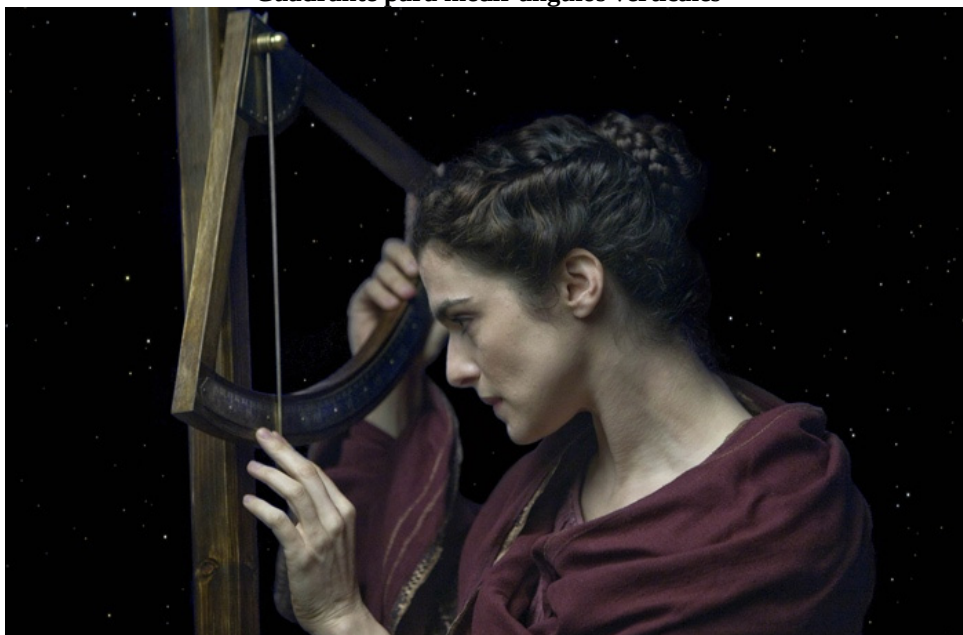
Esfera armilar.



Esfera armilar y cuadrante.



