

“Dejemos que el pasado sea el pasado.”
Homero.

Equinoccio de Otoño
Día 22 de Septiembre a las 15:44
El sol entra en Libra

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

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE SEPTIEMBRE 2008



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

Reloj doble con gnomon puntual. De Joan Serra
Construcción de un reloj doble con gnomon puntual sobre el tejado de una casa. Consideraciones sobre los gnomones puntuales.

Inventario de los relojes de sol en la diócesis de Vitoria (V/III). 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. Octava entrega.

Conjunto múltiple en Annecy. De Joan Serra
Descripción de un conjunto con múltiples relojes ideado por Fray Arsène, capuchino de Annecy en 1874.

Las Reducciones Jesuíticas del Paraguay. De Francisco J. Albertos
Interesante trabajo sobre la formación de estas reducciones y su relación con los relojes de sol.

Homenaje al Sol de Torreón De Martha. A Villegas
Crónica de un evento gnomónico en Torreón, Coahuila, México

Trazado de una meridiana. De Carlos M. Sánchez
Traducción de un artículo publicado en la revista *La Nature* en 1889 que trata de la construcción de una meridiana en el techo de una habitación.

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



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

II ENCUENTRO 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 Relojes 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

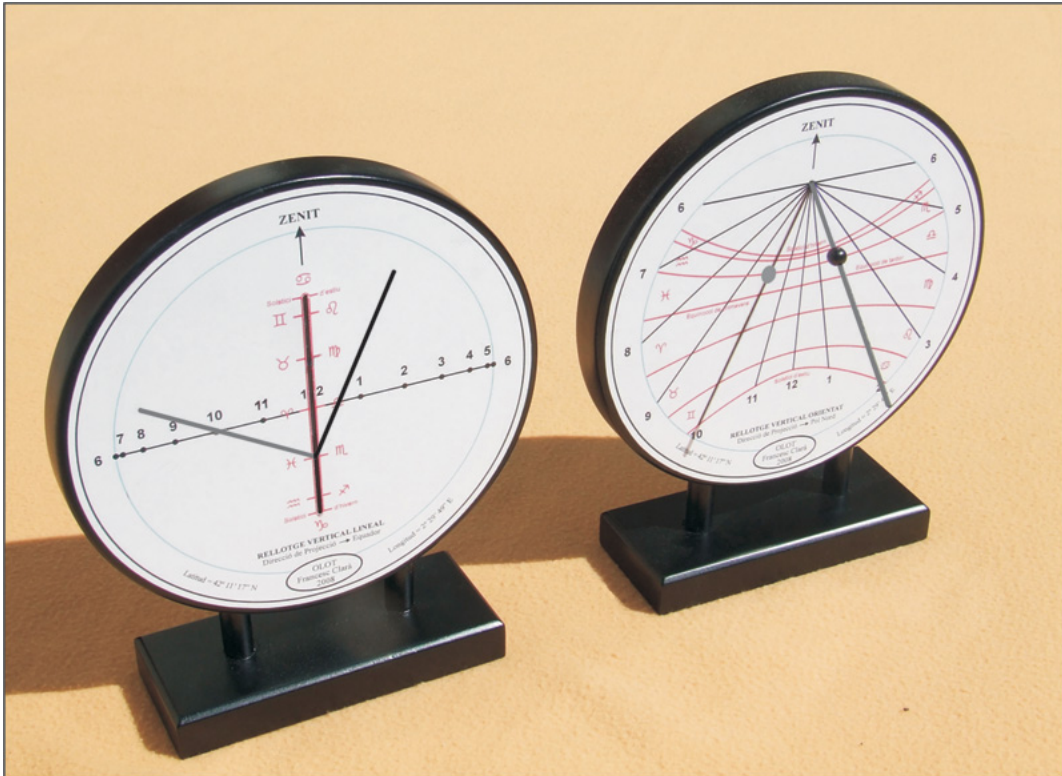
Joan Serra Busquets: bernisol@gmail.com

φ = Latitud local

ε = Oblicuidad de la eclíptica = $23,44^\circ$ = Declinación solar máxima.

δ = Declinaciones solares ($23'44^\circ$, $20'15^\circ$, $11'48^\circ$, etc.)

En la Figura 3 puede verse la fotografía de dos relojes verticales orientados al Sur, uno de convencional y otro de lineal.



Obsérvese la coincidencia de la hora y signo zodiacal en los dos relojes a pesar del fuerte contraste visual de la opuesta inclinación de sus respectivos gnomones.

Con sano humor y fina ironía gnomónica, mi ilustre maestro en estas lides, el Dr. Luis Hidalgo, a este reloj vertical lineal lo llama “Horologium Erectus” por su gnomon orgullosamente levantado hacia lo alto en contraposición con la normal inclinación del gnomon en los relojes verticales convencionales.

Un inconveniente que siempre se nos presenta a la hora construir un reloj de los llamados proyectivos, es encontrar un sistema práctico que haga posible el desplazamiento del gnomon.

En el anterior artículo explicaba detalladamente como he solucionado yo este problema en mis maquetas (*).

Pero si se quiere evitar esta complicación, es posible dejar el gnomon fijo en el centro de reloj y desplazar la escala zodiacal.

Para ello trazaremos una serie de líneas perpendiculares que pasando por los diferentes puntos horarios y zodiacales, formen una retícula. (Ver Figura 4)

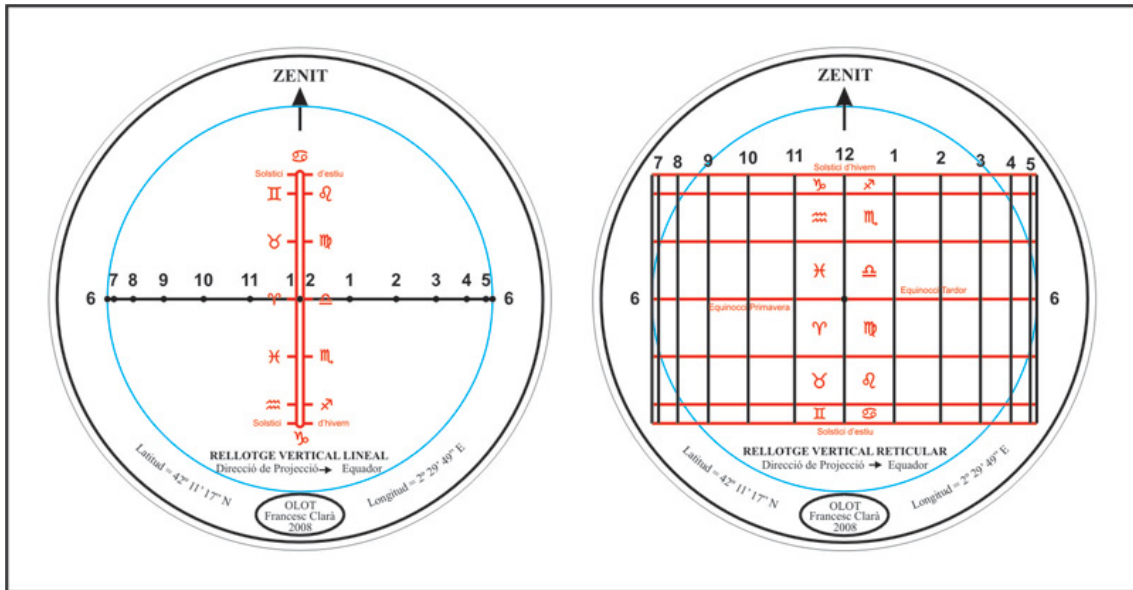


Figura 4

Esta argucia sirve tanto para el reloj vertical como para el horizontal, con la única condición de invertir el orden de los signos zodiacales de forma que el solsticio de verano quede situado donde antes estaba el de invierno y viceversa.

En un reloj reticular de estas características, leeremos la hora por la intersección de la sombra del gnomon con los puntos en que las sucesivas líneas horarias cruzan la línea del signo zodiacal que corresponda según la época del año.

En la Figura 5 podemos ver fotografiadas cuatro maquetas, dos verticales y dos horizontales, de modelos de relojes lineales y reticulares.

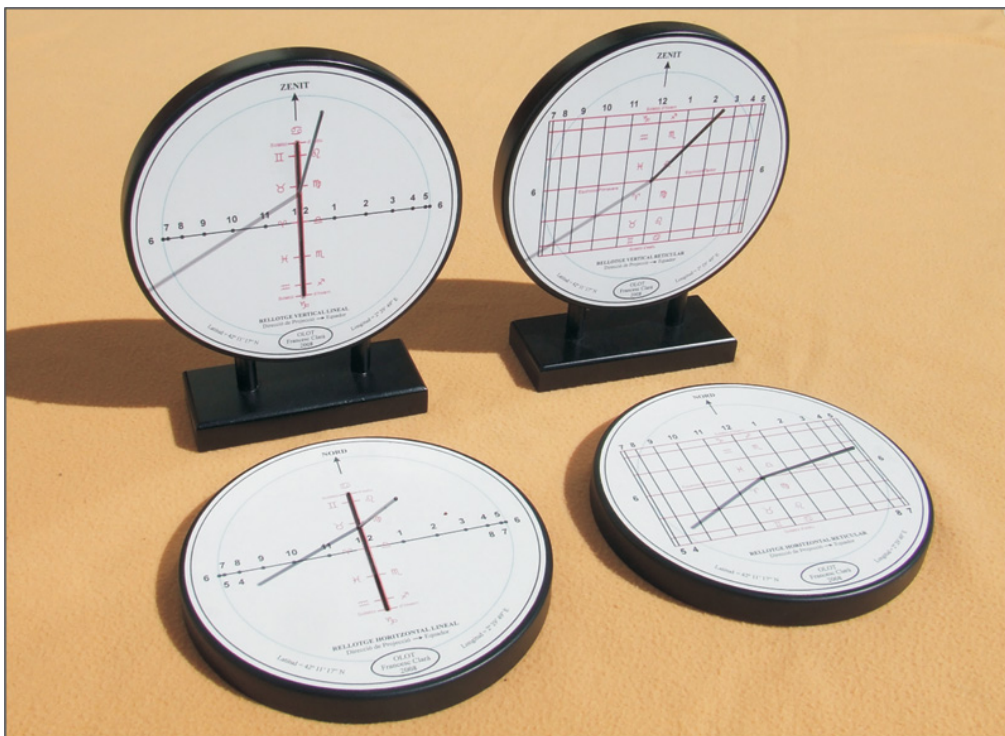


Figura 5

Naturalmente, si el tamaño del reloj lo permite, nada nos impide calcular y señalar las medias horas o, por ejemplo, intervalos de diez días en la escala de fechas.

Continuaré en el próximo Taller con otros curiosos modelos de esta clase de relojes.

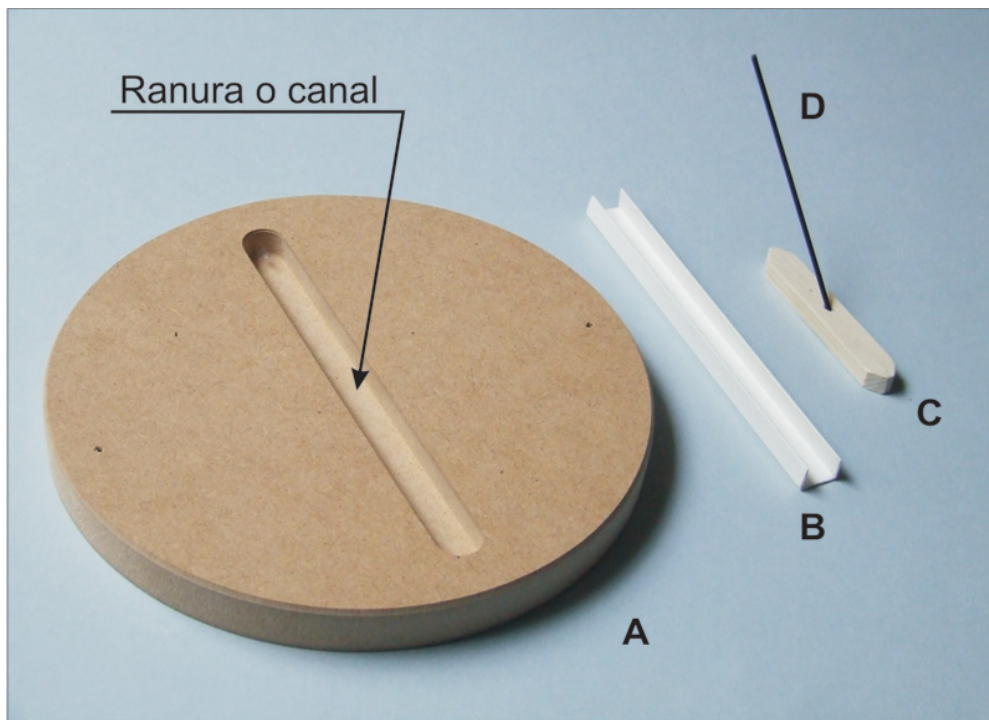


Figura 6

(*) Un compañero, amablemente me comenta que en el anterior Taller de Bricolaje, al explicar el sistema que he utilizado para el desplazamiento del gnomon, escribí textualmente "...en el centro de la base del reloj practiqué una *regata*..."

Me dice que según el diccionario de la RAE, regata es una competición deportiva de embarcaciones de motor, vela o remo.

Utilice equivocadamente esta palabra debido a que en catalán "regata" sirve también para designar una ranura o canal, que es en realidad a lo que quería referirme.

A la vista de la fotografía que acompañaba el texto (Figura 6) estoy seguro que el buen criterio de los lectores habrá subsanado mi error.

En todo caso pido disculpas si, debido a mi incorrecta redacción, alguien ha podido interpretar que hacia competiciones navales con mis relojes de sol.

CONSTRUCCIÓN DE UN RELOJ DOBLE EN UN PRISMA CUADRANGULAR Consideraciones acerca de un gnomon puntual

Por Joan Serra Busquets

Una de las ubicaciones habituales de los relojes de sol de Mallorca es la del reloj vertical orientado al mediodía situado sobre el tejado de una casa o edificio. Esta disposición facilita la construcción del reloj al evitar el trazado declinante cuando no todos los artesanos estaban capacitados para realizar el cálculo. El reloj orientado podía, sin embargo, copiarse para una latitud media de la isla sin grandes errores.

Otra de las disposiciones, sobre todo en iglesias, es la del reloj doble declinante situado en la esquina más favorable de modo que cubre todo el arco diurno anual.



No es tan habitual, sin embargo, la presencia de un reloj que reúna las dos disposiciones anteriores, es decir, situado sobre un tejado, doble y declinante.

Con esta idea se calculó y construyó el reloj doble que nos ocupa para una casa de campo en el término municipal de Maria de la Salut en Mallorca, cuyas fachadas declinaban 35° Este y 55° Oeste.

Las dos fotos siguientes muestran el lugar de emplazamiento del reloj y la base construida para recibirlo.



Lugar de emplazamiento del reloj



Base del reloj

Los relojes están grabados sobre dos de las caras de un prisma cuadrangular de piedra calcarenita que aquí llamamos piedra de Santanyí, formado por seis caras de 3 cm. de espesor y de 50 cm. de ancho por 81 cm. de alto siguiendo la estética de la proporción áurea.

La construcción del prisma y el grabado de los relojes se llevó a cabo en el taller de piedra Sebastián Caldentey S. A. de Santanyí y esculpido por el maestro escultor Baltasar Vidal.



Tallando la flor de lis



Comprobando la ejecución

Dadas las características de los relojes, en lugar de gnomones polares se optó por materializar el extremo del gnomon (gnomon puntual), mediante un pie recto de 15 cm. de longitud torneando una varilla de latón maciza de 2 cm. de diámetro. De esta forma el extremo de su sombra, y no su dirección, señalarían la hora y el día. Para su sujeción a la piedra se roscó el extremo posterior para poder fijarlo mediante una tuerca.



Detalle de uno de los gnomones



Reloj colocado

Ambos relojes indican el tiempo verdadero del huso más una hora (horario de invierno) de forma que sólo sea necesario añadirle una hora en el horario de verano además de aplicarle en todo el año la corrección de la ecuación del tiempo.

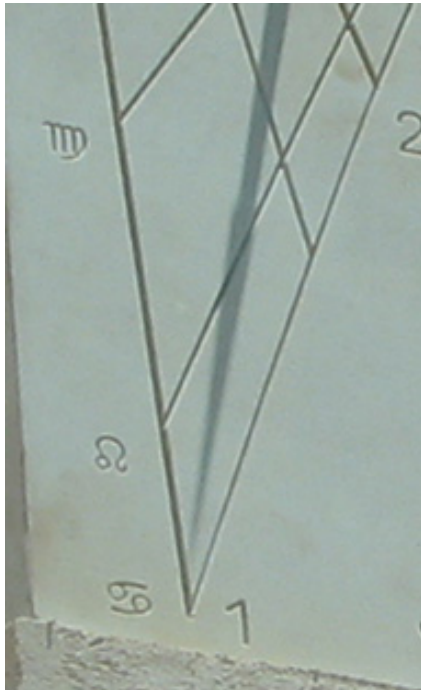
Llevan los dos relojes las cónicas zodiacales con sus signos, y por separado, la fecha, indicación de las coordenadas, indicación de las declinaciones, escudo del apellido del propietario y firma del autor.

