

*No defraudes el buen día
y el tiempo que va corriendo,
velo muy bien
repartiendo.*

Solsticio de verano
Día 21-06-2004 a las 0:56 hrs.
El sol entra en Cáncer

Día 8 de Junio tránsito de Venus

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE JUNIO 2004



Reloj de cañón (2), de Antonio Cañones

Segunda parte de la construcción de un reloj con cañón auténtico.

Reloj de Sol electrónico, de Robert Bargalló

Una propuesta original en la que se mezclan la electrónica y la vieja ciencia gnomónica.

Reloj Helicoidal, de Francesc Clarà

Construir un reloj cónico helicoidal de manera fácil con materiales fácilmente obtenibles.

Analemático de Tiempo Medio, de Juan Serra

Trazado de un analemático de gnomon fijo con los analemas de tiempo medio.

Descripción de cinco cuadrantes solares, de Rafael Soler

Descripción detallada de cinco de los cuadrantes realizados por este prolífico autor.

Brújula Solar, de Vicente Giménez

¿Utilizó Cristóbal Colón una brújula Solar para llegar a América?

La Meridiana de San Sulpicio, de Juan Serra y Neus Serra

En la iglesia de San Sulpicio de París está la famosa meridiana llamada también la "Línea Rosa"

Guadalajara (II), de Joan Olivares

Segunda parte de este viaje por la Alcarria en busca de sus relojes de sol.

Reloj en el Santuario del Pueblito, en Querétaro, México, de Martha Villegas.

Otro descubrimiento de un reloj reutilizado y abandonado.

Tiempo citado en citado Tiempo, de Esteban Martínez

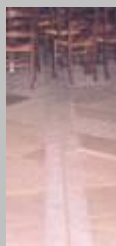
Reflexiones en torno al Tiempo y las tribulaciones que provoca en el ser humano.

Noticias gnomónicas, de Juan Serra

Selección de las últimas noticias más destacadas

Hemeroteca, de Antonio Cañones

Poema gnomónico, de Antonio Barceló

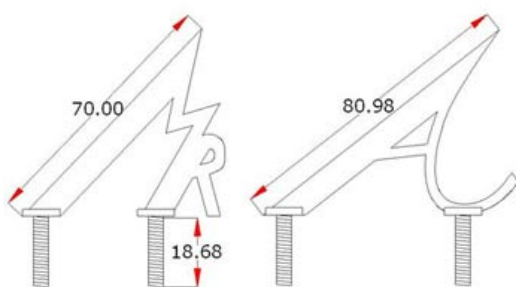


MI MERIDIANA ACÚSTICA (2)

Por Antonio J. Cañones

Colaboración en la redacción: Martha Villegas

Jugando con las iniciales del nombre y primer apellido de Manuel y del mío, diseñé dos nuevos gnómones que personalizarían aún más las dos piezas.



Los gnómones se fabricaron en chapa del mismo tipo de latón que el resto de las piezas, de 2 mm de grosor y a mano, naturalmente.



Quiero insistir en la construcción artesanal de todas las piezas metálicas, exceptuando las que van torneadas. Eso le da un valor excepcional al instrumento ya que cada pieza es única y está hecha a base de sierra de joyero, limas, lijas y mucho “aceite para codos”, como dice Manuel.

Los dibujos definitivos hay que llevarlos al marmolista o grabador en un soporte informático por la calidad y la posibilidad de manipulación “in situ” que ofrecen. Hay que conocer el tipo de programa que utilizan los plóteres y el tipo de ficheros con los que trabajan y llevarlo en varios formatos, por seguridad.

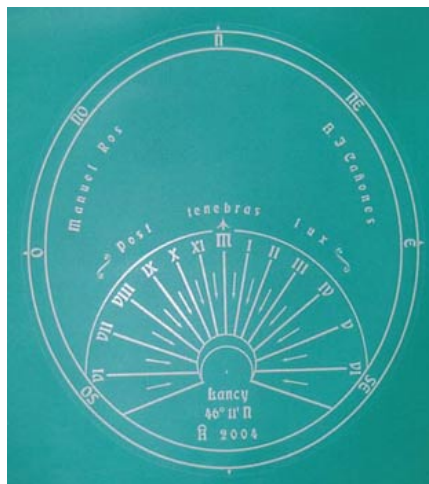
AutoCAD crea ficheros DWG y DXF que suelen interpretar bien otros programas de diseño. Otros ficheros que suelen aceptar son

los metaarchivos de Windows (WMF) y los de Corel Draw (CDR). Siempre hablo para PC's con sistemas operativos bajo Windows, no “Macintosh.”

Una vez comprobado el dibujo, se pasa al plotter de corte, que recorta con total precisión, sea cual sea la recta, curva o letra, sobre lo que llaman la “máscara” que es de un material vinílico. ¡Me maravillo viendo estas máquinas trabajar!.



Antes de retirar los fragmentos de máscara que se grabarán en el mármol, se verifica que la información en la plantilla esté correcta y completa.



Como la parte posterior de la máscara es adhesiva, se pega a una placa rectangular de mármol, del grosor deseado, para proceder a la grabación. El tallado se hace disparándole polvo de corindón a gran presión. Llama la atención observar como el material abrasivo va erosionando la piedra mientras que rebota en el vinilo al que sólo le afecta haciéndole cambiar de color, lo cual sirve para saber por qué lugares ya hemos pasado.



Terminada la grabación se proceder a pintar la pieza. Si la pintura es de un solo color, lo mejor es hacerlo con spray o pistola. Serán necesarias dos manos de una pintura sintética que no contenga aceite en su composición para que no la absorba el mármol.

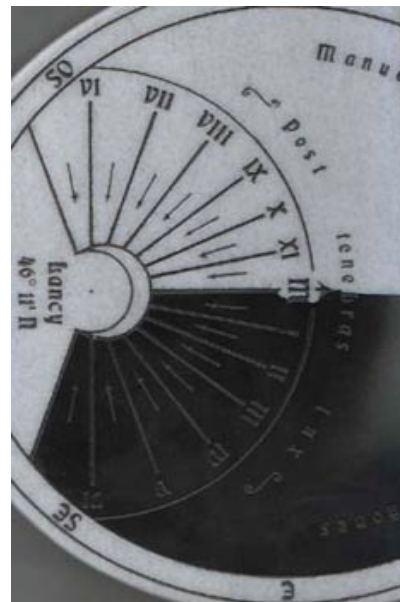


Si se quieren utilizar varios colores, recomiendo hacerlo con pincel. La máscara protege perfectamente las partes que deben quedar sin pintar.

Una vez seca la pintura se retiró la zona de la máscara exterior al reloj y con una maestría absoluta, un operario, con una sierra radial manual, recortó la placa de mármol rectangular y la dejó con la forma elíptica definitiva.

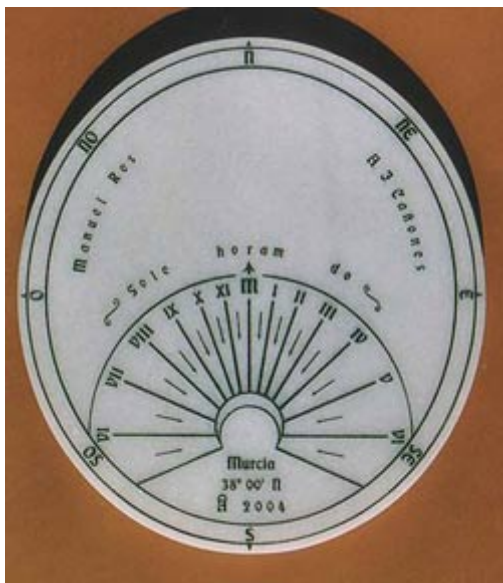


Quitando toda la máscara nos queda la pieza de mármol completamente tallada y pintada. Si hay restos de pintura en alguna zona no deseada, puede limpiarse frotando con un trapo puesto sobre una superficie plana e impregnado de acetona.

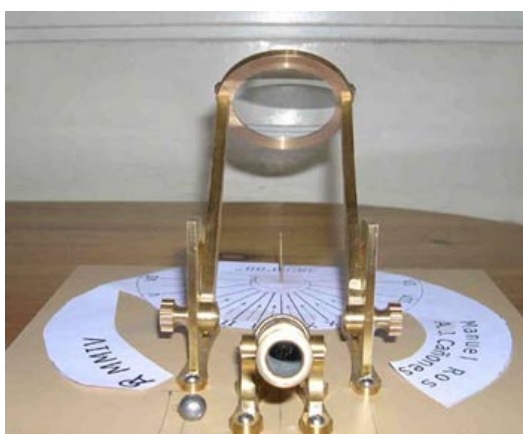


Todo este trabajo tuvo que hacerse por duplicado ya que eran dos las piezas a fabricar.





Simultáneamente a mis trabajos con el mármol en Murcia, Manuel, en Suiza avanzaba en la construcción de las partes metálicas y bélica.

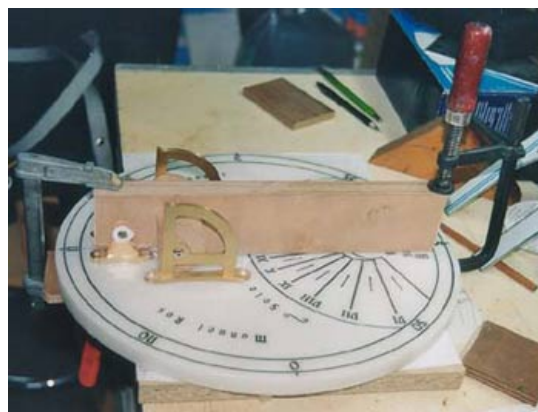


Le envié el trazado realizado en AutoCAD, y con una impresión del mismo fue acoplando y verificando las piezas conforme las iba fabricando. Mantuvimos un intercambio constante de fotografías para ver los avances y la ubicación definitiva de las piezas.

El jueves 1 de abril de 2004 vinieron Manuel y su esposa Marie Claude a Murcia con

el cañoncito y las demás piezas fabricadas por él.

Manuel traía todo montado en una pieza de madera especialmente fabricada para colocarla encima del mármol, entre las marcas del Norte y el Sur, y así hacer los taladros en sus ubicaciones exactas.

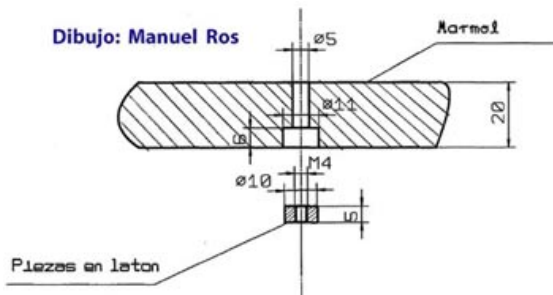


El trabajo de taladrar el mármol es muy delicado y conlleva el peligro de que se puedan desportillar las entradas o salidas de la broca. La pieza que queramos perforar debe estar muy bien apoyada sobre una superficie plana y dura, conviene marcar con un punzón los lugares a taladrar, la broca debe estar bien afilada y ser especial para mármol. Hay que tener precaución cuando esté a punto de salir por el lado opuesto e ir despacio y sin presionar demasiado.



Para la fijación de todas las piezas Manuel diseñó y fabricó todos los tornillos y tuercas -en M4- necesarios además de una llave especial para su apriete y afloje.

La base se cubrió con una superficie protectora de corcho.



También fabricó Manuel dos piezas en madera para dar servicio al cañón.



La superior lleva un cartucho vacío con la medida de pólvora necesaria para cargar el cañón, acoplado a un mango que es con el que se “ataca” el cañón, es decir, con el extremo opuesto de esta pieza se aprieta el tapón que se coloca después de cargar la pólvora. La pieza inferior tiene un tornillo en un extremo que es para vaciar – descargar- el cañón si alguna vez se obstruye y también para limpiar su ánima.



Como detalle complementario y de adorno, incluí en la superficie del reloj una pila de esferitas de latón simulando las que se colocan, con bombas, junto a este tipo de cañones.

Y llegó el gran día D y la hora H (Hora solar, naturalmente). Ya terminado por completo el reloj hicimos el “acto oficial” de la entrega, con foto incluida, que fue debidamente celebrado.



Hasta aquí el relato de la gestación y nacimiento de estas piezas gnomónicas que eran un sueño mío desde hace tiempo y un deseo de Manuel Ros y que se han hecho realidad gracias a un e-correo que me envió solicitando asesoramiento después de ver mi website sobre los Relojes de Sol de la Región de Murcia. Ahora son los cimientos de lo que espero sea una gran y duradera amistad.

Tras las pruebas de funcionamiento cronométrico del reloj y del cañón disparando, comprobamos que el resultado era completamente satisfactorio, como puede verse en las siguientes fotografías.





Quién tenga interés en ver y oír alguno de estos disparos puede acudir a las siguientes direcciones: (Tardarán un poco en cargarse pues ocupan 1 Mega aproximadamente cada uno):

<http://webs.ono.com/eleser/Digu1.MOV>
<http://webs.ono.com/andana/cajun04.htm>

© Antonio Cañones 2004



UN RELOJ DE SOL ELECTRÓNICO

Por Robert Bargalló

Introducción.-

Construidos ya varios cuadrantes verticales, horizontales y algún ecuatorial más o menos original, quise hacer algo fuera de lo habitual en el campo de la gnomónica. Se me ocurrió un reloj de sol electrónico. Tal vez a alguien le pueda parecer un despropósito el hecho de relacionar un arte científico tan clásico, con una técnica aparecida hace poco más de sesenta años. Algún purista acaso argumente que esto es envilecer unos tan dignos y formales conocimientos como son cuadrantes, estilos ecuaciones del tiempo, declinaciones solares, trigónos, etc. con resistencias, diodos, circuitos integrados y galvanómetros.

Sin embargo, seguí adelante. El arte de hacer relojes de sol, precisamente por ser antiquísimo, ha ido nutriéndose a lo largo de muchos siglos de cuantos nuevos conocimientos y nuevas técnicas han ido apareciendo. De ahí que, los que amamos la gnomónica y admiramos los movimientos de los astros y queremos profundizar en los instrumentos que siguen la posición relativa del sol y que, aun con nuestras particulares limitaciones, estudiamos las leyes que rigen todo esto, tenemos que procurar ir cada vez más adelante; tal como hicieron nuestros antecesores. En ningún caso los transistores deshonran el rango y la nobleza del reloj de sol; al contrario, creo que, complementándolo, le pueden otorgar otra fisonomía. Modernicemos pues, nuestro vetusto y amado cuadrante.