Cuadrante para medir ángulos verticales

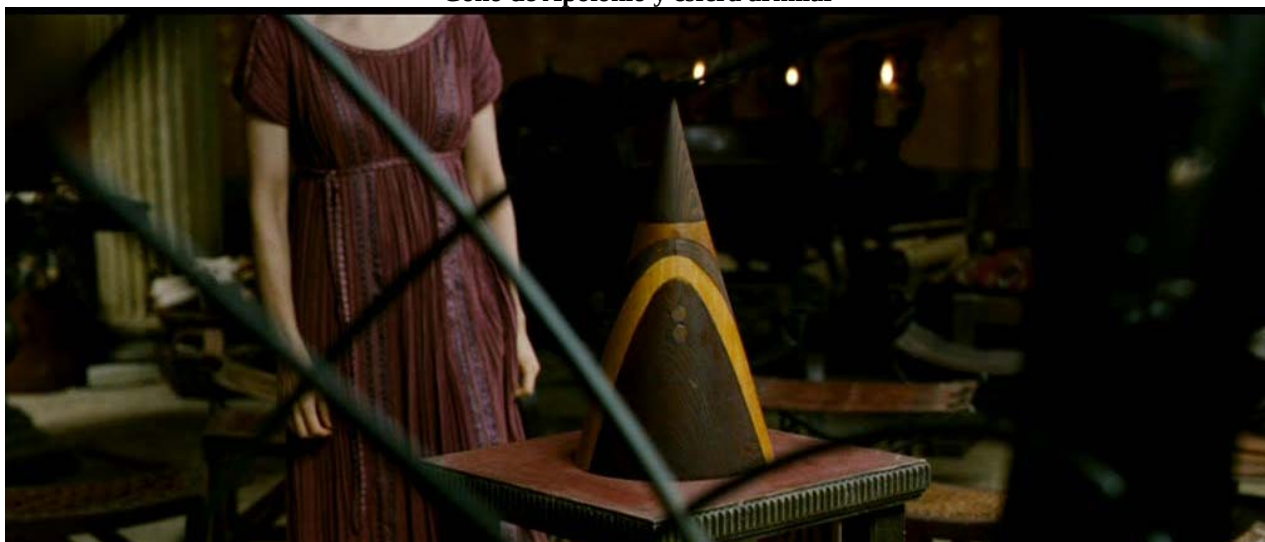




Otros cuadrantes

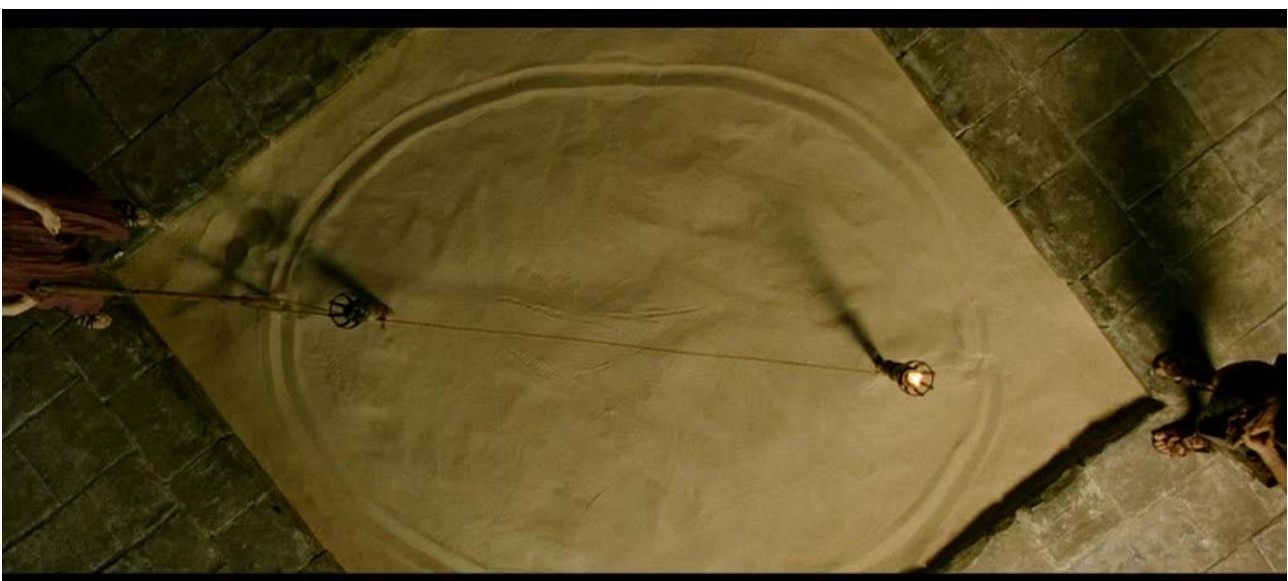
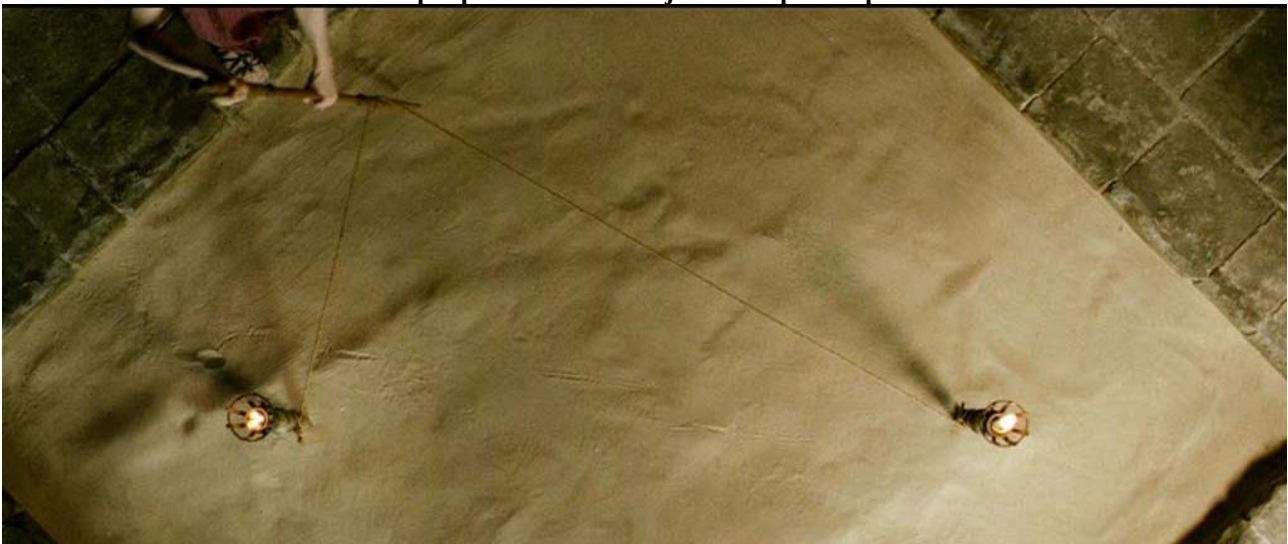