CONSIDERACIONES ACERCA DEL GNOMON PUNTUAL

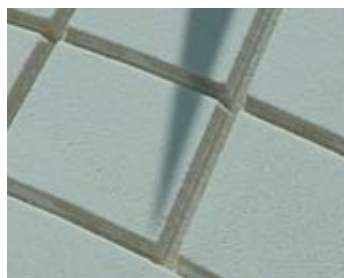
La construcción de un reloj con gnomon puntual (nodo) implica considerar el grosor o diámetro del extremo del gnomon si queremos garantizar una indicación legible especialmente en los puntos más alejados del cuadrante. Efectivamente, si no tenemos en cuenta este detalle nos exponemos a que la sombra del extremo del gnomon llegue en estos puntos tan difuminada que dificulte su localización.

No es fácil, sin embargo, decidir el grosor del extremo ya que entran en juego dos factores aparentemente irreconciliables. Por una parte, la necesidad de ser apreciado desde la mayor distancia posible exige un gran diámetro (pongamos por caso una bola o esfera), por otra, ese mismo diámetro que facilita su visión perjudica la precisión, que exige un tamaño mínimo. Es necesario pues encontrar el punto de compromiso entre los dos extremos que satisfaga en lo posible las dos exigencias.

Las fotos siguientes muestran como el extremo de la sombra en los límites del cuadrante es difícil de apreciar con exactitud debido a que la sombra se convierte en penumbra y se comprende que si el gnomon y el cuadrante hubieran sido más grandes llegaría un punto en que la sombra apenas podría percibirse.



Sin embargo, en las dos fotos siguientes puede apreciarse con más exactitud el extremo de la sombra. ¿Porqué, cual es la diferencia?. La diferencia está en la distancia, a medida que esta disminuye, la definición es mayor.



Hay muy poca literatura referente a este tema pero dentro de la escasez hay un trabajo excelente de Javier M. Bores, Bruno Moreno y Alejandro M. Ramos, titulado “El reloj de sol como cámara oscura” que analiza con profundidad este aspecto de la gnomónica tan escasamente tratado.

En general, en gnomónica, consideramos al sol como un objeto puntual, tal como una estrella lejana, sin embargo el sol no es puntual, sino que tiene un diámetro medio de $0,5^\circ$ aproximadamente y esa es la causa de la formación de sombra y penumbra creada por un objeto opaco.

La figura 1 muestra como sería la sombra producida por un objeto opaco en el supuesto de un sol puntual en el que los rayos llegarían paralelos produciendo una sombra nítida sobre la pantalla.

La figura 2 muestra como los rayos llegan con un ángulo de $0,5^\circ$ respecto a los rayos de la dirección principal (en la figura se ha exagerado este ángulo para una mejor comprensión), que al incidir sobre el objeto opaco producen un cono de sombra o *umbra* y otro de *penumbra*. En este caso, la situación de la pantalla dependiendo de si esta en las posición 1, 2 o 3 nos dará un círculo de sombra de mayor o menor tamaño, dependiendo de la distancia, junto con un círculo de penumbra en el primer caso, un punto de sombra y un círculo de penumbra en el segundo y sólo penumbra en el tercero.

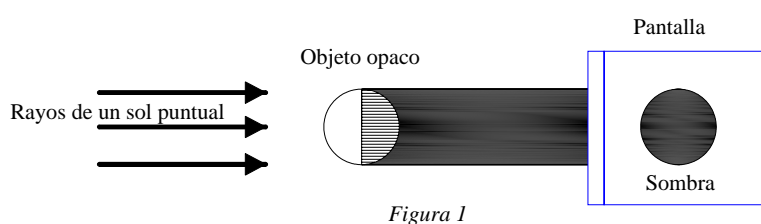


Figura 1

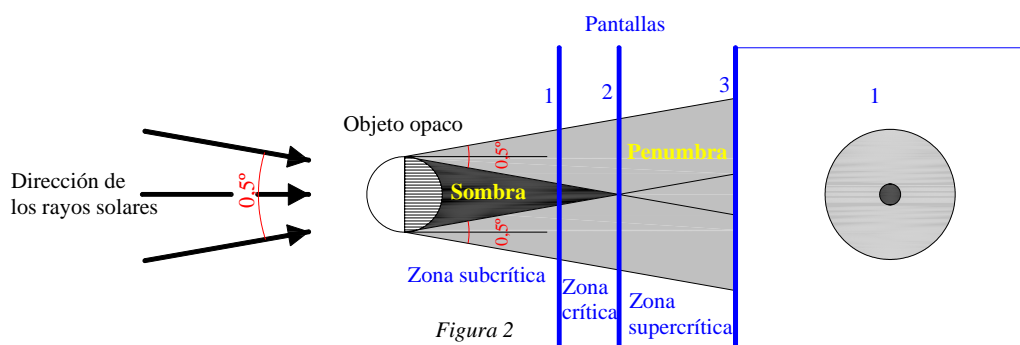


Figura 2

La pantalla número 2 está situada a la distancia focal del objeto donde la sombra se convierte en un punto y que llamamos zona crítica. Una pantalla situada antes de la número 2 estaría en la zona subcrítica y el objeto produciría sombra y penumbra. Una pantalla situada más allá de la distancia focal estaría situada en la zona supercrítica y no recibirá sombra sino sólo penumbra. Por tanto, para que un gnomon puntual dé una buena indicación es necesario que trabaje siempre en la zona subcrítica. Entiéndase la distancia focal o distancia crítica (f) como la distancia entre el extremo del gnomon y la línea horaria más alejada del cuadrante. En base a esta distancia calcularemos el diámetro más conveniente como se verá más adelante.

Puede intuirse a la vista del dibujo que un objeto más pequeño disminuirá lo zona subcrítica y que uno mayor la aumentará lo que nos lleva a una primera conclusión (como ya se apuntó al principio), de que cuando mayor sea el diámetro del gnomon (por ejemplo una bola esférica) mejor sombra obtendremos y mayores dimensiones podrá tener el cuadrante, pero también más grande será la sombra y más grande se irá haciendo convirtiéndose en una elipse mayor a medida que los rayos se vayan haciendo más oblicuos respecto a la pantalla o plano del reloj, lo que perjudicará la precisión.

Para el caso de un reloj horizontal no monumental en el que la observación puede hacerse desde una distancia relativamente pequeña, el diámetro del gnomon puede reducirse al mínimo necesario para que se mantenga en la zona subcrítica, sin embargo no es conveniente hacer lo mismo en un cuadrante vertical a cierta altura ya que probablemente no podamos alcanzar a ver el extremo de la sombra.

Para ayudar al gnomonista a decidir el tamaño más adecuado los autores de la obra citada dan algunos parámetros orientativos ya que no existe la fórmula mágica que aporte la solución perfecta. Dependerá pues de cada uno aplicar el criterio más conveniente para cada caso teniendo presente las distancias entre líneas horarias, sobre todo si se incluyen los cuartos o los cinco minutos para que la sombra no “pise” las líneas vecinas.

Suponiendo el caso de una bola que actúe como nodo del gnomon, aunque también es aplicable al grosor de una varilla cualquiera, se recomienda como tamaño mínimo visible el que resulta de dividir por 400 la distancia del observador:

$$\text{Distancia del observador} / 400 = \text{diámetro o tamaño mínimos}$$

Suponiendo una distancia de observación de 6 metros (600 cm.) por ejemplo:

$$600 / 400 = 1.5 \text{ cm. de diámetro}$$

Por otra parte, conociendo la distancia crítica o distancia focal entendida como la distancia mayor entre el extremo del gnomon y el punto horario o de calendario más alejado del cuadrante, podemos conocer el tamaño mínimo de la bola:

$$f 2 \tan 0,25 = d$$

Donde:

f = distancia crítica

d = diámetro bola

Aplicando esta fórmula en el caso del reloj doble objeto de este artículo, la distancia máxima correspondiente a la una es de 75 cm. por tanto:

$$75 * 2 * \tan 0,25 = 0,65 \text{ cm}$$

Entre los dos resultados la diferencia es de más del doble y aquí es donde el gnomonista tiene que tomar la decisión que le parezca más conveniente valorando todos los condicionantes que concurren en cada caso.

Es altamente recomendable realizar pruebas empíricas con distintos diámetros, observados desde distintas distancias antes de definirse por uno u otro tamaño.

=====

Nota:

En el caso concreto que se explica aquí, el gnomon termina en una punta de 1 mm. de diámetro, claramente insuficiente según las dos fórmulas anteriores. La decisión no obedeció a ningún criterio basado en todo lo explicado anteriormente, sino que es el resultado de haber realizado numerosas pruebas y comprobaciones in situ con gnomones terminados en punta y con otros con bolas de distintos diámetros (para el caso, diámetros de 0,5 cm. y 1 cm.) cuyos resultados no acababan de satisfacerme por dos causas: la primera porque en los días más cercanos al solsticio de invierno donde tanto las zodiacales como las líneas horarias están más próximas, el diámetro de la sombra se acercaba demasiado a las líneas adyacentes, y segunda causa porque en verano, y en las horas más alejadas la elipse de sombra y penumbra se alargaba más de lo que hubiera deseado y no mejoraba demasiado la precisión de la imprecisión causada por el gnomon terminado en punta.

Aún y así, por si acaso más tarde me arrepentía, fijé los gnomones con una tuerca para que llegado el caso pudieran desmontarse y añadirles una bolita de 5 mm.

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

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

VITORIA-GASTEIZ zona III

Cuadrantes solares de Santa María y San Miguel de Vitoria



ARQ 1747. Torre de Santa María. Año 1962. AMVG.

Los Libros de Actas de los Ayuntamientos suelen referirse con frecuencia a los problemas de mantenimiento, funcionamiento y gobierno de los relojes mecánicos. Sirvan de ejemplo en Vitoria-Gasteiz, los quebraderos de cabeza que supuso para el taller de Tomás Miguel, relojero vitoriano afincado en Madrid, la instalación de la esfera de cristal, iluminación y maquinaria del reloj de San Miguel (1) durante los años 1855 y 1856, o los excesivos gastos que acarreó el mantenimiento y reparo del reloj de la iglesia de Apellániz comprado el año 1770 que determinaron su reemplazo por uno nuevo el año 1814, a la vez que se decidía colocar un cuadrante solar en el contrafuerte de la esquina SO del crucero para gobernarlo (2).

Peli Martín Latorre, autor del libro *Viejos relojes de la Ciudad* (Vitoria, 1999), relata con minuciosidad la historia de los relojes mecánicos de torre de la ciudad de Vitoria. El arreglo, gobierno y reparos de poca importancia de los relojes mecánicos era responsabilidad del maestro relojero que a tal efecto contrataba el Ayuntamiento. El libro está plagado de referencias a los problemas que originaban a la ciudad y al relojero el mantenimiento, reposición y buen funcionamiento de la maquinaria de los relojes. Aunque el reloj funcionara bien, el maestro relojero se enfrentaba a un problema añadido de difícil solución: “arreglarlo”, es decir, ponerlo en hora.

A tal extremo había llegado el desgobierno de los relojes de la ciudad de Vitoria durante los primeros días del año 1689 que el Ayuntamiento decide prescindir de los servicios del maestro relojero Pablo Reinado, “*por no cumplir con la obligación de su oficio*”, sustituyéndolo por Nicolás de Echazar (3).

A pesar del cambio no se consiguió el resultado apetecido porque como veremos más adelante, los dos relojes mecánicos de torre con que contaba la ciudad no estaban en buen estado. Un mes más tarde se comisiona al Procurador Síndico para solicitar permiso a las parroquias de San Miguel y Santa María con el fin de colocar sendos cuadrantes de sol en sus fachadas, y para ordenar componer los relojes mecánicos de la ciudad que se encontraban en mal estado (4).

A finales de septiembre de 1689 los cuadrantes solares que hoy en día se pueden contemplar en la torre de Santa María y en el pórtico de San Miguel estaban terminados, pues el mayordomo paga puntualmente el ajuste de toda la obra a los maestros intervinientes.

Trabajaron en su construcción el carpintero Aparicio de Ascarregui, el cantero Antonio de Uriarte y el albañil Lorenzo de Aliende Loyo (5). El carpintero se encargó de montar los andamios para facilitar el trabajo que debían realizar los otros dos maestros, el albañil picó y lució el cuadrado rehundido en el muro donde posteriormente se grabó y pintó el reloj del pórtico de San Miguel, y el cantero labró el reloj en los sillares del muro sur de la torre de Santa María.

El maestro relojero Miguel Roset, experto en Gnomónica, calculó los cuadrantes solares y compuso los relojes mecánicos, cobrando por su labor casi tanto como los otros tres maestros juntos (6).

El nuevo maestro relojero, Nicolás de Echazar, nombrado a principios de año por el Ayuntamiento para encargarse del mantenimiento y gobierno de los relojes, también recibe parte de su salario por las mismas fechas (7).

No es un hecho frecuente encontrar en el territorio de la Diócesis cuadrantes que funcionen bien anteriores al siglo XVIII; por ejemplo, los relojes de sol rectangulares de las iglesias de Quintanilla de la Ribera y Rivabellosa, fechados ambos en 1667, están mal calculados; también lo están el semicircular de Pangua de 1699 y el grabado en el cuadrado rehundido de la iglesia de Mendarózqueta de 1704.

Sabemos que Miguel Roset, momentáneamente al menos, compuso los dos relojes mecánicos con acierto (no se registran en los libros anomalías de funcionamiento durante el resto del año), pero, al parecer, los problemas de “arreglo” de los relojes de la ciudad continuaron porque los dos cuadrantes solares instalados no señalan la misma hora, el del pórtico de San Miguel, vertical a mediodía, se encuentra en una pared que declina 6° a poniente. Sólo unos meses más tarde, en febrero de 1690, se mandó de nuevo reparar el viejo reloj mecánico de la ciudad instalado en la iglesia Colegial “*de todo lo que necesitare*” antes de que se arruinara totalmente (8).

Miguel Roset era sin duda un gnomonista experto, capaz de calcular un reloj declinante en la torre de Santa María, venido de fuera (el apellido es de origen francés o catalán) porque los maestros

relojeros de la ciudad no habían sabido solucionar los problemas de gobierno de los relojes referidos en el libro de acuerdos del Ayuntamiento. ¿Es posible que el mismo cuadrantero que calculó un reloj declinante en la torre de Santa María no advirtiera la declinación a poniente de la pared del pórtico de San Miguel?

Vamos a ver a continuación las vicisitudes por las que han pasado los dos cuadrantes a través del tiempo: la traza declinante a levante del reloj de Santa María, la remodelación de su banda horaria, los problemas que plantea su gnomon doblado, la inoperante línea equinoccial, la traza a mediodía del reloj de San Miguel y las dos restauraciones que ha sufrido.

El cuadrante solar de la Colegial

Cuadrado grabado y pintado. Vertical declinante a levante 20° (1689).
Línea equinoccial. Calculado por Miguel Roset.

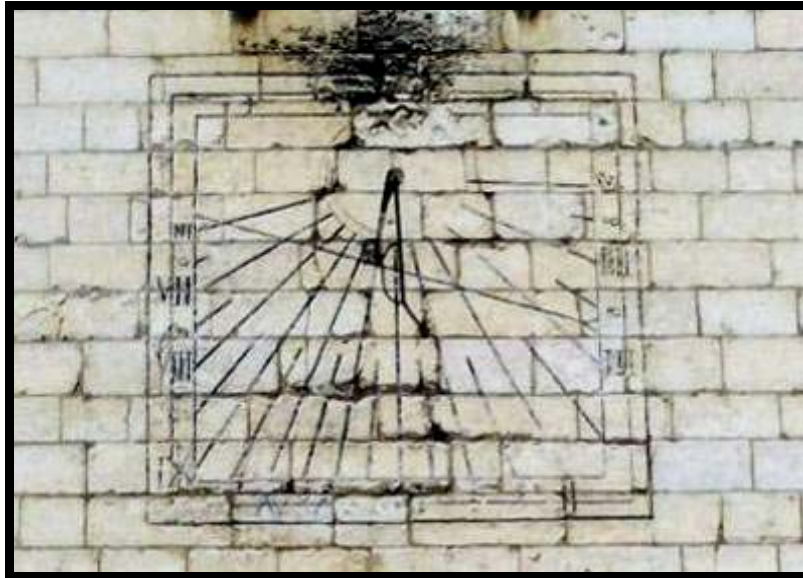


Mitad superior del cuadrante de Santa María.



Mitad inferior del cuadrante de Santa María.