Al iniciarme en mi nuevo proyecto disponía de muy escasa información de los precedentes; que los hay. En Internet, aun apareciendo relojes solares enunciados como electrónicos, no he hallado ni detalles ni tan solo los principios básicos de los mismos. Quizás no he sabido encontrarlos. Pero lo evidente es que al comenzar a pensar en el proyecto tuve que partir de cero.

De entrada, se me ocurrieron diversas maneras de trasladar el movimiento diario del Sol (perdón, de la Tierra) en un registro eléctrico. Anoté algunos posibles diseños con

visos de realización y rehusé otros. A guisa de ejemplo, menosprecié una idea sofisticada que se basaba en convertir un detector *CCD* en un “mini cuadrante”, en el que se analizaban todos los “píxeles” que se procesaban digitalmente para convertir tal información en un registro sobre pantalla *LCD*. Este planteamiento, además de oneroso, se me antojó como si de disfrazar se tratara un objeto clásico con una carcasa enojada y vacua. Nada se ganaba con ello; era como colocar una cámara de video filmando un cuadrante clásico.

El proceso creativo debía comenzar con hallar un fenómeno que relacionase sombra y luz con la posición solar relativa al plano meridiano del momento y de ello había que presentar resultados analógicos o digitales. Tenía que llegarse a la esencia misma de cómo son de diferentes sombra y luz solares e incluso su propia penumbra.

El siguiente paso consistía en cómo plasmar eléctricamente dicho fenómeno. Elegí la detección optoelectrónica atendiendo a la diversidad de dispositivos que se ofrecen en la actualidad y, de todos ellos, la fotoconducción podía ser un excelente camino para mi proyecto. A partir de ahí tenía que completar mi diseño solucionando la presentación de los resultados, viendo qué electrónica y cuáles mecanismos debía incluir.

Descripción.-

Antes de pasar a los pormenores técnicos, debo advertir que la versión que estoy presentando todavía se halla en una fase prototípica y, en determinados aspectos, el equipo debe ser considerado como pendiente de finalización. Al final del artículo haré unas consideraciones de los aspectos que a mi juicio hace falta mejorar. Entiéndase pues, que este artículo da cuenta de un avance o primicia..

La fotoconducción permite pues, detectar la diferencia eléctrica entre una micro área iluminada y otra oscura, para así lograr que la relación entre ambas sea lo

suficientemente crítica como para discriminar con efectividad todas las situaciones diarias de irradiación solar. Esto es lo que puede llevar a cabo un par de fotorresistencias pequeñas, de 5mm o menos, separadas por un tabique o placa negra de unos 100 cm cuadrados. (Fig. 1)

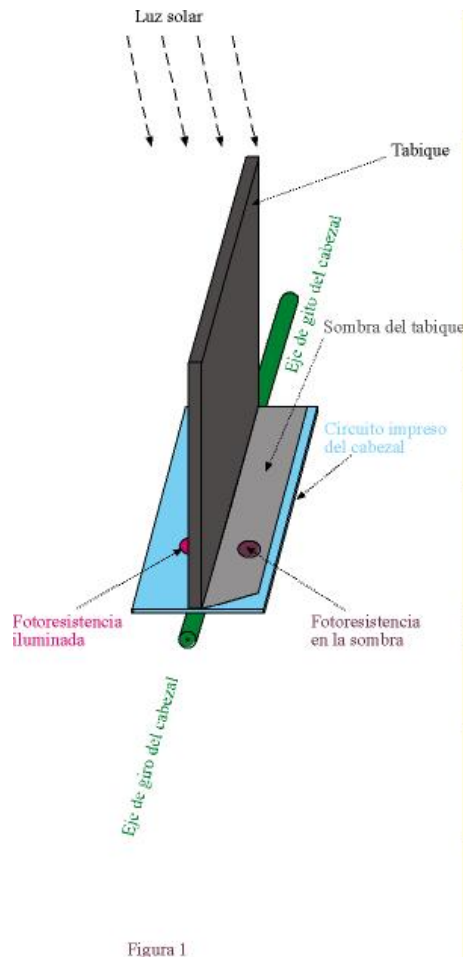


Figura 1

Si esta placa se orienta en el plano solar meridiano exacto, la iluminación será idéntica para cada uno de los elementos fotosensibles y, en tales circunstancias, si éstos forman parte de un puente de *Wheatstone* que posea las resistencias de contrapeso asimismo iguales, el potencial del galvanómetro será nulo. (Fig. 2) Por poco que la sombra se proyecte sobre una sola de las dos fotorresistencias, el puente se desequilibra y aparece una diferencia de potencial importante en el instrumento de medida. Esta fue una primera aproximación del equipo y, sin embargo, mejoró substancialmente cuando se utilizaron cuatro fotorresistencias en el citado puente dispuestas en cruz (Fig. 3), con lo que se duplicó la ganancia y la discriminación angular se tornó excelente.

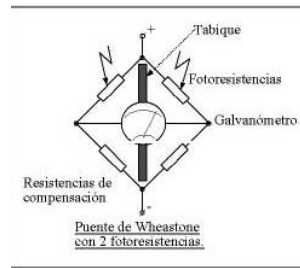


Figura 2

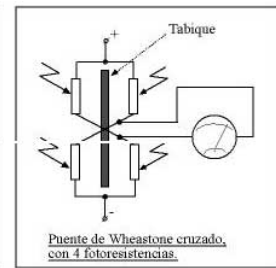
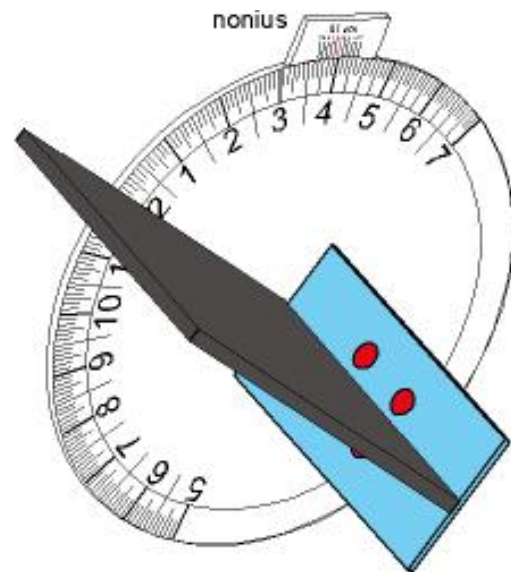


Figura 3

El tabique¹ dispone de un mecanismo que le confiere una rotación alrededor de un eje paralelo al de rotación de la Tierra, que coincide con el lado inferior de dicha placa. Es decir, configurando el conjunto como un reloj ecuatorial (que en efecto lo es), todo gira alrededor de su eje y así se puede orientar con suficiente precisión el conjunto formado por el puente de fotorresistencias y la placa negra. Eso se facilita hoy por hoy manualmente con un tornillo sin fin y un engranaje. En estas condiciones y en un primer planteamiento se pudo incluir un cuadrante en forma de disco con indicación de horas y fracciones (Fig. 4) y obtuvimos un primitivo reloj analógico muy fiable.²



Pero la decisión iba más allá y tenía que abordar la presentación digital de la hora y los minutos, junto con las correcciones de ecuación del tiempo y de longitud geográfica. Para ello utilicé como eje de giro del conjunto el de un potenciómetro circular metálico de 10 kΩ (Fig. 5) Este elemento eléctrico se polariza a partir de 2,4V c.c. obtenidos de una fuente que convierte la energía de una pila de 9V a 6V muy bien estabilizados por un circuito integrado tipo 7806

de 1 amperio. Unos derivadores de tensión permiten ajustar estos 2,4 V, así como los 1,5V que se emplean para alimentar el puente de Wheatstone.

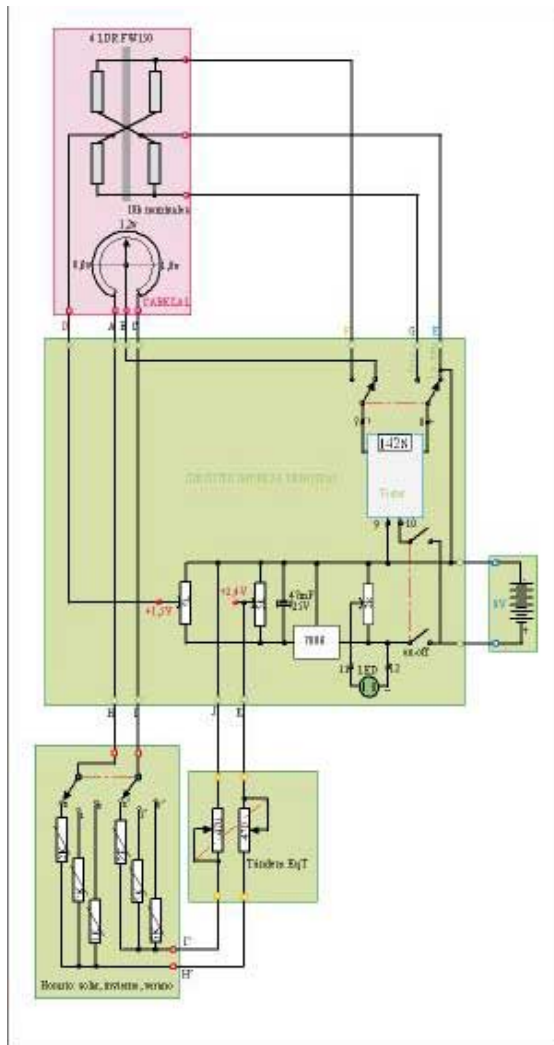


Figura 5.

En cada una de las ramas laterales del potenciómetro se conectan unas resistencias de calibración que permiten equilibrarlo y ajustarlo. Se trata de lograr que en el cursor del potenciómetro haya 1,2V de tensión cuando la placa negra esté en posición vertical, mientras que las horizontales den 0,6 y 1,8V. Ahora este potencial se mide con un téster digital³ en el que se leerán respectivamente 1200, 600 y 1800 mV. Naturalmente son las indicaciones que corresponden a las 12, las 6 y las 18 horas solares locales exactas. Sin embargo, de ahí surge una dificultad: las fracciones correspondientes a los minutos están expresadas en formato centesimal y no sexagesimal. Por tanto, en este pobre reloj mío hay que multiplicar las dos últimas cifras digitales por 0,6 para obtener los minutos. Sí. !Pero funciona! Y muy bien.

Se ha incorporado un selector que permite conmutar las diferentes resistencias de ajuste, a fin de que, de una forma inmediata el reloj pueda proporcionar los valores en: hora solar legal (*GMT*), hora oficial de invierno (+1h), u hora oficial de verano. (+2h) Esto es de gran ayuda para la consulta por parte de un profano en la materia.⁴

En serie con estas resistencias conmutables también se han conectado dos potenciómetros de 470Ω montados en tándem invertido, que tienen por misión corregir la ecuación del tiempo por vía eléctrica. Se hace empleando una escala graduada en la que constan prácticamente todos los días del año y se hace coincidir el índice del mando con el día de la lectura.

El equipo se ha estructurado en dos unidades separadas: a) El **cabezal** (fig. 6) con el tabique y las fotorresistencias, el potenciómetro principal y el mecanismo de giro.

b). El **pupitre** (fig. 7) que incluye el resto de elementos con los ajustes de puesta a punto.



Figura 6

El cabezal contiene además el soporte de fijación a una pared y, mediante unas piezas mecánicas se facilita la orientación en los planos ecuatorial, azimutal y de latitud.



Figura 7

Es lógico que aun siendo la mayoría de los componentes resistentes a la intemperie, este cabezal vaya protegido con una envoltura plástica transparente de forma cilíndrica. En cambio el pupitre, que se halla distanciado mediante un cable, está simplemente protegido de la humedad. Este cable no es muy largo; sólo tiene un metro de longitud, teniendo en cuenta que el manejo manual del cabezal debe hacerse mientras se examina la pantalla del pupitre para poder anular el potencial de *Wheatstone*.⁵

Por supuesto, en el pupitre se aloja el téster con una mirilla practicada, que es la pantalla de presentación horaria. La alimentación eléctrica se obtiene a partir de dos pilas de petaca (4,5V) unidas en serie y, siendo el consumo del equipo muy reducido, la duración de las mismas es muy larga.

La corrección de la longitud geográfica del lugar en que se instale el reloj, es sencilla y, una vez llevada a cabo, ya es definitiva. Conociendo el meridiano, se calcula la variación horaria a sumar o a restar respectivamente si estamos al oeste o al este de *Greenwich*, a base de 4 minutos horarios por grado. Será el valor que añadiremos durante el proceso de calibración de las posiciones horizontales y la vertical del cabezal citado más arriba. Por ejemplo: estando en Barcelona con una longitud 2° Este, significa que el Sol pasa por Barcelona 8 minutos antes que por el meridiano 0°; con lo que, dividiendo por 0,6 da 13,3 minutos centesimales. De esta manera se calibra el equipo si es que lo instalamos en la *ciutat Comtal*:

- Por medio de un pequeño nivel se sitúa horizontalmente la placa negra en la posición que corresponda a la mañana y se ajustan las resistencias de calibración para que indique 587 mV, resultado de restar 600-13 =

587. (las 5 horas y 87 minutos centesimales)

- Luego se sitúa el cabezal asimismo horizontalmente pero al lado de la tarde y se regula la resistencia opuesta a las 1787.
- Se insiste varias veces en los dos puntos anteriores hasta conseguir una buena repetitividad.
- Hágase lo mismo para los horarios de invierno y de verano, calibrando a 687 y 1887 y a 787 y 1987 respectivamente.

Uso del reloj.-

Debo reconocer que el empleo del equipo todavía es algo dificultoso, pero la nueva versión, con las mejoras que se han previsto, será bastante más práctico. Veamos la utilización en la versión actual, una vez que el equipo está debidamente orientado y calibrado:

- Se ajusta el corrector de ecuación del tiempo al día actual.
- Se selecciona el formato horario deseado: solar, de invierno o de verano.
- Se acciona el interruptor principal con el conmutador en posición cero.
- Se actúa sobre el mecanismo de orientación ecuatorial del cabezal hasta que el milivoltímetro indique cero. El punto es algo crítico, pero el resultado será bueno admitiendo una tolerancia de ± 3 mV en vez de un cero.
- Se sitúa el conmutador en posición "lectura" y se lee (claro está) la indicación en pantalla. Esta será la hora expresada centesimalmente, con lo que es menester multiplicar las dos últimas cifras de la pantalla por 0,6 para obtener los minutos horarios.

