

"El futuro nos tortura y el pasado nos encadena. He aquí por qué siempre se nos escapa el presente"
Gustave Flaubert

Solsticio de Invierno
Día 21 de Diciembre a las
12:04 U.T
El sol entra en Capricornio

No hay eclipses previstos para lo que queda del año 2008.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE DICIEMBRE 2008



Relojes proyectivos (III). De Francesc Clarà
Sigue el autor con esta interesante propuesta. Esta vez sobre el trazado de relojes proyectivos sobre un plano horizontal.

Descripción del quadrans vetus. De Joan Serra
Versión completa de la ponencia presentada en el Congreso Internacion de Sol en Cuenca, Octubre 2008.

Inventario de los relojes de sol en la diócesis de Vitoria (IX). 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. Novena entrega.

Reloj Calendario Solar de Balmaseda. De Juan Cerdón
Descripción de un conjunto con múltiples relojes y calendario ideado por Manuel Gomez de Arenaza.

Reloj primitivo en Mallorca. De Joan Serra
Interesante descubrimiento de un reloj primitivo en la isla.

Recopilaciones de poesías (2). De F. Javier Albertos
Otra entrega donde el autor nos deleita con poesías en las que se nombran relojes de sol.

Poema gnomónico. De Antonio Barceló
Una vez más nuestro poeta gnomónico particular nos deleita con un nuevo poema.

TIENDA GNOMÓNICA. Este mes de Diciembre, propicio para regalos y autoregalos es el más apropiado para visitar la Tienda Gnomónica donde seguro encontrarás el obsequio que buscas para otros.. o para ti.



La comisión de Relojos de Sol de Mallorca (CRSM) convoca el

II ENCUESTRO GNOMONICO EN MALLORCA

Mayo 2009

En el año 1999 se llevó a cabo el I Encuentro Gnomónico en Mallorca con la colaboración y participación de las Asociaciones españolas Societat Catalana de Gnomònica, Asociación de Amigos de los Relojos de Sol de Madrid y del grupo Arbeitskreis Sonnenuhren de la Deutschen Gesellschaft für Chronometrie de Munich.

En el año 2009 se cumplirán 10 años de aquel encuentro que fue todo un éxito de participación y organización. Pensamos que es una ocasión excelente para convocar el II Encuentro y dar así la oportunidad de repetir a los que ya acudieron en aquella ocasión y la oportunidad a los que no lo hicieron para que disfruten de todas las excelencias que ofrece la Isla de Mallorca. Excelencias a las que hay que sumar, además de las ya consabidas playas, cultura, historia, arte, gastronomía y meteorología, el abundante y rico patrimonio gnomónico que ocupa un catálogo de cerca de un millar de ejemplares.

Somos conscientes de que aún falta un año para el evento, pero también sabemos que sois conscientes de lo que supone preparar un Encuentro de este tipo por lo que agradeceremos las intenciones de asistencia (aunque de momento no sean en firme) para poder empezar los trabajos de organización. También es una ventaja saberlo con un año de antelación porque ya podéis reservar las fechas en las agendas.

Estáis todos invitados así como todas las Asociaciones y sus miembros.

Para notificar la intención de asistencia podéis escribir un mail a cualquiera de los tres:

Miguel A. García Arrando: mgarrando@gmail.com

Rafael Soler Gayà: solergaya@hotmail.com

Joan Serra Busquets: bernisol@gmail.com

TALLER DE BRICOLAJE

Relojes Proyectivos (3)

Por Francesc Clarà

Continúo con el tema de los curiosos y poco usuales relojes de sol llamados “proyectivos”.

Recordemos que estos relojes se generan a partir de una proyección cilíndrica cuya dirección de proyección es diferente de la polar, habitual en los relojes de sol “normales”.

Una opción interesante es elegir como dirección de proyección (DP) la que coincide con la bisectriz del ángulo que forma el plano del ecuador con el plano sobre el cual vayamos a proyectar el reloj (PP), ya sea este horizontal, vertical, polar, etc.

Lo interesante de esta elección es que las proyecciones resultantes son homologas con el ecuador, o sea que la distribución de las horas en los relojes proyectados coinciden con la distribución de las horas uniformemente separadas de 15 en 15 grados del reloj ecuatorial que los ha generado.

Estos relojes equiangulares, de gnomon desplazable, ya fueron descritos por el astrónomo y matemático inglés Samuel Foster (1600–1654) e independientemente, unos cien años después, por Johann Heinrich Lambert, (1728-1777) matemático, físico, astrónomo y filósofo alemán, de origen francés.

Es por esto que, en reconocimiento a su común descubrimiento, estos relojes son conocidos en los tratados de gnomónica como “proyectivos de Foster-Lambert”.

Además de su fácil ejecución, la ventaja de esta clase de relojes es que, acoplándoles un artificio que permita su rotación, resulta muy fácil corregir las desviaciones causadas por las variaciones de la ecuación del tiempo, las diferentes longitudes o el adelanto estacional, convirtiendo automáticamente la hora solar en hora oficial que puede ser leída directamente en el reloj. (Para saber más sobre este tema, ver el artículo “Un reloj de sol que señala la hora oficial”, que publiqué en el nº 4 de Carpe Diem en Marzo de 2003).

Empecemos con un ejemplo práctico y supongamos que tomamos el horizonte local como plano de proyección.

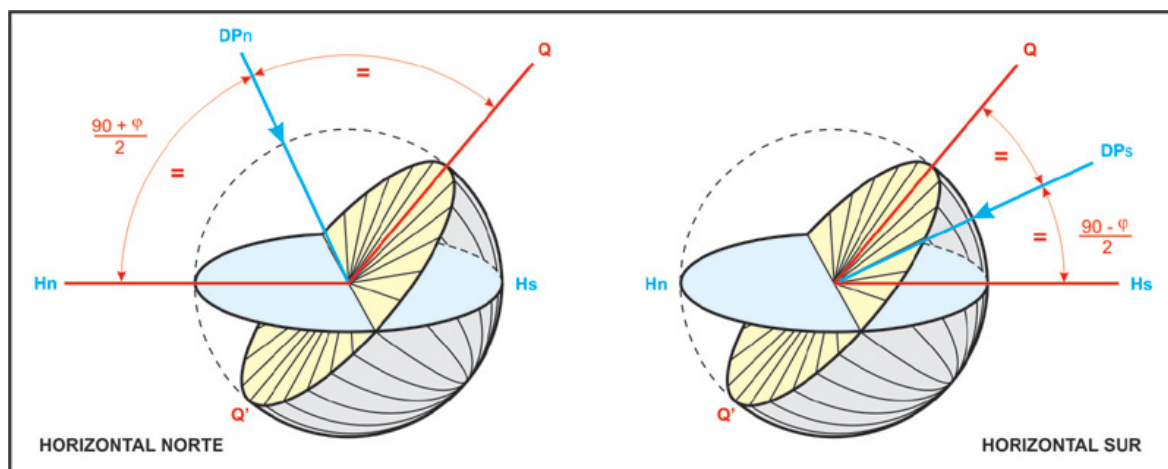


Figura 1

En la Figura 1 podemos comprobar que la opción de elegir la bisectriz del ángulo formado por el ecuador y el plano de proyección, admite dos posibilidades según consideremos la bisectriz de los ángulos que forma el ecuador (Q Q'), con el Horizonte norte (Hn) o con el Horizonte sur (Hs).

Ambas soluciones son válidas y darán lugar a dos relojes de Foster- Lambert horizontales, completamente diferentes, en ambos casos con las horas repartidas uniformemente, por ser simétrico el ecuador con los planos de los relojes, en relación a las direcciones de proyección de cada caso.

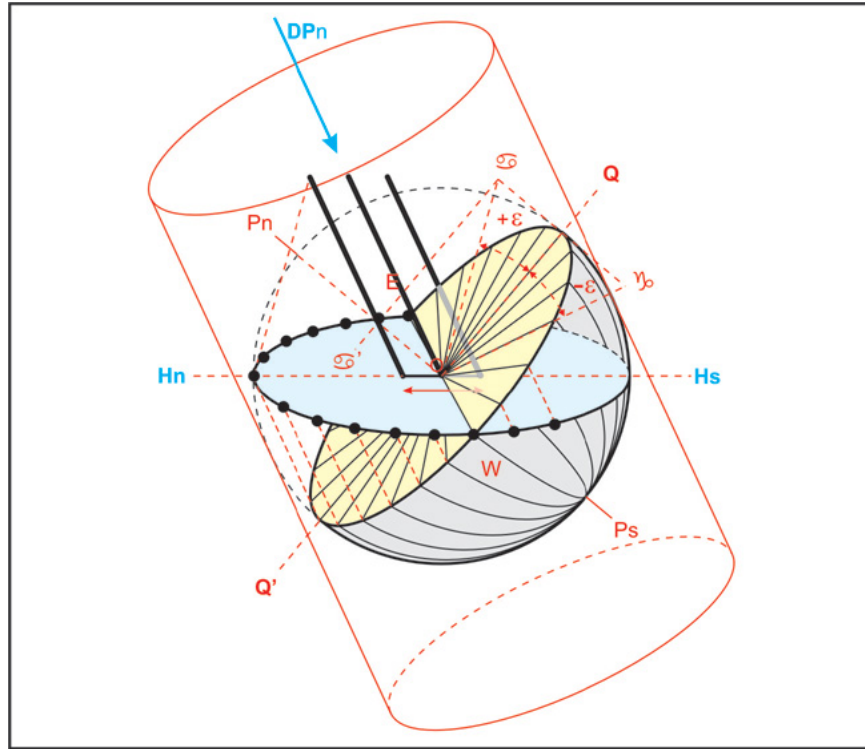


Figura 2

En las Figuras 2 y 3 se representan gráficamente estas dos proyecciones, que llamaremos, respectivamente, de Foster-Lambert Horizontal Norte y de Foster-Lambert Horizontal Sur, según sea la dirección de proyección elegida.

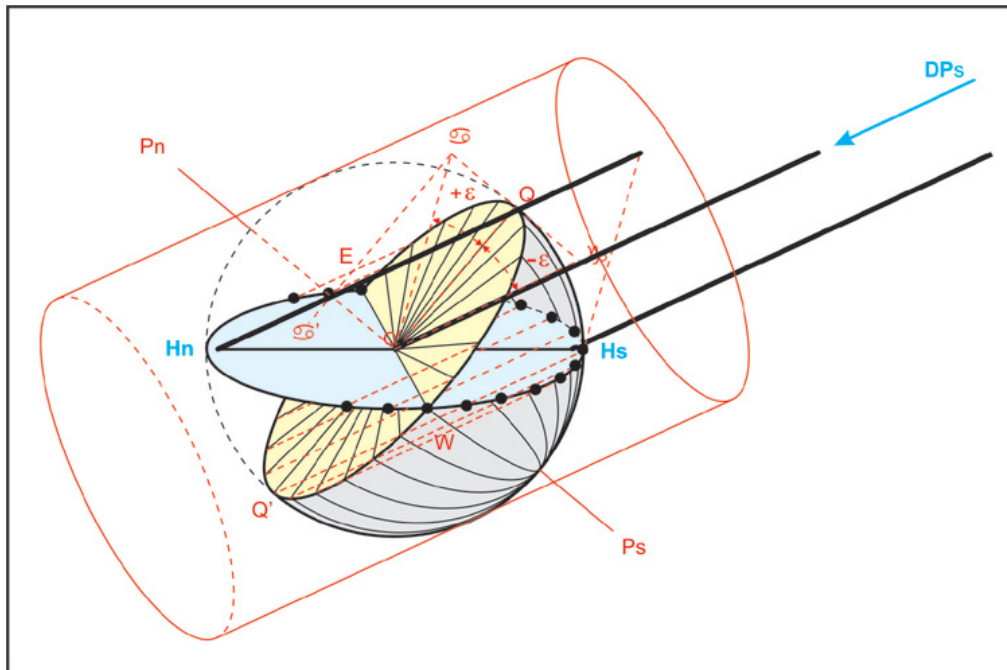


Figura 3

En la Figura 4 podemos ver dibujados los relojes resultantes de estas dos proyecciones.

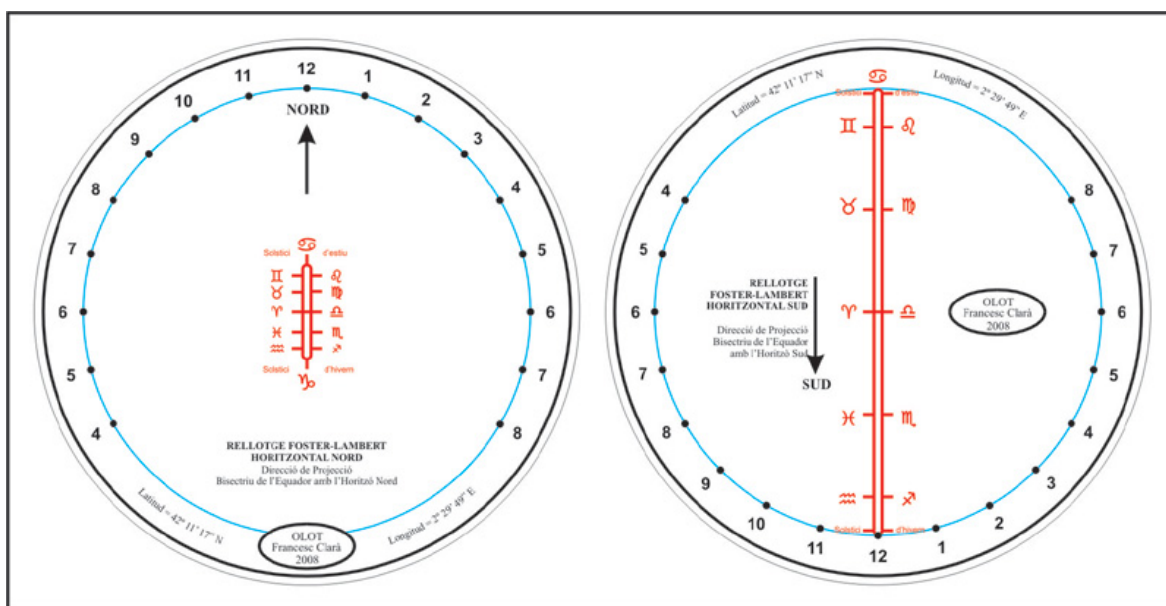


Figura 4

Los parámetros y ecuaciones utilizadas para su cálculo los he agrupado en el recuadro de la Figura 5.