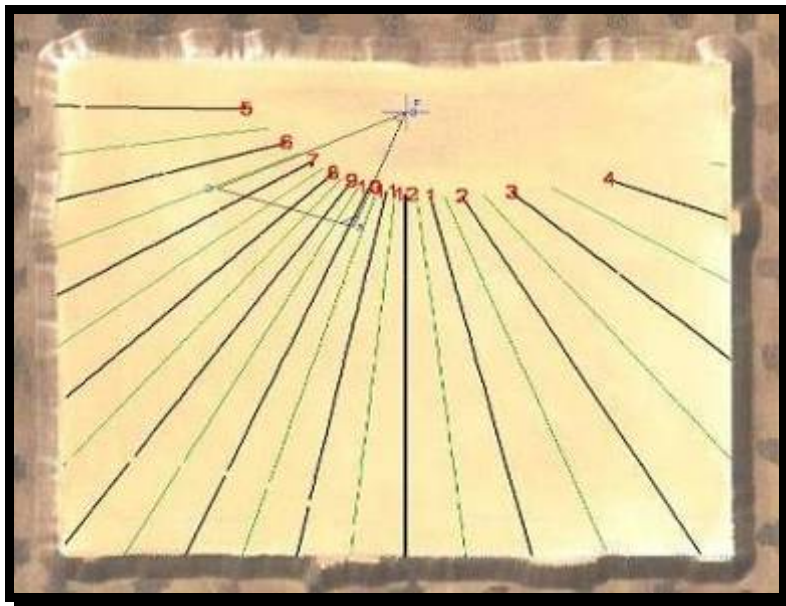
Reloj de sol cuadrado de grandes proporciones, de unas cuatro varas de lado, grabado y repasado en negro, situado a 20 metros de altura entre los dos vanos del primer cuerpo de la torre. Este primer cuerpo, levantado a los pies del templo sobre el primer tramo de la bóveda del pórtico gótico, data de finales del siglo XVI.



Cuadrado (3,2 m) grabado y pintado en negro. A. Rivera.

Traza vertical declinante a levante, inscrita en la correspondiente banda exterior donde van grabadas las horas en números romanos de VI de la mañana a V de la tarde, líneas de medias horas marcadas con dos pequeños círculos, y gnomon polar con el tramo de apoyo desdoblado en “uve”, situado en el centro de una gran corona circular.

El muro declina 20° a levante. Si se compara con el gráfico de la página siguiente se observan ligeras desviaciones en los sectores horarios que se acentúan a primeras horas de la mañana y a últimas horas de la tarde.



Vertical declinante a levante 20° . A. Cañones.

Único ejemplar recogido en el Inventario de relojes de sol de la Diócesis de Vitoria que lleva trazada la línea equinoccial, intersección del plano ecuatorial terrestre con el plano del reloj que debe ser recorrida por el índice del gnomon en los equinoccios de primavera y otoño.

Llama la atención la banda horaria doble que corre alrededor del reloj. Cuando se labró el cuadrante en 1689, el espacio reservado para escribir los números resultó tan estrecho que no se podían leer desde el suelo debido a la altura a la que se encuentra el reloj. Se trató de subsanar posteriormente el error doblando la anchura de la banda horaria y pintando encima las cifras de las horas en números romanos de tamaño mayor. Los datos siguientes apuntan a que la reforma pudo hacerse en el año 1786.



Detalle de las dos bandas.



Los círculos de la media hora.

En las dos fotografías superiores se aprecia el trabajo de remodelación de la banda exterior del reloj. Bajo las VIII pintadas en negro, se adivinan las anteriores cifras grabadas. El circulito que señala la media hora se ha vuelto a pintar para situarlo en el centro de la nueva banda. En la parte superior del cuadrante se lee pintada en negro una fecha con las cifras muy separadas entre sí.



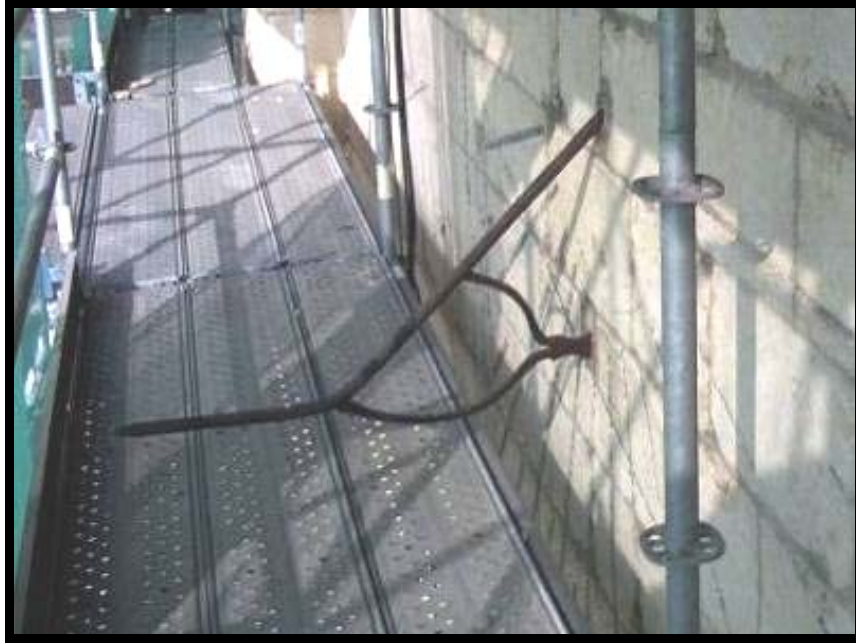
Cifras de la fecha pintadas en la zona superior del marco. ¿1786?

Las cifras correspondientes a los millares y las unidades, el 1 y el 6, se leen con claridad. El 8 de las decenas se lee en negativo. El trazo recto inferior de la cifra de las centenas- eliminado el 9 porque resultaría una fecha demasiado cercana en el tiempo como para no recordar una intervención en el reloj- sólo puede pertenecer a la cifra 7.

Por otro lado, el 7 de mayo de 1786, aunque no se nombre expresamente que se trabajaba en el cuadrante, el maestro carpintero Julián de Iriarte presenta un memorial en el Ayuntamiento, pidiendo se le abonen 52 reales por unos reparos que ha hecho por orden del Procurador (9). La duda planteada de quién debía pagar los honorarios de este carpintero, permite conocer que estaba trabajando en el reloj de la iglesia de Santa María al servicio del maestro relojero Josef de Larroco, por lo que se acuerda comisionar al Procurador General “para que mande recoger la escritura de los relojes, otorgada por el dicho Larroco, y la presente a la ciudad” (10).

El gnomon y la línea equinoccial

Gnomon polar de dos apoyos, de hierro forjado, situado en el centro de dos círculos concéntricos, estilo de sección circular de 130 cm de longitud terminado en punta, tramo de apoyo doble de perfil plano que se abre en dos brazos curvos, y extremo doblado hacia arriba hasta alcanzar la horizontal. El extremo doblado puede hacer pensar que el gnomon era curvo, que la que actualmente tiene era su orientación original.



Estado actual del gnomon del reloj de sol de Santa María.

El año 1962 se sustituyeron los yugos de madera de las campanas de la catedral por otros de hierro. En las labores de izado alguno de ellos chocó con la varilla, descomponiendo su posición y doblándolo hacia arriba.

En el recorte de la foto del Fondo Schommer- Koch puede verse el estilo del cuadrante bien orientado, justo en el momento en que uno de los contrapesos pasa a su lado subiendo hacia el campanario. A partir de la citada fecha aparece doblado hacia arriba en todas las fotografías.



Estado del gnomon hasta 1962. Fondo Schommer-Koch. A.H.P.A.

El índice del estilo actual recorre una línea equinoccial situada bastante por debajo de la que vemos grabada en el reloj. La carencia de un resalte, bola o marca en la varilla cuya sombra recorra dicha línea, induce a pensar en la posibilidad de que fuera sustituida en la restauración.

Si admitimos que el cuadrante tuvo anteriormente otro gnomon, también éste debió estar dotado de una bola o artificio cuya sombra recorriera la línea equinoccial; en caso contrario, si era el extremo del estilo el que recorría la línea, en fechas cercanas al solsticio de invierno la sombra proyectada era tan corta que no llegaba a marcar la hora en el reloj.

Recordemos que Miguel Roset, el cuadrantero que diseñó el reloj, cobró su trabajo cuando el índice del reloj de la colegiata recorría por vez primera la línea equinoccial y los vitorianos estarían expectantes comprobando si el artilugio funcionaba o no.

El cuadrante solar de la parroquia de San Miguel

Rectangular horizontal. Vertical a mediodía (1689).
Restaurado en 1838. Repintado en 1894. Miguel Roset.



Pórtico de la iglesia de San Miguel de Vitoria.

Por el lugar donde se encuentra, el reloj solar de la iglesia de San Miguel es el más conocido de todos los cuadrantes de la Diócesis de Vitoria. Como se ha indicado más arriba, fue construido y calculado por los mismos artesanos y cuadrantero que trabajaron en el reloj de la Colegiata.



El cuadrante solar de San Miguel de Vitoria. VM. Año 1689.

Modelo rectangular horizontal, grabado y pintado en un cuadrado rehundido para lo que se han debido picar los esquinales de la pilastra derecha del pórtico. Traza vertical a mediodía, mal calculada dado que el muro en el que se sitúa declina 6° a poniente.

El plano del reloj está pintado de blanco; todas las líneas y las cifras de la fecha y de las horas, de color negro, y la banda exterior, de almagre. El conjunto de las líneas de las horas y de las medias horas, estas últimas bastante más cortas, parte de un pequeño semicírculo que semeja un sol radiante que enmarca la fecha: 1689. Las horas están escritas en números arábigos de 6 de la mañana a 6 de la tarde; las de la parte inferior apenas son legibles porque se han desprendido algunos fragmentos de la superficie del reloj. La cifra 5, de arcaica grafía en “ese”, no está pintada.

Conserva la varilla original de doble apoyo, ligeramente desviada hacia la derecha (obsérvese en la fotografía). El estilo pasa por un anillo situado en el extremo del tramo de apoyo.

Antonio Cañones plantea la hipótesis de una posible reconstrucción del reloj con una traza meridional argumentando que si Miguel Roset había sido capaz de calcular un traza declinante para la torre de Santa María, habría tenido en cuenta la declinación de la pared del pórtico de San Miguel.

La observación es acertada ya que es relativamente bueno el estado de conservación en que se encuentra el cuadrante, si se compara con otros relojes pintados de lugares cercanos de la misma o parecida antigüedad. Por ejemplo, el cuadrante pintado en el contrafuerte SE del ábside de la iglesia de Briones y el del muro sur de la sacristía de Briñas han desaparecido, sólo les queda la varilla; al de la torre de los Velasco de Valpuesta, lucido y pintado, apenas se le ve la traza a pesar de colocarle un tejadillo protector; el rectangular grande de Villabuena y los circulares de la calle Concepción del Elciego y de La Puebla, también pintados, aunque conservan el color de fondo, han perdido todas las líneas horarias y la numeración.

Otro argumento a favor de que el reloj de San Miguel pudiera tener una traza que recogiera la declinación de 6° a poniente de la pared es el objetivo con que el Ayuntamiento ordena construir los dos cuadrantes que no es otro que gobernar los relojes de torre. Gobernar, también arreglar, significa poner en hora el reloj mecánico a partir de la hora que marcaba el solar. Si los dos relojes mecánicos de la ciudad “se arreglaban” con los cuadrantes que actualmente lucen las dos iglesias en sus fachadas, el reloj de la plaza Vieja sonaría unos minutos después que el de la Colegial

El pago puntual de los honorarios a todos los maestros que habían intervenido en la construcción de los cuadrantes de Santa María y San Miguel confirma el visto bueno dado por parte del Ayuntamiento al trabajo, pero no el correcto funcionamiento de los relojes de sol.

Casi siglo y medio después los relojes mecánicos y solares seguían dando quebraderos de cabeza al Ayuntamiento. En el año 1832 se comisiona al Procurador General para que *“haga reconocer los relojes por el sujeto que le parezca más inteligente, igualmente que el meridiano e informe circunstancialmente cuanto se le ofrezca y parezca”* (11).

Hasta 1856, año en que los relojes de la ciudad comienzan a “arreglarse” con la hora que marcaba la estación del telégrafo eléctrico (12), se siguen utilizando los cuadrantes solares para poner en hora el reloj de la Colegial y el de la torre de la plaza Vieja, a la vez que continúan los problemas crónicos de gobierno y mantenimiento de los relojes mecánicos de la ciudad.

Peli Martín en el libro *Viejos Relojes de la Ciudad*, pág. 59, reproduce el acuerdo del Ayuntamiento de 1 de junio de 1838 y describe la restauración del cuadrante solar del pórtico de San Miguel:

“El regidor D. Cipriano García de Andoin hizo presente que de muchos años a esta parte era pública la necesidad general, no menos que la del relojero de la ciudad, el que se plantease en ella, en el sitio más ventajoso y visible un Meridiano, para con él arreglar los relojes de las torres y de los particulares, por la diversidad que se ha notado, remitiéndose los trabajadores y jornaleros y aún los establecimientos de enseñanza. Que aunque era cierto que había dos de dichos Meridianos, el uno en el frente de la colegiata de Santa María y el otro en el ángulo del primer arco de la iglesia parroquial de san Miguel que hace frente a la plaza vieja, ambos estaban defectuosos sin duda por falta de cuidado y transcurso del tiempo. Que era común, por tradición, que el segundo está formado con más perfección a pesar de que lleva la antigüedad de cosa de siglo y medio, formado en paraje de concurrencia general y con buena inclinación al sol de mediodía. Que no le falta más que el renovar las líneas y numeración y colocar en el punto que tiene, el punzón de hierro que dirija la referida sombra, aprovechándose de la

circunstancia de que ha entrado el mes del solsticio de verano (sic), que es el más a propósito para esta clase de operaciones...”.

La traza original del cuadrante era meridional, por tanto mal calculada porque la pared declina. No obstante, en la ciudad se consideraba por tradición que el cuadrante de San Miguel estaba “formado con más perfección” que el de la Colegial. Se tenía constancia de que los dos cuadrantes marcaban distinta hora y que era más acertada la del reloj de San Miguel.

Tampoco este último marcaba bien la hora, de ahí que se plantee la necesidad general de construir un nuevo Meridiano para arreglar con exactitud los relojes de las torres y de los particulares.

El nuevo Meridiano no llegó a construirse, al menos en 1838, quizás porque no había en la ciudad persona capaz de calcularlo. El cuadrante de San Miguel lo restaura el mismo año un pintor vitoriano, no se nombra en el acuerdo ningún especialista en relojes de sol.

“Fue el pintor Blas Cocha el encargado de la pintura y arreglo del Meridiano del pórtico de San Miguel, manifestando haberlo efectuado al óleo, con 3 baños, renovado los números y colocado un hierro para afianzar la aguja y poniendo debajo la inscripción “Renovado en 1838””.

Nada dice de las líneas horarias. La traza meridional de Miguel Roset no se modifica en la restauración. Los números grabados de las horas se volvieron a pintar encima. A la varilla parece ser que sólo se le añadió el tramo de apoyo, aunque en el acuerdo se señala que se debe colocar el punzón de hierro. Quizás sea esta la razón por la que el extremo del tramo de apoyo termina en un anillo por donde pasa el estilo.

A lo largo del XIX son frecuentes las publicaciones donde se explica la manera de arreglar los relojes mecánicos partiendo de la hora señalada por un cuadrante solar.

Para hacerse una idea de como se ponía en hora un reloj de torre a partir de un cuadrante solar, recordamos que se reproduce en este Inventario el artículo titulado *Método práctico para arreglar péndolas y relojes de faldriquera*, publicado en el semanario Madrid Pintoresco, el año 1837.

Del citado año es también el libro titulado *Manual para gobernar y arreglar los relojes, con la explicación de la ecuación del tiempo*, publicado en San Sebastián por Francisco Salcedo.

Sobre el mismo asunto, tratando de solucionar el desconcierto de los relojes de nuestra ciudad, el Gobernador Político de Alaba envía desde Madrid al alcalde de Vitoria dos ejemplares del nuevo método para el arreglo de los relojes públicos, “...con la indicación de que se entregara uno de ellos al relojero municipal y otro fuera conservado en el Archivo”(13), publicado el año 1846 en Madrid.

En el año 1875 entre las obligaciones que debe cumplir el nuevo relojero nombrado por la ciudad figura en cuarto lugar “el tener perfectamente arreglados los meridianos de Santa María y San Miguel”. Se trata sólo de una labor de mantenimiento, puesto que ya no se utilizaba el cuadrante de San Miguel para poner en hora los relojes públicos.

En sesión de Ayuntamiento de agosto de 1876 se da cuenta de que “el Director accidental del Centro Telegráfico no ve inconveniente para que todos los días una persona vaya a dicho Centro a las seis de la mañana desde Abril a fin de Septiembre y los restantes meses a las 8, en que se recibe la hora oficial de la Dirección General con arreglo al Meridiano de Madrid” (14).

El reloj de sol de San Miguel se volvió a pintar en 1894. El 27 de junio del citado año se autoriza a don Emeterio Abechuco, presbítero de la parroquia de San Miguel, a realizar las obras de restauración del pórtico y de la fachada debido al grado de deterioro en que se encontraban (15).

En la fotografía de E. Guinea se observa el muro pintado con falsos sillares, el nuevo alero de madera, las dos impostas en el arranque de los arcos y, a cada lado de los arcos del pórtico y a la misma altura, dos cuadrados recién pintados.

La nitidez con la que aparece reproducido el cuadrante solar en la fotografía a pesar del tiempo transcurrido, no deja lugar a dudas: se blanqueó el plano solar, se pintó de almagre la banda horaria y se repasaron las líneas de las horas y de las medias horas de negro.



GUI-II-08.41 E. GUINEA Plaza de la Virgen Blanca. A.M.V.