Cono de Apolonio y esfera armilar

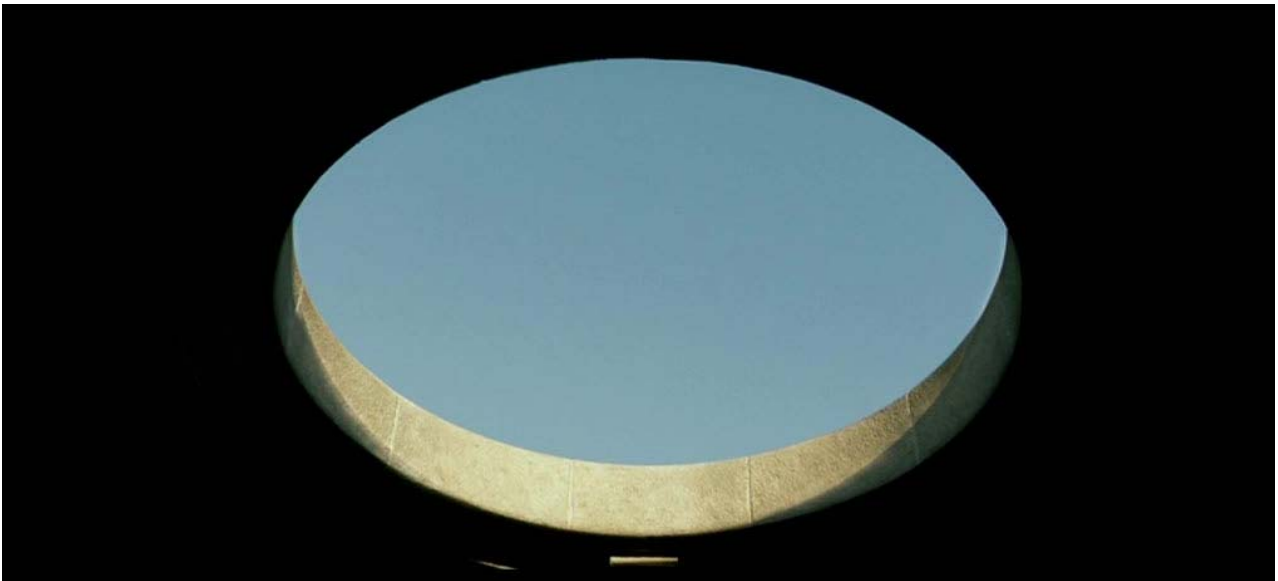




Trazado de la elipse por el método del jardinero para explicar las órbitas.