PROYECTIVOS FOSTER - LAMBERT	
Horizontal Norte	Horizontal Sur
DP = Dirección de proyección = Bisectriz del ángulo formado por el plano del ecuador con el norte del plano horizontal.	DP = Dirección de Proyección = Bisectriz del ángulo formado por el plano del ecuador con el sur del plano horizontal.
PP = Plano de proyección = Horizonte local.	PP = Plano de proyección = Horizonte local.
Inclinación de gnomon = $\frac{90 + \varphi}{2}$ al Norte.	Inclinación del gnomon = $\frac{90 - \varphi}{2}$ al Sur.
Oh = Escala horaria = Distribución uniforme de las horas, de 15 en 15 grados, sobre el lado norte del círculo periférico de la superficie del reloj.	Oh = Escala horaria = Distribución uniforme de las horas, de 15 en 15 grados, sobre el lado sur del círculo periférico de la superficie del reloj.
Of = Escala de fechas = $R \cdot \text{tg } \delta \cdot \text{tg } ((90 - \varphi) / 2)$	Of = Escala de fechas = $R \cdot \text{tg } \delta \cdot \text{tg } ((90 - \varphi) / 2)$
L = Largo gnomon = $R \cdot \cos(\varphi - \varepsilon) / \cos \varepsilon \cdot \sin((90 + \varphi) / 2)$	L = Largo gnomon = $R \cdot \cos(\varphi - \varepsilon) / \cos \varepsilon \cdot \sin((90 - \varphi) / 2)$
Como en los artículos anteriores, en estas fórmulas:	
R = Radio del círculo que contiene el reloj.	
φ = Latitud local.	
ε = Oblicuidad de la eclíptica = 23,44°	
δ = Declinaciones solares (23'44°, 20'15°, 11'48°, etc.)	

Figura 5

Con estas fórmulas he construido, para añadir a mi colección, dos maquetas de estos relojes Foster-Lambert, horizontales Norte y Sur, logrando el correcto deslizamiento de sus gnómones mediante el procedimiento que expliqué en el primero de esta serie de artículos sobre relojes proyectivos.

Estas maquetas las he calculado para la latitud de Olot (42° 11' N) y personalmente opino que, para esta latitud concreta, la correspondiente al Foster-Lambert horizontal Sur, quizás tenga un aspecto estéticamente poco agraciado, debido a su gnomon exageradamente largo y a que la escala de fechas tiene un desplazamiento muy considerable.

Sin embargo, estos mismos relojes calculados para una latitud cercana al ecuador, o para el hemisferio Sur, tendrían un aspecto completamente diferente.

Estética aparte, en la fotografía de la Figura 6 puede observarse como en las dos maquetas coincide la hora señalada por la sombra de sus respectivos gnomones, que previamente debemos situar, sobre la escala de fechas, en el punto que corresponda según sea la época del año.

Esta coincidencia horaria es la demostración práctica que confirma la validez de la teoría.

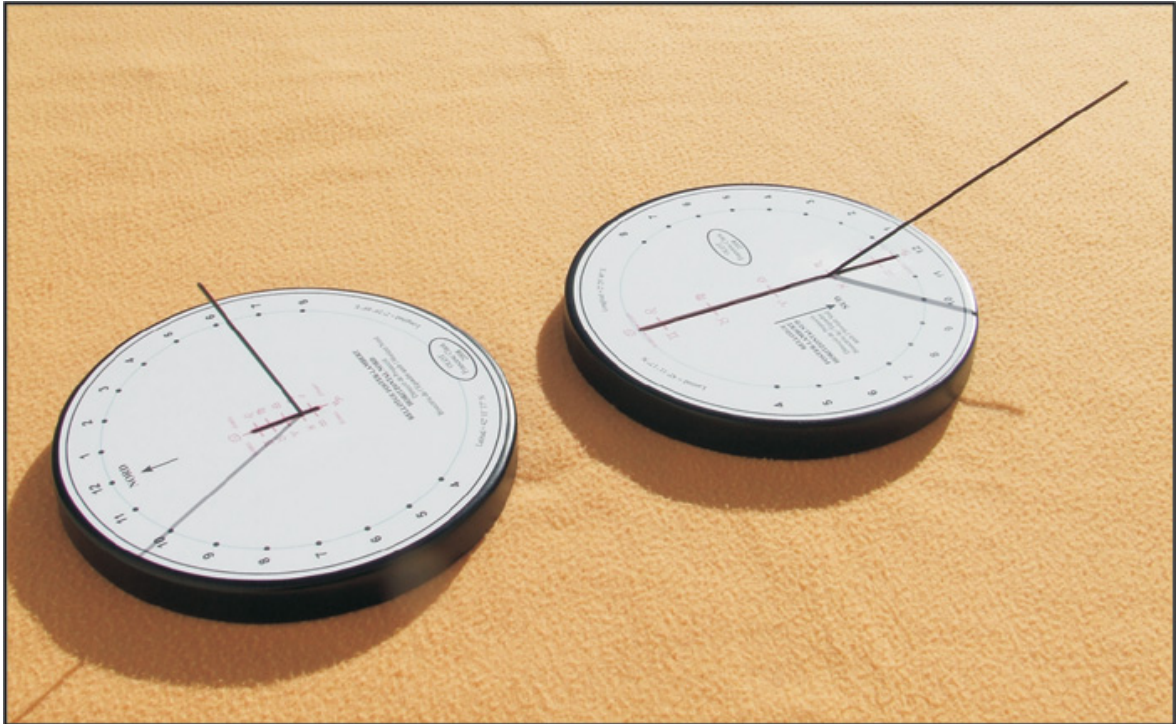


Figura 6

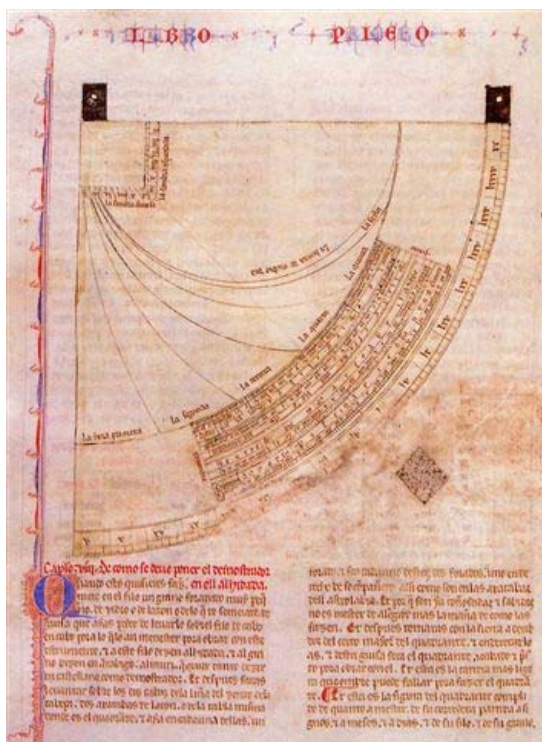
© Francesc Clarà, d'Olot, 2008

QUADRANS VETUS O CUADRANTE CON CURSOR

Por Joan Serra Busquets

(Texto completo de la ponencia reducida presentada por el autor en el Congreso Internacional de Sol en Cuenca, Octubre 2008)

El origen del cuadrante con cursor se remonta al siglo IX y es atribuido al matemático, astrónomo y geógrafo Al-Jwārizmī (780-850 aprox.). En su obra “*Las llaves de la ciencia*” habla del cuadrante como instrumento para medición de las alturas y de las horas. Sin embargo, es Aben Yunus (fallecido en 1009) quien describe el “*cuadrante de senos*” como un instrumento muy conocido y de uso general, tanto es así que en ms. latinos del s.X procedentes de traducciones árabes ya figuran descripciones del llamado posteriormente *quadrans vetustissimus* para distinguirlo del *quadrans vetus*, versión más moderna que se introdujo en Europa en el siglo XIII. (Foto 1)



Cuadrante horario universal en el Libro del saber de Astronomia

Foto 1

Entendemos por cuadrante con cursor o cuadrante de corredera, el cuadrante que además de las líneas horarias, plomada y pínulas, contiene una pieza móvil llamada cursor o corredera que contiene los días del año con las distintas posiciones del sol en el zodíaco y que se desliza a lo largo del limbo graduado del arco del cuadrante lo que le convierte en un cuadrante universal. La diferencia innovadora entre el *vetustissimus* y el *vetus* es que el primero disponía de unas líneas rectas de proyección que servían de líneas horarias pero su lectura resultaba laboriosa y complicada, sin embargo, el *vetus* sustituye las líneas de proyección por líneas horarias que son arcos de circunferencia cuya lectura es sencilla y directa. Sólo se conservan cuatro ejemplares de este instrumento que se encuentran en los museos de *Historia y Ciencia de Londres*, *Oxford* y *Florenia* cuyas imágenes pueden verse en: <http://www.mhs.ox.ac.uk/epact> con los números de catálogo 426, 430, 433 y 442.

El *quadrans vetus* es un instrumento fascinante y de una genialidad extraordinaria y era utilizado para conocer la latitud, la declinación y altura del sol y realizar mediciones de alturas, distancias y profundidades, en definitiva, tareas de agrimensura y también para conocer la hora *temporaria*.

Y digo, también para conocer la hora temporaria, porque esta es la última aplicación que se describe en los manuscritos. Efectivamente, tal como dice J. Millàs Vallicrosa en su trabajo “*La Introducción del cuadrante con cursor en Europa*”,¹ en todos los manuscritos de los siglos X y XI la descripción del cuadrante figura en manuscritos de geometría o misceláneas pero nunca en manuscritos de astronomía o astrología. Y es después de explicar el método de calcular grandes profundidades como las de los mares o lagos cuando en capítulo aparte describe como leer la hora con el cuadrante, pero como tema accesorio o complementario y no como principal función del instrumento.²

Como ya sabemos, las horas *temporarias* son horas *desiguales* y resultan de dividir el arco diurno en 12 partes iguales todo el año, lo que supone que en verano las horas diurnas sean más largas que las nocturnas y al contrario en invierno. Los dos únicos días del año en que las horas temporarias coinciden (en duración) con las astronómicas son los días de los equinoccios, por tanto, en los demás días del año la indicación sufrirá un error, error que en la parte dedicada a la lectura de las horas y trazado de las líneas horarias intentaremos cuantificar.

Las horas se contaban desde la salida del sol en que era la hora cero hasta la puesta que señalaba la hora duodécima. La hora sexta era la del mediodía. Son por tanto el tipo de horas que todos hemos oído mencionar como la *prima*, *tercia*, *sexta*, *nona*, etc. que se mencionan en la Biblia y que posteriormente se adaptaron a la vida religiosa para señalar las horas de los rezos.

Interesado por conocer con más detalle este instrumento, construí en el año 2002 para mi propio conocimiento y entretenimiento un modelo de cartón inspirado en los modelos de las imágenes de los que se conservan en los museos. Foto 2.

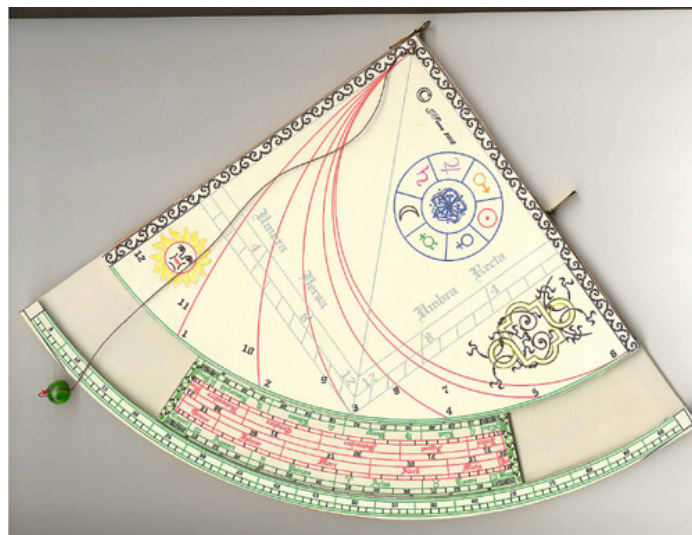


Foto 2

Dos años más tarde tuve la oportunidad de que mi amigo Bodo Hubinger afincado en Canarias construyera y grabara el modelo en latón, modelo que se expone aquí y que se describe a continuación.

PARTES DEL INSTRUMENTO

Consta de dos partes principales: (Foto 3)

- 1.- El cuerpo del instrumento con una ranura o abertura.
- 2.- Y el cursor de fechas, movable y deslizable por dicha ranura.

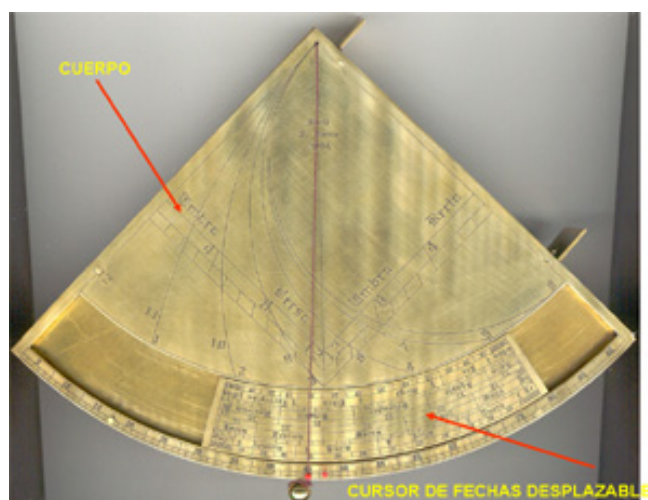


Foto 3

A su vez podemos observar en el cuerpo: (Foto 4)

- 1.- Pínulas, que sirven para orientar debidamente el instrumento hacia el sol o hacia cualquier otro objeto.
- 2.- Hilo con plomada y perlita o margarita que nos servirá para determinar la hora y que después veremos como se usa.
- 3.- Limbo graduado de 0° a 90°
- 4.- Líneas horarias curvas
- 5.- Numeración horaria doble. Cada hora excepto la de la sexta sirve para la mañana y para la tarde.
- 6.- Cuadro de sombras con las inscripciones *umbra recta* y *umbra versa*.