Resultados.-

Tras dos meses de observaciones con este reloj he podido ver que las imprecisiones nunca son superiores a 3 minutos. Son errores que cabe atribuir a:

- Falta de linealidad en la resistencia potenciométrica.
- El giro del eje de, según creo, cualquier potenciómetro del mercado no es coaxial en todo su

recorrido. Poco o mucho, describe un movimiento cónico.

- Este autor, en tanto que mecánico, deja bastante que desear y la construcción de las piezas adolece de evidentes imperfecciones.
- Los potenciómetros tipo tándem nunca son idénticos, la tolerancia indicada no es la del conjunto, sino la de cada uno de ellos, por lo que a veces llega a ser el doble.

¿Cómo se puede mejorar el reloj?.-

El primer paso debe resolver el *handicap* de la maniobra manual. Para ello se substituirán las fotorresistencias por fototransistores⁶ que, por medio de un circuito integrado operacional, comandarán un micromotor de c.c. o un servo. Las señales positiva y negativa actuarán sobre el sentido de marcha del motorcito, hasta que se pare cuando el potencial sea cero; es decir, cuando la placa negra se halle en el plano meridiano solar. En tales condiciones el cabezal y el pupitre podrán alejarse prácticamente cuanto se desee, haciendo más cómodo el examen de la hora. Surgirán entonces nuevos contratiempos como la situación inespecífica del cielo nublado o del inicio de la jornada sabiendo que en el ocaso anterior la placa negra habrá quedado en el extremo diametral, etc. Así, habrá que proveer al equipo de microrruptores de final de carrera u otros sistemas más o menos complejos.

El segundo punto será mejorar los componentes electrónicos y, claro está, la ya mencionada dudosa calidad de la mecanización.

El tercer reto es conseguir la presentación en minutos sexagesimales. Algunos amigos como nuestro dilecto *Joan Serra (210404)* me han propuesto soluciones muy ingeniosas al respecto. No hay duda de que tendré que seguir consultando, ya que mis conocimientos en digitalización, así como muchos otros campos son reducidos. Por ello, quien tenga la gentileza de leer este artículo y sepa cómo resolver estos temas, será doblemente gentil de comunicármelo.

Para terminar, sólo decir que a pesar de las lagunas de ahora, no hay duda de que el reloj de sol electrónico actual es un buen equipo y que las mejoras indicadas surgen del interés en hacer más y mejor, del entusiasmo en definitiva, que debe caracterizar a los diletantes de cualquier ciencia, arte u oficio.

Resumen.-

Se trata de un sistema ecuatorial giratorio con fotodetección bilateral y presentación sobre una pantalla de téster. Dispone de correcciones de la ecuación del tiempo, así como del horario estacional. El equipo, aun estando en fase prototípica, tiene una precisión de ± 3 minutos.

¹ La anchura de éste no es indistinta, tiene que permitir que la sombra solar pueda siempre proyectarse sobre las parejas de fotorresistencias, sea cual sea la declinación solar. Para ello hemos escogido una placa de metacrilato negra, mate y cuadrada de 100x100 mm con 3 de grosor.

² Esta fue, pues, la primera versión del reloj electrónico, que incluía un galvanómetro para establecer el cero en el puente de *Wheatstone* y, el expresado cuadrante, disponía de un "nonius" para leer la hora al minuto. Además, en esta versión toda la energía eléctrica se obtenía de un par de pequeñas placas solares conectadas en paralelo y dispuestas *en domo*, con lo que se tenía un reloj eléctricamente autónomo, si bien era mecánicamente manual por la necesidad de regular la orientación para anular el potencial del voltímetro. No estaba nada mal.

³ Se trata de un multímetro de los de muy bajo coste, al cual se fija el selector de medida a 2000mV.

⁴ Bueno, quiero ser sincero, para que los amigos nos digan; *Sí, sí ya veo. ¡Qué bien va! ¡Da la hora exacta! ¡Qué ingenioso eres!...*

⁵ No sería muy cómodo consultar el reloj utilizando un catalejo, o necesitando dos personas para ello.

⁶ Las fotorresistencias son elementos bastante sensibles a las radiaciones solares y con el tiempo pierden sus características originales. Los fototransistores, además de ser más pequeños, presentan una respuesta lineal y, atendiendo a su enorme ganancia, se pueden proteger con filtros lumínicos adecuados.

TALLER DE BRICOLAJE

CONSTRUCCIÓN DE UN RELOJ DE SOL HELICOIDAL CÓNICO

Por Francesc Clarà

Desde que lo descubrí por primera vez, hace ya mas de veinticinco años, quedé gratamente sorprendido por la elegancia del esbelto reloj solar situado en una zona de picnic y piscinas, denominada “Les Basses”, del pueblo de Alpocat (Lleida).

En la pagina 151 del libro de Miquel Palau titulado “Relotges de sol. Història i l’art de construir-los”, hay el dibujo del citado reloj, del que dice desconocer el autor. (Fig. 1)



Figura 1

Reproduzco el dibujo del libro, porque en él se aprecia más la forma helicoidal del reloj que en la fotografía del mismo, ya que como puede verse, lamentablemente, en la actualidad, casi queda oculto por el exceso floral. (Fig. 2)



Figura 2

Aunque este tipo de relojes no sea muy corriente, unos años más tarde (1983) el arquitecto Sr. Duxans diseñó uno de similar, que fue colocado en los jardines de un nuevo paseo de la ciudad de Girona, donde hoy todavía podemos admirarlo (Fig. 3)



Figura 3

Si nos fijamos en estos relojes, veremos que son del tipo ecuatorial pero con el círculo horario deformado hasta convertirlo en una superficie helicoidal cónica, consiguiendo, a mi entender, una figura escultórica de una gran belleza plástica.

Equivocadamente, al principio imaginé que su cálculo sería difícil y complicado, cuando en realidad es tan simple como el de un reloj ecuatorial normal.

Tanto es así, que no tardé en construir uno, a escala reducida, para mi colección de maquetas.

Por si os animáis a hacer lo mismo, detallo a continuación los materiales y herramientas necesarias, así como el proceso a seguir para su construcción:

Materiales:

Un objeto hueco de forma cónica, para el cuerpo del reloj.

Un trozo de tablero DM o similar, para la base.

Una varilla de unos 3 mm de diámetro, para el gnomon.

Cartulina, pegamento y pintura.

Herramientas:

Unas tijeras fuertes o mejor una sierra.

Una lima y papel de lija.

Un taladro portátil pequeño.

Regla, rotuladores y útiles de dibujo.

Construcción:

Conviene que el objeto cónico elegido para el cuerpo del reloj, sea de un material lo suficiente rígido para que no se deforme, pero que a la vez nos resulte fácil de recortar y pulir. Puede servirnos un cucurucho de cartón fuerte, una bobina industrial de enrollar hilo, un jarrón cónico de plástico, la parte inferior de un embudo grande... Las tiendas de "todo a cien" suelen ser un buen lugar para encontrar mil y un objetos que puedan servirnos. Yo utilicé un cono de plástico de estos de color anaranjado, que se usan normalmente para señalar las obras en las carreteras.

Dibujaremos en la superficie del cono elegido, la forma helicoidal que más nos plazca, procurando que las vueltas de la cinta espiral tengan la suficiente separación entre sí para permitir que la luz del sol no encuentre obstáculos para iluminar el interior de la hélice.

Luego, con la sierra o las tijeras, recortaremos la espiral y con una lima, papel de lija y paciencia, la afinaremos y puliremos.

También recortaremos la base del cono con la inclinación adecuada para que al apoyarlo sobre una superficie horizontal, el eje del cono forme con ella un ángulo igual a la latitud del lugar, cuidando además que la posición de la cinta espiral, una vez inclinado el cono, sea tal, que su parte central quede situada en el lado mas bajo, de manera que el sol, al mediodía, ilumine directamente esta parte de la hélice.

Para la base sirve cualquier tablero, con tal que sea plano, y podemos darle la forma que más nos guste: rectangular, ovalada... Yo utilicé un trozo de tablero DM recortado de forma sensiblemente triangular.

Aproximadamente en el centro de este tablero dibujaremos, por el sistema tradicional, un reloj de sol horizontal y en el lugar que corresponda, con una inclinación igual a la latitud, haremos un pequeño agujero del diámetro adecuado, que nos servirá para poder fijar el gnomon correctamente.

Como gnomon, utilizaremos una aguja de tricotar, una varilla de paraguas o un alambre del diámetro adecuado. Si es posible, yo recomendaría usar un tipo de varilla de fibra de vidrio de unos 3 milímetros de diámetro, muy rígida, indeformable y de fácil manipulación, que podremos encontrar fácilmente en una tienda especializada en materiales para bricolaje.

Una vez preparado el cono recortado en forma helicoidal, el tablero base con el reloj horizontal dibujado y la varilla que nos servirá de gnomon, procederemos al montaje de estas tres piezas.

Colocaremos primero el gnomon en el taladro correspondiente y después, con una cola adecuada, fijaremos el cono a la base, poniendo especial cuidado en que la varilla que hace de gnomon, coincida exactamente con el eje central del cono.

Finalmente solo nos resta dibujar las líneas horarias del reloj helicoidal.

Para ello, ayudados por un cordel sujeto al vértice del cono, trazaremos un conjunto de líneas que, partiendo de este vértice, lleguen a cada uno de los puntos en que las líneas horarias del reloj horizontal coinciden con la superficie interna del cono, lo que nos permitirá dibujar las

líneas horarias en el interior de la cinta espiral de nuestro reloj helicoidal cónico.

El dibujo (Fig.4) creo que ilustrará de forma gráfica el sistema a seguir, mejor que todas las explicaciones que anteceden.

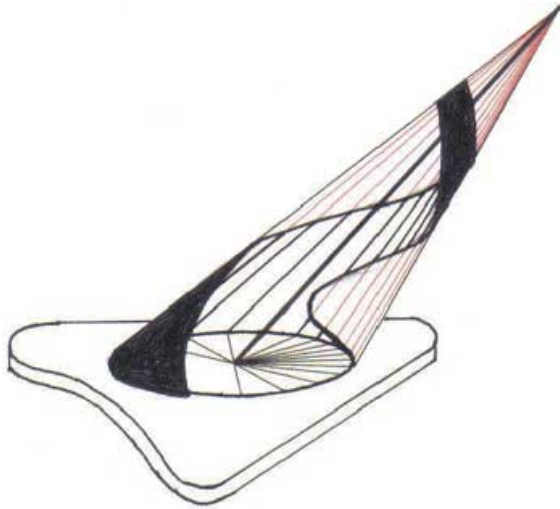


Figura 4

A efectos prácticos, por geometría, yo dibuje aparte estos relojes sobre cartulina blanca, tanto el horizontal como el desarrollo del helicoidal, como puede verse en la (Fig. 5).

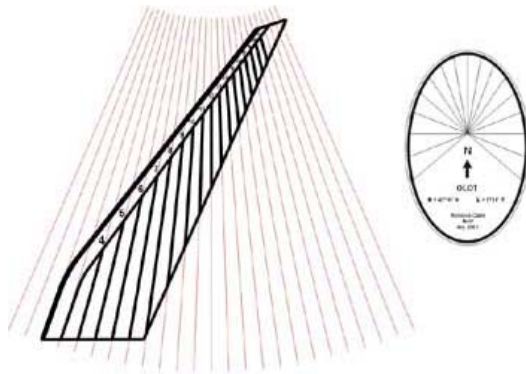


Figura 5

Por estética del acabado, una vez montada, pinté toda la estructura con un spray negro y, posteriormente, encolé los relojes de cartulina en sus lugares correspondientes.

El resultado final de mi maqueta de un reloj helicoidal cónico, es el que puede verse en la fotografía (Fig. 6). Espero que os guste y ojalá os anime a emprender la gratificante aventura de construir un reloj solar con vuestras propias manos.



Figura 6

Francesc Clarà, d'Olot.

Quedo a vuestra disposición, para escuchar vuestros comentarios e intentar aclarar cualquier duda, en nuestro foro del Grupo de Relojes de Sol miembroscarpediem@yahoogroups.com

RELOJ ANALEMÁTICO DE TIEMPO MEDIO Y GNOMON FIJO

Por Joan Serra Busquets

Uno de los trazados que no se ven habitualmente es el de un Reloj Analemático de gnomon fijo. Este trazado lo describe Rafael Soler en su libro “Diseño y construcción de Relojes de sol y de Luna” inspirándose en los estudios publicados por Girolamo Fantoni.

Por nuestra parte le hemos añadido la descripción del trazado de los analemas de Tiempo Medio con lo que queda, a nuestro juicio, un trazado muy elegante pese a lo laborioso del procedimiento. Conseguimos, además, un “analemático con analemas”, cosa que no podemos conseguir en un analemático de gnomon movable como ya se ha expuesto en otros artículos y se ha discutido en otros foros.

Este tipo de relojes son muy adecuados para los lugares públicos o privados en los que se quiera aprovechar un poste, una farola o cualquier otro elemento vertical que pueda adoptar el papel de gnomon fijo.

CONSTRUCCIÓN

Un analemático de gnomon movable se compone de una elipse donde van señaladas las horas y una línea de fechas a lo largo de la meridiana sobre las cuales se sitúa el gnomon desplazable para que su sombra indique la hora.

En el analemático de gnomon fijo la que se desplaza es la elipse, a lo largo de la meridiana y con las mismas distancias que lo haría el gnomon.

Conociendo la Latitud del lugar φ se empieza por calcular la elipse cuyo cálculo viene determinado por el tamaño del semieje mayor elegido por conveniencia.

Una vez elegido el tamaño del semieje mayor a , podemos calcular el semieje menor b aplicando la fórmula de la elipse:

$$b = a \operatorname{sen} \varphi$$

Podemos calcular los puntos de las horas, medias, cuartos, etc. sobre la elipse mediante coordenadas (x, y) tomando como centro la base del gnomon. Estos mismos puntos serán los que nos definirán la elipse. (Figura 1)

$$x = a \operatorname{sen} \varepsilon \quad y = b \cos \varepsilon$$

Donde ε es el ángulo horario 15° , 7.5° , 3.75° , dependiendo de las horas elegidas.