También se empleó este último color para pintar todos los números, horas y fecha, excepto el número cinco que parece haber desaparecido. El cinco original se tapó en la restauración, aunque todavía puede adivinarse su trazo bajo la pintura de la banda horaria. Se sustituyó por otro de grafía moderna porque tiene forma de “ese”, tal y como suele ir escrito en los cuadrantes solares de finales del XVII. La inscripción de la parte inferior que recordaba la renovación de 1828 también ha desaparecido.

El dicho popular que avisa de que “si tienes dos relojes nunca sabrás la hora exacta” explica lo que sucedió con los relojes de torre vitorianos durante siglo y medio. Se lo podemos aplicar a aquel aldeano de la montaña alavesa que bajó a Vitoria a devolver el reloj de bolsillo que acababa de comprar porque unas veces se le adelantaba y otras se le retrasaba. El relojero comprobó el reloj durante varios días en su taller y funcionaba bien. Resulta que el buen hombre iba todos los días a un pueblo cercano y allí ponía en hora su flamante reloj con el reloj de la torre que andaba atrasado, de tal manera que debía adelantarlo cuando volvía a su pueblo y lo comprobaba de nuevo con el reloj de la iglesia.

Supongamos que debemos “arreglar” los relojes mecánicos de la colegial y de la plaza a partir de la hora que marcan los cuadrantes solares de Santa María y San Miguel, tal y como lo hacía el maestro relojero Nicolás de Echazar a finales del siglo XVII.



Fotografía del cuadrante de Santa María tomada el 14 de octubre a las 11 horas y 23 minutos. En la zona central, entre los dos andamios, la sombra del gnomon está exactamente sobre la línea de las diez.



Fotografía del cuadrante de San Miguel tomada el 14 de octubre a las 11 horas y 28 minutos, 5 minutos después (el tiempo que se tarda en ir andando de Santa María a San Miguel). Pasaron aproximadamente veinte minutos hasta que la sombra llegó a la línea de las diez.

Cuadrante de Santa María:

Hora oficial las 11 y 23
 Hora solar: las 10

Cuadrante de San Miguel:

Hora oficial: las 11 y 28
 Hora solar las 9 y 40

Se observa, aproximadamente, unos veinte minutos de diferencia entre la hora solar marcada por los dos cuadrantes.

El relojero de la ciudad tenía que optar por la hora señalada por uno de los dos cuadrantes para arreglar los relojes de torre. En el acta de 1 de junio de 1838 se dice “que era común por tradición que el segundo cuadrante (el de San Miguel) está formado con más perfección”. Los cálculos siguientes confirman que el cuadrante de San Miguel, vertical a mediodía en una pared que declina 6° a poniente, era más perfecto que el de Santa María.

Hora oficial = hora solar + corrección del uso + ET + adelanto

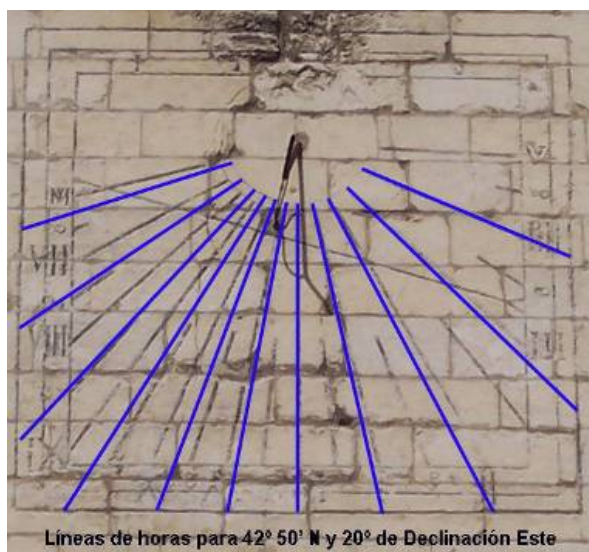
Cuadrante de Santa María: 33 minutos de retraso

$$10 \text{ h} + 10 \text{ min } 41 \text{ seg} - 13 \text{ min } 55 \text{ seg} + 2\text{h} = 11 \text{ h } 56 \text{ min } 46 \text{ seg}$$

Cuadrante de San Miguel: 9 minutos de retraso

$$9 \text{ h } 40 \text{ min} + 10 \text{ min } 41 \text{ seg} - 13 \text{ min } 55 \text{ seg} + 2 \text{ h} = 11 \text{ h } 36 \text{ min } 46 \text{ seg}$$

Es posible que además de doblarse hacia arriba, el estilo del reloj de Santa María sufriera un desplazamiento en el accidente de 1962.



Líneas de horas para 42° 50' N y 20° de Declinación Este

A. Cañones

¿Un reloj no nato a la izquierda del pórtico de San Miguel?

En la fotografía de A. Guinea reproducida en la página 184, en la parte izquierda y a la altura del cuadrante de 1689, se observa un cuadrado rehundido construido el año 1894 durante las obras de restauración del pórtico que en la imagen inferior podemos observar con mayor detalle. En el interior lleva pintado un círculo inscrito en un cuadrado que recuerda el modelo de reloj redondo, grabado y pintado del grupo del Arciprestazgo de Treviño-Albaina.

En la fotografía de S. Aspiazu, fechada en 1895, se distingue un círculo de trazo más fino pintado en el interior delimitando una corona circular.



AZP 124. Bautizo. S. Aspiazu. A.M.V.G.

También puede verse este cuadrante en el libro de fotografías de López de Guereñu en una vista del pórtico de San Miguel tomada desde los Arquillos.

En el libro de Miguel Enciso *Tu parroquia*, publicado el año 1934, aparece en la fotografía de la página 34. En los años cincuenta se volvió a pintar la fachada sur y se cubrió el cuadrado rehundido, pintando falsos sillares por encima. En la actualidad lo podemos situar en el muro porque en la zona donde se encontraba aparecen picados los esquinales de la pilastra del pórtico.

¿Se quiso llevar a cabo el proyecto de meridiano del año 1838? En ninguna de las fotografías mencionadas se aprecia la varilla o la traza, hecho que confirmaría que se trata de un reloj de sol.

¿Un cuadrante solar en la torre del reloj de la Plaza Vieja?

En 1777 se acomete la obra de reparación del segundo cuerpo de la torre del reloj de la plaza Vieja, levantada sobre el arco de entrada a la calle Correría. El 17 de septiembre del mismo año, casi a punto de finalizar la obra, el Ayuntamiento se propone sacar también a remate la obra del chapitel que cubría el reloj.

Nicolás de Aramburu, en el que se había rematado la obra del chapitel, manifiesta el 15 de diciembre estar pronto a entregar la obra,... “y que también ha pintado, de orden del Proc. General la cruz de dicho capitel, como también el cuadrante de la torre de dicho reloj y afarreado la mano para el cuadrante de el referido reloj”.

Lo que da a entender que también se había colocado en aquella torre un cuadrante o reloj de sol, para coadyudar sin duda a su gobierno, cuyo brazo y pintura se ordenaba abonar en la misma fecha “.(16)

El cuadrante de la iglesia de San Miguel se había colocado en 1689 para gobernar el reloj de la torre de la Plaza Vieja. Si se contaba ya con uno, no parece probable la instalación de otro cuadrante solar para poner en hora el mismo reloj. Por otro lado, la ubicación de la torre no es la más adecuada para colocar un reloj de sol. Situado el reloj en el primer cuerpo, debido a la fuerte declinación a levante de la pared sólo señalaría las horas de la mañana. Si la traza era meridional, se debía emplazar en la fachada sur del segundo cuerpo de la torre en un lugar de escasa visibilidad, salvando los tejados de las casas para evitar la sombra.

El reloj de la torre de la Plaza Vieja tenía esfera. El 5 de noviembre de 1783 se mandó pintar, “*figurando arquitectura*”, el paño del muro de la torre que se hallaba entre el **mostrador** y linterna del reloj. Mostrador (también llamado muestra) no es otra cosa que la esfera del reloj mecánico.

El cuadrante pintado es la esfera del reloj de la torre de la Plaza Vieja. La palabra cuadrante se utiliza hasta bien entrado el siglo XIX para denominar a las esferas de los relojes mecánicos. Los dos “cuadrantes” (esferas de reloj mecánico) que el cantero nombra en el contrato de la torre de Uribarri (Aramaio) también se han confundido con relojes solares. Nicolás de Aramburu pinta la esfera del reloj mecánico y “afarrea” la mano del reloj porque era de una sola aguja.

El año 1821 el Ayuntamiento solicita un informe para trasladar el reloj de torre de la plaza Vieja a un torreón que se construiría sobre el pilar central del pórtico de San Miguel. En el acuerdo de 13 de diciembre de 1822 también se utiliza la palabra cuadrante para nombrar la esfera del reloj mecánico que se quería colocar encima del machón en que está colocada la Virgen Blanca, *haciéndose en él un bonito torreón, con su hermoso cuadrante, del que podría disfrutar toda la plaza y quedaría el reloj mucho mejor situado*”.

En el Decreto de 1 de junio de 1838 en el que se apunta la conveniencia de construir un nuevo Meridiano porque los dos que había (San Miguel y Santa María) estaban defectuosos, tampoco se hace referencia a un cuadrante solar en la torre del reloj de la Plaza Vieja.

En 1838, el mismo año que se restaura el cuadrante solar de San Miguel, Blas Cocha vuelve a pintar la esfera del reloj de la torre de la Plaza Vieja porque la que había pintado Nicolás de Aramburu en 1777 “...casi había desaparecido, se le habían borrado las líneas y números que marcan las horas, cosa no de extrañar porque lleva 60 años al descubierto a merced de las aguas y del viento.

Notas

1.- A.M.V.G. Se acuerda la construcción de un reloj público. Año de 1854. Signatura 37/028/037. Entre la abundante correspondencia intercambiada, está la siguiente nota en la que se le sugiere al relojero Tomás Miguel que retire el reloj: “No correspondiendo los resultados del reloj de la iglesia de San Miguel a un objeto tan interesante al servicio público y no siendo por esto posible admitir la máquina, el Ayuntamiento ha de merecer de que dicte las disposiciones oportunas para retirarlo”

2.- López de Guereñu, Gerardo. Boletín de la Institución Sancho el Sabio, año de 1962, Templos alaveses, pág. 31.

“No debía marchar muy bien este artefacto, cuando en 1817 se ven las notas de haber terminado el pago de los tres mil ochocientos reales a que ascendía el nuevo reloj que había colocado Luís Ignacio Miguel, vecino de Maestu, esta vez a completa satisfacción, pues en años sucesivos no aparecen nuevas cuentas de arreglos y composturas. Al mismo tiempo que el anterior, se colocaba en uno de los machones del pórtico un cuadrante o reloj de sol. Se hizo la obra en 1814 y costó ciento cinco reales y veintidós mrs. que se acabaron de pagar en 1816.”

3.- A.M.V.G. Libro de acuerdos municipales nº 43. Años de 1684 a 1690.

Ayuntamiento de 26 de enero de 1689. Al margen: Relojero. “En este ayuntamiento el señor Procurador General hizo relación como (ha cesado) a Pablo Reinado, persona que cuidaba de los relojes por no cumplir con la obligación de su oficio, y en su lugar ha puesto a Nicolás de Echazar, dichos señores le hubieron por admitido y mandaron se le acuda con el salario ordinario”

Ayuntamiento de 31 de enero de 1689. Al margen: Libranza. “En este ayuntamiento se mandó librar en el mayordomo bolsero a Pablo Reinado, relojero que fue hasta el día que fue admitido el otro, ciento y ochenta reales.” (Láms. 1 y 2)

4.- Ibidem. Ayuntamiento de 3 de marzo de 1689. Al margen: Relojes. “En este ayuntamiento se comió al dicho Sr. Procurador General haga poner los cuadrantes de sol para que por ellos se puedan gobernar los relojes de esta ciudad, los cuales también los haga componer, y se pida licencia a las parroquias de Santa María y San Miguel para fijar dichos cuadrantes.”

La ciudad tenía dos relojes. Uno en la torre de la Colegial y otro en la torre que protegía el arco de entrada de la Correría. (Lám. 3)

5.- Ibidem. Ayuntamiento de 22 de septiembre de 1689. Al margen: Libranzas. “En el dicho se mandó librar a Aparicio de Ascarregui, Antonio de Uriarte y Lorenzo de Aliende Loyo, carpintero, cantero y albañil, doscientos y cuarenta y seis reales, por el trabajo de poner los cuadrantes.”

Ayuntamiento de 30 de septiembre de 1689. Al margen: Libranzas. “A Aparicio de Ascarregui sesenta reales por componer las maderas de los cuadrantes y otros reparos en el mayordomo...” (Láms. 4 y 5)

6.- Ibidem. Ayuntamiento de 22 de septiembre de 1689. “En el mayordomo se mandó librar a Miguel Roset doscientos y cincuenta y cinco reales por los cuadrantes y componer los relojes.” (Lám. 6)

7.- Ibidem. Ayuntamiento de 26 de septiembre de 1689. Al margen: Libranzas. “A Nicolás de Echazar se mandó librar, por el cuidado de los relojes, trescientos y treinta y tres reales y medio, desde ocho meses hasta veinte de este.” (Lám. 7)

8.- A.M.V.G. Libro de acuerdos municipales nº 44. Año de 1690. Al margen: “Remisión al Sr. Procurador para hacer reparar el reloj de la Colegial” “En este ayuntamiento se decretó y mandó que el reloj que esta ciudad tiene en la colegial se haga reparar de todo lo que necesitare con la brevedad posible, atento consta que de suspenderse se arruinará totalmente y se comió al dicho Sr. Procurador General buscar maestro de su satisfacción para la vista y reparo de dicho reloj, ajustar su coste y librarle en el Mayordomo de esta ciudad por cuenta de sus propios.”

9.- A.M.V.G. Libro de acuerdos municipales nº 92. Año de 1786. Ayuntamiento de 7 de mayo de 1786. Al margen: Otro memorial de Julián de Iriarte. “También se presentó y leyó otro memorial de Julián de Iriarte, maestro carpintero, vecino de la ciudad, en el que dice que de orden de dicho señor Don Ricardo Sáenz de Buruaga, ha ejecutado algunos reparos, que se expresan en el mismo memorial y por ellos pide cincuenta y dos reales de vellón, lo que se remitió a informe del mismo señor Buruaga.” (Lám.8)

10.- Ibidem. Ayuntamiento del día 17 de mayo de 1786. Al margen: Libramiento. “En virtud del informe y relación también del mismo señor Don Ricardo Sáenz de Buruaga, se mandaron librar tomada que sea la razón en la contaduría, a Julián de Iriarte, maestro carpintero, cincuenta reales de vellón por obras ejecutadas en el reloj de la colegiata, que por menor se refieren en su memorial: la consecuencia de lo referido, habiéndose ofrecido la duda de si la ejecución de las referidas obras era o no de la obligación de Josef de Larroco, maestro relojero, se acordó que este libramiento se extendiese sin perjuicio y daño de la reserva del correspondiente reintegro, para en el caso de que la ejecución de las citadas obras fuese del cargo del nominado Larroco, y se dio comisión al dicho Sr. Procurador Síndico General para que mande recoger la escritura del asiento de los relojes, otorgada por dicho Larroco, y la haga presente a la ciudad.” (Lám. 9)

La remodelación del reloj tiene que estar recogida en los libros de Acuerdos. Nos queda por repasar con detenimiento el libro de 1786. Si no es el reloj de esta fecha, habría que seguir buscando en los años terminados en seis.

11.- Martín Latorre, Peli. Viejos Relojes de la Ciudad, año 1999, pág. 56.

12.- Martín Latorre, Peli. Obra citada, pág. 70.

“...se insiste en la Sesión de 3 de diciembre de 1856... “que se encargue al que cuida los relojes públicos que los lleve todos acordes y a la hora que marque la estación del telégrafo eléctrico...”

13.- Martín Latorre, Peli. Obra citada, pág. 63.

“Tablas de ecuación del tiempo y del Orto y Ocaso del Sol al tiempo medio en el Meridiano de Cádiz... con una explicación de la diferencia entre los tiempos llamados verdadero y medio para el arreglo de los relojes y del modo de verificarlo, por el Conde de Villacueces. (Cádiz. Imprenta, Librería y Litografía de la Revista Médica, a cargo de D. Vicente Caruana. Plaza de la Constitución nº 11.- 1846.”

14.- Martín Latorre, Peli. Obra citada, pág. 76.

15.- A.M.V.G. Legajo 46/24/56, año 1856

16.- Martín Latorre, Peli. Obra citada, pág. 46.

Relojero
... con asistencia de ...
... mayor de ...
... el Sr. Escudador D. Pablo ...
... como a Pablo ...
... para cumplir con la obligación de su Oficio ...
... D. Pedro de Echazar ...
... mandaron que acuda con el salario ...

Lámina 1.

Horas
...
... el Sr. Escudador D. Pablo ...
... D. Pedro de Echazar ...

Lámina 2.

Relojero
...
... el Sr. Escudador D. Pablo ...
... D. Pedro de Echazar ...

Lámina 3.

En el obo remando libras a Aquilino de las cañeras Antronia
Quatre Lorenzo de alendelo carpintero cartero Labores
duzientos Quarenta Tre reales por el trabajo de ponerlo
en el

Lámina 4.