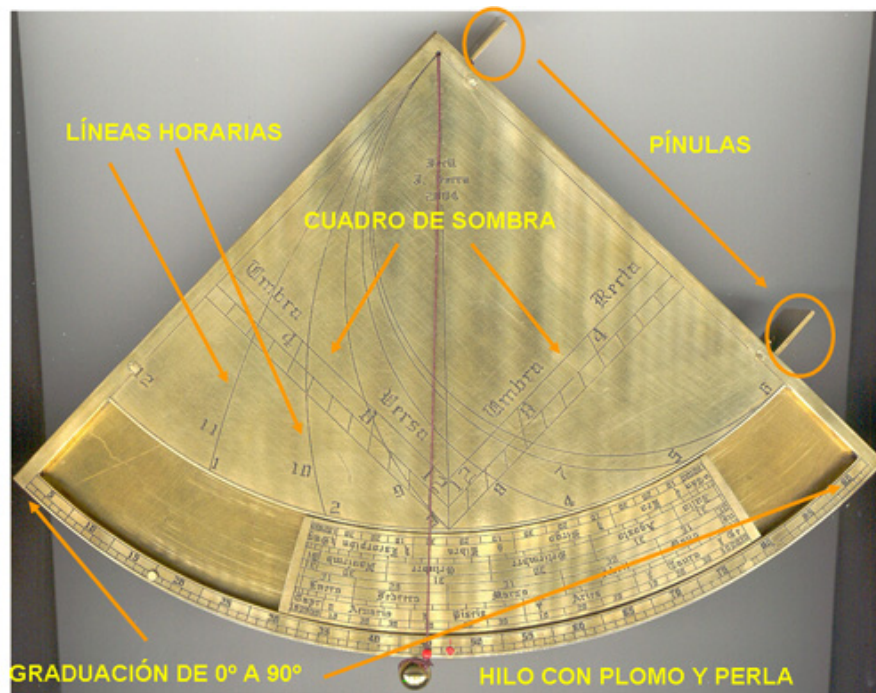


Foto 4

El cursor deslizable (Foto 5) consta de un arco de 47° (aunque en los originales era de 48° al considerar la inclinación del eclíptica de 24°) que corresponde al arco de declinaciones solares y está dividido por sectores zodiacales de 30° cada uno con subdivisiones de 10° .

A su vez, y para mayor facilidad se divide también el arco en meses naturales con subdivisiones de 5 días para cada mes.

La fecha de los equinoccios es el centro del arco y nos servirá para situar el cursor en su lugar correspondiente.



Foto 5

HALLAR LA LATITUD DEL LUGAR

Para hallar la latitud del lugar se sitúa el instrumento en posición vertical y se visualiza la estrella polar a través de las dos pínulas. En esta posición el hilo con la plomada nos indicará la latitud directamente sobre la escala graduada exterior.

Se puede hallar también la Latitud con el Sol tomándole la altura al mediodía de cualquiera de los días equinocciales que nos dará directamente la Colatitud con lo que restándola de 90° obtendremos la Latitud.

Para hallarla cualquier otro día, (Foto 6), al mediodía hallaremos la altura del sol, (1), que en el ejemplo de la foto resulta $42^\circ 55'$ (atención con la lectura porque los números en el limbo están situados en el centro del arco que abarcan, por eso aunque parece que el ángulo es de 45° , en realidad es de casi 43°) y enfrentaremos el día de la consulta, por ejemplo el 24 de Febrero, con la graduación hallada o lo que es lo mismo, moveremos el cursor hasta que la fecha señalada se sitúe justo debajo del hilo (2). En esta posición, el número de grados que haya entre la parte media del cursor (3) y el otro extremo del arco graduado nos dará la latitud que en este caso sería de 37.5° .

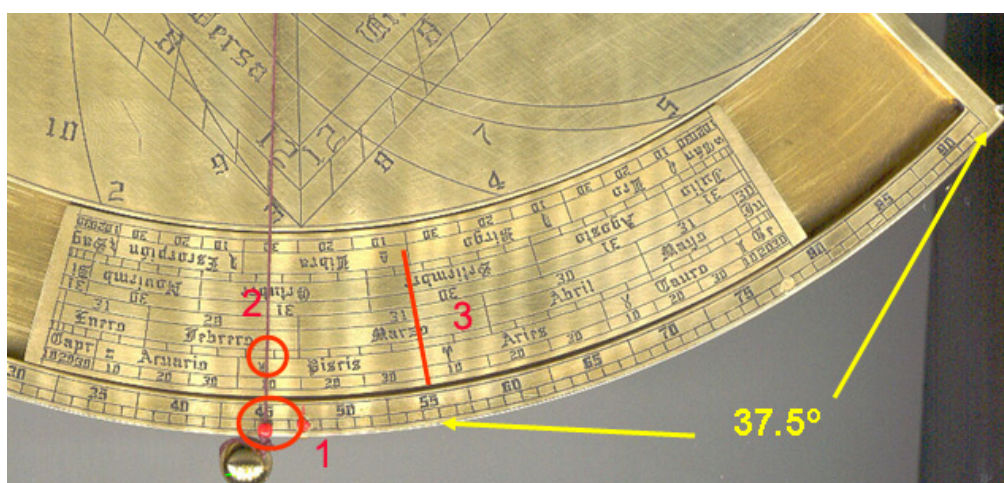


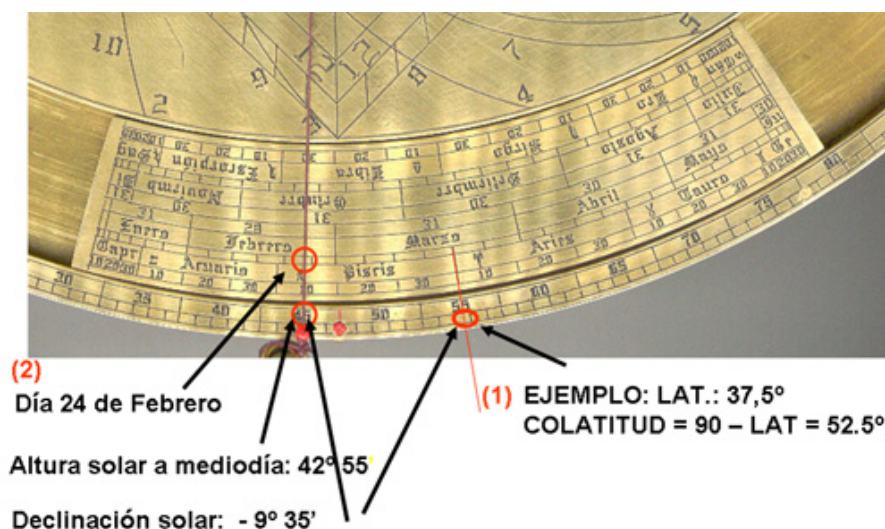
Foto 6

LECTURA DE LA HORA Y DE LA DECLINACIÓN SOLAR

Para proceder a leer la hora hay que conocer la latitud del lugar y se actúa de la forma siguiente: (Foto 7)

1.- Se desliza el cursor hasta que la línea de Marzo-Septiembre coincida sobre la Colatitud en el limbo con la escala graduada. Recordemos que la colatitud es igual a $90 - \text{latitud}$. Dicho de otra forma: la colatitud es lo que le falta a la latitud para llegar a 90 . En este caso para una latitud de 37.5° situaremos el índice sobre la colatitud de 52.5° .

2.- Situaremos el hilo tensado sobre la fecha correspondiente al día de la observación (en el ejemplo, día 24 de Febrero) que en la escala graduada nos dará la altura máxima del



sol para este día, *altura al mediodía*, ($42^{\circ} 55'$) y, los grados que hay entre el centro del cursor y la plomada nos darán la *declinación solar* del día ($-9^{\circ} 35'$ porque en Febrero la declinación es austral) .

3.- En esta posición deslizaremos la perla hasta situarla sobre la línea curva que representa la hora sexta y la dejaremos en esta posición. (Foto 8)

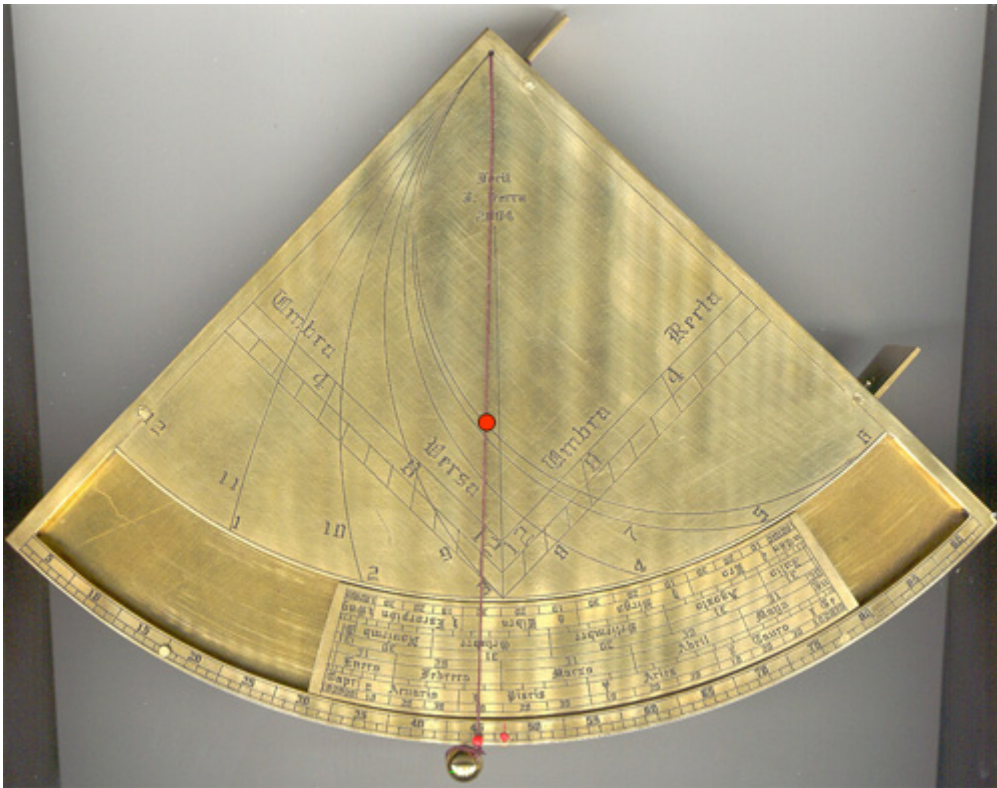


Foto 8

4.- Tomaremos el cuadrante (Foto 9) y colocándolo verticalmente (el mismo hilo con su plomada nos ayudarán) lo inclinaremos hacia el sol hasta conseguir que un rayo de luz entre por el agujero de la pínula delantera y se proyecte sobre el de la trasera dejando al mismo tiempo que el hilo continúe libremente en la vertical rozando ligeramente el cuerpo del reloj. En esta posición se sujeta con un dedo el hilo presionándolo contra el cuerpo y la perla nos indicará la *hora* sobre la curva correspondiente y la *altura* del sol sobre el arco graduado. En este caso la altura será de 32° y hora podrá ser la 4^a o la 8^a .

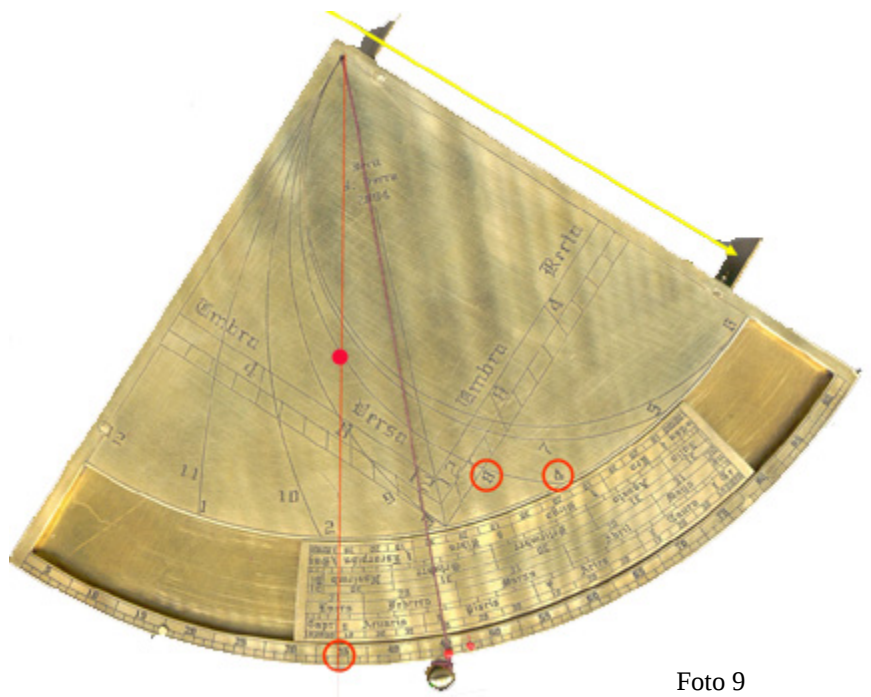


Foto 9

5.- Habrá que tener en cuenta que si la observación se hace antes del mediodía será una hora anterior a la sexta y si es después del mediodía será una hora más alta que la sexta teniendo en cuenta lo que anteriormente de que cada línea horaria sirve para dos horas. Este tipo de reloj es más impreciso a que se acerca al mediodía y mejora la precisión a medida que se aleja del mediodía.