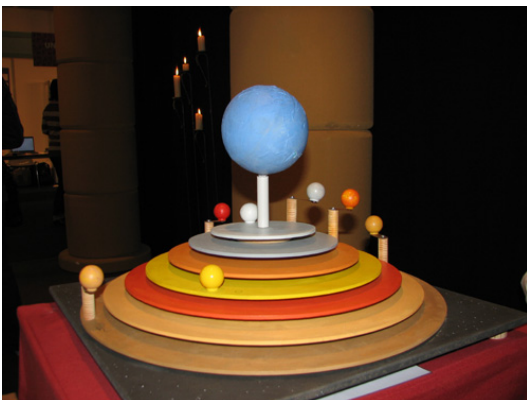
Precisamente, la última visión de Hipatia en el momento de su muerte es el agujero del techo de la biblioteca que con la inclinación de la cámara se convierte en una elipse. Genial.



Maquetas utilizadas en la película, expuestas en la Casa de la Ciencia del CSIC en Sevilla, con motivo de la exposición “Con A de Astrónomas” en la que se hacía un recorrido del papel de la mujer en la Astronomía.



En la foto de la izquierda se ve lo que parece ser un plintron de Ptolomeo, que habré pasado por alto en la película.

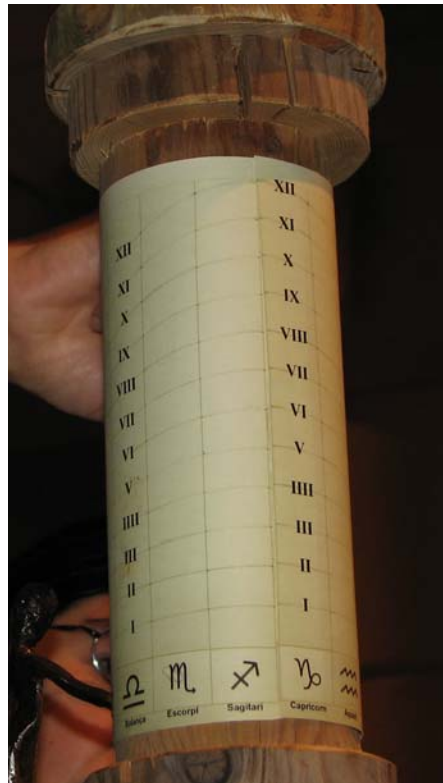


FERIA DE LA CIENCIA PALMA 2010

En la Feria de la Ciencia Palma 2010 celebrada recientemente en Palma de Mallorca durante los días 13, 14 y 15 de Mayo, La SBM (Societat Balear de Matemàtiques) ha dedicado su stand y su actividad a las Matemáticas en la película Ágora con el fin de explicar la evolución de las ideas sobre la estructura y dinámica del universo.

Para ello, y ambientado en la antigua Alejandría han presentado una magnífica clepsidra inspirada en la de la película, un modelo planetario de Ptolomeo para explicar los movimientos y círculos deferentes y epiciclos y un cono de Apolonio para explicar las secciones cónicas.

En la foto, modelo de Ptolomeo.



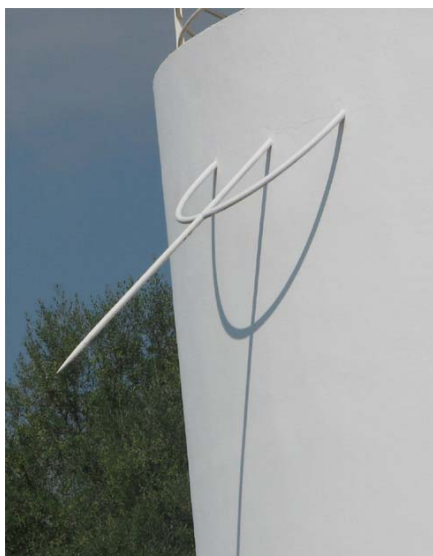
Dos vistas de la clepsidra en las que se ve la disposición de todos sus elementos en la foto de la izquierda, y un detalle del cilindro horario en la de la derecha.