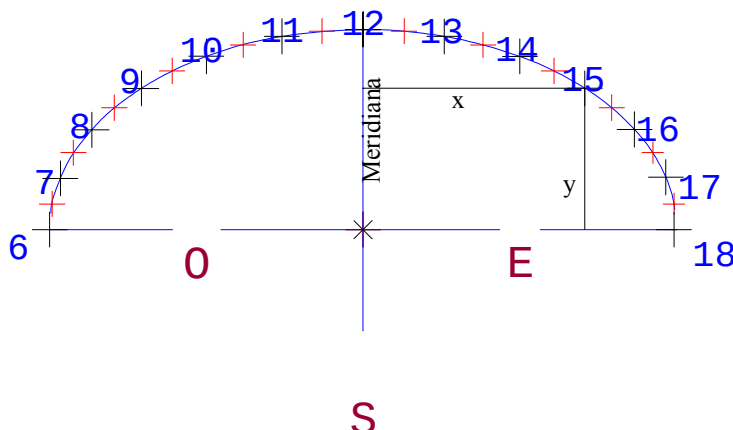


Figura 1

Los dibujos que se exponen son los relativos a un trazado para la Latitud de 39° 37' Norte y Longitud de 02° 55' E que se corresponde aproximadamente con el centro de la Isla de Mallorca, pero el método es válido para otras coordenadas cualesquiera. En el caso de los analemas de Tiempo medio se da también el procedimiento para las coordenadas del Hemisferio Sur para aquellos suscriptores que habitan en aquella parte del planeta y para conocimiento y curiosidad de los demás. En el caso de la figura 1 donde los puntos hallados se corresponden con la Hora Solar, el procedimiento para el Hemisferio Sur sería el mismo pero teniendo la precaución de orientar el trazado hacia el Sur, en lugar de hacia el Norte y cambiar el sentido de la numeración de las horas.

Una vez calculada la elipse, si quisiéramos construir un analemático de gnomon movable, calcularíamos la escala de fechas sobre la meridiana apoyándonos con la siguiente fórmula:

$$s = a \operatorname{tg} \alpha \cos \varphi$$

Donde α es la declinación solar para cada fecha, habitualmente las fechas de entrada del sol en los distintos signos del zodiaco.

Nótese que de la misma manera que el gnomon se desplaza sobre la meridiana con una elipse fija, podemos hacer que sea la elipse la que se desplace, dejando el gnomon fijo sobre la meridiana en el centro de la elipse equinoccial, y aprovechando la misma escala de separaciones calculadas. De este modo obtenemos siete elipses con sus puntos horarios (Figura 2).

Las líneas horarias serán rectas paralelas que unen estos puntos. En este caso el trazado de líneas es simétrico respecto a la línea de las 12 por lo que es suficiente calcular un sector y trazar el otro por simetría.

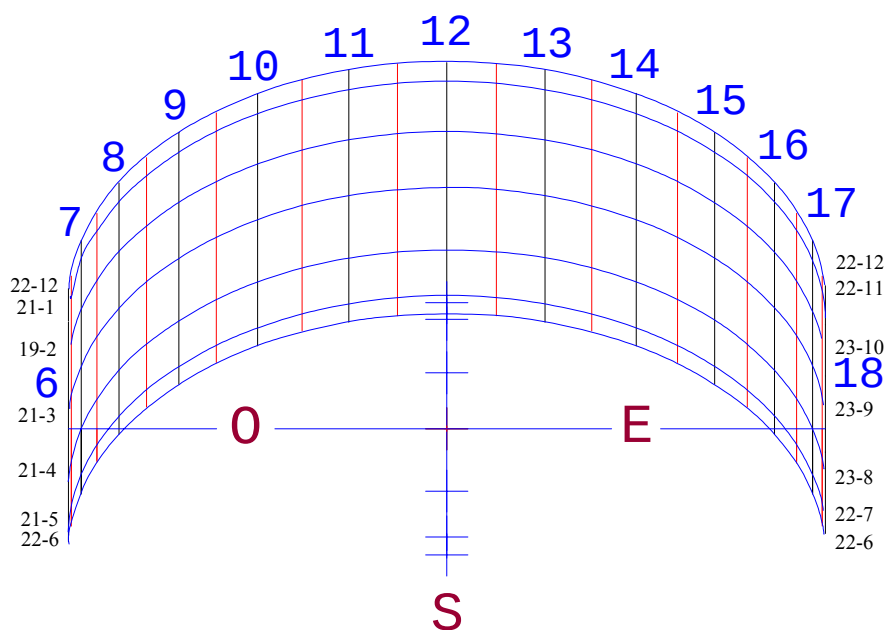


Figura 2

Queda así finalizado el reloj analemático de gnomon fijo para Horas Solares o de Tiempo Verdadero.

Para convertirlo en reloj de Tiempo Medio procedemos en primer lugar a calcular las líneas horarias de Hora Solar meridiano central del huso horario que corresponda, es decir corregimos la Longitud. En este caso que describimos el meridiano central del huso es el de Greenwich, y 11m 40s de tiempo es la corrección que tenemos que aplicar. Esta corrección es el producto de la Longitud 02° 55' x 4.

Como la Longitud descrita está al Este del meridiano central del huso es evidente que el sol pasará antes por el meridiano del lugar que por el meridiano central, por lo tanto, las líneas horarias de tiempo del huso estarán desplazadas hacia la derecha estos 11m 40s, o lo que es lo mismo, estos 2° 55' de Ángulo Horario. En consecuencia, al aplicar la fórmula para calcular los puntos horarios no aplicaremos los consabidos 7.5°, 15°, 22.5°, etc. sino que tendremos que sumarle los 2° 55' empezando por los 2.91°, 10.42°, 17.91°, etc. Decimos sumarle la corrección porque la Longitud es Este, si fuera Oeste habría que restarla (Figura 3).

Obsérvese el desplazamiento de la línea horaria de las 12 respecto a la meridiana y nótese que, al contrario que en las líneas horarias de Tiempo Verdadero, éstas no son simétricas respecto a la línea de las 12 con lo que no es suficiente calcular un solo sector y trazar el otro por simetría. En este caso hay que calcular todas las líneas.

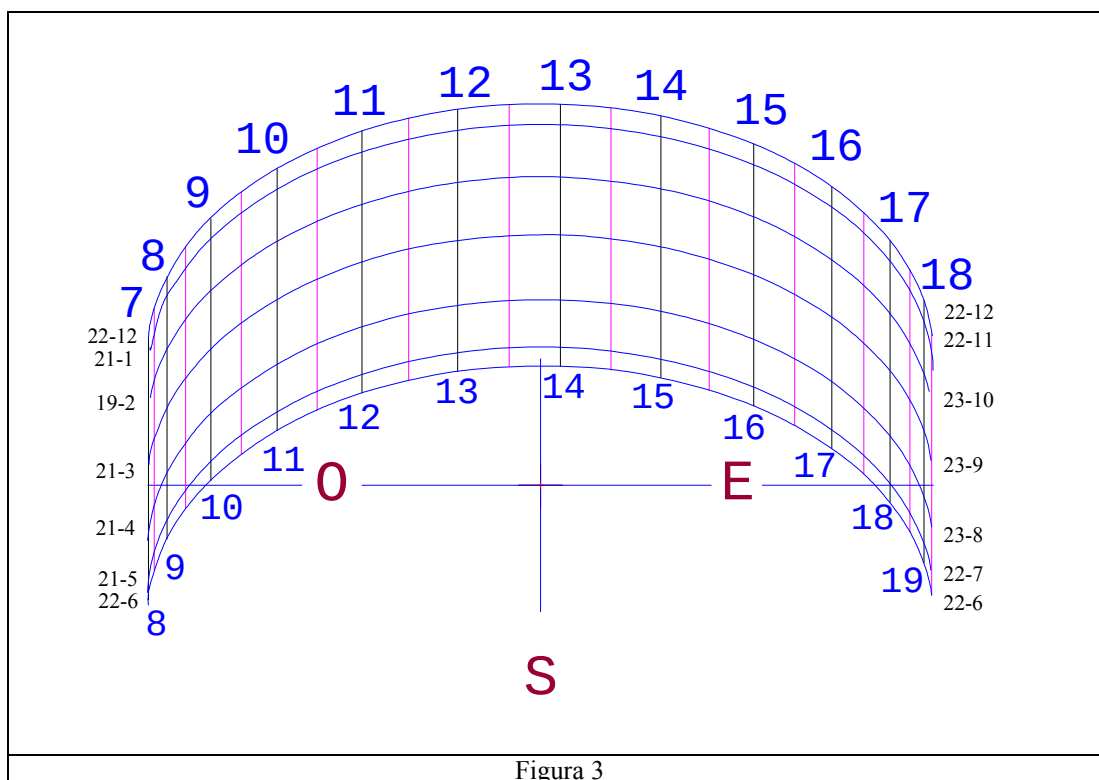
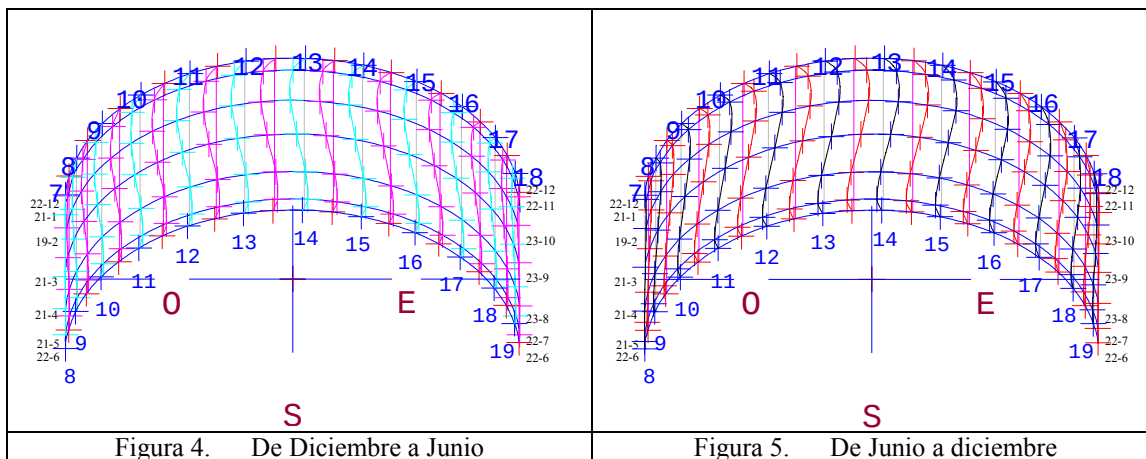
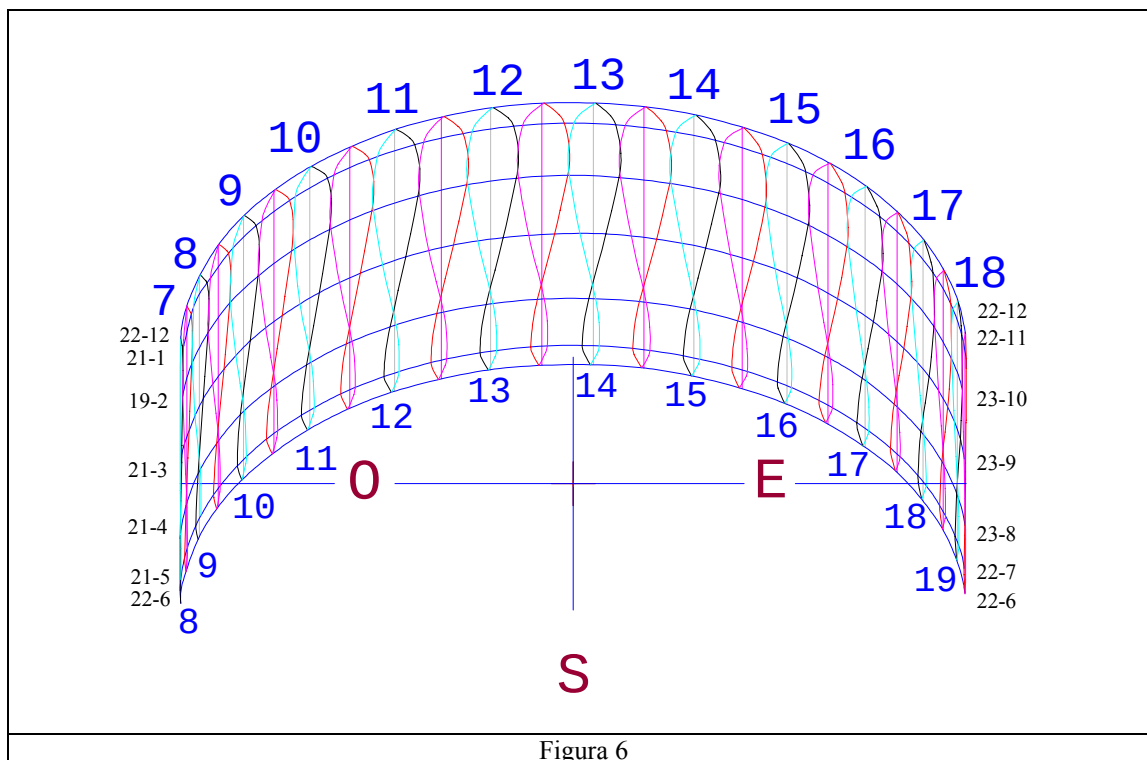


Figura 3

Con este entramado de elipses y líneas horarias estamos en situación de trazar los analemas con las correcciones de la Ecuación del Tiempo con la advertencia de que cuantas más elipses auxiliares se incluyan más exacto saldrá el “ocho” analemático.

Para ello calcularemos sobre cada elipse los puntos que correspondan a cada línea horaria una vez aplicada la Ecuación del tiempo para cada fecha, teniendo presente que cada elipse vale por dos fechas excepto las de Diciembre y Junio. Es en este punto donde viene a colación lo que dijimos al principio referente a que era un tanto laborioso el procedimiento ya que primero hay que calcular los puntos de una rama y después los de la otra, lo que, si no se dispone de un programa informático adecuado, y hay que hacerlo a mano, como en nuestro caso, puede resultar un tanto fatigoso. A pesar de ello el resultado merece el esfuerzo (Figuras 4, 5 y 6).





Los relojes analemáticos son azimutales de modo que si rodeamos el trazado con círculo azimutal con centro en la base del estilo tendremos, además de la hora, el azimut solar.