TRAZADO DE LAS LÍNEAS HORARIAS

Se dibuja el cuadrante del tamaño elegido y se divide el círculo interior en seis partes iguales de 15° cada una mediante líneas rectas que al final del proceso se borrarán. (Figura 1)

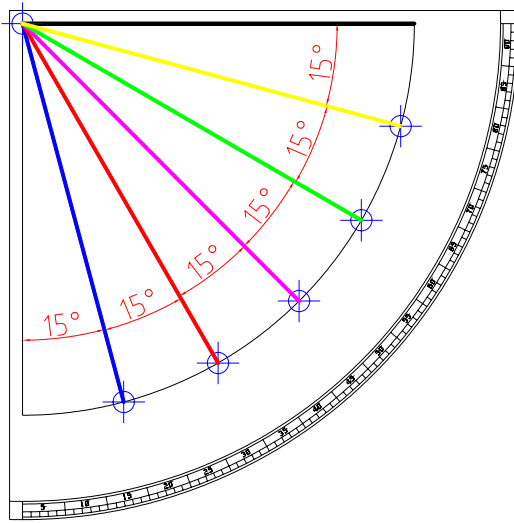


Figura 1

De cada una de estas líneas rectas se sacará por el punto medio una perpendicular que se tirará hacia el lado superior del cuadrante o su prolongación. (Figura 2)

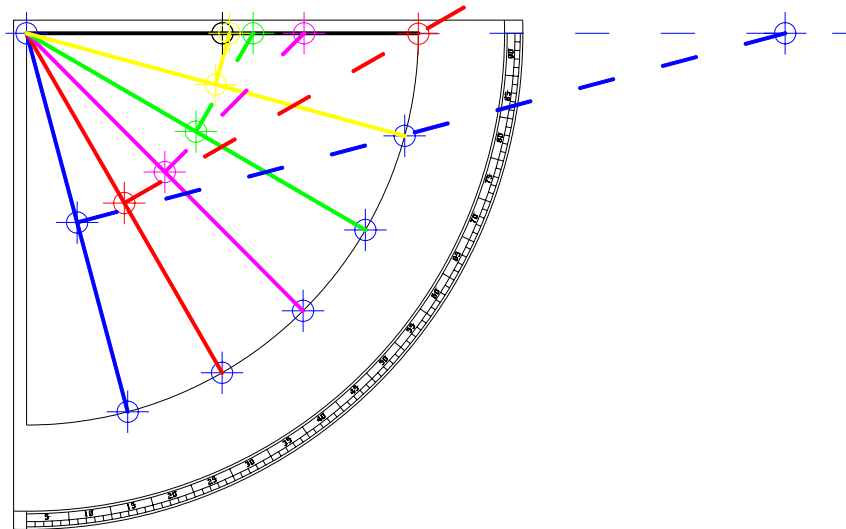


Figura 2

De cada uno de estos puntos de intersección se trazarán arcos de circunferencia que pasarán por los extremos de las líneas rectas trazadas en primer lugar. (Figura 3)

Estos arcos de circunferencia serán las líneas horarias buscadas y todos los trazos anteriores se borrarán.

Podemos hallar analíticamente estos centros de circunferencia encontrados gráficamente con la siguiente sencilla fórmula: $c = 0,5 r / \cos \varepsilon$

Donde

c = el centro buscado

$r =$ el radio del círculo interior del cuadrante

ε = el ángulo horario

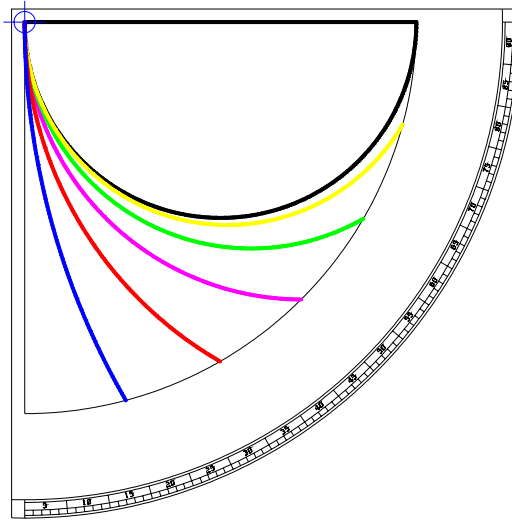


Figura 3

Nótese que el arco de circunferencia correspondiente a la hora sexta es una semicircunferencia cuyo diámetro es igual al radio del círculo interior y que al situar la perla del hilo tensado sobre esta semicircunferencia (ya hemos dicho que para saber la hora tenemos que desplazar la perla hasta que coincida con la hora sexta), la longitud del hilo entre el vértice del cuadrante y la perla nos dará el *seno* del ángulo de la altura solar al mediodía y además será el radio del arco que la perla describirá a lo largo del día paralelo al arco diurno. (Figura 4)

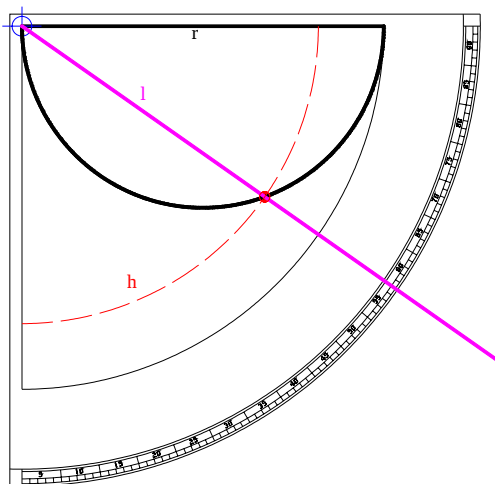


Figura 4

Si r es el radio del círculo interior del cuadrante, o lo que es lo mismo, el diámetro de la semicircunferencia de la hora sexta, y h es el ángulo de la altura solar al mediodía de un día cualquiera, entonces:

$$l = r \operatorname{sen} h$$

por tanto

$$\operatorname{sen} h = l / r$$

En consecuencia, cuanto más baja esté la perla más alto será el valor del seno y más amplio será el arco diurno a medida que se vaya acercando a los 90° de altura.

Para hallar la hora temporaria, los astrónomos árabes adoptaron una fórmula aproximada (exacta en los equinoccios):

$$ht = 1/15 \operatorname{arcsen} (\operatorname{sen} o / \operatorname{sen} h)$$

Donde:

ht = Hora temporal de 0 a 6

o = Altura solar en el momento de la observación

h = Altura solar al mediodía

Fórmulas exactas:

La altura solar en cualquier hora y día puede conocerse con la conocida fórmula:

$$\text{sen } o = \text{sen } \varphi \text{ sen } \alpha + \cos \varphi \cos \alpha \cos \varepsilon \quad (1)$$

donde:

o = Altura del sol en un momento dado para una latitud φ , una declinación solar α y un ángulo horario ε .

Deducimos de la fórmula que cualquier día a mediodía (en que el ángulo horario $\varepsilon = 0^\circ$) la altura solar **h** será:

$$\text{sen } h = \text{sen } \varphi \text{ sen } \alpha + \cos \varphi \cos \alpha \quad (2)$$

Y los días de los equinoccios en que la declinación solar $\alpha = 0^\circ$, la altura solar al mediodía será:

$$\text{sen } h = \cos \varphi \quad (3)$$

Para cualquier otra hora, el día de los equinoccios la altura **o** será: $\text{sen } o = \cos \varphi \cos \varepsilon \quad (4)$

Si entendemos el cuadrante como una representación del abanico de latitudes desde el Ecuador al Polo, siendo el vértice del cuadrante el Polo de la tierra donde el día de los equinoccios la altura solar será la misma para cada hora, es decir, de 0° , y el círculo interior límite de las líneas horarias, el Ecuador, donde la altura solar el día de los equinoccios varía 15° cada hora y, dado que la altura solar a mediodía en los equinoccios, tiene el mismo valor que la **colatitud**, ($\text{sen } h = \cos \varphi$) podemos trazar arcos de circunferencia para cada latitud desde el vértice o polo del cuadrante, cuyos radios sean iguales a los valores de los cosenos de las distintas latitudes. (Figura 5)

$$l = \cos \varphi \quad r$$

donde:

l = al radio de la circunferencia buscada

φ = la latitud

r = el radio del círculo del cuadrante

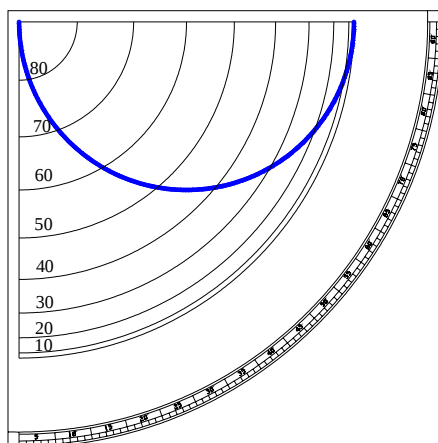


Figura 5

Sobre estos arcos podemos marcar los puntos de cada hora auxiliados por tablas de altura para cada hora y para las distintas latitudes o confeccionarla con la fórmula 4 y unirlos después, con lo que conseguiremos el mismo trazado que habíamos realizado en primer lugar.

Estos arcos representan el arco diurno para cada latitud el día de los equinoccios, únicos dos días en que las horas temporarias valen 15° por lo que el resto del año la indicación no será exacta. El error aumentará con el aumento de la latitud y la declinación solar.

La tabla siguiente muestra la duración de la hora temporaria (en horas astronómicas) según la latitud y la declinación solar:

Lat.	0°	23,5°	-23,5°
0°	1:00:00	1:00:00	1:00:00
10°	1:00:00	1:02:55	0:57:05
20°	1:00:00	1:06:03	0:53:57
30°	1:00:00	1:09:40	0:50:20
40°	1:00:00	1:14:14	0:45:46
50°	1:00:00	1:20:45	0:39:15
60°	1:00:00	1:32:28	0:27:32

Demuestra la tabla que en cualquier latitud, el día de los equinoccios la hora temporaria tiene la misma duración que la astronómica, lo mismo que en el Ecuador con cualquier declinación solar.

A partir del equinoccio de primavera a medida que va aumentando la latitud y la declinación solar, las horas temporarias tienen mayor duración y se llega a las máximas diferencias el día del solsticio de verano.

Por el contrario, a partir del equinoccio de otoño a medida que aumenta la latitud y disminuye la declinación solar las horas temporarias tienen menor duración que las astronómicas llegando a la máxima diferencia en el solsticio de invierno.

Con estos datos podemos confeccionar otras tablas en las que se cuantifica el error en minutos para cada hora, latitud y declinación solar.

Ejemplo:

Latitud: 30°

Declinación solar: 23,45°

Arco diurno: 209°

Insolación: 13h 56m

Hora Temporaria: 69,7 m

Ángulo Horario para hora temporal: 17,42°

Alturas solares reales para cada hora temporaria:

Dec.°	0	1-11	2-10	3-9	4-8	5-7	6
23.45	0.00	13.84	28.36	43.26	58.33	73.14	83.45

Teniendo en cuenta que este día la perla recorrerá el arco correspondiente a la altura solar del mediodía y, como se ha dicho anteriormente, dicha altura el día de los equinoccios se corresponde con la colatitud, se entiende que el arco será el correspondiente a la latitud de 6,55° el día de los equinoccios y por tanto las horas dibujadas en el cuadrante coincidirán con las siguientes alturas solares:

Dec.°	0	1-11	2-10	3-9	4-8	5-7	6
6,55	0.00	14.90	29.78	44.62	59.35	73.66	83.45
Difer.°	0	1.06	1.42	1.36	1.02	0.52	0

De esta diferencia deducimos aproximadamente el error en minutos:

Dec.°	0	1-11	2-10	3-9	4-8	5-7	6
23.45	0	4.9	6.7	6.4	4.8	2.5	0

Siguiendo el procedimiento anterior se ha confeccionado la siguiente tabla:

Errores en minutos para la declinación de 23.45°

Lat.°	0	1-11	2-10	3-9	4-8	5-7	6
0°	0	0	0	0	0	0	0
10°	0	1.2	1.7	1.6	1.2	0.6	0
20°	0	2.8	3.8	3.6	2.8	1.5	0
30°	0	4.9	6.7	6.4	4.8	2.5	0
40°	0	8	11	10.4	7.8	3.7	0
50°	0	13.6	18.4	17.5	12.8	5.8	0
60°	0	27.5	37.4	35.4	27.7	11.6	0

Errores en minutos para la declinación de -23.45°

Lat.°	0	1-11	2-10	3-9	4-8	5-7	6
0°	0	0	0	0	0	0	0
10°	0	-1	-1.4	-1.3	-0.9	-0.4	0
20°	0	-2	-2.6	-2.4	-1.7	-0.7	0
30°	0	-2.8	-3.7	-3.4	-2.4	-1	0
40°	0	-3.6	-4.7	-4.2	-3	-1.3	0
50°	0	-4.2	-5.4	-4.9	-3.4	-1.5	0
60°	0	-4	-5.1	-4.6	-3.2	-1.4	0

Los minutos con signo negativo indican que la hora temporaria real sufre un atraso respecto a la indicada por el cuadrante.

En los países musulmanes de baja latitud el error no era considerable para el modo de vida de la época y por eso tuvo tanta propagación este cuadrante. Sin embargo, con su introducción en Europa a partir del siglo XIII, su uso en latitudes más altas delataba ya errores más importantes como demuestran las tablas.

CUADRO DE SOMBRAS

El cuadro de sombras (llamado antiguamente *escala altimetra*) se utilizaba para medir alturas y distancias. Es en realidad una escala de tangentes y cotangentes.

Se trata de un cuadrado cuya diagonal es igual al radio del círculo interior y se dividen los dos lados en 12 partes iguales.

Uno de los lados lleva la inscripción “*umbra versa*” y el otro “*umbra recta*”. (Foto 10)

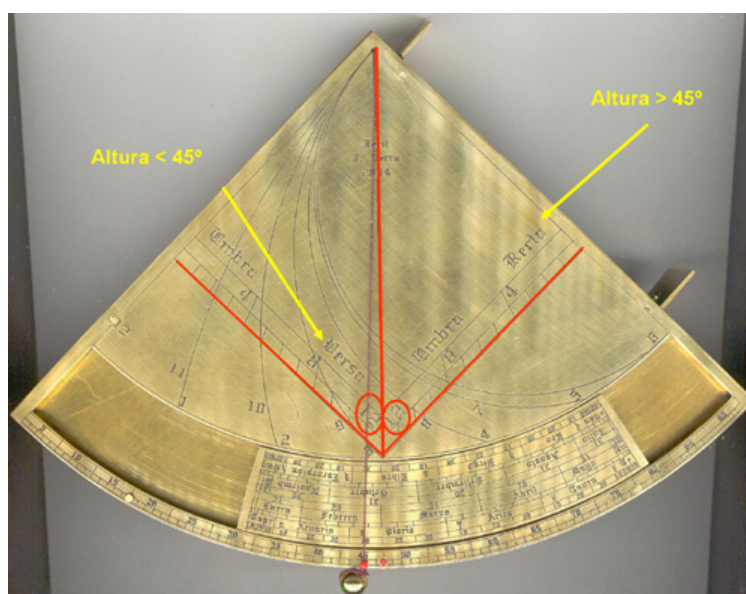


Foto 10

Juan Perez de Moya, es su obra titulada *Fragmentos mathemáticos*, 1568, explica con claridad meridiana la función y uso de esta escala:³

En resumen:

El cuadro representa la longitud de la sombra proyectada por un gnomon.