El Señor de Chazar remando libras por el cuado de p
treinta, por reales medio de hombre a un veinte deute

Lámina 5.

tubo en poder a Maria Anon de la Cruz En el ma
racomo remando libras a Alg, veinte duzientos, Le quenta
cinco tr por los cuadrantes y componer los reales = a f
Carpintero diez duados por una muestra

Lámina 6.

El Señor de Chazar remando libras por el cuado de p
treinta, por reales medio de hombre a un veinte deute

Lámina 7.

á informe del mismo
Otro del em. de
Julian de Urua
También se presentó, y leió otro Memorial del
Julian de Urua, Maestro Carpintero Vecino de la
Ciudad, en el que dice, que de orden de Dho Señor
D. Ricardo Saenz de Buxuaga, ha executado algunas
reparos, que se expresan en el mismo Memorial, y
por ella fue Cincuentaydos reales vellon; lo que se
remite á informe del mismo Señor Buxuaga
Se presentaron á leeron tres Memos.

Lámina 8.

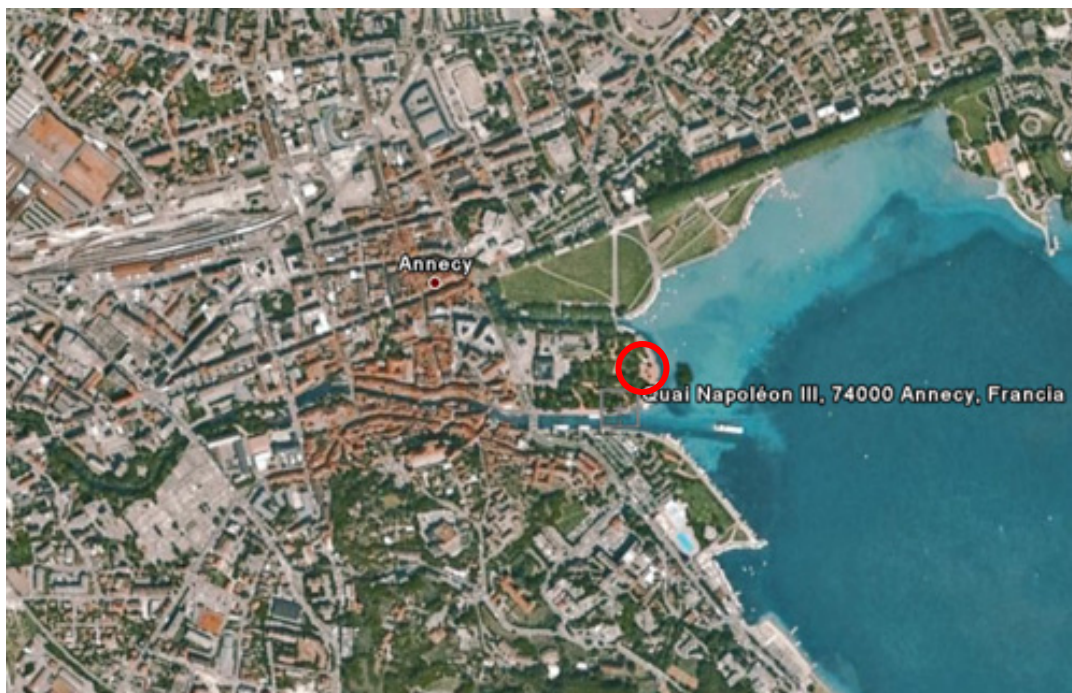
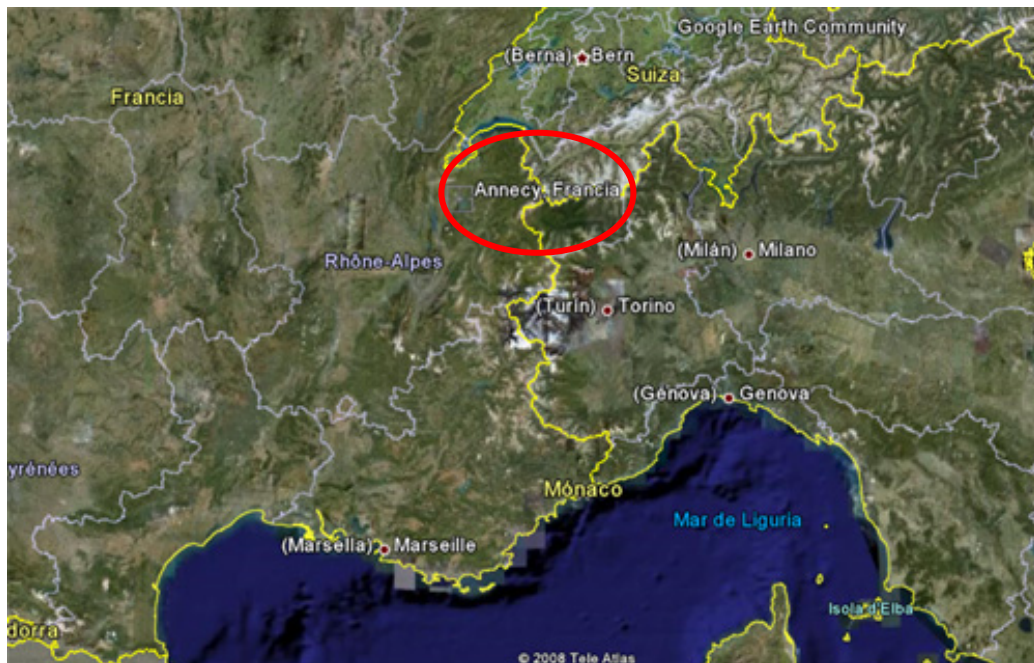
En virtud de Informe y relación anexo del mismo de
D. Ricardo Saenz de Buxuaga se mandaron libradas
madrá que sea la Dada en la Contaduría, a Julian de Urua
cuero Carpintero. Cinqta y v. q. obras executadas en el
Reio de la Colexiata, q. q. menores e refueren en sumario
nal: La comecuencia de lo referido hauiéndose e fizado la
Dada, de la Execucion de las referidas obras, era uno de la
obligad. de Josef de Larraco en lo referido de aforro
que era libramto se entendiere sin ser suyo y vato de la
revisa. de el correspond. Reingreso, para en el fin de q.
la Execucion de las Cuidadas obras fuese del cargo de el,
nominado Larraco y por lo Comision al Dho. Señor D. Saenz de
Dico. D. Saenz para q. mande recoger la Escritura de el
anexo de lo referido otorgada q. Dho. Larraco y la haga
Presente ala Ciudad.

Lámina 9.

CONJUNTO MONUMENTAL EN ANNECY

Por Joan Serra Busquets

A orillas del lago Annecy, al Este de Francia, situado dentro del jardín público, se halla un monumental conjunto de relojes de sol realizado en 1874 por Fray Arsène, monje capuchino (Jean-Marie Dumurgier (1808-1879)).



Se trata de un conjunto de relojes grabados y pintados en piedra compuesto por una estrella de siete puntas sostenida por un cuerpo paralelepípedo que contiene a su vez un reloj en cada cara, orientados a los cuatro puntos cardinales. La base superior de este cuerpo ha sido cortada según el ángulo de la colatitud del lugar para acoger la estrella. Todo este conjunto de relojes culmina un cuerpo de mármol que le sirve de peana y que en la cara sur contiene otro reloj. Ninguno de los relojes conserva el gnomon actualmente.

El conjunto fue inaugurado el 22 de Julio de 1876.



Foto 3(Mientras no se especifique lo contrario todas las fotos son de Nacho Benvenuty)

Pasamos a describir este reloj múltiple al que el propio autor denomina “El único”.

La estrella está inclinada, como se ha dicho, según la colatitud del lugar, quedando por tanto paralela al ecuador lo que la convierte en un, en un reloj ecuatorial de doble cara, por una parte, y en relojes polares los de las puntas de la estrella.



Foto 4



Foto 5

La cara superior de la estrella, (foto 4), contiene un reloj ecuatorial útil para el verano y en la cara inferior, justo en el nacimiento de los dos brazos superiores, hay sendos ecuatoriales simétricos para el invierno. Puede leerse la inscripción “Equinoxe” e “Inferieur” (Foto 5)

Ambos ecuatoriales han perdido la pintura pero hemos encontrado una foto en el libro “*Cadran solaires des Pays de Savoie*”, en la que podemos verlos tal como eran. El de la izquierda lleva representado el corazón de Jesús según la simbología cristiana y el de la derecha el corazón de María. Llevan las sentencias: “SUFFICIT UNA” y “ULTIMA ULTIME”



Foto 6

En cuanto a la estrella, las aristas de cada brazo apuntan a los polos, y por lo tanto se convierten en gnomones que proyectan sus sombras sobre los planos de los brazos adyacentes que son paralelos a las aristas. De este modo, el trazado de las líneas es sumamente sencillo al resultar éstas de la intersección sobre cada cara de los distintos planos horarios proyectados por las aristas. Planos horarios de 7.5° cada uno para incluir las medias horas.

El autor hubiera podido escoger una estrella de 3 o 5 puntas, sin embargo, ha elegido la de 7 porque de esta manera consigue dos planos horizontales y por razones de simetría sitúa la punta inferior en la meridiana. Las puntas mantienen un ángulo de 51° 26' de arco. Los brazos 2 y 7 señalan aproximadamente el orto y ocaso del día del solsticio de verano con una diferencia de 3° 41'.

Los extremos de los dos brazos superiores tienen grabado “C. Polaires”. Las caras inferiores de los brazos 3 y 6 que no reciben sombra de la adyacentes pueden verse dos sentencias que no necesitan traducción y en las caras inferiores de los brazos 2 y 7 dos inscripciones de las que desconozco su significado. (Fotos 7, 8, 9, 10)



L'ETERNITE...DEPEND D'UNE



UNE...DE PLUS...UNE...DE MOINS...



L.J.F (ç)



L.D.M (ç)

Fotos 7, 8, 9 y 10

Las fotos 11 y 12 muestran el sentido en que cada brazo proyecta sombra sobre el otro. Las líneas azules corresponden a horas de tarde y las rojas a las de mañana y se han numerado los brazos para una mejor identificación. Obsérvese un pequeño error que se aprecia en el brazo nº 3 de la figura 12 en el que pueden leerse las horas XII, XIII, XVI, cuando debería ser la XIV. En este brazo es también en el único donde las horas de tarde vienen expresadas en horario de 24 horas.

La figura 1 muestra la distribución horaria sobre cada brazo.

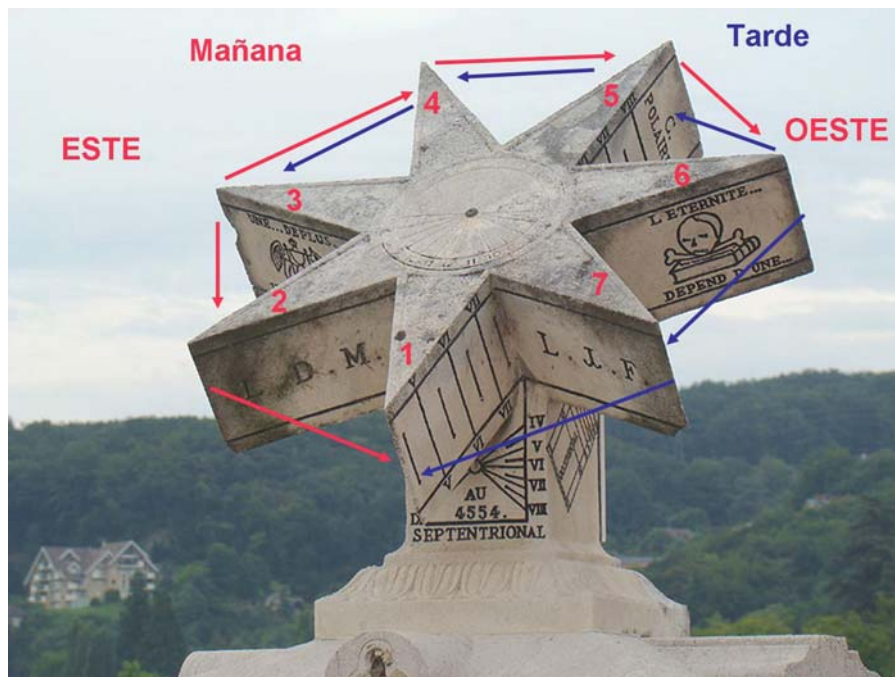


Foto 11

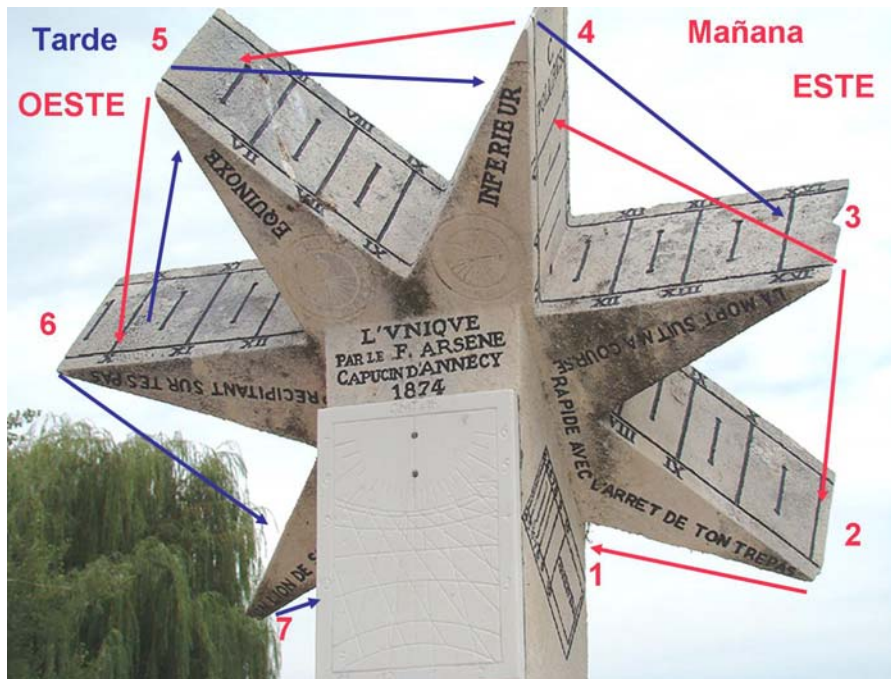


Foto 12

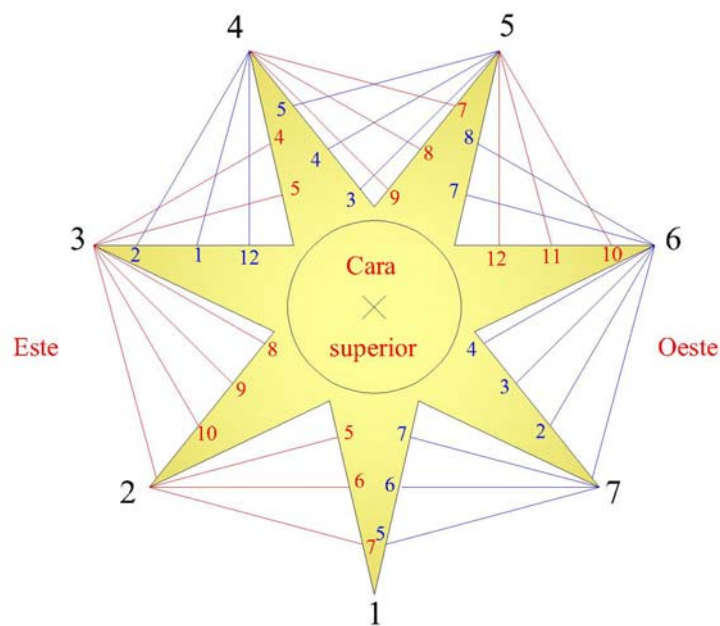
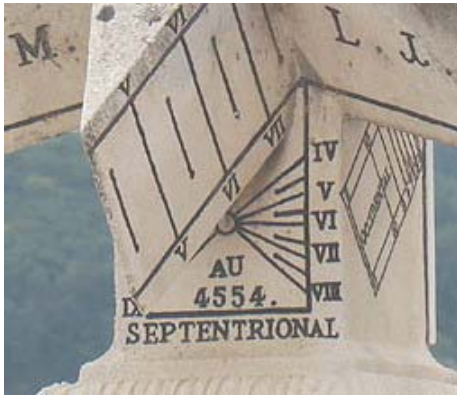


Figura 1

El cuerpo prismático que sostiene la estrella contiene cuatro cuadrantes orientados a los puntos cardinales todos ellos carentes de sus respectivos gnomones. (Fotos 13,14,15,16). En una fotografía más antigua, (Foto 17), publicada en el citado libro “*Cadrans solaires des Pays de Savoie*” puede observarse como el cuadrante sur estaba grabado y pintado en la piedra como todos los demás y que llevaba el analema para la corrección de la Et en la hora de las 12 local. Sin embargo, en las fotografías recientes podemos ver como una lápida ha sido superpuesta sobre el trazado original, (foto 18), creemos que con pobre acierto estético ya que ni el tipo de piedra, ni el color, ni el trazado, se corresponden con el conjunto original. Ésta presenta un trazado de horas de tiempo verdadero local corregido por longitud (es decir, tiempo verdadero del huso), más una hora, tal como reza la inscripción superior “GMT + 1h”. Lleva el analema sobre las 12, así como cónicas zodiacales y horas Babilónicas.