HEMISFERIO SUR - CONSIDERACIONES

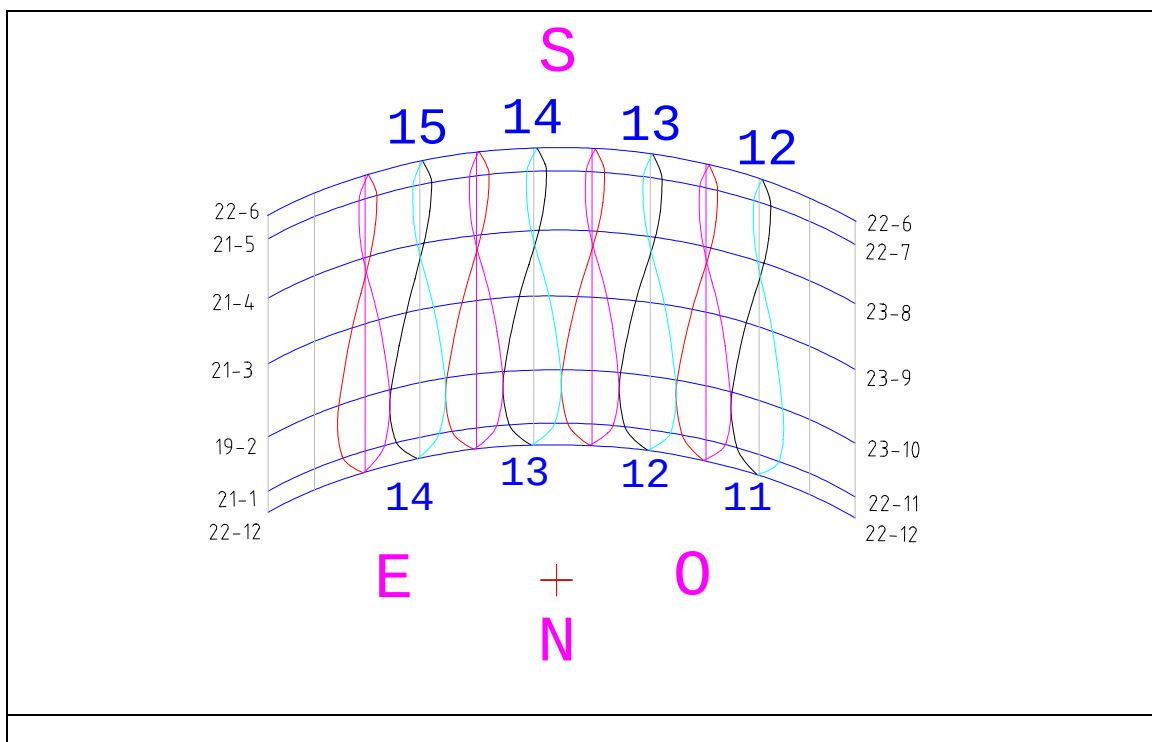
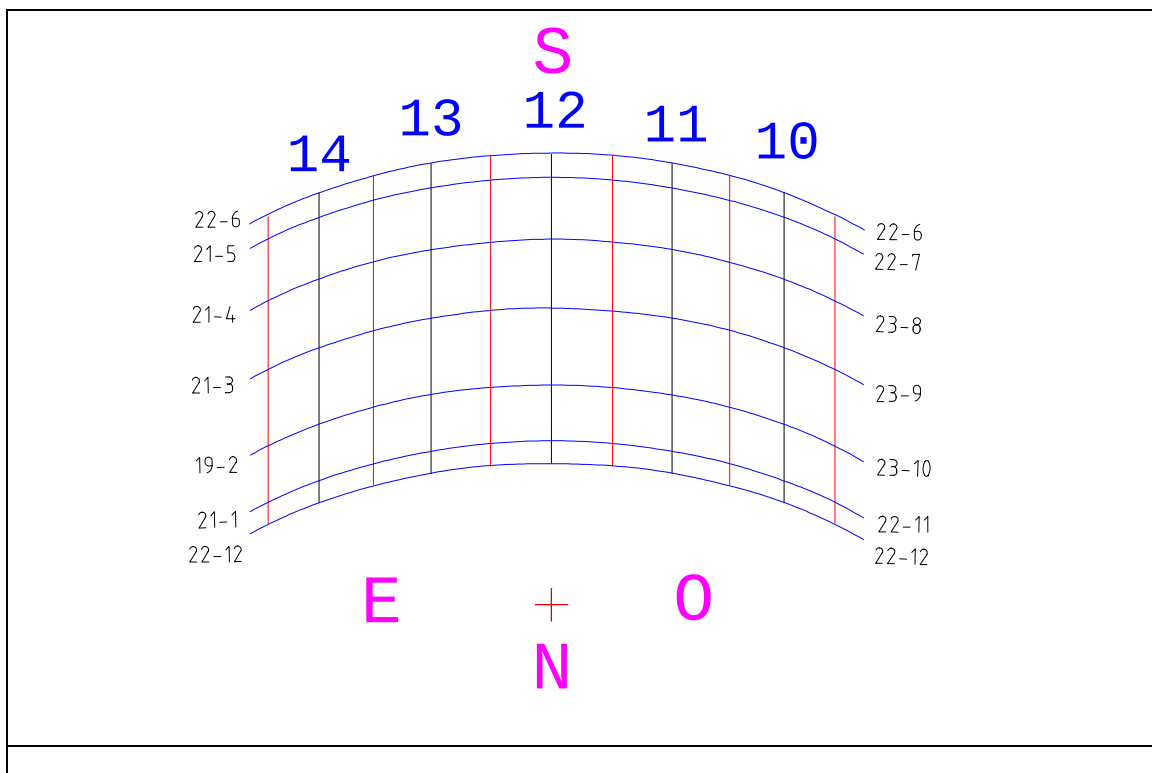
El cálculo de este reloj para el Hemisferio Sur sigue el mismo procedimiento que el explicado hasta ahora pero hay que tener en cuenta las consideraciones siguientes:

- Todo el trazado se orienta hacia el Sur en lugar de hacia el Norte, lo que representa un giro de 180° en su orientación..
- El sentido de las horas es contrario, aparentemente, pero en realidad es creciente del sector Oeste al sector Este, lo mismo que en el explicado hasta ahora. Da la impresión de que no es así por el hecho de que uno nos cae a la derecha y el otro a la izquierda.
- Las líneas horarias de Tiempo del Huso están desplazadas también hacia el sector Este aunque la impresión sea la contraria debido a los motivos anteriores.
- Las elipses mantienen la misma disposición si bien las fechas están invertidas respecto a las del Hemisferio Norte. Hay que tener en cuenta que el mes de Diciembre, por ejemplo, es el mes en que las sombras son más cortas, las que corresponderían a las del mes de Junio en nuestro Hemisferio.
- Los analemas u “ochos” están invertidos de arriba abajo y de derecha a izquierda, circunstancia que hay que tener en cuenta a la hora de aplicar las correcciones con sus signos.

Las siguientes figuras corresponden al mismo diseño anterior para la misma Latitud pero Sur y la misma Longitud Este. Somos conscientes de que se trata de unas coordenadas que coinciden en pleno océano Atlántico pero sirven igualmente como ejemplo.

Se han simplificado las figuras dibujando sólo unas cuantas horas.

En la figura 7 se ven las líneas horarias de Hora Solar y en la figura 8 se ven los analemas terminados en posición invertida respecto a los del Hemisferio Norte.



DESCRIPCIÓN DE CINCO CUADRANTES SOLARES DISEÑADOS POR RAFAEL SOLER GAYÀ

CUADRANTE ECUATORIAL CÓNICO DE FUENGIROLA

Latitud 36° 33' N

Longitud 4° 37' W

Se trata de un reloj ecuatorial cuyas líneas horarias se desarrollan en sectores de tronco de cono alojados en cierta suerte de hornacina en una de las caras de un obelisco.

Las diversas líneas horarias están constituidas por generatrices del cono equidistantes angularmente. Se incorpora además un calendario de meses zodiacales materializado en los correspondientes círculos en planos perpendiculares al eje del cono, coincidente con el gnomon inclinado sobre el horizonte la latitud del lugar de 36° 33' W.

La altura del obelisco es de 3,45 m y la base es triangular equilátera con 1,10 m de lado. El núcleo es de hormigón armado i tanto las faces como el pedestal son placas de piedra calcarenita fina de Santanyi donde se ha grabado el reloj. Las piezas fueron trabajadas en dicha localidad y remitidas a Fuengirola para su montaje sin intervención del diseñador.



LECTURA.-La sombra de la punta del gnomon metálico sobre el cono da dos informaciones: 1º) la fecha en que se produce la lectura, y 2º) la hora.

1º) Para conocer la fecha obsérvese en que franja de signo zodiacal se encuentra el punto de sombra entre los dos círculos que limitan esta franja cuyas fechas se consignan y hágase una estima- por medio de la distancia del punto a dichos círculos- de los días que faltan para que la sombra alcance el círculo siguiente, o bien de los transcurridos desde el paso por el anterior.

2º) Para conocer la hora léase de igual forma tomando como referencia las líneas horarias rectas, de media en media hora, obteniéndose así el llamado "tiempo verdadero del lugar" (que es el común de los relojes de sol); para obtener el "tiempo medio legal" (que es el comúnmente utilizado) deben sumarse las correcciones estimadas en minutos en base a las que, según las épocas del año, vienen consignadas para los días de cambio de los meses zodiacales, y sumar una o dos horas conforme haya dispuesto el Gobierno.



RELOJ DE SOL ACIMUTAL ANALEMÁTICO DEL PASEO MARÍTIMO DE PONIENTE DE MÁLAGA

Latitud 36° 41' 28" N

Longitud 4° 26' 29" W

Este reloj solar se sitúa en el punto de coordenadas geográficas de latitud 36° 41' 28" N y 4° 26' 29" W y se construye en mármol de dos tonalidades con placas recibidas sobre solera de hormigón ligeramente armado y rodeados por piezas de bordillo que siguen el contorno elíptico y también de mármol.



La disposición y dimensiones figuran en los planos donde también se observan las leyendas y números así como los signos zodiacales. Todo ello va grabado en las placas de mármol previa composición y despiece salvo en lo tocante a los puntos de la elipse de las horas y a la distribución de los segmentos de los meses zodiacales, sobre el eje menor y sus direcciones de ortos y ocasos, que son, todos ellos, elementos inamovibles.

En otras placas de mármol, que se embuten en el suelo, fuera de la elipse del bordillo del reloj y centradas con su eje menor, se disponen las leyendas de instrucciones para la lectura y correcciones para pasar del tiempo verdadero que se lee (es decir el correspondiente al día solar del lugar) al tiempo legal de nuestros relojes de pulsera (es decir el

correspondiente al medio del meridiano de Greenwich, aumentado en una o dos horas, según las estaciones).

Este reloj da las horas de tiempo verdadero, como sucede con los ordinarios verticales u horizontales, que son tan simples y conocidos; pero tiene la particularidad de que el lector de la hora participa con su cuerpo en el propio artificio, hoy diríamos que es “interactivo”, al ser su sombra la que señala la hora. A esta hora hay que sumarle, o restarle, los minutos indicados en la tabla conforme a las correcciones adjuntas, dispuestas en una losa, junto al reloj, en varios idiomas, (además de sumarle la hora o dos de adelanto legal según la época del año) para pasar al tiempo medio de nuestros relojes de pulsera.

Las sencillas instrucciones para su uso se hallan inscritas, también en dos idiomas, en una losa en el suelo, debiendo solo añadir el citado adelanto legal de una o dos horas, cuyas fechas de implantación varían, si bien coinciden sensiblemente con la entrada de la primavera y del otoño. Sin explicación, por su obviedad, pueden también verse las líneas que señalan los puntos del horizonte de salida y puesta del sol, que apuntan precisamente a las horas en que se producen en las fechas grabadas de cambio de mes zodiacal, identificado por su respectivo signo en el eje menor de la elipse.

Las dimensiones del reloj (las de la elipse horaria) son de 3,346m por 5,600m, con forma elíptica adaptada a la secuencia que teóricamente tienen los puntos de las horas enteras, medias y cuartos en este tipo de relojes, y el material está constituido por piedra marmórea de gran calidad.



POLAR DEL SENDERO DEL PEÑON DEL CUERVO (MÁLAGA)

Latitud 36° 4' 56" N

Longitud 4° 20' 3" W

Sobre un soporte prismático de piedra arenisca fina de Santanyí cortado a la altura de 1,86 cm y hacia abajo a 36° 4,9' (latitud del lugar) se grava en la cara oblicua el cuadrante que se define con líneas horarias de cuarto en cuarto de hora y meses zodiacales para calendario.

El soporte prismático es de varias piezas con sus juntas y está atravesado por un alma de acero corrugado.

En la cara del cuadrante se empotra (con perfil entero para defensa antivandálica) la plancha de acero inoxidable de 8 mm de espesor y borde romo, salvo el pico norte con la punta exactamente en el lugar definido.

El prisma lleva adherida una placa de acero inoxidable con instrucciones para la lectura.



MODO DE LEER.- Como en todo tipo de cuadrantes dotados de líneas de declinación caben las siguientes lecturas:

Hora de tiempo verdadero.- Obsérvese la sombra del pico del gnomon sobre las líneas horarias y ver a cual corresponde o apréciase a estima entre dos.

Calendario.- Para conocer la fecha del día de lectura obsérvese la sombra del pico del gnomon entre las líneas de meses zodiacales (cuyos signos se encuentran en el borde y cuyas fechas de cambio se indican en cada línea) y en base a las fechas de las líneas más próximas estímesse la fecha que corresponde; si la sombra se halla sobre una línea la fecha es la de ésta.

Hora de tiempo medio legal.- Se obtiene corrigiendo la leída de tiempo verdadero sumando los minutos que se indican según las fechas sobre las líneas de cambio de meses zodiacales.



CONJUNTO DE INCLINADOS Y ECUATORIAL DE SANTA POLA (ALICANTE)

Latitud 38° 11' N

Longitud 0° 34' W

Se trata de un conjunto trifronte de cuadrantes inclinados ubicado en la localidad de Santa Pola (Alicante) junto al puerto pesquero.

La estructura está constituida por cimentación, zócalo y poliedro tetraédrico con pedestal de soporte de hormigón armado. Las facies de los cuadrantes planos y el pedestal son de piedra calcarenita fina de Santanyí, localidad donde se preparó el conjunto para transportarse luego a Santa Pola. La pirámide se remata con una bola de igual material que lleva grabado un cuarto cuadrante ecuatorial convexo.

Los planos de cuadrantes y zócalo o pedestal de arenisca fina compacta de Santanyí son espesor de tres centímetros y los que corresponden de acuerdo con los relieves del pedestal. Llevan las grabaciones debidamente esculpidas en la piedra. Las líneas, figuras de signos zodiacales, leyendas, números y tallas se pintan al agua con pintura de intemperie; el logotipo de la COPOT se pinta de los colores que tenga reglamentados la Comunidad Valenciana.

La pirámide se remata con la indicada bola de la misma piedra que las placas de los cuadrantes en cuyos casquetes se tallan los círculos menores de los meses zodiacales y en el ecuador los puntos de las horas enteras; todo ello con sus fechas y signos zodiacales.