La *umbra versa* (tangente) es el sector del cuadro donde caerá la plomada si la altura solar es menor de 45° y nos indica que la sombra proyectada por cualquier objeto es siempre más larga que el propio objeto. Si la sombra la dividimos en 12 partes, la altura del objeto será de la proporción que indique el hilo de la plomada sobre la numeración de la escala.

Si la altura es de 45°, la sombra proyectada por un objeto es igual a la altura del objeto.

Y si la altura del sol es mayor de 45° las sombras serán más cortas que las alturas de los objetos verticales que las producen y se llama *umbra recta* (cotangente). En este caso será la sombra la que tendrá una proporción determinada respecto a las 12 partes del objeto y esta proporción vendrá indicada por la plomada en el lado de *umbra recta*.

Ejemplo: Donde la altura del sol es de 32°, (Foto 9) vemos que el hilo pasa por el cuadrado de *umbra versa* aproximadamente sobre la línea de 7.5, eso significa que la altura de cualquier objeto que proyecte sombra en este momento es de 7.5 partes de las 12 que mide su sombra.

Podemos aplicar el mismo procedimiento para calcular distancias y alturas de objetos sin la intervención del sol ni de sombras, por ejemplo la altura de una torre. Si la altura de una torre es menor de 45°, la distancia que nos separa de ella se divide en 12 partes y su altura será la proporción indicada por el hilo en el lado de *umbra versa*.

Si es de 45° la distancia será igual a la altura.

Y si el ángulo es mayor de 45° la indicación del hilo sobre el lado de *umbra recta* nos dice la proporción que tiene la sombra respecto a la altura dividida en 12 partes.

© Joan Serra, 2008

=====

¹ La introducción del cuadrante con cursor en Europa, J. Millàs Villacrosa, Isis, Volumen XVII, January 1932.

² *Se soltaba en la superficie del mar o lago cuya profundidad se quería medir una bola de cobre, hueca, dispuesta en un armazón conveniente de modo que al bajar uniformemente hacia el fondo y tocar a éste, inmediatamente y de un modo automático se soltaba y volvía a la superficie. Si sabíamos la hora astronómica del momento en que fue sumergida la bola al agua y asimismo sabemos la hora exacta de su reaparición a la superficie del agua, tendremos que la relación que haya entre el espacio de tiempo transcurrido entre aquellos dos momentos y otro espacio de tiempo que se tome por unidad- equivalente a una profundidad dada- nos dará la profundidad que buscamos.*

³ *Artículo primero, declara que cosa es sombra recta y versa, y cuerpo recto y verso*

Para lo que en este capítulo se ha de tratar es necesario saber la proporción que ay entre la sombra y el cuerpo que la causa en todo tiempo. Para ello nota que hay dos diferencias de sombra, recta y versa. Sombra recta es la que causa sobre el suelo llano algun cuerpo que cae perpendicularmente, o de otra manera sobre el horizonte. Sombra versa, es la que causa algun gnomon, o clavo, hincado en una torre, o pared, en angulos rectos con la superficie de la pared. Y deste modo el cuerpo que haze la sombra recta se dize cuerpo, o umbroso recto y el otro que causa la sombra versa se dize umbroso o cuerpo verso. Estas dos sombras se denotan en la escala que dizen Altimetra: que suele ponerse en los dorsos de los astrolabios donde dize umbra recta y umbra versa; la qual escala, porque hezimos de ella mencion en el libro I de Geometría, no dire mas de que quando los cuerpos umbrosos hizieren menor cantidad de sombras que ellos fueren largos se denotará por umbra recta, y entonces el cuerpo que causa la sombra se supone ser como doze tamaños, y la sombra como los tamaños que la alidada cortare en la parte donde dize umbra recta. Al contrario, quando las sombras fueren mayores que los cuerpos que las causare, la sombra se hara como doze tamaños y el cuerpo como los puntos que la alidada del dorso del astrolabio cortare en la parte de la escala donde dize umbra versa. De manera que quando cortare la alidada en al parte de la escala Altimetra, do dize umbra recta, entenderemos ser mayor el cuerpo que la sombra. Y si cortare en la parte donde dize umbra versa, entenderemos ser mayor la sombra que el cuerpo que la causare.

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

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

9

CUARTO PERÍODO: CARACTERÍSTICAS

Cronología

Desde el inicio del segundo cuarto del siglo XVIII hasta el final del primer cuarto del XIX.

La actividad constructiva que se inició el último tercio del XVII, no cesará durante el siglo XVIII. Como consecuencia de esta actividad, encontraremos un buen número de cuadrantes solares asociados a la construcción de campanarios, sacristías y pórticos barrocos y neoclásicos.

También veremos nuevos modelos de reloj en los muros de las iglesias y casas rectorales, de hechura más cuidada, y en soportes preparados para albergarlos. Hasta el último cuarto del XVIII, durante todo el Barroco, el modelo circular (grabado, grabado y pintado, inscrito en un cuadrado, en relieve...) va a ser el cuadrante más frecuente.

En las últimas décadas de XVIII, el arte vuelve al equilibrio y a la pureza de líneas. El Neoclásico será de dominio casi exclusivo de los cuadrantes de modelo cuadrado o rectangular.

En cuanto a la traza, en este período se generalizan los relojes bien calculados: verticales a mediodía, verticales declinantes a poniente y a levante, y verticales a levante y a poniente. Estos últimos muy raros (MATAUCO, santuario de N^a S^a de Oro en MURGUÍA). Aún así, seguiremos encontrando ejemplares mal calculados (QUINTANILLA DE VALDEGOVÍA, TREVIÑO, ANGOSTINA,...).

También vamos a encontrar en los muros de algunos templos a poca altura pequeños relojes de sol grabados, copia de los construidos por cuadranteros o canteros, que hemos denominado de “tipo popular”.

El último reloj de este periodo, fechado en el año 1823, se encuentra en el palacio del marqués de Acha en RESPALDIZA. La generalización de los relojes mecánicos de las torres, cada vez más perfectos, traerá como consecuencia el abandono, deterioro y decadencia de los cuadrantes solares. Los relojes “no natos” de finales del período son testigos mudos de la anterior afirmación.

En adelante ya no encontraremos relojes de sol en las paredes de las iglesias de la Diócesis: han pasado a ser objetos curiosos o de adorno. El reloj del tonel de la capilla del Pilar de LAGUARDIA (ca. 1930), construido en madera a ojo de buen cubero, es una excepción.

De bastantes relojes de este período conocemos la fecha exacta de construcción porque la llevan grabada, por la cronología del muro o porque aparecen en documentos escritos:

Treviño (1725), Añastro (1745), Albaina (1760), Elciego (Virgen de la Plaza, 1764), Villanueva de Tobera (1764, 1768), Argote (1765), Zambrana (1767), Barambio (1775), Murguía (N^a S^a de Oro, 1775), Angostina (1777), Arcaya (1780), Ollávarre (1785), Peñacerrada (1785), Alegría (iglesia, 1785), Alegría (ayuntamiento, 1788), Tuesta (1795), Rivaguda (1798), Cicujano (1801), Quintanilla de Vadegovía (1801), Llodio (1801), Araya (Marutegi, 1811), Apellániz (1814), Orbiso (1817) y Respaldiza (1823).

De otros conocemos la fecha aproximada. Para datarlos se ha tenido en cuenta la cronología del muro donde están ubicados y las fechas conocidas de relojes del mismo modelo, localizados en iglesias de la misma zona.

Los relojes del XVIII van casi siempre asociados a la construcción de pórticos, campanarios, sacristías, etc. La razón es económica: colocar un pesado sillar o una placa a tanta altura exige el uso de andamios y poleas. Por ejemplo, el cuadrante de Arrieta es contemporáneo del campanario. La torre comenzó a edificarse en 1621. El reloj, empotrado en el primer cuerpo de la torre y descentrado respecto al eje, se apoya en un sillar alargado de la primera ventana, y es idéntico al de Albaina que está fechado en 1760. El cuerpo de campanas se construyó en 1769. Parece lógico pensar que el sillar que contiene el reloj se empotró en el primer cuerpo de la torre mientras se construía el campanario.

Teniendo en cuenta la cronología del muro y las fechas conocidas de relojes del mismo modelo, se han datado los relojes circulares, grabados y pintados, en los primeros momentos del cuarto período; los circulares en relieve a mediados de siglo, y los rectangulares a partir del último cuarto. Siempre teniendo en cuenta las excepciones.

Ubicación en el edificio

En la torre: Albaina, Arrieta, Ollávarre, Samiano, Corro, Baños de Ebro, Vitoria, Arceniega, Quintanilla de Valdegovía, San Martín Galvarín, Torre, Arcaya, Berrosteguieta, Fuidio, Miñano Mayor, Santa Cruz del Fierro.

En el pórtico: Villanueva de la Oca, Villanueva de Tobera, Peñacerrada, Alegría, Argote, Cicujano, Tuesta, Angostina, Pipaón, Subijana de Álava, Ondátegui, Rivaguda, Berricano, Mendiola, Lasarte.

En la portada: Elciego.

En contrafuerte: Añastro, Apellániz.

En el muro de la sacristía: Aguillo, Pariza, Maestu, Matauco.

En el muro de la nave: la Puebla de Arganzón, Orbiso.

En el muro del crucero: Treviño, Zambrana, BARAMBIO, Izoria, Murga.

En el muro de una capilla: Vicuña, Peñacerrada, Laguardia, Labastida.

En el muro oeste: Matauco.

En la casa de la cofradía: Murguía (santuario de N^a S^a de Oro).

En la fachada del Ayuntamiento: Alegría.

En la fachada de una casa cural: Elciego, Imíruri, Marauri, Llodio, Villanueva de Tobera, Uribarri de Aramayona, Acosta, Olaeta.

En una torre: torre de los Velasco de Valpuesta.

En un palacio: Salinillas de Buradón y Respaldiza.

Modelo, traza, numeración de la fecha y de las horas, varilla y pintura

En los dos primeros períodos los relojes se grababan en el muro ya construido, eligiendo una zona adecuada que facilitara el trabajo de grabar la traza. En el tercer período y en el cuarto el soporte se prepara ex profeso para albergarla, ya luciendo el muro, ya pintándolo, ya labrando el sillar adecuadamente o girándolo para orientarlo a mediodía. En muchos casos se empotran los relojes en un muro ya construido.

Modelos

M1. Circular grabado, pintado e inscrito en un cuadrado.

- M2. Circular, semicircular y cuadrado en relieve.
 M3. Cuadrado, rectangular horizontal y rectangular vertical grabado.
 M4. Circular, semicircular y rectangular de tipo popular.

En cada uno de los grupos de clasificación se describe con más detalle cada uno de los modelos.



M1. Circular grabado y pintado.



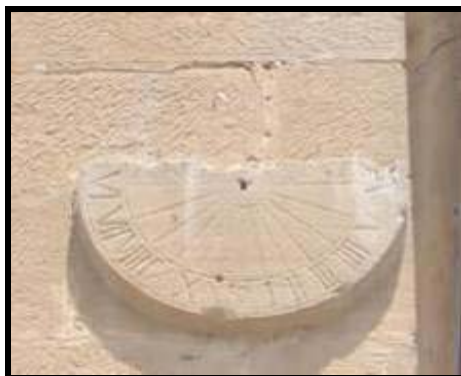
M1. Circular pintado.



M2. Circular de borde moldurado.



M2. Circular de borde en arista.



M2. Semicircular en relieve.



M2. Cuadrado en relieve “no nato”.

Un cuadrante está sujeto con anclajes (MOREDA). También se indica si el ejemplar es empotrado; es decir, si está metido en un muro de anterior construcción. Los dos relojes que vemos a continuación están empotrados.



M3. Rectangular horizontal.



M3. Rectangular vertical.

Hay un buen número de ejemplares grabados en sillares girados para corregir la declinación de la pared, evitando así la dificultad del cálculo de las trazas declinantes. Se definen con la palabra “orientado”.



Reloj rectangular orientado.



Reloj circular orientado.



Reloj circular “no nato”



Reloj rectangular “no nato”



M4. Circular de tipo popular.



M4. Rectangular de tipo popular.

Trazas

Vertical a mediodía (VM).

Vertical a mediodía orientado (VMO)

Vertical declinante a levante y a poniente (VDL, VDP).

Vertical a levante y a poniente (VL, VP)

Dobles: Vertical a mediodía asociado a vertical a levante o a poniente.

Numeración de la fecha y de las horas

Todos los relojes fechados llevan la fecha escrita en números arábigos.

a) Cuadrantes radiales

Sin numeración: declinante a poniente de Santa María de Salvatierra (posiblemente la tuvo pintada en arábigos).

Horas escritas en números arábigos: declinante a levante de Santa María de Salvatierra.

Numeración doble: Briñas (la Rioja)

b) Cuadrantes circulares y semicirculares

Todos los relojes de modelo circular y semicircular llevan las horas escritas en números romanos:

Sin numeración: Cicujano (las pudo tener pintadas).

Circulares con numeración romana: Añastro, Elciego, La Puebla de Arganzón, Treviño, Vitoria, Villanueva de la Oca, Albaina, Argote, Arrieta, Imíruri, Orbiso, Zúñiga, Pariza, Samiano, Subijana de Álava, Tuesta y Villanueva de Tobera (iglesia y casa).

Semicirculares con numeración romana: Araya y Zambrana.

c) Cuadrantes rectangulares y cuadrados

A finales del XVIII y principios del XIX, coincidiendo con el predominio de los modelos rectangulares, vuelven a utilizarse de nuevo los números arábigos para escribir las horas. Nueve cuadrantes de este modelo llevan las horas escritas en números arábigos.