Septentrional con indicación de la Latitud: 45° 54'

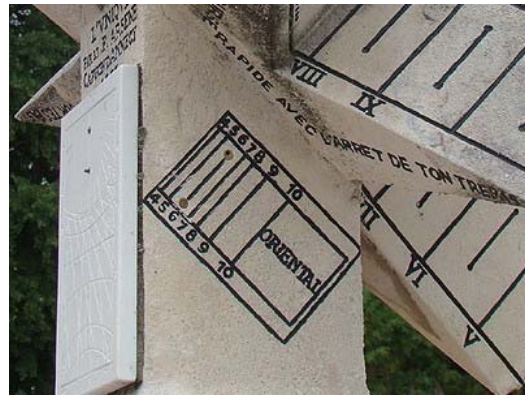


Foto 14. Lateral Este

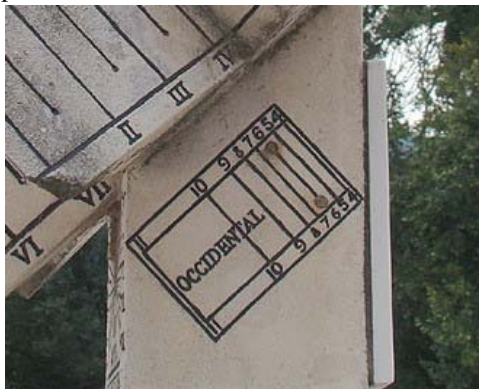


Foto 15. Lateral Oeste

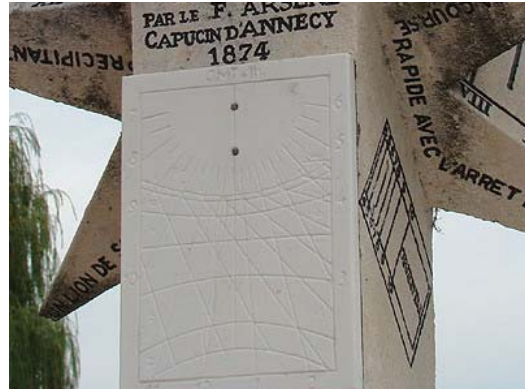
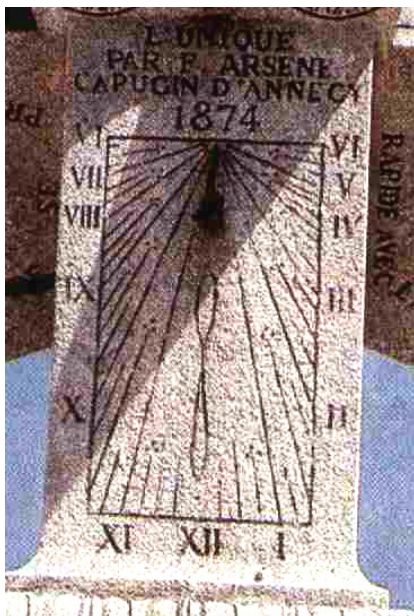


Foto 16. Meridional



Fotos 17 y 18. Imágenes comparativas entre el original y el actual

En la cara sur del cuerpo que sirve de peana a todo el conjunto anterior se encuentra un reloj con indicación del mediodía en: Petersburgo, Viena, Roma, Anney, París, Londres y Lisboa. Incluye cinco cónicas zodiacales con sus signos. Foto 19.

En un dibujo que H. Bencker publica en París en 1923, en un artículo titulado “*Etude descriptive du gnomon d’Anney*”, puede verse que el citado cuadrante lleva incorporado el analema en la línea de las 12, analema que, sin embargo, no podemos apreciar en la foto. Figura 2.



Foto 19

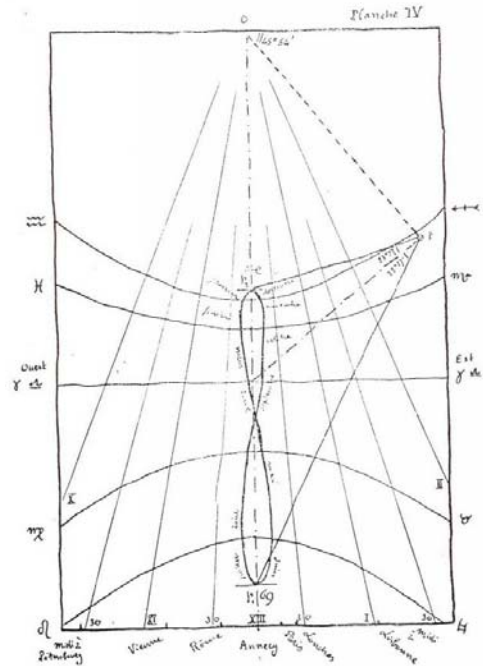


Figura 2

Como puede observarse, el conjunto está bien conservado en general. Unos retoques de pintura y la reposición de los gnomones le devolverían su esplendor y funcionamiento originales.

La siguiente foto antigua, muestra el conjunto múltiple con todos sus gnomones visibles. Foto 20



Foto 20

La foto 20 ha sido obtenida desde esta dirección de internet:
http://www.miradoiro.com/url?l=gl&img=http://www.antiques-forain.com/img/cartes/batiment/12cadra2.jpg&go=http://www.antiques-forain.com/en/postcards/batiment_antan/detail.php/id/55

LAS REDUCCIONES JESUÍTICAS DEL PARAGUAY

F. J. Albertos

Aldous Huxley (Godalming, 1894 – Hollywood, 1963) principia el principio de su libro: “*Los Demonios de Loudun*” (The Devils of Loudun), con el ilustrativo texto siguiente:

En 1605, Joseph Hall, escritor satírico y futuro obispo, hizo su primera visita a Flandes: “¡Cuántas iglesias hemos visto destruidas a lo largo de nuestro camino! De ellas sólo queda un informe montón de escombros que advierten al viajero que allí hubo devoción y hostilidad. ¡Oh la desoladora huella de la guerra! Pero -lo que me llama la atención- las iglesias caen y los colegios de jesuitas surgen por doquier. No hay ciudad donde no haya uno en construcción o donde no esté ya construido. ¿A que se debe? ¿Será debido a que la devoción no es tan necesaria como la política? Estos hombres –como los zorros- cuanto más execrados son tanto más a gusto se encuentran. Nadie tan repudiado por los suyos, nadie tan odiado por todos, nadie tan atacado por los nuestros; no obstante, toda esa mala hierba va creciendo.”

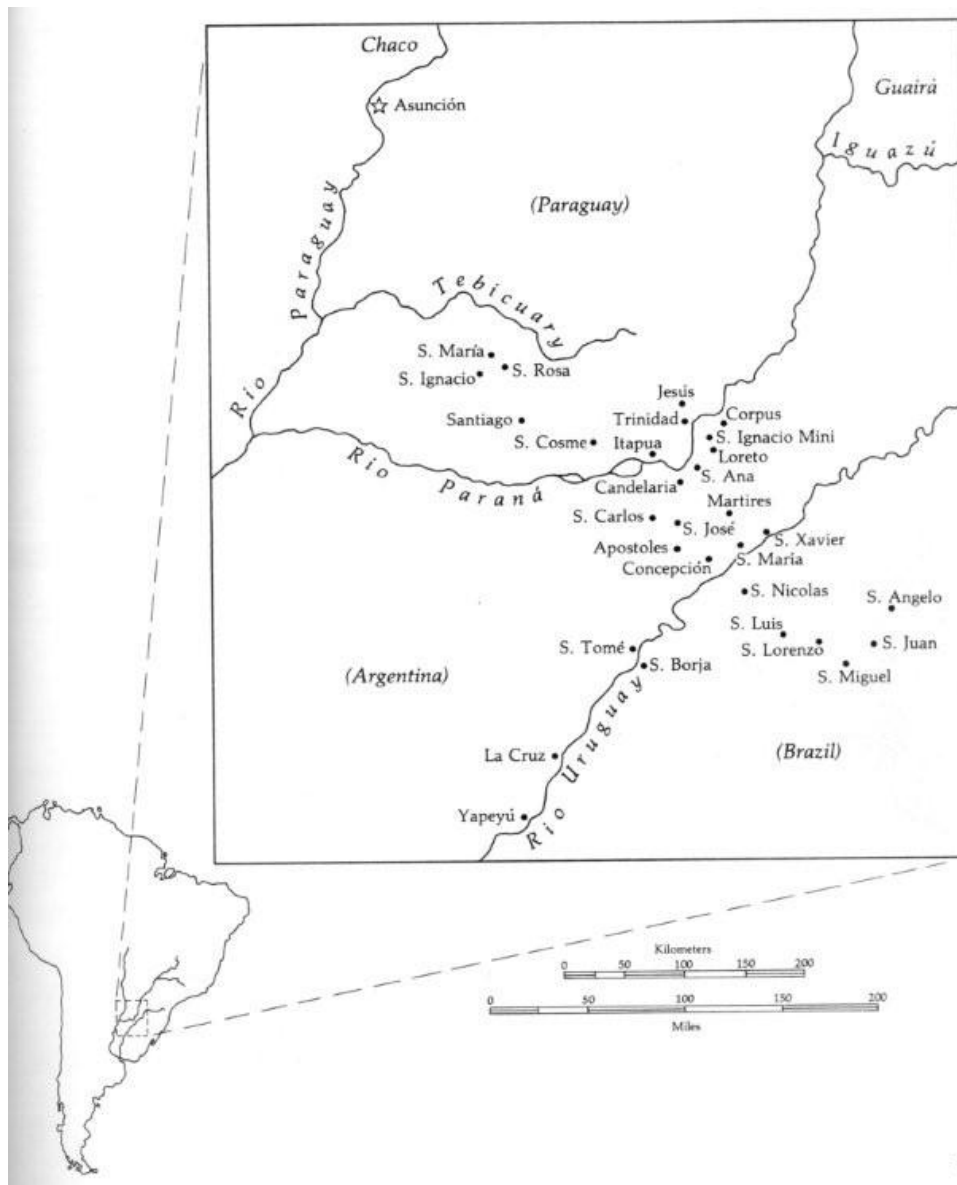
Estos religiosos, los jesuitas, han sido criticados constantemente, desde la fundación de su orden, creada para oponerse eficazmente a los avances de la Reforma Protestante. En 1654, en Coimbra, se publicó el libro *Teatro Jesuítico*, por un autor llamado Francisco de la Piedad, nombre que era falso (temeroso, quien fuera, de la reacción jesuita). Se creyó que su autoría correspondía al obispo de Málaga, Fray Alonso de Santo Tomás (Vélez-Málaga, 1631 - Málaga, 1692), hijo ilegítimo del rey Felipe IV. Era un amplio y verdadero catálogo de acciones repudiables y puesta al descubierto de los procedimientos sutiles de que usaban para hacerse con el poder y el dinero. Uno de los más enconados enemigos de esta Orden fue el obispo de Puebla, México, Juan Palafox y Mendoza (Fitero, Navarra, 1600 – Osma, Soria, 1659), debido a que los jesuitas no aceptaban la jurisdicción de los obispos. Posteriormente, aquellos se opusieron a la beatificación de este obispo. Otro obispo que estuvo en oposición abierta contra los jesuitas fue el criollo Bernardino de Cárdenas (1579 – 1668), obispo de Asunción (años 1640-1650).

Los jesuitas fueron expulsados de los Reinos de España, en 1767, en tiempos de Carlos III, por el dictamen de su célebre ministro, el ilustrado Pedro Rodríguez de Campomanes (Tineo, Asturias, 1723 – Madrid, 1802). Su realización fue llevada con un sigilo y una eficacia sorprendente. En el expediente de expulsión se usaron frecuentemente en su contra, y entre otros argumentos, los escritos de Palafox y la gestión de los jesuitas en las reducciones guaraníes (defraudación de los diezmos, no aceptación del Tratado de Límites poniendo en armas a los indios, usurpación de la autoridad real en las reducciones, atropello de la propiedad correspondiente a los guaraníes, esclavitud de los indios, apropiación del beneficio de los indios en favor de los jesuitas, azotes a los indios incluso por pequeñas faltas, uso de los siguientes axiomas por los jesuitas: “*No es bueno recompensar cosa al indio para que no se haga interesado*”, “*Las cosas del indio nunca se deben alabar, sino despreciar, para que no se haga soberbio*”, “*todo lo hacemos por caridad no más, no por justicia*”, “*nosotros no somos médicos, somos sacerdotes*”...) En resumen: usurpación de los bienes del indio, de la autoridad civil y del reconocimiento al clero jerárquico, todo ello conducente a la soberanía jesuita y teocrática.

Las misiones jesuitas también fueron llamadas por sus detractores: *Estado Jesuíta*, *Imperio Jesuítico*, *República guaraní*, *República Jesuítica del Paraguay*, etc, denominaciones sugerentes sobre la finalidad atribuida que perseguía la orden a través de sus misioneros.

Las misiones establecidas por los jesuitas en el territorio de los guaraníes han sido objeto de fuertes controversias en los análisis de los métodos empleados para lograr la conversión y enraizamiento de estos indios a la tierra. Establecieron 30 poblaciones, 8 entre el Río Tebicuary y el Paraná, hoy Paraguay, 15 entre el Paraná y el Uruguay, hoy Argentina, y 7 al Sur de este último río, hoy Brasil. Al Norte, en el curso del río Paraná se encuentran las célebres cataratas de Iguazú, que es punto común fronterizo de los tres países, y que es un monumento de la naturaleza digno de verse.

Usualmente se cita esta cantidad de misiones, pero la existencia de algunas de estas poblaciones no era constante, porque a veces se mudaban de lugar o desaparecían y se fundaban otras.



Reducciones jesuitas guaraníes

Correspondían al Paraguay: Santa María de Fe (1637), Santa Rosa (1698), San Ignacio Guazú (1610), Santiago (1615), San Cosme y Damián (1632), Itapúa (1615), Trinidad (1706) y Jesús (1685).

Dentro de los términos actuales de Argentina estaban: Corpus (1622), San Ignacio Mini (1610), Loreto (1610), Santa Ana (1633), Candelaria (1627), Mártires (1639), San Carlos (1631), San José (1633), Santos Apóstoles (1631), Concepción (1619), Santa María (1626), San Xavier (1629), Santo Tomé (1633), La Cruz (1628) y Yapeyú (1627). Estos lugares están ubicados en el Noreste argentino, provincias de Misiones y Corrientes.

Y las de Brasil eran: San Nicolás (1626), San Angelo (1707), San Luís (1687), San Lorenzo (1690), San Juan (1687), San Borja (1687) y San Miguel (1632).

(Las cifras entre paréntesis corresponden al año de su fundación)



San Miguel

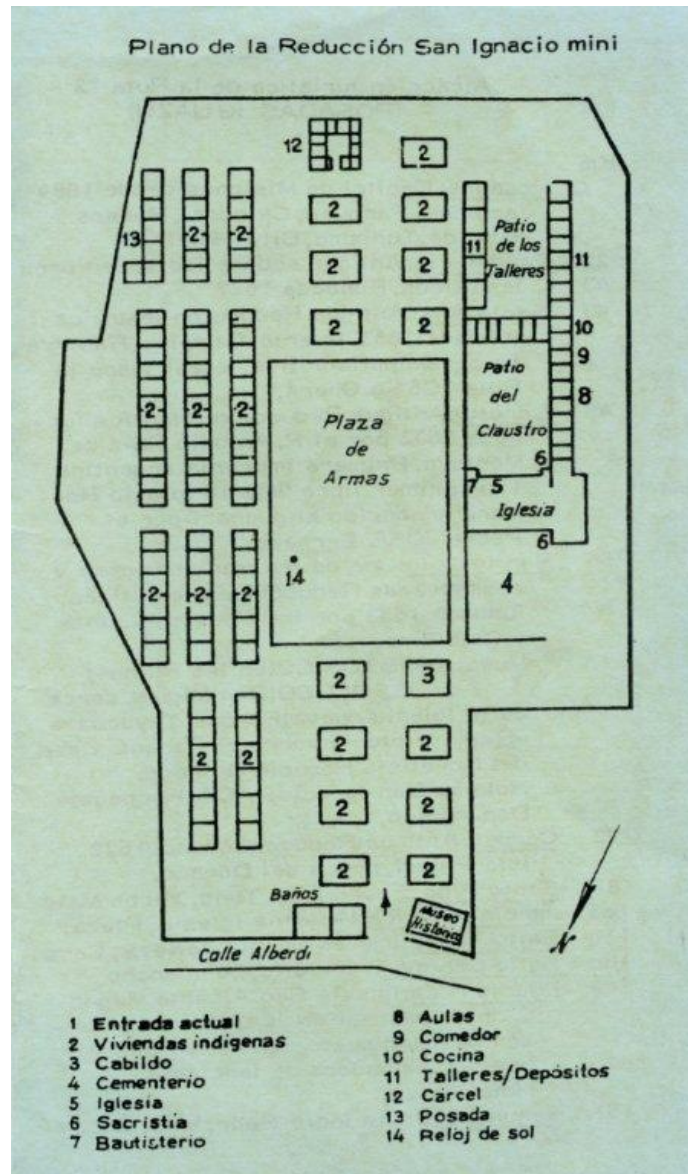
A partir de 1629 se produjeron frecuentes incursiones de bandeirantes brasileños en busca de esclavos, por lo que estas reducciones jesuíticas fueron objeto frecuente de productivas incursiones, llamadas malocas, ya que, de una vez, podían hacer presos un alto número de ellos, al estar concentrados en una población. También eran llamados mamelucos que, en general procedían de Sao Paulo, por lo que asimismo eran llamados paulistas. Los bandeirantes eran una mezcla de indios tupíes y portugueses, los cuales hicieron expandir extensamente todos los límites de Brasil hacia el Oeste, a costa de los términos coloniales españoles. Es de notar que los jesuitas estaban en ambas partes, tanto en Sao Paulo como en las reducciones guaraníes. Los paulistas son considerados héroes por los brasileños y recordados en monumentos. Una importante fuerza paulista fue vencida por los guaraníes en 1641, en la batalla del río Mbororé.