En la cara sur del pedestal está prevista una placa de latón rectangular, de espesor de un milímetro y bordes pulidos -adherida a este con resina y grapas soldadas- de dimensiones 20 cm de base por 32 cm de altura donde se graban las instrucciones de lectura .

Por último cabe reseñar que los tres gnómones tienen perfil de lóbulo de hoja en su parte no operativa y van empotrados en las placas de piedra arenisca de los cuadrantes adheridos con resinas epóxicas . La altura del conjunto, desde la base del pedestal hasta el centro de la bola, es de 1,60 m; la arista del tetraedro es de 1,06 m y el diámetro de la bola es de 34 cm.

LECTURA DE LOS CUADRANTES

INCLINADOS (CARAS PIRÁMIDE):

1º.- La sombra de la punta del gnomon dará, sobre las líneas horarias, el tiempo verdadero del lugar (TEMPUS VERUM LOCI).

2º.- La misma sombra dará, sobre las líneas del calendario, la fecha del día de lectura escrita sobre cada línea; si el punto de sombra no coincide con ninguna línea debe estimarse la fecha entre las de las dos líneas más próximas.

3º.- La hora de tiempo medio del huso, o de nuestros relojes de pulsera (abstracción hecha del adelanto de una o dos según la estación que señala el Gobierno), se obtiene corrigiendo la de tiempo verdadero leída en 1º con los minutos de adelanto o retraso que van escritos en las fechas de los meses zodiacales definidos por sus signos. Hay cuatro días al año en que los cuadrantes marcan exactamente el tiempo medio del huso, que se reseñan.

ECUATORIAL (BOLA):

1º.- El punto de corte de la sombra propia de la bola sobre su círculo ecuatorial dará la hora de tiempo verdadero.

2º.- Los puntos superior e inferior de dicha sombra darán sobre los círculos de los casquetes la fecha del día de lectura si coinciden con alguno de los círculos; si no coincide debe estimarse entre la de los dos círculos más próximos.

3º.- La hora de tiempo medio del huso, o de nuestros relojes de pulsera (abstracción hecha del adelanto de una o dos según la estación que señala el Gobierno), se obtiene corrigiendo la de tiempo verdadero leída en 1º con los minutos de adelanto o retraso que van escritos en las fechas de los meses zodiacales definidos por sus signos. Hay cuatro días al año en que los cuadrantes marcan exactamente el tiempo medio del huso, que se reseñan.

HORIZONTAL DEL PREDIO DE MÍNER (LLUCMAJOR-MALLORCA)

Latitud 39° 30' N

Longitud 3° 0' E

Se trata de un cuadrante horizontal de planta circular de 62cm de diámetro situado sobre una columna octogonal con su base de igual forma construida en piedra arenisca (Santanyí) que descansa sobre un dado de hormigón como cimentación. Con independencia de la fijación de las distintas piezas con resinas el conjunto se ancla mediante un ánima constituida por un redondo de acero inoxidable de 10 mm que se sitúa en el eje recibido por mortero de cemento portland.

En el borde de la placa se graban los nombres mallorquines de los ocho vientos.

CUADRANTE HORARIO.-Se talla en la pieza de arenisca de planta circular de 100 mm de espesor con perímetro moldurado con las líneas horarias de media en media hora, horas enteras señaladas con números arábigos y medias horas sin numerar; las horas son más gruesas que las medias; la talla se pinta en negro con “hidralux”.



GNOMON.- Esta constituido por una plancha perfilada de latón de 5 mm de espesor con un empotramiento de 100 mm en la piedra del cuadrante en un plano exactamente perpendicular en el meridiano. El sol grabado en la base del gnomon se pinta en rojo difuminado.

CALENDARIO.- Se graban las líneas de los doce meses zodiacales que llevan la fecha en que se produce el cambio del mes zodiacal identificado por los signos del zodiaco. Sobre cada línea se señala la corrección de la hora de tiempo verdadero que se lee en el reloj de sol para pasar a la hora de tiempo medio de

nuestros relojes de pulsera. Líneas y signos se graban y luego se pintan en rojo con “hidralux”. Igualmente las fechas y correcciones.

MODO DE LECTURA.- La hora solar de tiempo verdadero viene dada por la sombra del gnomon sobre las líneas horarias rectas cuyas horas se identifican por los números grabados en la periferia.

La fecha aproximada de la lectura se conoce observando la sombra de la punta del gnomon en relación con las líneas curvas de cambio de mes zodiacal; si dicha sombra cae sobre una de estas líneas la fecha es una de las dos que lleva consignada cada curva según la estación del año; si la sombra no cae sobre ninguna curva -que será el caso habitual- debe estimarse la fecha entre la de las dos curvas entre las que se encuentra comprendida en función de la distancia del punto de sombra a cada una de ellas medida en dirección de la línea horaria.

PASO DE TIEMPO VERDADERO A MEDIO.- Como sucede en todos los cuadrantes solares de tiempo verdadero la hora leída, salvo una parte del mes de febrero en este caso, no coincide con la de nuestros relojes de pulsera que dan el tiempo medio. Para pasar del tiempo verdadero leído al medio tienen que aplicarse las correcciones variables a lo largo del año que oscilan entre suma de 2' en 19 de febrero y resta de 28' en 23 de octubre; estas correcciones están indicadas para las fechas de cambio de los meses zodiacales; para otras fechas intermedias debe estimarse en función de las correcciones de las dos fechas más próximas a la de la lectura.

DIRECCIONES DE SALIDAS Y PUESTAS.- Las direcciones aproximadas de las salidas y puestas de sol de cada época del año pueden estimarse por los últimos tramos de la línea del calendario que apuntan hacia los llamados ortos (salidas) y ocasos (puestas).

© Rafael Soler Gayà 2004

BRÚJULA SOLAR

Por Vicente Giménez Jover

Leyendo un CD de un documental denominado “Grandes Descubrimientos”, se mencionaba la BRÚJULA SOLAR como un instrumento usado por, los antiguos navegantes y me picó la curiosidad pues no concebía un objeto que marcara una dirección determinada si no era por el uso de imanes. Consideré que era una mala aplicación de la palabra brújula ya que los marinos nunca han empleado esta palabra y sí “aguja magnética” o simplemente “compás” y a lo que se refería, podía muy bien ser lo que se denomina “Alidada Azimutal” aún utilizada para obtener la situación del buque por medio de marcaciones a puntos de la costa y también para hallar la Corrección Total a aplicar a la aguja magnética por comparación de los Acimutes del Sol tomados con dicha aguja y el Azimut verdadero calculado por formulas trigonométricas o bien por las Tablas Náuticas.

Esto movió nuevamente mi curiosidad y me llevó a investigar cuando se había empezado a hacer uso de la aguja magnética para los viajes. Dicen los historiadores que en el siglo IX los Vikingos ya utilizaban la piedra imán para sus travesías y que ya habían llegado a las costas de occidente, probablemente al norte de la isla de Terranova o la costa de Labrador. Por otra parte Marco Polo al regreso de su larguísimo viaje a Oriente, decía que los chinos ya utilizaban también la brújula para sus navegaciones. Posteriormente en el año 1483 hay referencias de que un portugués llamado Fernando había construido una aguja magnética, me imagino que la comercializaría y que en su viaje a occidente Colón la utilizaría. No obstante y viendo que nadie hace referencia a los errores a que esta sometida una aguja magnética si no es compensada, o al menos de los riesgos que se corren al navegar sin aplicar ninguna corrección, continuo buscando, pues me parece una irresponsabilidad lanzarse a cruzar un mar que no están seguros de la distancia que han de recorrer, aunque si estaban seguros que había otra orilla.

En esta ultima búsqueda encuentro el Facsímil de LIBRO DE LOS RELOJES DE SOL escrito en 1575 por el Clérigo Valenciano PEDRO ROIZ que en su Cap.XII habla de “*La fuerza y virtud de la piedra Yman y de los provechos della para los Relojos y Bruxolas*” y

que entre otras cosas interesantes dice: Si Dios nuestro Señor no descubriera la virtud y fuerza de la piedra yman a la cual en nuestra lengua Valenciana llaman Caramida, pues con un pedazo della se pueden hacer millares de agujitas o lengüetas para relojes o bruxolas para navegar, sin ellas habria que ir como a locas. ...” Y continua: “*Digo según se ve a ojo experimentado cada dia, las agujitas o bruxolas fregadas con la piedra yman, aunque bien examinadas no encara punto por punto el Norte, si no que de ordinario lo apartan un tanto a levante*”. Como puede desprenderse de lo escrito anteriormente el empleo de la aguja magnética no era garante de una navegación segura, pues la derrota podía variar mucho y máxime si esta iba a durar muchos días.

Por todo lo expuesto anteriormente se me ocurre aplicar los conocimientos que creo disponían y así analizar el primer viaje de Colón y utilizar la “pseudo” Brújula Solar que creo debió ser determinante para iniciarlo, pues les aseguraba la corrección .

El viaje de Colon se inicia el día 3 de Agosto de 1492, fecha que sale del puerto de Palos de Moguer en dirección a Canarias, durante casi un mes permanece en la isla La Gomera, avituallando las Naos. Eligieron las Canarias porque en primer lugar era el lugar mas occidental donde podían suministrarse de lo necesario para el viaje y por otra parte el paralelo de esta isla es prácticamente el mismo de Cantón, Taiwán y Hong Kong, lugares de donde según escribió Marco Polo dos siglos antes, había salido junto con sus naves cargadas de riquezas hacia Venecia haciendo escala en Persia.

Salió de La Gomera el día 8 de Septiembre de 1492 en dirección a Occidente, seguramente orientado por la aguja magnética y al llegar a mediodía pudo comprobar la diferencia entre la sombra de la Pínula o Estilo y el norte que marcaba dicha aguja. Teniendo en cuenta que el Rumbo a que quería navegar Colón era el Oeste, pues quería llegar por Occidente donde Marco Polo había llegado por Oriente, también podía comprobar la misma diferencia marcando la estrella Polar por el través de estribor es decir, (la estrella Polar abierta 90º por la derecha de la proa) lo que le

podía confirmar la diferencia obtenida a mediodía.

Entre el 8 de Septiembre fecha de salida de Gomera y 12 de Octubre fecha de llegada a las Bahamas, esta el día 23 de Septiembre Equinoccio de Otoño, este día la sombra del estilo de la brújula solar al orto marcará exactamente a Occidente y durante todo el día manteniendo la sombra del palo mayor sobre la proa le marcará el rumbo correcto es decir navegará por un paralelo, que podrá determinar cual es tomando con el astrolabio la altura del Sol sobre el horizonte y restándola de 90° , pues la latitud en ese momento, es el complemento de la altura del sol. Es cierto que después de mediodía la sombra del estilo empezará a marcar hacia oriente. De este modo Colon tenia seguridad que iba navegando hacia el oeste y aunque no conocía la distancia navegada, estaba confiado pues era sabido de todos que teniendo paciencia y navegando hacia el oeste siempre encontraría tierra. El error cometido creo que fue el confiar en las distancias que le podían servir de referencia, que era la de los Vikingos, pero estos siempre salieron de mucho mas al Norte, lo mas bajo en latitud debió de ser la costa occidental de Irlanda o de Gran Bretaña la distancia es mucho mas corta y aun lo es mas corta si salen de Noruega -Islandia - Groenlandia, donde habían creado asentamientos. Por otra parte eran naves mucho mas ligeras, pues estaban construidas para otros menesteres.

Según el científico Toscanelli, que al perecer asesoró a Colón antes de emprender su viaje, estimaba la distancia a navegar en 2500 Km.. (me imagino que el autor del documental habrá trasladado a metros la unidad de medida que en aquel tiempo se usara), que lógicamente ya imaginaban haberla rebasado, afortunadamente Colón tuvo la paciencia y valentía de aguantar el rumbo, pues de no haberlo hecho posiblemente se habrían perdido. Como de esto podríamos estar elucubrando largo rato, creo que lo mejor es pensar en la importancia que pudo tener la sombra de un estilo sobre una superficie plana en la gran aventura del Descubrimiento de América.

Brújula solar



No puede orientarse al Norte por no tener imanes, siendo por tanto, rígida.

Aguja magnética



Antigua Aguja magnética con posibilidades de orientación

© Vicente Jiménez Jover 2004

LA MERIDIANA DE LA IGLESIA DE SAN SULPICIO

Por Joan Serra Busquets y Neus Serra Vives

Fotos: Cati Pons

Uno de los best-sellers literarios del momento es *El código da Vinci*, de Dan Brown, en cuya narración, uno de los capítulos transcurre en el interior de la iglesia de San Sulpicio de París y describe la meridiana que hay en ella.

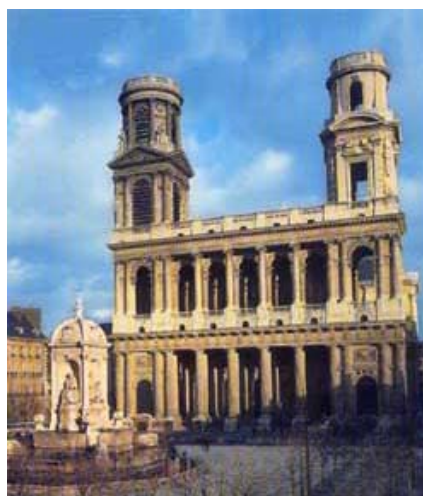
En mi último viaje a París, a pesar de ir documentado y tenerla señalada en mi guía junto a los casi cien relojes de sol existentes en la ciudad, no pude verla ni fotografiarla por los diversos motivos que siempre tuercen las intenciones primeras y doblegan las voluntades, en cualquier viaje, y que en beneficio de una cordial convivencia con los demás acompañantes se hace necesario, o al menos conveniente, realizar algún sacrificio gnomónico.

A raíz de la lectura del libro mencionado y la documentación acumulada, me pareció de interés describirla, aunque fuera someramente, por su originalidad e importancia. Como carecíamos de fotografías de primera mano para documentar gráficamente el artículo, nuestra amiga Cati Pons tomó algunas de las fotografías que aparecen en él aprovechando un viaje relámpago a París. Vaya desde aquí nuestro más sincero agradecimiento.

Nos enseñaban en la escuela que el *metro* se definía como *la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre que pasa por París*. Esta definición, propuesta en 1799 por una comisión de la Academia de Ciencias Francesa después de medir, no sin numerosas dificultades, el arco de meridiano entre Dunkerque, París y Barcelona, estableció la base del sistema métrico decimal.