Sin numeración: Maestu (quizás las tuvo pintadas en romanos porque es idéntico al de Apellániz).

Horas escritas en números romanos: Alegría (2), Angostina, Apellániz, Basabe, Laguardia, Ollávarre, Ondátegui, Peñacerrada (2), Quintanilla de Valdegovía, Respaldiza (palacio), Salinillas de Buradón.

Horas escritas en números arábigos: Barambio,, Izoria, Llodio, Moreda, Murga, Murguía (N^a S^a de Oro), Respaldiza (iglesia), Rivaguda, Uribarri (Aramaio).

d) Verticales a levante y a poniente

Sin numeración: vertical a poniente de N^a S^a de Oro de Murguía. Estuvo pintado por lo que es posible que tuviera las horas escritas en números arábigos como el meridional.

Horas en números romanos: vertical a levante y vertical a poniente de Matauco.

Todos los relojes clasificados en el grupo de “no natos” carecen de numeración: Arcaya, Baños de Ebro, Berrosteguieta, Elciego, Marauri, Miñano Mayor, Olaeta, Pipaón y Santa Cruz del Fierro.

La numeración de los relojes de modelo popular se estudia en el grupo de clasificación correspondiente.

En algunos ejemplares se emplean los dos sistemas de numeración. Por ejemplo, el reloj circular de la iglesia de Tuesta perdió por efecto de la erosión los números romanos de las VI, VII y VIII de la mañana, y se sustituyeron por números arábigos. En el rectangular de Ondátegui, ocurrió lo contrario: las XI y las XII están escritas en números romanos y las restantes en arábigos.

Varilla

Todos los relojes tienen o han tenido varilla polar. Algunos ejemplares de tipo popular tienen o han tenido varilla horizontal.

En el conjunto de relojes de modelo popular y “no natos” sólo conserva el estilo el reloj de Berantevilla. De los 51 relojes clasificados en los tres primeros grupos de este periodo, 19 carecen de varilla, 24 mantienen la original- no siempre en buen estado-, y a 8 ejemplares se les ha colocado recientemente. La varilla del reloj de Angostina ha desaparecido.

Perfil de la varilla

En general, domina el perfil circular sobre el plano. Sólo siete ejemplares tienen o han tenido varilla de perfil plano. La varilla de Rivaguda es de perfil en “T” pero es moderna. El gnomon del reloj de N^a S^a de la Plaza de Elciego, también moderno, no encaja tipológicamente en ninguno de los grupos enumerados a continuación.

Tipos de varilla



1 . Izoria

2. Murguía (N^a S^a de Oro) y Murga.

3. Peñacerrada.

Tipo 1. Varilla acodada o doblada. El estilo y el tramo de apoyo están unidos por sus extremos. Este tipo de varilla lo llevan casi todos los relojes circulares grabados y moldurados. En estos relojes el orificio de apoyo se perfora en la circunferencia interior de la corona circular, cuando la traza es vertical a mediodía suele coincidir con el extremo de la línea de las doce.

En los cuadrados y rectangulares el orificio del tramo de apoyo se suele situar en el centro del plano solar, solamente en un ejemplar se encuentra en el extremo de la línea de las doce (Ondátegui).

Cuadrantes radiales de varilla acodada: Salvatierra.

Cuadrantes semicirculares: Araya (caserío Marutegi).

Cuadrantes circulares: Añastro, La Puebla de Arganzón, Laguardia, Treviño, Albaina, Argote, Arrieta, Cicujano, Orbiso, Pariza, Samiano, Tuesta, Valpuesta, Villanueva de la Oca, Vitoria, Villanueva de Tobera (casa, iglesia), Zambrana, Zúñiga (Navarra).

Cuadrantes cuadrados y rectangulares: Alegría (iglesia y ayuntamiento), Basabe, Izoria, Laguardia, Maestu, Ondátegui.

Tipo 2. Varilla de dos piezas con forma de “Y”. En esta varilla el tramo de apoyo con frecuencia es perpendicular al muro o al estilo. El tramo de apoyo va soldado siempre al estilo, excepto en los relojes de Murga y San Miguel de Vitoria –clasificado en el tercer periodo– en los que el estilo pasa por un anillo que al efecto lleva la pieza de apoyo en su extremo. El orificio de apoyo se suele perforar más cerca del polo. En algunos ejemplares el tramo de apoyo tiene forma de “S” muy abierta (Murguía, Alegría).

Cuadrantes cuadrados y rectangulares: Angostina, Apellániz, Moreda, Murga, Murguía (santuario de N^a S^a de Oro), Ollávarre, Peñacerrada, Respaldiza, Salinillas de Buradón y Uribarri de Aramayona (El apoyo de la de Respaldiza es una chapa recortada formando una moldura).

Los relojes de Barambio, Orbiso y Tuesta han podido tener varilla de los dos tipos; tienen más de un orificio de apoyo sobre la línea de las doce. También el circular pintado de Villanueva de la Oca porque tiene el orificio de apoyo muy alto. El reloj rectangular de Quintanilla de Valdegovía tuvo gnomon triangular; actualmente queda de testigo el tramo que va unido a los dos puntos de apoyo.

Tipo 3. Varilla de un solo apoyo. Sólo hay cuatro relojes de varilla de apoyo único. El cuadrado pequeño de Peñacerrada, el circular pintado de Elciego, el circular en relieve de Subijana de Álava y el radial de Santa María de Salvatierra.

La varilla en los relojes a levante y a poniente



4. Murguía. Varilla con forma de laña.

Tipo 4. Varilla con forma de laña. Sólo se han localizado en el territorio de la Diócesis dos relojes con este tipo de varilla: el vertical a levante del santuario de N^a S^a de la Encina de Arceniega, que conserva la varilla original y está clasificado en el periodo anterior, y el vertical a poniente del santuario de N^a S^a de Oro de Murguía que vemos en la fotografía. El tramo horizontal está doblado y casi arrancado del anclaje de plomo; parece haber servido de presa a algún escalador irresponsable. En 1989 todavía se encontraba la varilla en buen estado (puede verse en la fotografía de la página 25 del libro *Santuarios de Oro y Jugatxi* de José Iturrate).



Tipo 5. Varilla horizontal o en forma de “T”. Los relojes a levante y a poniente de Matauco conservan la varilla horizontal. Las dos varillas son de perfil cuadrado que se redondea en el extremo.

Varillas repuestas



El reloj de Arrieta antes y después de colocarle la varilla.

La varilla del reloj de Arrieta, repuesta por J. I. Domínguez, emplomada a la manera antigua y bien orientada, es un ejemplo a seguir en futuras reposiciones de varillas en los relojes de sol de la Diócesis de Vitoria.

De otras varillas repuestas no se puede decir lo mismo: o están mal orientadas o no respetan la tipología original. Sirvan de ejemplo las de los relojes de Rivaguda, Salinillas de Buradón y Subijana de Álava.



Subijana de Álava. Mal orientada.



Rivaguda. Original de dos apoyos.

La varilla del reloj de Subijana de Álava está mal orientada. El reloj es declinante a levante y, a simple vista, el observador percibe que está situada a la derecha de la meridiana.

La del reloj de Rivaguda era de dos apoyos y de perfil plano, tal y como puede constatarse por el anclaje de plomo del orificio de apoyo que afortunadamente no ha desaparecido. La varilla repuesta no respeta la tipología de la original y, además, produce una sombra exageradamente ancha que dificulta la interpretación de la hora.

En Salinillas de Buradón la varilla original de dos apoyos se sustituyó por la que vemos en la foto, de apoyo único y descentrada.



Salinillas de Buradón. La original tenía dos apoyos

La del reloj de La Puebla tampoco concuerda con la traza. La traza que pintaron sobre lo poco que quedaba sobre el muro del antiguo reloj -las líneas horarias están dibujadas arbitrariamente- se borró parcialmente al restaurar la fachada. Compárese esta fotografía con la que se reproduce en la descripción del reloj tomada solamente un año antes.



La Puebla de Arganzón.

10 RELOJES DEL CUARTO PERÍODO

10.1.- Relojes radiales

En los relojes radiales las líneas horarias suelen tener distinta longitud y no están inscritas en figuras geométricas.

RIBAS DE TERESO (Diócesis de Logroño). Radial. VDP. Horas escritas en números arábigos, 7 de la mañana a 5 de la tarde, y también en romanos. Las cifras romanas se han escrito de peculiar manera: la propia línea horaria forma parte del número.

SALVATIERRA 1 Iglesia de Santa María. Radial. VDL. Se leen las 5, 6, y 7 de la mañana y las 4 de la tarde. Varilla de un apoyo desaparecida. Las líneas horarias están pintadas de negro, en los extremos han perdido la pintura. Los números que quedan van pintados del mismo color.

SALVATIERRA 2. Radial. VDP. Sin horas. Conserva la varilla original de dos apoyos.

YECORA. Sector circular. MD. Horas de 7 a 1. Varilla horizontal repuesta. Hasta hace unos veinte años conservaba la varilla original.

Estos cuadrantes se clasificaron en el Inventario I en el periodo anterior. La grafía de las cifras de las horas nos lleva a clasificarlos en el cuarto periodo.

La variante de la cifra 1 con forma de “z” permite fechar el reloj de Ribas de Tereso y el de Caicedo-Yuso en las cercanías del 1800. En fechas próximas a la citada es frecuente esta variante en los relojes de sol de Cantabria (Comillas 1792, Castro-Cillorigo 1795, Sartes 1798, Riocorvo 1804, Garabandal 1813, Salcedillo 1815, Cabanzón 1815, Los Corrales 1817...).

También la grafía de las cifras 4 y 5 del cuadrante declinante a levante de Santa María apunta hacia el mismo periodo. La cifra 5 sin trazo horizontal superior o escasamente desarrollado la encontramos en los relojes alaveses en la segunda mitad del XVIII, también la cifra 4 la podemos ver repetida en un reloj cántabro fechado en 1761.

RIBAS DE TERESO (Diócesis de Logroño). Zona II

Parroquia de la Inmaculada Concepción. Radial.
Vertical declinante a poniente (ca. 1800). MC.

Grabado en el muro del segundo tramo de la nave, sobre el tejado del pórtico, a la misma distancia de los dos contrafuertes.



Situación del reloj de sol en el centro del muro.



Ribas de Tereso. Reloj radial. Numeración doble. VDP. MC.

El muro de la iglesia declina ligeramente a poniente. Traza radial simétrica. Las líneas horarias convergen en un punto en la junta horizontal de dos sillares donde se aprecia el orificio de la varilla, hoy desaparecida, que pudo ser acodada porque sobre el extremo de la línea de las doce falta la argamasa de la junta. Tiene líneas de medias horas. La meridiana va marcada con un circulito.

Tiene doble numeración. Las cifras romanas se han escrito de peculiar manera: la propia línea horaria forma parte de la cifra de la V y de la X. Los números arábigos van escritos en semicircunferencia en el extremo de las líneas horarias, de 7 de la mañana a 3 de la tarde.

SALVATIERRA. Zona V AGURAIN

Parroquia de Santa María. Dos relojes.

Radial grabado y pintado. Vertical declinante a levante.

Radial grabado. Vertical declinante a poniente.

El reloj declinante a levante se cita en el tomo V, pág. 144, del CMDV, en la descripción del paso de ronda: “Por otra parte la existencia de un reloj de sol en el primer tramo de la Epístola supone la desaparición del parapeto que convertía este adarve en cubierto ya antes del siglo XVII”.

Los relojes se construyeron después de que el paso de ronda perdió la cubierta. En la fotografía se puede ver el adarve en su estado actual. En obra reciente se ha cubierto con un tejadillo que da sombra al reloj.

La pareja de relojes se sitúa sobre el pórtico. Uno en el muro del paso de ronda; el otro en el contrafuerte de la esquina SO, justo encima del tejado. En la fotografía de A. Rivera de la página siguiente, podemos ver el reloj del muro antes de la reforma.



Iglesia de Santa María. Adarve y contrafuerte SO.



Los dos relojes antes de cubrir el paso de ronda. Foto de A. Rivera.



La nueva cubierta del paso de ronda que condena al reloj de sol a la sombra.

Reloj 1. Está ubicado en el muro del paso de ronda, se extiende desde el óculo hasta el contrafuerte de la esquina SO. Radial de 13 líneas horarias de distinta longitud, grabadas y repasadas en negro, declinante a levante 15°. Varilla desaparecida de un solo apoyo.



Reloj 1. Radial. VDL. Detalle de la zona que conserva la pintura.

Marca desde las 5 de la mañana a las 4 de la tarde . Sólo se leen, repasadas también en color negro, los números correspondientes a las 5, 6 y 7 de la mañana y a las 4 de la tarde:



Cifra 5.



Cifra 6.



Cifra 7.



Cifra 4.

La grafía falciforme de la cifra 5, variante que sólo se utiliza en los cuadrantes de la Diócesis de Vitoria en la segunda mitad del XVIII, y la prolongación del trazo de la base de la cifra 4, que se repite en la cifra 1 del reloj de Briñas, nos permite fechar el reloj en la última década del XVIII o primera del XIX.

La peculiar grafía de la cifra 4 de este cuadrante la podemos ver repetida en el reloj de sol (1761) del palacio de los Bustamante en Quijas (Cantabria).

Reloj 2. La declinación de la pared y el potente contrafuerte que da sombra a este reloj a la tarde, determinaron la necesidad de grabar un cuadrante complementario.

Este segundo cuadrante se encuentra grabado la cara SO del citado contrafuerte, a la altura del adarve y sobre el tejado del pórtico, en bastante malas condiciones de conservación. Debemos suponer que también estuvo pintado de negro.



Reloj 2. Radial de medias horas. VDP. Detalle.

Radial de medias horas; marca de las 9 de la mañana a las 8 de la tarde. Las líneas horarias tienen longitudes distintas. Declina a poniente unos 30° . Pequeña varilla original acodada. Algunas líneas parecen mal trazadas, podría tratarse de una corrección.

YÉCORA zona I

Iglesia de N^a S^a de la Asunción. Traza de 7 líneas inscrita en sector circular. Meridiana desviada.

Emplazado en el muro sur de la sacristía, edificada por el cantero de la Trasmiera Juan del Pontón entre los años 1634 y 1643.