Cono de Apolonio y sus distintas secciones cónicas.

UN RELOJ FUERA DE LUGAR

Por Joan Serra Busquets



El Observatorio Astronómico de Mallorca (OAM) no cuenta con ningún reloj de sol. Sólo en la torre del edificio principal tiene un gnomon que, mientras está a la espera de que alguien le componga un reloj, sirve de meridiana cuando a ojo se calcula que la sombra es vertical.

Uno de los muchos atractivos que posee el OAM es su cafetería-bar-restaurant que ayuda a mitigar la dureza de las observaciones diurnas y nocturnas y, en su interior, de frente al entrar, nos encontramos con un magnífico e impecable reloj de sol pintado en su pared. Y digo magnífico porque lo es tal como puede apreciarse en la foto.

Aunque uno lleva vistos varios miles de relojes de sol, siempre los hay que por sus características especiales, muchas veces subjetivas, quedan retenidos en la memoria esperando el estímulo que lo saque de nuevo a la luz.



Reloj pintado en el interior de la cafetería del OAM.

Tal fue el caso de este reloj que me recordaba a uno que había visto no sabía donde. Repasé mis libros y mis archivos de fotos sin éxito alguno. Tampoco podía ubicarlo, no sabía con exactitud si era Alemán, Austriaco, Italiano o Francés. Estaba seguro de que lo conocía y para solucionar el enigma sólo me quedaba una carta por jugar, el as en la manga que siempre salva la situación en el último momento: Antonio Cañones.

A los pocos minutos de enviarle un correo electrónico solicitando su ayuda me llegó la siguiente foto con una pregunta que me pareció socarrona: ¿Es este?



Y con el siguiente comentario (después de una breve pero mordaz alusión a mis orígenes catalanes):

... te diré que el reloj está en la Plaza de Armas de la parte vieja de la ciudad de Briançon y que es uno de los sitios donde fuimos el año pasado cuando estuvimos con Alain por Queyrás.

¡Enigma resuelto! Aunque sigo sin saber donde lo he visto yo.

Parece claro que el artista que pintó el del OAM se inspiró en este fechado en 1823 aunque hay algunas diferencias como la numeración romana en vez de arábiga, el cambio de la sentencia de la parte superior así como la omisión de la de la franja inferior.

Lástima que ya puestos, no lo hiciera de verdad!

POEMA GNOMONICO

Por Antonio Barceló

PASA EL TIEMPO

**Veloz el tiempo corre,
y el Sol lo testifica:
¿Dónde están esas horas
que se ha llevado el Sol?
Están con los minutos
de invisibles segundos,
mezclándonos sin tino
el gozo y el dolor.**

**¡Qué lentamente pasa
el tiempo en la dolencia!
¡Qué alegre es el camino,
por sendas del amor!
¡Y cómo corren, rápidas,
volando como el viento,
las horas incansables
de nuestra diversión!**

**Las horas más fugaces,
los tiempos más airados,
ambos corren a un tiempo
ante el reloj de Sol.
Es nuestra propia vida
la que declina o vive
para cumplir los lapsos
de nuestra situación.**

**Pero el tiempo contiene
intervalos de angustia
mezclados con la brisa
de la satisfacción.
*“El tiempo es una imagen
movible a todas horas
cuando la vida actúa
en nuestro corazón”.***

**¿Sabéis quien dijo eso?
¿Sabéis quien lo observó?
Lo dijo un griego insigne:
El pensador Platón.**

Antonio Barceló