Y es que en aquel entonces, el meridiano de origen o meridiano cero, instituido por Luis XIV, era el que pasaba por París, concretamente, el que pasaba por el meridiano del Observatorio de París, materializado por una meridiana de cobre que atraviesa el Observatorio por su eje de simetría Norte-Sur. Más tarde, y por motivos religiosos, se consideró que el meridiano cero pasaba

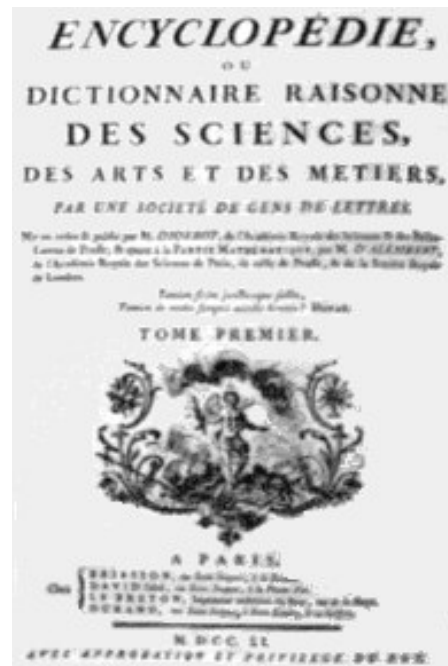
también por la iglesia de San Sulpicio, aunque no coincidía exactamente.



Jean Baptiste Joseph Languet de Gergy (1675-1750), fue nombrado cura párroco de San Sulpicio en 1714, un año antes de la muerte de Luis XIV. Hombre emprendedor e infatigable reemprende la construcción de la iglesia que había sido interrumpida cuarenta años antes por graves problemas financieros, haciendo buen uso de su extraordinaria capacidad de persuasión y conseguir que los hombres más ricos de París financiaran sus proyectos. En 1727, llevado por el deseo de conocer con la máxima precisión el momento del equinoccio de Primavera y poder determinar el domingo de Pascua, encargó al relojero inglés Henri de Sully, afincado en París, la construcción de una meridiana en el interior de la iglesia. Sin embargo, Henri de Sully, estaba más interesado en la meridiana desde el punto de vista horario que eclesiástico ya que, como relojero, le obsesionaba el hecho de que los relojes de París no tocaran al mediodía todos a la vez. La meridiana sería la solución ideal. Una vez que el sol estuviera sobre ella se avisaría a los ciudadanos con toques de campana. Pero Henri de Sully murió en 1728 apenas comenzado el trabajo y el proyecto de la meridiana quedó paralizado durante dieciséis años hasta que, en 1744, el astrónomo Pierre Charles Le Monnier

(1715-1799), de la Academia de las Ciencias, reemprende de nuevo el proyecto. El interés de Le Monnier por la meridiana no era eclesiástico, como el de Languet, ni tampoco horario, como el de Henri de Sully, su interés era únicamente científico. Había empezado estudios sobre la órbita solar por lo que el encargo de la meridiana fue muy oportuno ya que podría estudiar, desde el interior de una cámara oscura, el efecto de la temperatura en invierno sobre la refracción cuando el sol está a baja altura, el momento exacto del perigeo solar y, especialmente, la variación de la oblicuidad de la eclíptica, continuando las observaciones y estudios que J.D. Cassini (1625-1712), que fue el primer director del Observatorio de París y el constructor de su meridiana, había iniciado en 1680 sobre los movimientos relativos entre el Sol y la Tierra. Le Monnier, junto a Jacques Cassini, (Cassini II), que también fue director del Observatorio de París, realizaron numerosas observaciones cruzadas y contrastadas con otros astrónomos que lo hacían sobre la meridiana de San Petronio y otras, cuyas divergencias originaron encarnizadas discusiones sobre los métodos y protocolos utilizados. Pero al margen de estas discusiones de tipo técnico y de procedimiento, llegaron a determinar que la oblicuidad del eje de la Tierra disminuía en 45 segundos por siglo. Este dato demuestra la extraordinaria calidad y precisión del instrumento cuando hoy se estima que el valor de esta disminución es de 46 segundos 85 centésimas.

Las meridianas de cámara oscura como la que estamos tratando se llaman también *heliómetros* precisamente por este cometido que han tenido durante mucho tiempo: el de servir como observatorios para medir distancias angulares entre astros o el diámetro aparente del sol, eclipses solares, etc. antes de que el perfeccionamiento de los telescopios las relegara para siempre. Tan precisos fueron los estudios y observaciones realizadas en San Sulpicio que el matemático y científico Jean Le Rond D'Alembert (1717-1783) escribió en su famosa *Enciclopedia*: "...tantas novedades en su precisión, han hecho de la meridiana de San Sulpicio un instrumento único, y uno de los más útiles que se han proporcionado a la astronomía". Y suponemos que sabía perfectamente de que hablaba porque en su *Tratado de Dinámica* enunció el teorema llamado *Principio de D'Alembert* que permite explicar las variaciones del eje de rotación de la Tierra.



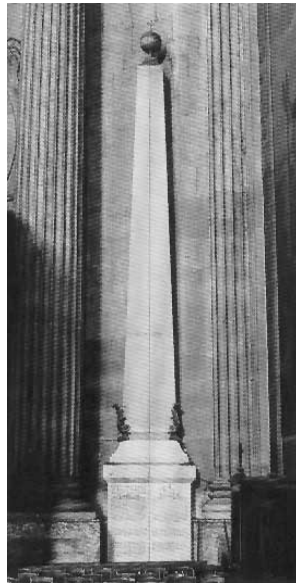
Le Monnier encarga la realización material de la meridiana al ingeniero del Louvre, Claude Langlois, el más afamado constructor de instrumentos científicos de Francia.

En la vidriera del brazo Sur del transepto, a 24.5 metros de altura, se instala una lente que proyectará un punto de luz que se irá desplazando de Oeste a Este. Se traza en el suelo de la iglesia una línea Norte- Sur de mármol en cuyo centro se incrusta una línea de cobre de 4.5 mm que atraviesa la iglesia y termina en un impresionante obelisco de mármol blanco, construido por J.N. Servandoni, de 10.72 metros de altura y situado en el brazo Norte del transepto, a 51.6 metros del muro Sur.

Al mediodía local el centro del punto de luz cae exactamente sobre esta línea de cobre variando su posición a lo largo de ella según la estación del año.

Gracias al fenómeno de la cámara oscura, la mancha de luz es, en realidad, la imagen invertida del sol proyectada en el suelo. Su forma es ligeramente elíptica debido al plano horizontal del piso pero si se proyecta sobre un plano perpendicular al sol su forma es perfectamente circular y pueden distinguirse, en condiciones favorables, incluso las manchas solares.

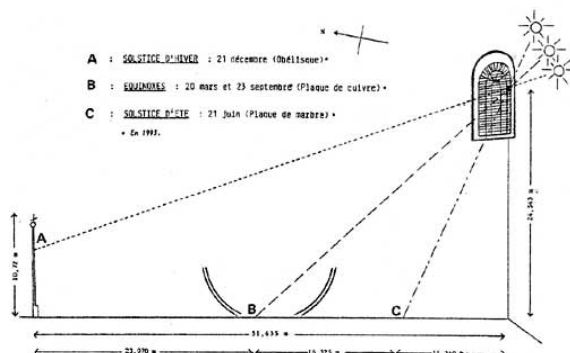
En este sentido, las meridianas de cámara oscura son ideales para observar eclipses de sol y eventos como el del próximo día 8 de Junio en el que Venus cruzará el disco solar¹.



En la Historia de la Academia Real de las Ciencias se explica que una cornisa exterior impide la entrada del sol durante los días cercanos al solsticio de verano, exactamente 18 días antes y después del solsticio. Le Monnier soluciona este inconveniente instalando otra abertura un metro y medio más abajo, de forma que pueda abrirse y cerrarse a voluntad para realizar la observación estos días concretos y evitar, en las demás épocas, la confusión que generarían dos focos.

En el libro *Cadrans Solaires de Paris* se explica que hay dos aberturas en el borde de la vidriera, uno a 25.987 m. y el otro a 24.363 m. Sin embargo, en el libro informativo obtenido directamente en San Sulpicio, menciona una sola abertura y la sitúa a 24.543 m. de altura. (Ver dibujo).

Una losa de mármol (C) en el inicio de la meridiana, a 11.340 m. del muro de la vidriera indica el solsticio de verano, una placa (B) ovalada de cobre situada detrás de la puerta de la balaustrada del coro, a 27.6 m. señala los equinoccios, y el obelisco (A) recibe la luz del sol desde principios de Noviembre en que alcanza su base y empieza a ascender en vertical hasta el solsticio de invierno.



En el solsticio de invierno, cuando la imagen del sol se proyecta sobre el obelisco, su forma es casi circular.

En la inscripción del pie del obelisco los nombres de Dios, el Rey y los ministros Jean-Frédéric Phéliepeaux, conde de Maurepas y Philibert Orry, Director General de Construcciones del Rey fueron borrados durante los ataques vandálicos de la Revolución. El obelisco se salvó de la destrucción porque era un símbolo pagano y la magnífica balaustrada de mármol azul turquesa y bronce dorado del coro también se salvó porque se consideró que formaba parte de la meridiana científica ya que en el coro está situada, como ya hemos dicho, la placa que señala los equinoccios.

Durante la Revolución la iglesia fue templo de la Razón primero y de la Victoria, después. Sirvió también para celebrar un banquete en honor a Napoleón el 6 de Noviembre de 1799, donde se acomodaron 750 comensales.



Las grandes meridianas de cámara oscura, la de Santa Maria la Fiore, en Florencia, la de San Petronio, en Bolonia y como ya hemos dicho, también la de San Sulpicio, fueron ideadas inicialmente para determinar con exactitud el día del equinoccio y en consecuencia el día de Pascua, la celebración más importante del cristianismo. Sin embargo, las observaciones fueron más allá de este propósito inicial y, curiosamente, fue desde el interior de las iglesias donde se descubrió que los datos proporcionados por las observaciones realizadas no concordaban con el concepto bíblico de un Sol girando alrededor de la Tierra como centro del universo y tuvo que reconocerse el modelo heliocéntrico. En este sentido, los pequeños agujeros gnomónicos de las iglesias, sirvieron, además de todo, para iluminar las oscuras mentes de algunos padres de la vieja iglesia.

ooo0oooo

Al margen del aspecto gnomónico no podemos dejar de mencionar otros aspectos de la meridiana de San Sulpicio que han excitado la imaginación de muchos buscadores de simbolismos y de no pocos autores literarios de ficción. Exponemos a título de curiosidad algunas de las especulaciones formuladas en torno a la meridiana de San Sulpicio, algunas de ellas utilizadas en el argumento de *El código da Vinci*:

Una meridiana de cobre es llamada también la “Línea Rosa” debido al color que adquiere el cobre.

En Francia hay tres importantes “Línea Rosa”: la del Observatorio de París, la de la iglesia de San Sulpicio y la de la catedral de Bourges situadas las tres sobre el meridiano de París (aproximadamente).

San Sulpicio fue Arzobispo de Bourges y murió el día 17 de Enero, fecha en la que se celebra su onomástica.

Línea Rosa es lo mismo que “Rose Line” o Roseline. Santa Roseline se celebra el 17 de Enero y en una capilla del sótano de la iglesia se veneraba la imagen de Santa Roseline hoy sustituida por otra

Perrault y Cassini encontraron una Virgen negra en los subterráneos del Observatorio de París un 17 de Enero.

Éstos y otros elementos combinados adecuadamente consiguen que la iglesia de San Sulpicio se vea relacionada con los masones, el Priorato de Sión, los Templarios, los Merovingios, la Serpiente Roja, el Santo Grial, Santa María Magdalena y los descendientes de Cristo, etc.

ooo0oooo

- 1 Para los que quieran observar el evento del día 8 de Junio y no tengan la posibilidad de hacerlo desde el interior de una cámara oscura pueden conseguir el mismo efecto muy fácilmente colocando un espejo en un lugar soleado de forma que su reflejo se proyecte en una pared situada a la sombra o en el interior de una casa en penumbra. El tamaño de la imagen reflejada dependerá del tamaño del espejo y de la distancia a la pared por lo que es aconsejable realizar una prueba unos días antes para fijar la distancia óptima espejo-pared ya que cuanto más grande sea la distancia, mayor se verá la imagen del sol pero

también pierde luminosidad. Se trata de conseguir el punto de equilibrio entre tamaño y luminosidad. Una vez conseguido deberá poder verse, teóricamente, la sombra de Venus en el interior de la imagen solar. Aunque teóricamente podría observarse, prácticamente será muy difícil porque la sombra de Venus será una punto muy pequeño y el que sea visible dependerá de la luminosidad del sol, del contraste de la sombra de Venus, del tamaño de su proyección, etc. por lo que no es ésta la mejor forma de observarlo. La misma imagen puede proyectarse con un telescopio o prismáticos sobre una pantalla blanca. Naturalmente la mejor opción para observar el evento es hacerlo a través de un buen telescopio dotado con un buen filtro solar.

Si quieres saber todo sobre este evento puedes bajarte un archivo .pdf donde se explica todo al detalle. Pincha [AQUÍ](#)

© Joan Serra Busquets 2004

Bibliografía

Saint Sulpice, Paroisse Saint-Sulpice- 2003

El código da Vinci, Dan Brown, 2003

The Sun in the Church, J.L.Heilbron, 2001

El Reloj de sol como cámara oscura, B.Moreno

Cadrams Solaires de Paris, Gotteland

Internet, varias webs

GUADALAJARA GNOMÓNICA (y II)

Por Joan Olivares

De camino a Bustares nos detuvimos varias veces, primero para contemplar sus paisajes abiertos y áridos, después, seducidos por la belleza inquietante de su arquitectura negra, atrapada en las raíces de la tierra.



La Iglesia de Bustares es sorprendente. Enorme y desaliñada, con las paredes colonizadas por hierbajos, da la impresión de que se intentó reparar pero se cejó en el intento ante la inminencia de una catástrofe, corroborada por el peso de la soledad que se respiraba. En la parte inferior del lateral izquierdo de su portada románica se encuentra los trazos toscos de lo que pudo ser un reloj que fotografiamos con cierto desasosiego dadas las circunstancias espaciales y temporales: era la hora de comer y no habíamos avistado hostería desde hacía horas. Deambulamos por sus calles desiertas hasta dar con un pequeño bar con su cliente incluido. Tras escuchar nuestra compungida súplica, la dueña nos ofreció hospitalariamente compartir la comida familiar aunque no la mesa. De pie ante la nuestra, el dueño nos informó, resignado y sin alarde de nostalgia, de las antiguas ferias, de los enormes rebaños, de las fiestas y las costumbres perdidas, mientras masticábamos con cierta resignación unas raciones de sepia hervida que ni la abundancia de mayonesa hacia tolerable.