El estado actual del cuadrante es lamentable. Le han colocado una flamante varilla nueva de acero inoxidable con una tuerca en el extremo. Los que instalaron los cables le arrancaron al reloj la anterior varilla porque les entorpecía la labor.

Iglesia de Yécora.
En primer termino la sacristía.



Estado actual del cuadrante solar de Yécora.



El reloj de Yécora hace un cuarto de siglo. J. M. Ramírez.

Cuadrante de meridiana desviada. El muro sur de la sacristía declina a levante. La línea de las doce está desviada hacia la derecha. La traza está inscrita en un sector circular cuyo centro se localiza en la junta común de tres sillares. Horas escritas en la correspondiente banda, en números arábigos, de 7 de la mañana a 1 de la tarde.

Descrito por José Manuel Ramírez Martínez en el libro *Relojes de sol en la Rioja*, Logroño, 1991, pág. 142:

EDIFICIO: Iglesia parroquial de San Juan Bautista.

FORMA: En abanico desplegado.

MATERIAL: Grabado sobre el muro de sillares.

TIPO DE NUMERACIÓN: Árabe grabada.

COBERTURA: De 7 de la mañana hasta la 1 de la tarde.

TIPO DE ESTILO: Varilla horizontal al plano del suelo.

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno.

CONSIDERACIONES: Trazado posiblemente por Juan de Olate a finales del siglo XVI.

El calendario solar de Balmaseda (Bizkaia)

Por Juan Cerdón

Bizkaia y Bilbao, como su capital, tienen un icono desde hace más de una década: el Museo Guggenheim. Pero aquí no todo, obviamente, son la villa sietecallera y el citado referente. Antaño eran la lluvia sirimiri y los humos de las grandes fábricas junto a la Ría del Nervión.

También en Bizkaia hay una comarca interesante, las Encartaciones, donde se ubica la villa de Balmaseda, la más antigua, fundada en 1199, que fue puerta comercial de Castilla. Regada por el río Cadagua, a escasos metros del cauce de éste desde el día 3 de junio de 2008, en que fue inaugurado, los balmasesanos y visitantes pueden admirar el monumental calendario solar fabricado por Manuel Gómez de Arenaza, con la colaboración de la empresa de mármoles y cantería Gundin, de Karrantza.



Perspectiva general, hacia el Mediodía del Calendario-reloj solar.

Este impresionante complejo astronómico, que se puede admirar en la calle Martín Mendía junto al palacio de Horcaditas y a orillas del citado río, está compuesta de seis partes: A) Calendario solar. B) Dos relojes simétricos sin gnomon. C) Una rosa de los vientos rodeando por su base al conjunto. D) Un camino circular por el que se puede observar los cuadrantes ortomeridianos, el calendario y los poliedros. E) Una representación simbólica de la Tierra y F) un reloj analemático, que sirve de mirador.

Tras varias visitas a la Villa de Balmaseda¹ pensé que sería interesante dar a conocer, a través del folleto informativo editado por las instituciones turísticas que promocionan no solo Balmaseda, sino la Comarca de las Encartaciones. Después de sugerir mi idea a Joan Serra, aquí están unas anotaciones.

En la zona superior, mediante una concavidad, se halla el reloj calendario solar, orientado hacia sur. Se recomienda observarlo en las horas cercanas al mediodía, cuando genera la mayor sombra *“en la cara curva de la piedra que cruza por la fecha del año, que tiene una precisión hasta de un día”*.

¹ Recomendando dar un detenido paseo por su casco medieval, pasar por el puente antiguo de la Muza, que cruza el río y la parroquia de San Severino, o visitar la fábrica de boinas “La Encartada”, a las afueras del pueblo, como principales monumentos artísticos, aunque lógicamente hay muchos más con los que disfrutar de unas horas viendo arte.

Sobre la existencia de los dos relojes solares simétricos, cóncavos y sin gnomon, que están colocados una hacia el este, para observarlo por las mañanas, y el otro ubicado en la cara oeste, para la tarde. Ambos están contruidos sin su correspondiente gnomon. Sin embargo, es el resorte superior de la concavidad el que marca la sombra, que en su avance, en todo el recorrido lo hace un centímetro cada minuto. *“Es el resultado de un abrazo matemático entre los sistemas de medida sexagesimal y decimal a la hora de unir la longitud, los ángulos y el tiempo”*.





Cara Oeste

La base de este monumento — éste, en sí tiene varios metros de altura— es una rosa de los vientos, que rodea el calendario-reloj. *“Está envuelto a su vez por 32 piedras –losas muy bien encajadas entre sí— que delimitan igual número de ángulos y en las cuales se encuentran tallados los nombres de los municipios de las Encartaciones, los montes bocineros² de Bizkaia y los pueblos hermanados con la villa de Balmaseda”.*



Rosa de los vientos

² Son cinco montes de Bizkaia desde los que en el Medioevo se convocaba, a toque de cuerno, a las Juntas Generales en Gernika para tratar los asuntos de gobierno del Señorío.

En el pequeño recorrido que hay que hacer para observar este complejo astronómico hay un mirador, hacia el sur, que no es sino un reloj analemático, colocado en frente del reloj calendario, a un par de metros. *“Es el lugar ideal para observar el calendario, para escuchar a un guía y para entender todo el conjunto mientras jugamos con la sombra que proyecta nuestro propio cuerpo en el suelo”.*



Reloj analemático

Pero en la base, prácticamente abarcando todo el jardín, hay otro anillo de losas. En la pequeña guía se nos dice: *“Es un camino circular que nos permite movernos cómodamente alrededor del conjunto, invitándonos a parar en los puntos clave: los relojes y el calendario. Este camino curvo conecta con otro recto que discurre por los bordes de la plaza y nos permite disfrutar de una hermosa vista del río Cadagua cruzando la villa”* y en frente el magnífico palacio de Horcaditas.



Vista del río Cadagua

Si hasta aquí nos hemos maravillado de esta obra, en el núcleo, bajo el calendario solar y sobre los cuadrantes ortomeridianos, cara al sur hay una representación de la Tierra girando alrededor del Sol,

“situado en un foco de la elipse mientras barre cinco áreas iguales en tiempos iguales. Sobre estas áreas se anclan los cinco poliedros regulares, que en la mente de Kepler fueron la chispa que produjo la primera ley natural descrita por un ser humano con la precisión de las matemáticas. El Universo comenzaba a ser predecible. Por primera vez teníamos una total armonía entre nuestra forma de pensar y el funcionamiento real de las cosas. Quiere ser toda esta representación un homenaje al nacimiento de la Ciencia”. Si en las primeras líneas el autor quiere homenajear a científicos pioneros como Kepler, luego ya explica someramente lo que ha representado: “El anclaje de los poliedros y su situación en la elipse generan números que nos informarán sobre la latitud, la longitud y la latitud del lugar e, incluso, el año y el día de la inauguración.



Poliedros regulares con los que se pueden deducir la Latitud, Longitud, Altura, día de la inauguración y el número π . (Ver nota en la última página)

La estrecha junta que existe a lo largo del eje mayor de la elipse permite que el Sol del mediodía, durante unos breves minutos, pueda introducir un fino rayo de luz. Tras un recorrido de casi tres metros por la oscuridad del interior del conjunto, aparece dentro de un habitáculo, protegido por una puerta situada al norte, en espera de influir sobre un fotorreceptor que mueva el mecanismo externo al reloj calendario. Es el justo momento en que tenemos que dejar de saludar con ‘buenos días’ para pasar a ‘buenas tardes’”.



Rendija que deja pasar el Sol a mediodía

Respecto al fotorreceptor y su mecanismo, el día de la inauguración, el alcalde de Balmaseda, Joseba M. Zorrilla, afirmó: *“De cara a un futuro próximo que aún no se ha concretado, se procederá a la instalación de un sistema que ‘active música y origine la caída de agua’ en el momento en que la luz penetre a través de un agujero exactamente cuando den las doce del mediodía, hora solar”*³.

Cuando se dio a conocer la noticia de las obras del calendario-solar, en el verano de 2007 en otro medio informativo se dijo: *“El montaje de los bloques no pone fin al desarrollo de este curioso ingenio, que ha sido preparado para concentrar un rayo de luz en el momento exacto del mediodía solar. Este haz será recogido por un sensor que pondrá en marcha un mecanismo. «Todavía no hemos decidido qué hará, pero probablemente sea algo relacionado con el agua, como activar una fuente», explicó el alcalde de la villa”*⁴.

La ubicación de este monumental conjunto solar en la calle Martín Mendía, junto al palacio de Horcaditas y su coordenadas UTM 30 484337E 4782587N, (43° 11' 36" N, 03°11'43" O). Está a 146 m. de altitud.



Ubicación del reloj

³ “DEIA”, 4 de junio 2008, “Un enorme reloj solar marca el tiempo en Balmaseda”, artículo de Elixane Castresana

⁴ “EL CORREO”, 26 de julio de 2007. “Instalan en Balmaseda un reloj de sol de 100 toneladas único en España”, artículo de Sergio Llamas.



El autor Manuel Gómez de Arenaza durante la construcción del calendario-reloj solar.
Foto: Jordi Alemany (con su autorización)



Detalle del calendario

CONOCIMIENTO DE LA LATITUD, LONGITUD, ALTITUD Y DÍA Y AÑO DE LA INUGURACIÓN DE LA PLAZA DEL RELOJ-CALENDARIO EN BALMASEDA A PARTIR DE LA DISPOSICIÓN DE LOS 5 POLIEDROS REGULARES

Es importante fijarse atentamente en la situación y sujeción de los cinco poliedros regulares. El tetraedro está situado a la derecha y apoyado sobre una cara que oculta. El hexaedro está en la parte inferior y un poco incrustado por lo que oculta nueve partes: una cara, cuatro vértices y cuatro aristas. El octaedro está junto al hexaedro y al estar sujeto con una varilla enseña todas sus partes. El icosaedro está a la izquierda y apoyado sobre un vértice que oculta. El dodecaedro está en la parte superior y apoyado sobre una cara que oculta.

Si te interesa conocer del lugar la Latitud y la Longitud en grados y minutos, cuenta de lo que se oculta lo que ves; y si nada se oculta, cuéntalo todo. Si leemos de abajo hacia arriba: 26 partes visibles (caras+ aristas+ vértices) del octaedro + (26-9) partes visibles del hexaedro = 43. 11 caras visibles del dodecaedro = 11. Latitud $43^{\circ} 11'$ m al Norte del Ecuador. Si leemos de derecha a izquierda: 3 caras visibles del tetraedro = 3. 11 vértices visibles del icosaedro = 11. Longitud $3^{\circ} 11'$ m al Oeste de Greenwich. Si quieres más precisión, y desees conocer hasta los segundos con un decimal, has de tener en cuenta que la media del total de segundos aportados por la Latitud y la Longitud es la misma media del total de partes aportadas por los cuatro conjugados con uno conjugado consigo mismo. Si a ese valor medio le añadimos el número que acabamos de decir tendremos los segundos de la Latitud; y si se lo quitamos los segundos de la Longitud. El tetraedro (conjugado consigo mismo) aporta 14 partes (caras+ aristas+ vértices), el hexaedro y el octaedro aportan 26 partes cada uno y el icosaedro y el dodecaedro aportan 62 partes cada uno. Total de partes = 190. La media es: $190/5=38$. Latitud = $38+4,1=42,1$ segundos. Longitud = $38-4,1=33,9$ segundos. El error, traducido a metros, que tienen las coordenadas obtenidas a partir de los 5 poliedros regulares en relación a las auténticas coordenadas del centro del reloj-calendario de Balmaseda, es de menos de 1 metro tanto en la Latitud como en la Longitud. Esto hace que estas coordenadas no se salgan ni del propio cimiento del reloj-calendario.

Si llegas a conocer la medida, que no es una cualquiera, de lo que con más armonía envuelve y acaricia el total de las partes más delicadas de los cuatro poliedros regulares conjugados y sólo $\frac{1}{4}$ de las más delicadas del conjugado consigo mismo, podrás saber en cm la mayor altura que alcanzan apilados uno encima de otro. Esa altura está relacionada con la altitud en metros sobre el nivel del mar del invisible plano que cortas, aproximadamente con el centro de tu cuerpo, cuando te desplazas alrededor del conjunto. Lo que mejor envuelve todos los vértices de los cuatro poliedros regulares conjugados (hexaedro, octaedro, icosaedro y dodecaedro) y tres de los cuatro vértices del conjugado consigo mismo (tetraedro) es una esfera. La medida es π y es el diámetro en dm de la esfera. $\varnothing$ de la esfera = $3,141592654$ dm = 31,41592654 cm. Altura máxima de los 5 poliedros regulares apilados = $22,21441007$ cm del tetraedro + 31,41592654 + 31,41592654 + 31,41592654 + 31,41592654 = 147,87812 cm. Altitud s.n.m del centro de tu cuerpo = 147,8 metros.

Nos faltan dos datos que no encontraremos por mucho que miremos: los días que tiene un año bisiesto como el de la inauguración y la fecha de la inauguración del conjunto propiamente dicho. Si no los ves es porque están guardados en el conjugado consigo mismo. Si reservamos un cm 3 para cada día del primer dato, el volumen que todavía nos queda indicará, con precisión el segundo dato. El conjugado consigo mismo es el tetraedro. Si una esfera envuelve con su diámetro π dm a tres de los cuatro vértices del tetraedro, Entonces, el lado del tetraedro es 27,20699047 cm. Volumen del tetraedro con un lado de 27,20699047 cm. = (Lado) $^3 \cdot \sqrt{2}/12 = 2,373,423648$ cm 3 — 2373,423648 cm 3 - 366 cm 3 que ocupa el año bisiesto = 2007,423648 cm 3 que es el año de la inauguración. — Los decimales de ese año pasados a días de un año bisiesto como el de la inauguración = $366 \times 0,423648 = 155,05517$ días transcurridos del año 2008. Inauguración el 3 de Junio del 2008.

DESCUBRIMIENTO DE UN RELOJ PRIMITIVO EN MALLORCA

Por Joan Serra Busquets

Los relojes primitivos, también llamados relojes de misa, no son desconocidos en el norte y centro de la península Ibérica ni tampoco en Europa; al contrario, puede decirse que no es ninguna novedad encontrarse con alguno en las antiguas iglesias románicas y de ello dan fe los numerosos artículos y catálogos publicados.