En 1750, por el Tratado de Límites de San Ildefonso, se acordó y estableció el amplísimo arco fronterizo entre las posesiones coloniales españolas y portuguesas de América. Entre los comisionados para establecer estos límites, in situ, para una determinada zona, se encontraba el célebre naturalista Félix de Azara (Barbuñales, Huesca, 1742-1821), era teniente coronel del ejército. Su estancia en América duró desde 1781 hasta 1801, además de ejercer sus funciones como ingeniero militar sumó el de escritor sobre sus observaciones. Es autor de las siguientes obras: *Geografía Física y Esférica*, *Apuntamientos para la Historia Natural de los cuadrúpedos de la provincia del Paraguay y Río de la Plata*, *Apuntamientos para la Historia Natural de los pájaros del Paraguay y Río de la Plata e Historia natural de los pájaros* y otras. En sus comentarios se pronuncia en contra de la acción de los jesuitas en las reducciones, prefiriendo la organización laica. Por ello fue tildado por estos padres, como “el ímpio Azara” (no es de extrañar ni esperar otra reacción), y eso a pesar de que, su hermano Eustaquio fuese obispo de Barcelona.

Félix de Azara

Una de las aplicaciones necesarias para establecer una organización social era la medida del tiempo, condición necesaria aunque no suficiente. Por diversos documentos sabemos que en cada reducción había, al menos, un reloj de sol situado en un lugar importante de la plaza, instrumento que ayudaba a “cohesionar” la población. Para ayudar a entender esto, nos podemos hacer la pregunta siguiente: ¿que ocurriría si desapareciesen todos los relojes y todos los medios posibles de medición del tiempo? El caos estaría servido, con más efectividad que cualquier hecatombe, en que la civilización iniciaría una regresión sin vuelta atrás.



Tuvieron los jesuitas ilustres autores teóricos sobre el diseño y construcción de todo tipo de relojes de sol:

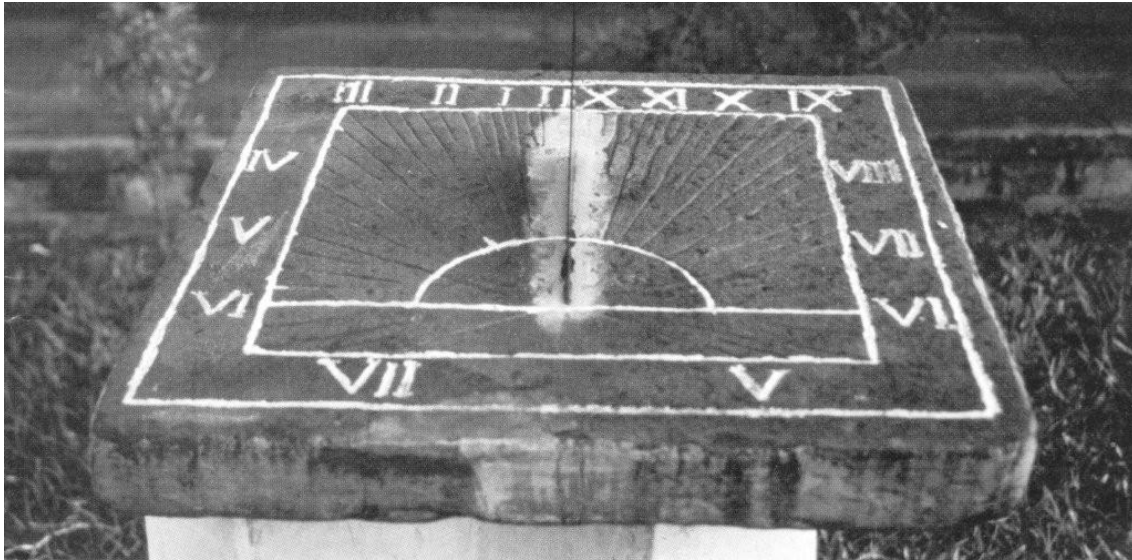
-Christophorus Clavius, S.I. (Bamberg, 1538 – Roma, 1612), *Gnomonices libri octo: in quibus non solum horologium solarium...* Roma, 1581 y *Fabrica et usus instrumenti ad horologium descriptione...* Roma, 1586.

-Athanasius Kircher, S.I. (Gesia, 1602 – Roma, 1680), *Ars Magna Lucis*, Roma, 1646 y otros 44 volúmenes.

-Franciscus Hallus, S.I. (Londres, 1595 – Lieja, 1675), (*Explicatio Horologii in Horto Londini in Anglia an. 1669 erecti (An explication of the dial sett up in the Kings Garden at London an. 1669).*

Por lo que, los mismos jesuitas eran capaces de su construcción en el lugar idóneo, con la exactitud posible de estos ingenios y así poder racionalizar las relaciones laborales y sociales de las reducciones *Ad majorem Dei gloriam* y de su peculio.

© F.J.Albertos, 2008



San Ignacio Guazú

Apéndice documental

Memorias sobre el estado rural del Rio de la Plata en 1801; demarcación de límites entre el Brasil y el Paraguay a últimos del siglo XVIII...

Félix de Azara

(ed. de su sobrino Agustín de Azara)

Madrid, 1847

p. 170

San Juan pueblo de indios.- Es colonia del de San Miguel que la separó de sí el año de 1698 fijándola sobre una lomita roja en que está con $28^{\circ}26'56''$ de latitud observada y $3^{\circ}12'20''$ de longitud. Lo único de particular que ofrece es mirar su frente principal al N20E y que el Colegio está colocado sobre un terraplén de 4 varas de elevación con lo que domina la huerta y campañas a larguísimas distancias. La alegría de esta particularidad servía de motivo para que los padres Jesuitas enfermos después de haberse medicinado en San Carlos, cuyas aguas tienen mucha fama pasaban a San Juan para convalecer. En el patio hay un excelente **reloj de sol equinoccial** sobre una elevada columna además de otros horizontales que no faltan en pueblo alguno. Cuando lo dejaron dichos padres tenía 4106 habitantes que se hallan hoy reducidos a 2388.

Declaración de la verdad

José Cardiel

Buenos Aires, 1900

p. 247

En todos los pueblos hay **reloj de sol** y de ruedas para regular las distribuciones religiosas y campanilla con que se toca a todas las distribuciones.

Apuntes históricos sobre misiones: Posadas, territorio de Misiones.

Raimundo Fernández Ramos

Madrid, 1929

p. 85

Consérvase todavía en La Cruz, dice el P. Hernández en lo que fué patio de los padres, una columna de asperón rojo de dos metros de altura, en cuya parte superior está el cuadrante solar de la antigua

Reducción. Es ecuatorial, y la base de la columna se aseguró sólidamente en el suelo y también se fijó la tabla del cuadrante sobre la columna; hoy mismo no se halla desviado ni movido ninguno de sus elementos, conservando todavía su estilo en 1848, época en que escribió De Moussy: "Era el único **reloj** de las reducciones que marcaba las horas como las marcó en tiempo de los jesuitas. Hoy no tiene ya el estilo. Lleva por inscripción alrededor de la columna la siguiente: "A Solis usque ad occasum, laudabile nomen Domine, anno Domine 1736, 27 mart."

En Concepción y Santa María se han encontrado también restos de cuadrantes solares.



Reloj solar, Santa Cruz

Copia de carta que me fue enviada desde el Museo Colonial de Luján, Argentina

Manuel A. Bustelo

Buenos Aires, Septiembre 24 de 1938

Señor Director del Museo Colonial, Luján

De mi consideración:

Me permito adjuntarle una mediocre fotografía que tomé de un magnífico **reloj de sol** descubierto en un viaje que hice por la provincia de Corrientes, aunque supongo que es una pieza conocida y catalogada. Es de pieza muy bien labrada cuya columna de una sola pieza debe tener cinco metros de alto, de la misma calidad de las ruinas de San Ignacio. Su estado de conservación es bastante bueno. Ostenta las insignias de la preclara e inmortal Compañía de Jesús y lleva la fecha de 1700 y tantos. Se halla en el patio de la comisaria del pueblo La Cruz y según me informaron algunos vecinos la policía suele atar a él sus caballos, de lo que se deduce que todavía hay bárbaros en el mundo. Su lugar debe ser ese Museo o el mejor paseo que tenga Buenos Aires del que lejos de desmerecer le añadiría una nota de alta jerarquía artística. Haga Vd. que se salve.

Su muy atto. S.S.

M.A.Bustelo

N: Se hicieron las gestiones pertinentes pero no se pudo hacer.

El Imperio Jesuítico
Leopoldo Lugones (1874 – 1938)
(1ª ed. Buenos Aires, 1904)
Barcelona, 1987

p. 148

Uno de ellos, el P. Suárez, cosmógrafo distinguido, se construyó por su propia mano los instrumentos más necesarios de su ciencia: anteojos hasta de cinco pies, y un reloj astronómico, que marino tan competente como Alvear, tuvo por obra notable.

Hay todavía restos de *cuadrantes solares* en los pueblos jesuíticos. Puedo mencionar, entre otros, uno restaurado de San Javier; otro bastante destruido en Concepción, pues el cubo donde está trazado lo picaron a cincel en busca de tesoros; y uno en la iglesia de Jesús (Paraguay) que los Jesuitas dejaron inconclusa. Estaba dedicado, sin duda, a regular el trabajo de los constructores, pues para trazarlo se había revocado provisoriamente un pedazo de pared, donde iba a servir ínterin se llegaba a cerrar la bóveda.

p. 225

Antes hablé de los **gnomones** o **relojes de sol**, que figuran generalmente despedazados en las ruinas. Son casi todos poligonales, estando ocupadas cuatro caras del cubo donde se hallan trazados, por uno horizontal, cuyas líneas horarias a desigual distancia indican el concurso de la **esfera armilar**, y tres verticales: uno austral, uno boreal y uno declinante. La quinta cara del cubo estaba ocupada por un salmo o versículo evangélico, y la sexta era el asiento. El **gnomón** plano de San Javier, que es solar, y lunar, es decir diurno y nocturno, tiene su esfera dividida en cuarenta y ocho partes, lo cual indica que señalaba las medias horas; y el poligonal de Concepción era meridiano, circunstancia que se advierte a primera vista porque sus superficies horarias son rectangulares.

Las antedichas ruinas de San Javier guardan los restos de otro que considero muy notable, si fue, como creo, de los llamados universales, porque sirven para cualesquiera latitudes o meridianos. Sus trozos estaban esparcidos en una superficie bastante considerable, y una vez juntos, aunque faltaban muchos, se procedió a medirlos.

Creo haber restaurado en parte la meridiana, sin poder hacerlo con las líneas horarias, por estar muy fragmentados los trozos; pero en tres de ellos había cifras que me sirvieron para conjeturar el carácter de **gnomón**. Eran la V, la IX y la X. Después de varios tanteos para inferir la longitud del estilo ausente, me decidí por 15 centímetros, lo cual, suprimiendo cálculos que la lector no interesan, daba un módulo de 15 milímetros para fijar la distancia de las líneas horarias a la meridiana. Esa distancia resultaba de 505 milímetros para la V, 140 para la IX y 87 para la X. Ahora bien, la distancia exacta de la primera debía equivaler a 34,10 módulos; la de la segunda a 10 y la de la tercera a 5,77. El error es, respectivamente, de 6 ½, 10 y ½ milímetros, que creo imputables al deterioro de los trozos y a la deficiencia de mis medios; pero si bien en un caso la distancia de dos tercios de módulo es ya sensible, en otro la aproximación de medio milímetro implica un argumento concluyente, a mi entender.

Los jesuitas y la cultura rioplatense
Guillermo Furlong Cardiff
(1ª ed. Montevideo, 1933)
Buenos Aires, 1946

p. 151

Mucho antes que ellos iniciaran esa nobilísima industria habían los Jesuitas provisto sus Colegios y pueblos de *relojes de sol* tan perfectos que apenas echaban de menos métodos más modernos.

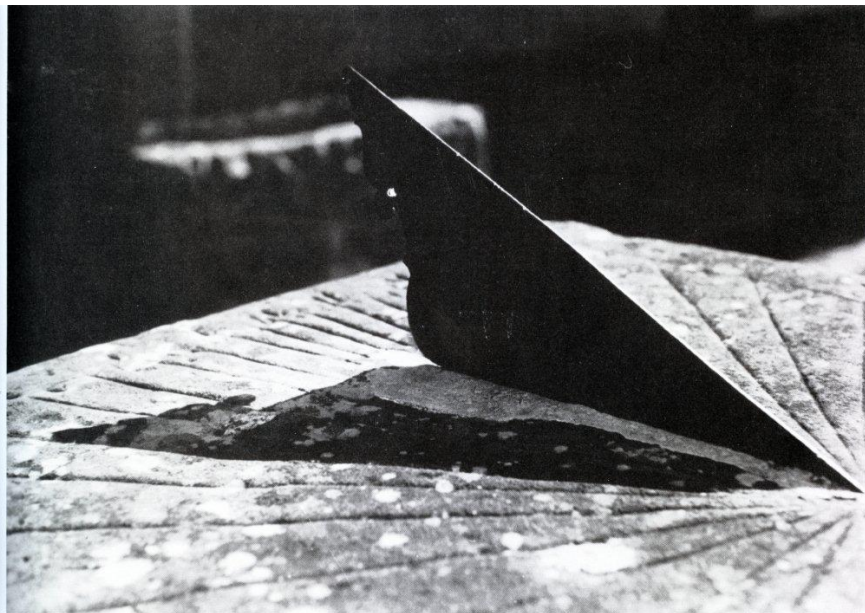
Las ciudades perdidas del Paraguay
C.J. McNaspy, S.J.
Universidad de Deusto, 1988

p. 68

La reducción de Santos Cosme y Damián, o simplemente San Cosme, ofrece más interés arquitectónico que Santiago. En otros tiempos fue conocida, incluso en Europa, por su observatorio astronómico fundado por Buenaventura Suárez. Suárez fue famoso por sus estudios de los satélites de Júpiter. Hoy día, sin embargo, un solitario **reloj de sol** es lo único que queda para recordar que San Cosme fue una vez un importante lugar en el mundo científico internacional.



San Cosme y San Damián



Reloj de sol, San Cosme

Un reino en la frontera: La misiones jesuitas en la América Colonial.

Sandra Negro Tua

Lima, 1999

p. 284

Entre las descripciones históricas existentes en torno al diseño de las reducciones, el P. Manuel Uriarte es quien nos presenta las más exhaustivas. Un ejemplo puede ser la que nos ofrece de *San Joaquín Omaguas*:

“El pueblo estaba en un sitio bellissimo, todas las casas a cordel, con la cara al Oriente y al Marañón, que se extendía hacia la derecha por arriba como dos leguas en una perfecta vuelta y para abajo en mas de tres en via recta, teniendo toda la orilla fronteriza hermoseedada con platanares y chagras. Hacia el frente al puerto una larga calle derecha a un lado y otro de la iglesia, con las casas iguales, distantes por las quemadas como veinte varas (y después, de casa a casa, se tiraron paredes bajas de tarapotos por uno y otro lado, donde plantaron los indios flores para el Santo Cristo y las indias para la Virgen y tenían sus agües y algunos frutales (...) después seguían para arriba otras dos calles, puestas las calles, puestas las casas entre los huecos de las bajas, y como era declive el terreno, todas gozaban la vista del río y de muy lejos las divisaban las canoas. Con el lado de la iglesia, el Cabildo y el trapiche en el centro, y la casa del misionero al otro extremo, se formaba una plaza mediana, que tenía en medio su **reloj de sol**, y por delante un jardín con flores, margaritas, claveles de árbol, aromas y otras coloradas, como azucenas, que daban todo el año; ni faltaban sus frutales: higueras, naranjas dulces y agrias, limones...”

Espacialmente las reducciones se dividían en tres sectores diferentes, siendo la plaza central con su **reloj de sol**, el elemento cohesionador del conjunto. El primer sector, se hallaba ubicado sobre uno de los lados de la plaza y estaba conformada por la iglesia y el baptisterio. Alrededor de ambos se dejaba un área libre que se empleaba como atrio, con funciones que iban desde las procesiones, los rituales de la Cuaresma hasta las de cementerio. En el centro de dicho atrio se disponía una gran cruz (denominada generalmente cruz atrial), que frecuentemente estaba alineada con el **reloj de sol**.