El románico llegó a Mallorca cuando ya estaba en pleno declive en el resto de España y es por eso que las manifestaciones del románico en la isla pueden considerarse tardías y además contaminadas ya por características de la arquitectura gótica. En cualquier caso, todas las nuevas construcciones de este estilo empiezan a partir del segundo cuarto del siglo XIII cuando ya los relojes de misa en la península estaban en desuso a pesar de que algunos de ellos, como por ejemplo en Guadalajara, han sido datados entre los siglos XIII y XV.

Como es sabido Mallorca cuenta con numerosos relojes de sol y los más antiguos con fecha incorporada datan del siglo XVII aunque probablemente los hay más antiguos pero no consta la fecha.

Hasta ahora sólo hay constancia de un reloj canónico en la isla, ubicado en la parte superior de la portada románica del Santuario de la Consolación en el pueblo de Sant Joan y restaurado por Rafael Soler Gayà. Podríamos decir que éste es el reloj de sol más antiguo de la isla encontrado hasta ahora. Según M. M. Valdés¹ podría fecharse entre 1229 (fecha de la conquista) y el siglo XV.



¹ Valdés, M. M.. "El reloj del Oratorio de N.ª S.ª de la Consolación de Palma de Mallorca". Analema. Boletín de la Asociación de los Amigos de los Relojes de Sol. Madrid, nº 18

El día internacional del museo del 2007 tuve la oportunidad de realizar un taller de relojes de sol para escolares, en el Museo Arqueológico de Manacor ubicado en la Torre dels Enagistes.

La Torre dels Enagistes situada en las afueras de Manacor es un antiguo recinto defensivo y vivienda rural propia de las clases señoriales del s. XIV.



En la fotografía pueden observarse dos cuerpos de los cuales la torre es la más antigua. Posteriormente, en el siglo XV y XVI se añadió el otro cuerpo.

Puede observarse también en la foto, justo a la izquierda del portal condenado una mancha circular que de inmediato me llamó la atención pensando que podría tratarse de los restos de un reloj de sol a pesar de su baja altura. Mi sorpresa fue mayúscula cuando la directora del museo me dijo que la mancha se debía a la marca dejada por una chapa de coca-cola que estuvo colocada allí por más de 30 años.



Pero mayor fue aún mi sorpresa cuando mirando detenidamente la marca me apercibí que justo en la piedra inferior había unas trazas iguales a las de los relojes primitivos que había visto en muchas de las iglesias románicas de la península.



Las características del supuesto reloj no dejaban lugar a dudas:
Alojamiento del gnomon aprovechando la junta de los sillares
División del reloj en cuatro partes por las supuestas líneas de Tercia, Sexta y Nona.



Sin embargo otros dos factores no coincidían con los conocidos relojes primitivos:

- 1.- No está ubicado en una iglesia ni edificio religioso.
- 2.- Tiene una orientación de 43° al Este, muy alejada de una orientación aproximada al Sur.

Es cierto que el edificio en el siglo XVI perteneció a un Jesuita pero era su casa particular veraniega y nunca fue un edificio religioso. Parece ser que el nombre de Enagistes es una mutación del vocablo Ignacistas, por San Ignacio de Loyola.

Podría tratarse de un simple “reloj” para indicar tiempos, que no horas, quizá para los operarios durante la construcción del edificio, aunque claro está esa es sólo una suposición.

En cualquier caso, éste podría ser, de momento, el reloj más antiguo de la isla y el descubrimiento abre una nueva vía de investigación dentro de la gnomónica mallorquina.



©Joan Serra Busquets, 2008

RECOPILACIÓN DE POESÍAS (II)

Por Francisco Javier Albertos

Como el cuadrante solar

M. R. Blanco-Belmonte

en La Ilustración Española y Americana, 30.03.1910

Junto a la orilla del mar,
entre un rosal y un jazmín,
a la entrada del hogar
se alza un cuadrante solar
en el florido jardín.

Allí, orlado de azucenas,
de claveles y verbenas,
se yergue frente a la playa,
y como extraño atalaya
marca las horas serenas.

Misterioso vigilante
de la inmensa eternidad,
en su augusta soledad
nunca señaló el cuadrante
las horas de tempestad.

Descansa en la noche oscura,
despierta al nacer el día,
vive mirando a la altura,
y es un reloj de alegría,
de cielo azul, de ventura.

Y es el cuadrante solar
alma sin sombras ni duelo,
que, ajena a todo pesar,
vive reflejando un cielo
junto al espejo del mar.

Sintiendo envidia punzante
de aquella dicha sin fin,
en un Abril deslumbrante
me detuve ante el cuadrante
que se yergue en el jardín.

Y con gran tristeza mía,
al hollar la verde alfombra,
vi al cuadrante en pleno día
marcar la luz, la alegría,
¡con una raya de sombra!

Que el mundo es goce y pesar,
lucha entre Arimán y Ormuz,
y, de la vida en el mar,
¡hasta el alma toda luz
es un cuadrante solar!...

Asunción, 1677
Sor Juana Inés de la Cruz

Villancicos que se cantaron en la S.I. Metropolitana de Méjico, en honor de María Sma. Madre de Dios, en su Asunción triunfante, año de 1677, en que se imprimieron.

Primero Nocturno, Villancico I

Estribillo

A estas horas, que sube la Reina
por esos Cielos lucida antorcha,
por Oficio, parece que tiene las Horas:
cuando tocan, repican
a Maitines y Laudes a la que es Prima.

Coplas

Como Reloj soberano
la más soberana Reina,
el parabién de que sube
al Cielo, es en-hora-buena.

Rodeándola por instantes
los que al Empíreo la llevan,
cada Ángel es un volante
que sin cesar le hace rueda.

Por los aires a la vista,
viendo todos su belleza,
siendo ellos los campanudos,
la Virgen es la de muestra.

En un instante ajustado
al cielo desde la tierra,
es Reloj que no se para
y en lugar de correr, vuela.

Con arte el más primoroso,
porque achaques no padezca,
hoy cuando sube a los Cielos
con la Gloria se conierta.

A todas horas le asiste,
porque un minuto no pierda,
una Mano que se hace
para sus aplausos lengua.

Siendo María para todos
Prima, y la mejor Tercera,
es Reloj que con la Gloria
está corriente y con-cuerda.

Reloj de Sol, que hace raya,
es a la vista, y tan cierta,
que el mismo Espíritu Santo
le hace sombra verdadera.

Como se cuentan por horas
las que corrientes serena,
es Reloj de agua muy clara,
y horas de cristal sus cuentas.



Libro de Imágenes Humberto Zarrilla Montevideo, 1928 Yo era el reloj de sol Yo era el reloj del parque veneciano: Mi vida no contaba más que las horas claras. Eran bellos mis ojos que todo lo ignoraban: Ojos de agua virgen que no llegó al océano, Ojos que al ir al cielo, los astros le ofrecían El tesoro inocente de su joyero antiguo. Hoy mis ojos me duelen de haber mirado tanto: Mi lago que era azul se ha tornado amatista, Y ya seré tan triste como una despedida. Sirena tentadora, ¿quién apagó tu canto? La ruta de los puertos la borró el desencanto. <i>Mi nave ya está inútil</i> <i>Para los viajes cortos.</i> Se dora ya el velamen bajo la luz poniente De la ancha decadencia de mis cansados cielos. ¡Opulentos ocasos donde mi sol se muere!	Poemas Mexicanos Francisco Giner de los Ríos México, 1958 Reloj de Santo Domingo Hoy día quince de julio mil seiscientos treinta y nueve reloj de sol ya parado, el agua canta en la fuente. ¡Que deje el sol a la piedra, que el tiempo ya no se mueve y yo estoy aquí conmigo, tierna de siglos la frente, gozando esta mañanita mil seiscientos treinta y nueve!
--	--

Poemas coloniales (selección poética)
Pedro Pares Espino
Caracas, 1963

Reloj de San Jacinto

Reloj de San Jacinto que, en piedra dura,
labrar debió, en sus ocios, un fraile asceta,
cuando había en las casonas paz y frescura,
y a un borlado vejaba cualquier poeta.

En ti, cual un ensueño vago, perdura
la Caracas de antaño, que recoleta,
adoró en los contornos de una escultura
por patrona, a una lánguida Aristeguieta.

Reloj de sol, hoy marcas tiempos menguados,
tú que viste, entre faustos advenedizos,
pasar los regidores y los togados.

Y está en ti todo el dulce tiempo remoto:
confituras monjiles de los bautizos,
junto al bíblico espanto del terremoto.

Praderas soleadas y otros poemas
Andrés Héctor Lerena Acevedo
Montevideo, 1967

El Reloj de sol

*“Seul il est digne de mesurer la
splendeur des mois verts et dorés”*
Maeterlinck.

En el sereno parque vela el viejo cuadrante.
Todo es quietud en torno. La libélula errante,
la abeja de áureos élitros, la oruga y el gusano,
como bajo el influjo de un señorío arcano
extáticos se arroban ante su potestad.
El cuenta el Tiempo eterno, sin límite ni edad,
en un rincón perdido, solitario y fragante.
¡Y qué limpias las horas que recoge el cuadrante!
Como es más pura el agua, que en el mismo regajo,
se abrevan los labriegos, en mitad del trabajo,
así es más puro el tiempo que en devoto mutismo,
todo candor y paz, viene del cielo mismo.
El aire, tiene un leve misticismo de incienso;
el sol pródigo y bueno, en el azul inmenso
se desplaza inmutable; y las horas aladas,
descienden del cenit, como alondras doradas,
a posarse, en silencio, sobre el reloj luciente.
A veces, ni el rumor del follaje se siente,
y hay pausas prolongadas en el parque callado...
Cerca del noble jaspe del reloj asoleado,
en un derruido banco señorial, un anciano
del otro siglo, sueña, bajo el sol meridiano,
en quién sabe qué historias de su existencia moza.
Sobre el lejano prado magnífica se esboza
entre un enjambre de oro la casa solariega;
en las remotas granjas la cigarra despliega
su invisible abanico, templado y sonoro.
tal vez, de cuando en cuando, se oiga el eco mimoso
de los niños que juegan en el patio distante;
y mudo, entre una atmósfera luminosa y sedante,
como si la emoción anudara su voz,
vela el reloj de sol que es el reloj de Dios!

Sonámbulo del sol
Nivaria Tejera
Barcelona, 1972

Está claro, ya te seguimos, parece sencillo a primera vista, te conocemos bien “acabo de llegar corriendo”
y convengamos en que te estábamos esperando y nos cosquillea la curiosidad de ver hacia dónde dirigen
tus pasos... Nosotros tampoco tenemos qué hacer, nuestros pasos te siguen, guardemos esta distancia que
será necesaria para la libertad de todos, dices, daremos vueltas entonces a la noria mirándonos de soslayo
y sin verdaderamente proponérselo abordaremos los mismos horizontes cabalgando cabalgando a
espaldas unos de los otros...
“la envergadura de nuestras alas deslizan el mismo espacio”
Reloj de sol reloj de arena cerniendo en gnomon la sombra revuelta de un tiempo que no cumplimos.

Albas y combates Primo Castrillo San Juan de Puerto Rico, 1971 Breñales En la hondura de la quebrada olor a retama y toronjil y rumor de viento prisionero buscando pasadizo para escaparse de los escarpes y breñales. Fulgor de pájaro colorado en el aire de oro y en el azul del agua nubes altas y sonrisas de cielo. El campesino y su hacha un latido ambiguo en la pendiente. El tiempo oloroso y tibio como un galgo de caza olfatea entre zarzas y jarales y sigue con su reloj de arena los quehaceres de las hormigas y con su reloj de sol canta la hora en que el campesino debe volver al valle con su nombre y leño a cuestras. Sobre el perfil de la quebrada la cumbre, una cabeza de titán ojos ciegos, voz apagada. Cerca de sus oídos latentes pasan volando huracanes, astronaves y cóndores de crepúsculo. Cae la noche, crecen y avanzan las sombras. En el fondo azul de la oscuridad el oído se afina y alarga su acuidad y percepción casi hasta la cosa percibida. Silencio profundo... como de vocerío apagado en comunión de catedral.	En el resonar del paisaje mi latido recobra su identidad y llega el momento en que sin vanidad puedo afirmar en que soy parte minúscula e integral de este hermoso y despilfarrado planeta y llevo en mis latidos una estrecha relación con esta vibración total del Universo. A medianoche sin poder conciliar el sueño escucho el diálogo de las plumas de monte a monte. Escucho también el rumor de mis propias ideas en el interior de mi pasado y en ese pasado que despierta y viene como una sombra de súbito me tropiezo con el llanto de mi propia voz. Me tropiezo con el espejo de mi memoria y allí reflejada veo la presencia de la mujer que tanto amé veo también el desfile callado de las personas que en mi infancia conocí. Cerca del amanecer al socaire de un cantil me arrebujó, conmovido, triste cara al cielo que parece modular misereres con su inmensa boca llena de enigmas y estrellas. Cara al tiempo que fluye como un Amazonas de eternidades y acaba con todo. Sumido en un sueño profundo como perdido en un callejón sin fondo oigo el sollozo del viento prisionero todavía buscando pasadizo para escaparse de su prisión de escarpes y breñales.
---	---

Carpe Diem

Nº 28 Edición trimestral

Revista de gnomónica

Diciembre 2008

La primera revista digital de gnomónica en español
Joan Serra Busquets

POEMA GNOMÓNICO

Por Antonio Barceló

Canción del Reloj de sol

Por el campo agreste
la tierra verdea.

Hay una amapola,
de sin par belleza,
que en su timbre rojo
vibra entre la hierba.

La brisa se mueve
sobre la pradera,
y el murmullo tiene
candor de violeta.

Las nubes, de lejos,
muy lentas se acercan.

Ya casi emborronan
las horas serenas
con la sombra oscura
que las deja ciegas.

Las pesadas nubes
Aceradas, llegan,
cubriendo el cuadrante
del reloj de piedra.

Hay vida apagada
que algunos recuerdan
en la sombra helada
que la nube deja.

El limbo se cubre
de tristeza pétrea,
y el Reloj *solarium*
enciende una vela.

©Antonio Barceló R.