[*San Joaquín de Omaguas no era una reducción guaraní, pero su organización era similar*]

Bibliografía

- Memorias sobre el estado rural del Rio de la Plata en 1801; demarcación de límites entre el Brasil y el Paraguay a últimos del siglo XVIII...*, Félix de Azara.
(ed. de su sobrino Agustín de Azara), Madrid, 1847.
- Declaración de la verdad*, José Cardiel. Buenos Aires, 1900.
- Apuntes históricos sobre misiones: Posadas, territorio de Misiones*, Raimundo Fernández Ramos. Madrid, 1929
- Los jesuitas y la cultura rioplatense*, Guillermo Furlong Cardiff. (1ª ed. Montevideo, 1933), Buenos Aires, 1946.
- Los demonios de Loudun*, Aldous Huxley. Editorial Planeta, Barcelona, 1977.
- Dictamen fiscal de expulsión de los jesuitas de España (1766-67)*, Pedro Rodríguez de Campomanes. Fundación Universitaria Española, Madrid, 1977.
- El Imperio Jesuítico*, Leopoldo Lugones. Ediciones Orbis, Barcelona, 1987.
- Félix de Azara. Ingeniero y Naturalista del siglo XVIII*, C. Alfageme Ortells y otros. Diputación Provincial de Huesca, 1987.
- Las ciudades perdidas del Paraguay*, C. J. McNaspy, S.J., Editorial Mensajero, Bilbao 1988.
- Las misiones jesuitas en Paraguay*, Héctor Sainz Ollero. Historia 16 nº 148, Madrid, agosto 1988.
- Los jesuitas en América*, Nelson Martínez Díaz. Cuadernos Historia 16, nº 153.
- Ruinas jesuíticas de San Ignacio Mini. Misiones. Argentina*. Buenos Aires s/f.
- Las reducciones jesuíticas guaraníes*, Mª Concepción Albertos Martínez. Obra inédita. Barcelona, 1990.
- Tentación de la Utopía: Las misiones jesuíticas del Paraguay*, Ed. de Jean Paul Duviols y Rubén Bareiro Saguier. Tusquets Editores, Barcelona, 1991.
- Gloria y tragedia de las Misiones Guaraníes*, Silvio Palacios y Ena Zoffoli. Ediciones Mensajero, Bilbao, 1991.
- Un reino en la frontera: La misiones jesuitas en la América Colonial*, Sandra Negro Tua. Lima, 1999

Folletos turísticos:

- Cataratas*. Subsecretaría de Turismo de la Provincia de Misiones. Argentina.
- Misiones Jesuíticas del Paraguay*. Dirección General de Turismo. Paraguay.
- Reducciones Jesuíticas*. Líneas Aéreas Paraguayas.

HOMENAJE AL SOL DE TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

Martha A. Villegas, José C. Montes



Por primera vez en la historia se llevó a cabo un festival del Sol en la región, en el que participaron para su realización diversas instituciones como son el Museo de los Metales y el Museo Regional, además de algunas Universidades y empresas privadas.

Las actividades programadas para el festival, abarcaron del 20 de junio al 21 de julio, dando inicio justo el día del Solsticio de Verano, en los jardines del Museo de los Metales, con una ceremonia de inauguración y una breve explicación sobre este suceso por el presidente de la Sociedad Astronómica de la Laguna, quien con

la colaboración de otros miembros colocó dos telescopios para observar las llamaradas y manchas solares.



Sociedad Astronómica de la Laguna A.C.

Aunque en nuestra ciudad la gente no está familiarizada con la gnomónica, los aficionados en el tema sabemos que en un festival del Sol no pueden faltar los relojes solares. Hicimos el ofrecimiento a la organizadora, la directora del Museo de los Metales y a los pocos días supimos que aceptaron nuestra

propuesta de realizar una exposición de relojes de Sol portátiles, de impartir una plática y de realizar un taller para niños en el Museo Regional.

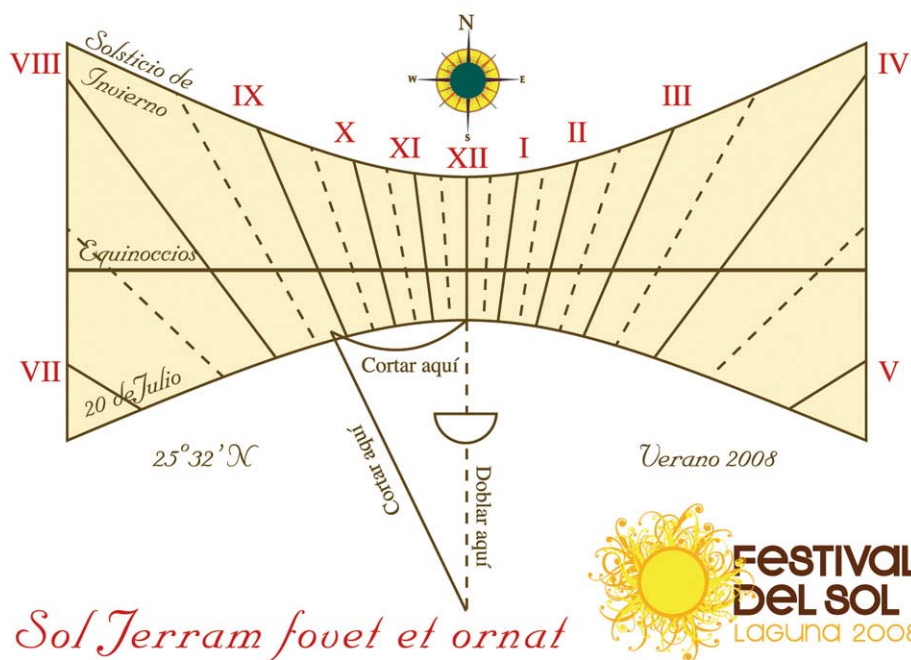


La conferencia titulada “Medición del tiempo: Relojes de Sol”, impartida por José C. Montes el día 15 de Julio tuvo mucho éxito, con una concurrencia de más de setenta personas de todas las edades.



Presentación de la conferencia por la directora del museo

A los asistentes se les entregó un reloj de Sol horizontal en cartulina con las instrucciones para convertir la hora solar en hora civil.



Reloj de Sol Horizontal para Latitud $25^{\circ} 32' N$

Este reloj indica la hora solar, por lo que para obtener la hora que marcan los relojes de uso común:

1.- A la hora solar que marque el reloj, sumar $53' 48''$, que es la diferencia en tiempo entre el meridiano de $90^{\circ} W$ (huso horario oficial del centro de México) y la longitud geográfica de Torreón, Coahuila de $103^{\circ} 27' W$.

2.- Sumar o restar los valores que se indican a continuación (Ecuación del tiempo)

Mes	Día	Ecuación del Tiempo
Enero	1	4
	15	10
Febrero	1	14
	15	14
Marzo	1	12
	15	9
Abril	1	4
	15	0
Mayo	1	-3
	15	-4
Junio	1	-2
	15	1
Julio	1	4
	15	6
Agosto	1	6
	15	4
Septiembre	1	0
	15	-5
Octubre	1	-11
	15	-15
Noviembre	1	-16
	15	-15
Diciembre	1	-11
	15	-4



El mismo día 15 de julio se inauguró la exposición de relojes en el Museo Regional, permaneciendo abierta al público durante casi un mes. El museógrafo, don Salvador Guerrero, se esmero en colocar cada uno de los modelos portátiles de manera que pudieran ser apreciados en su totalidad y los hizo lucir espléndidamente.



La directora del museo, Ana Sofía García Camil anunció la exposición en rueda de prensa y se publicó en los diferentes medios de comunicación, con títulos de su propia creación tales como: **“Apreciaran la medida del tiempo”**; **“Algunos son sofisticados instrumentos científicos y otros son verdaderas obras de arte, pero todos los relojes de sol cuentan una historia.”**



Entre los relojes exhibidos, se incluyó una réplica del antiguo reloj de papel japonés (obsequio de nuestro amigo Reinhold Kriegler), un ecuatorial de cáustica diseñado por el ya ausente gnomonista Erick Pollähne, y algunas réplicas de relojes antiguos realizadas por varias casas de venta. En total se expusieron 30 relojes de Sol, lo cual fue posible gracias a los obsequios que hemos recibido de nuestros amigos, algunos de ellos conocidos miembros de Carpe diem como son Rafael Soler, Antonio Cañones, Jaime Salichs, Alain Ferreira y desde luego nuestro director Joan Serra, mismos que no tengo que señalar porque seguramente los reconocerán en las fotografías.



Como complemento de la exhibición de relojes portátiles, colocamos en la pared el precioso cartel con fotos de los excelentes trabajos de restauración del gnomonista italiano Lucio M. Morra, de relojes murales en la provincia de Cuneo.

El reloj de Sol de pastor, creación ingeniosa de Joan Serra para resolver el problema que representa nuestra latitud de $25^{\circ} 32'$ en este tipo de relojes, llamó la atención no solo por su forma, sino porque Joan tuvo a bien incluir en su decoración el escudo de nuestro estado de Coahuila, lo que hizo patente aún a los neófitos, que fue realizado específicamente para esta región.

El día 20 del mismo mes con la participación de la educadora del museo, se llevó a cabo un taller de relojes para niños, a los que acudieron 12 niños con sus respectivos padres. Entre otras cosas, los niños trazaron el meridiano del lugar, recortaron un relojito ecuatorial plano (diseñado por Joan Serra), lo armaron, y después de aprender a leer en él la hora solar hicieron el cálculo para la conversión a la hora civil; como tarea para sus casas. Paola la educadora les sugirió colocar un gnomon en cualquier pared soleada y marcar un punto cada semana a la misma hora, para que al final del año descubran la figura que se obtiene al registrar la trayectoria anual del sol.



El día 20 de agosto en la ceremonia de clausura del Festival del Sol, fue anunciado que se tiene el propósito de que el festival se establezca como una actividad anual de la región, ocasión que representa para nosotros una gran oportunidad de continuar sembrando el interés en la gnomónica con el deseo de que eso favorezca que se conozcan y cuiden los pocos relojes de la ciudad. Siendo optimistas, esperamos que el Festival abra una brecha hacia la construcción de nuevos relojes de Sol.

© Martha A. Villegas, 2008

TRAZADO PRÁCTICO DE UNA MERIDIANA

(Traducido de "LA NATURE" por Carlos M. Sánchez Rodríguez)

Nos remontamos al año 1889. Es el año de la Exposición Universal de París en el que causaban admiración La Torre Eiffel y el uso de la electricidad. La revista *La Nature* se dedica a la divulgación científica y se publicó de forma ininterrumpida durante 23 años de 1873 a 1896. [De 1877 a 1879 se publicó una edición en español] Todos los inventos y novedades que aparecían eran publicadas en esta revista. En la sección de astronomía aparecieron interesantes artículos referentes a novedosos relojes de sol. Este artículo del año 1889 explica cómo realizar una meridiana de precisión para poder regular los relojes, dado lo problemático de saber la hora exacta. La originalidad del espejo formado por mercurio líquido, lo que asegura la horizontalidad, merece tenerse en cuenta.

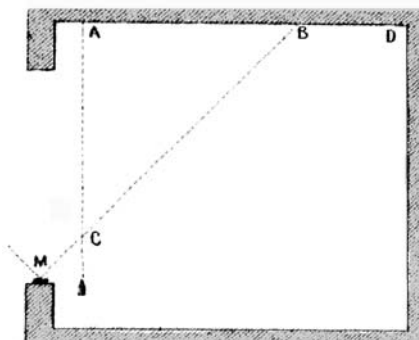


Las personas que consagran su tiempo libre a la observación de los fenómenos naturales tienen, a menudo, la imposibilidad de abastecerse de indicaciones precisas relativas a la hora. Necesitan tener a su disposición un medio sencillo de regular un péndulo o un reloj. Se han construido diversos aparatos con este fin, pero unos son muy caros y otros son de delicada instalación. La disposición que vamos a dar a conocer, ideada por M. E. Brunner, se basa en la observación del Sol a su paso por el meridiano; la construcción del aparato no entraña ninguna dificultad, lo puede instalar uno mismo, y es susceptible de una gran precisión.

Sobre el borde de una ventana colocada en dirección Sur y que reciba sin obstáculo los rayos solares a mediodía, se fija de modo permanente un pequeño vasito ordinario que se rellena de mercurio. Una tapa, formada con una placa delgada de metal barnizado, está perforada en su centro con un agujero circular de 6 a 8 milímetros de diámetro; entra ajustada con frotación sobre el vasito, de forma que permite bajar el diafragma hasta situarse cerca del mercurio. Estando abierta la ventana, el rayo solar, reflejado sobre el baño de mercurio, se proyecta en el techo de la habitación.

Cuando el Sol está en el mediodía verdadero, el centro del espejo y el centro de la imagen reflejada están en el plano meridiano. El trazado de la meridiana consiste en determinar este plano, y en buscar la intersección con el techo de la habitación.

Para esta operación preliminar, es necesario saber la hora con toda la precisión posible. Puede obtenerse de un observatorio, o, en su defecto, aprovechar el paso de los agentes proveedores de cronómetros comparados, que las Compañías de ferrocarriles envían frecuentemente sobre sus redes para verificar los relojes de las estaciones. Si el cronómetro de comparación está regulado sobre el tiempo medio de París, será necesario entonces, tener en cuenta las longitudes, convertir el tiempo de París en tiempo local, y corregir ese resultado con la ecuación de tiempo, para conocer con anterioridad la hora que marcará el reloj de pulsera en el momento del paso del Sol por el meridiano del lugar. Estas correcciones se encuentran indicadas en la *Connaissance des temps* o en *l'Annuaire du Bureau des longitudes*.



En el momento preciso del paso, se traza con tiza, sobre el techo, en B, por ejemplo, un punto correspondiente al centro de la imagen reflejada. Se clava provisionalmente un pequeño clavo en este punto, y, por medio de un hilo de coser, se une este clavo con el centro del diafragma M, hasta un punto elegido sobre la prolongación de su diámetro meridiano: la línea BM está en el plano meridiano. Para obtener su proyección en el techo, es suficiente, con la ayuda de una plomada, levantar por el interior de la habitación, muy cerca de la ventana, una vertical AC, que se encuentre en C al hilo BM.

Trazado práctico de una meridiana.

Se traza en el techo un segundo punto, en A; la línea AB es la meridiana buscada ; se la prolonga más allá de B hasta el extremo de la habitación, en D. Para la realización, se atan los puntos A y D con un hilo negro bien tenso, situado a algunos milímetros del techo ; este hilo, que debe pasar necesariamente por el punto B, está en la meridiana del lugar; se deberá verificar su posición, y rectificarla, si es necesario.

Estando instalada la meridiana, la observación consiste en mirar en un reloj de pulsera el momento del paso de la mitad de la imagen sobre el hilo, o más exactamente, en hallar la media de los momentos del primer y segundo contactos. De la hora anotada correspondiente al paso del Sol a mediodía verdadero; se deducirá el tiempo medio y, por tanto, la corrección del reloj de pulsera. La aproximación estará necesariamente subordinada a la precisión con la cual los puntos A y B hayan sido determinados.

Hemos instalado una meridiana en estas condiciones en el Observatorio del parque Saint-Maur, utilizando, para fijar exactamente la posición del hilo, las indicaciones de un cronómetro Bréguet cuyo estado es conocido por frecuentes medidas de alturas del Sol. Daremos una idea de la aproximación de cuyo aparato es susceptible, diciendo que la corrección de un reloj de pulsera, por nuestra meridiana, no difiere más de dos o tres segundos de la corrección verdadera, obtenida por métodos astronómicos.

TH. MOUREAUX.

POEMA GNOMONICO

Por Antonio Barceló

OVILLEJOS DE LA EDAD (1)

¿Qué inflama al Reloj de sol)
¡Amor!
¿Y en el antiguo cuadrante?
¡El amante!
¿Qué es lo que ves en el tal?
¡Ancestral!

Por eso contiene vida
el viejo Reloj de sol,
pues en él se advierte **Amor**
del algún **Amante Ancestral**.

¿Quién nubla mi pensamiento?
¡El viento!
Mis dolores, ¿quién los nubla?
¡Bravura!
¿Y quien me hace tan viejo?
¡El espejo!

De mis males hoy me quejo
y lanzo al aire mi llanto,
al ver en mi desencanto
Viento, Bravura y Espejo.

- -----

-

¿Quién a vida desdora?
¡La hora!
¿Quién las cuenta en el reloj?
¡El Sol
¿Qué perdura en el cuadrante?
¡Un instante!

Yo denomino inconstante
a este modo de hacer juego,
donde se dan con apego
la **Hora**, el **Sol** y un **Instante**.

© Antonio Barceló R.

- (1) Un **ovillejo** (término derivado de *ovillo*), es una estrofa que consta de diez versos; los seis primeros forman tres pareados. Con el verso octosílabo se hace la pregunta, y con el verso de pie quebrado se responde, a modo de eco, en rima consonante. Los cuatro últimos versos forman una redondilla que resume el sentido de los versos anteriores, o pié quebrado. Los primeros ovillejos conocidos los escribió Cervantes, concretamente en *La ilustrate fregona*, en el capítulo XXVII del Quijote.