En la iglesia de San Miguel de Beleña de Sorbe dimos fácilmente con el pequeño pero bien conservado reloj de misa que nos indica Valdés. Sin embargo nos impresionó mucho más su portada, con uno de los más bellos mensarios del románico español, según rezan las guías, en buen estado de conservación.



A media tarde llegamos a Brihuega donde nos tuvimos que enfrentar con el olvidado problema del aparcamiento del coche. Después de localizar y fotografiar los relojes de San Miguel y San Felipe, nos detuvimos en una pastelería y nos aprovisionamos de las especialidades locales.



De regreso a Cifuentes pasamos por Olmeda del Extremo. Aquí, sin duda, la guía de Valdés tiene una errata, ya que sitúa el pueblo en la Cañada Oriental soriana. Asimismo, el reloj que

aparece dibujado en esta guía no corresponde al de Olmeda, situado en la parte superior de la portada de la iglesia y del cual se conservan apenas unas líneas arañadas que no se ve claro si formarían parte de una esfera.

Tras dejar el hotel de Cifuentes, el cuarto día emprendimos el regreso hacia el sur. Fuimos derechos a Henche por una vía forestal en no muy buen estado. En la portada de la iglesia de la Asunción, esperábamos encontrar seis relojes, sin embargo tras una atenta observación, nos pareció ver algunos más. En la parte derecha de la puerta, donde Valdés sitúa tres ejemplares, nosotros creímos ver los trazos de otros dos, de uno de ellos aparece dibujada una de las líneas en el croquis de Valdés, en nuestra fotografía se aprecian hasta tres líneas convergentes en un posible agujero gnomónico. Del quinto reloj, con su agujero, se aprecian tres posibles líneas en la fotografía. Una observación más minuciosa podría incluso descubrir las líneas de algún otro ejemplar en este mismo espacio, por nuestra parte, lo dejaremos en cinco. En el lateral derecho y en la parte superior de la portada, solo vimos los tres que reseña Valdés. Pero sobre el mortero que cubre la pared de la izquierda de la portada se pueden ver un conjunto de dibujos con aspecto de relojes de misa. Ignoramos si es posible que este tipo de relojes se dibujaran también sobre la argamasa, y si, en tal caso, cabe que se hayan conservado sobre este material durante tanto tiempo. En contra de esta posibilidad, hay que decir que la iglesia es gótica y que posiblemente los relojes en la piedra son vestigios de un pasado románico que difícilmente se pudiera conservar sobre el mortero. De éstos ejemplares, pudimos contar al menos seis, algunos con líneas simples y otros con esferas completas; en cualquier caso la forma no es arbitraria y, como mínimo, la intención de imitar los antiguos relojes de misa de estos grabados es evidente. No podemos saber, sin embargo en que momento pudieron haber sido dibujados. Queden pues a beneficio de inventario, y sin otra pretensión que la de la anécdota.



En Gualda, una guía turística local nos anunciaba hermosos palacios, uno de ellos “incluso” con un reloj de sol labrado en la piedra. Nos venia de paso y nos acercamos a echar un vistazo. Que tenía pretensiones de reloj, nos quedó bien claro cuando leímos la leyenda que lo coronaba: “Reloj”. De su utilidad para marcar el paso del tiempo, huelgan las dudas. Su precisión gnomónica, sin embargo, nos generó mas dudas.



El reloj de la iglesia parroquial de Gárgoles de Abajo no había manera de encontrarlo. Como era la hora de la misa, preguntamos a un vecino, que nos lo mostró en la parte central del muro meridional. Sin duda un antiguo sillar reaprovechado. Un número inusual de líneas horarias y unos signos que parecen marcar posiciones intermedias entre ellas, nos despistaron un tanto. Algunos trazos externos pudieran haber sido cifras, a primera vista irreconocibles.

Otro reloj con claros indicios de ser una piedra reaprovechada lo encontramos al pie de la torre

de la iglesia de Azañón. El ejemplar presenta numeración romana en el extremo de unas líneas horarias de ángulos iguales inscritas en un semicírculo. Su estado de conservación es aceptable.



La última etapa de nuestro viaje era Viana de Mondéjar, un pequeño pueblo en un cerro escarpado, cornado por su iglesia de la Asunción. Junto a las columnas y las arquivoltas de medio punto de la portada hallamos sin dificultad los seis relojes que nos anunciaba nuestra guía.



De vuelta a casa, pasamos junto a Alcocer y tuvimos un recuerdo para los doce relojes de su iglesia, que habíamos visitado el verano pasado, y otro para las perdices que habíamos degustado unas horas antes en Priego. Y formulamos un deseo para el próximo verano.

© Joan Olivares 2004

RELOJ DE SOL EN EL SANTUARIO DE NUESTRA SEÑORA DEL PUEBLITO EN QUERÉTARO, MÉXICO.

Por Martha A. Villegas



La gnomónica como la conocemos actualmente fue introducida a México en la época de la colonización española. Lo anterior, porque las culturas mesoamericanas sin duda conocían y calculaban el tiempo a través del movimiento de los astros. Parte de este conocimiento fue enseñado dentro de la formación de los escolares en Colegios y Conventos¹, motivo por el cual, los sitios donde más frecuentemente encontramos relojes de Sol en México, es precisamente en iglesias y conventos de aquella época.

Sabiendo que este templo data del siglo XVIII, llegamos a visitarlo con la esperanza de encontrar algún reloj de Sol. El padre guardián, nos informó que en ninguno de los grandes patios del convento había actualmente relojes de Sol, sin embargo, para nuestra fortuna, saludamos a un joven novicio que recordó haber visto alguno en las azoteas del convento.

Nos concedieron el permiso para subir y efectivamente encontramos un reloj de Sol

removido de su lugar original, aparentemente por motivos de restauración del convento. Es un bloque de piedra arenisca de color rosa de 97 x 69 x 15 cm, abandonado en el techo sobre uno de sus lados, muy cerca de un patio. Cabe señalar que en casas antiguas y conventos, es común encontrarlos colocados en el borde superior de alguno de los muros de un patio interior, de manera que pudieran observarse desde los pasillos.



¹ Piña Garza, Eduardo; Los Relojes de Sol en México; Pág. 63, UAM, México, 1994

Se trata de un reloj de Sol con líneas radiales, que de acuerdo a la medición de los ángulos sobre la fotografía, probablemente se trate de la cara Norte de un ecuatorial, con numeración arábica de las 5 AM a las 7 PM.



Analizando el trazo con mayor cuidado, se observan otras líneas más tenues, trazadas en forma diagonal, con una inclinación que correspondería a un reloj de Sol al Poniente; los

Querétaro está ubicado en una Longitud de $100^{\circ} 23' 11''$ O y Latitud $20^{\circ} 35' 56''$ N, por lo que es de suponer que si hay un reloj trazado con la cara Norte debió de haber existido otro con la cara Sur para el resto del año. Le preguntamos sobre este respecto a un anciano fraile del convento, quien dice recordar que en cada lado de ese patio había un reloj de Sol, mismos que fueron destruidos durante las restauraciones.

Desconocemos si este reloj estuvo colocado antes en otro sitio o si fue fabricado originalmente para este convento. Los archivos históricos se encuentran en otra ciudad y se requiere de un permiso especial para tener acceso a la información, sin embargo, lo intentaremos y

números arábigos están parcialmente sobrepuestos a números romanos que van del I al VI.

Llama la atención que las líneas diagonales son muy finas, apenas excavadas, tal y como las hemos visto en varios de los otros relojes de Sol de Querétaro y las líneas radiales están labradas en forma biselada como las acostumbran trazar los artesanos de épocas más recientes.

El reloj no tiene gnomon. Tiene colocado un alambre maltrecho en el sitio donde debió haber estado insertada la varilla original.



esperamos encontrar alguna referencia sobre este u otros relojes del convento.

Especulando un poco, ¿podría ser que existieron los cuatro relojes y que al moverlos para las restauraciones del edificio, el de la cara Norte haya sido dañado y decidieron trazarlo sobre el del Poniente que solo es útil por la tarde? ¿existía todavía el de la cara Sur cuando colocaron el del Norte?

Además de agregar un ejemplar a la lista de los relojes de México, tenemos el gusto de que el padre guardián nos ha manifestado su disposición para la restauración y correcta colocación del reloj de Sol, tareas que ya hemos iniciado.

Martha A. Villegas V.
mavillegas@lag.megared.net.mx
Torreón, Coah., México

TIEMPO CITADO EN CITADO TIEMPO (I)

Por Esteban Martínez Almirón

En la conferencia pública, en la simple locución ante un grupo de amigos o en la exposición razonada de cualquier asunto en un documento escrito, la cita se constituye en el recurso fácil al que acudir para quedar bien ante el oyente o el lector. Su exposición espontánea es muestra de nuestra capacidad de saber situar una frase adecuada, entre el repertorio que almacena nuestra memoria, en el mejor contexto.

Para ello, el amante por la obra bien hecha, cuida el detalle de su argumento acudiendo a esta figura literaria de la que diversas editoriales nos ofrecen volúmenes que incluyen específicamente citas, agrupadas bajo los más variados temas: amor, trabajo, suerte, salud... por referir algunos. El tiempo tratado no como agente climatológico, sino como dimensión física cuya mensurabilidad por mediación de elementos astronómicos justifica inicialmente la actividad de todo gnomonista que se precie, creemos que por el número de referencias halladas no ha sido tratado monográficamente con la extensión suficiente.

Con el doble objetivo de facilitar al lector un mayor número de citas de las que, aún cuando pudiéramos agrupar las ofrecidas en diversos libros, podemos encontrar, y con el fin de que le sirvan de referencia donde acudir, cuando la memoria falle, hemos preparado el presente artículo que sólo pretende ser un breve compendio de **citas sobre el tiempo** que, con su transcurso -el del propio tiempo- y con la ayuda de quienes esto leáis y queráis contribuir a su ampliación, podrá enriquecerse en número y calidad.

La fuente de información ha sido muy variada, agendas, dietarios, artículos, textos incluidos en obras literarias, la propia red de redes -internet- y, lo confesamos, los comentados libros de citas.

No se ha pretendido la inclusión de sentencias latinas referidas al mismo tema de las que podemos encontrar excelentes recopilaciones provenientes de antiguos y nuevos cuadrantes. A pesar de ello puede que alguna se nos haya colado involuntariamente entre el elenco de citas relacionadas.

La presentación la hemos realizado atendido a diversos factores, tales como el tiempo como magnitud física, como dimensión mensurable, como valor material o espiritual, su punto de vista desde los tres momentos de su transcurso - pasado, presente y futuro- e incluso su análisis desde un punto de vista humanista.

Antes de comenzar pediremos disculpas por la incesante utilización del vocablo “tiempo” pero aun a fuer de ser reiterativa, su enunciación se torna indispensable, por lo que rogamos que la lectura de las frases que por tal reiteración podría volverse algo pesada, se realice sosegadamente y con especial atención a las referencias entrecomilladas, pues pensamos que muchas de ellas llevan implícitas grandes dotes de concreción y sabiduría humanas.



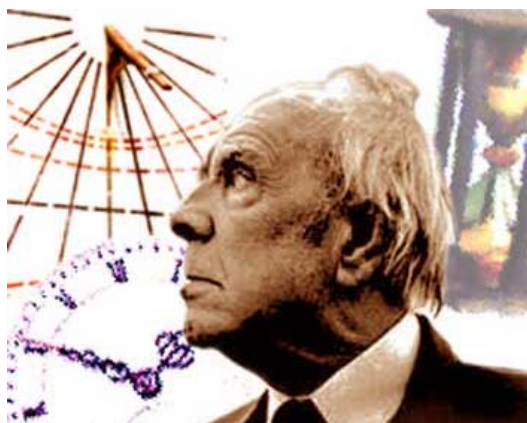
¿QUE ES EL TIEMPO?

En los diccionarios podemos encontrar diversas definiciones sobre el **concepto Tiempo**, como que “es la duración de las cosas sujetas a mudanza”, aunque también es definido como “magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro” y que “su unidad en el sistema internacional es el segundo”.

Iniciaremos la exposición ordenada de las citas por aquellos pensamientos que

pretendieron definir el concepto tiempo como magnitud medible. Así mientras para Aristóteles *“Tiempo es la medida del movimiento entre dos instantes”* para G.M. Clemence *“Cualquier fenómeno recurrente cuyas repeticiones puedan contarse, es una medida de tiempo”*.

También en la antigüedad, Marco Tulio Cicerón afirmó que *“El tiempo es una cierta parte de la eternidad”* y para nuestro contemporáneo Jorge Luis Borges, descendiendo a un nivel mucho menos físico y más antropocéntrico dijo *“El tiempo es la sustancia de la que estoy hecho”*.



La complejidad de su más exacta definición, al ser un concepto que no está basado en ningún material tangible, fue objeto de apasionado estudio por filósofos de todo tiempo. Así San Agustín se preguntaba: *“Pues, ¿qué es el tiempo?... ¿Quién puede, siquiera sea con el pensamiento, aprehenderlo y decir algo de él?... Si nadie me lo pregunta, lo sé; cuando quiero explicárselo a alguien que me lo pregunta, no lo sé...”* para acabar afirmando *“No hubo tiempo alguno en que no hubiese tiempo”*.

LA MEDICION DEL TIEMPO

Una vez superada la definición o más bien la indefinición física del tiempo, presentamos dos citas que habla de su **medición**. La primera del gran autor William Shakespeare quien afirmó que *“En un minuto hay muchos días”* y la segunda de Isidoro de Sevilla quien dijo *“Quítese al tiempo su cómputo y todo quedará envuelto en la ciega ignorancia, y en nada se diferenciará el hombre de los demás animales”*.

Pero la medición del transcurso del tiempo no sería posible sin **los relojes**, de todo tipo, ni

de los que los construyen. La referencia a los aparatos de medición es profusa: Para el escritor francés del siglo XIX Alphonse Allais, *“El tictac de los relojes parece un ratón que roe el tiempo”* mientras que una voz anónima dijo que *“Un hombre con un reloj, sabe la hora que es; uno con dos no está tan seguro”*.

La existencia misma del reloj era motivo de gozo para Santa Teresa de Jesús ya que, según dijo, *“Es para mí una alegría oír sonar el reloj: veo transcurrida una hora de mi vida y me creo un poco más cerca de Dios”*, sin embargo Georg C. Lichtenber tenía otra visión de los, en ocasiones, tan prosaicos artefactos *“Los relojes de arena no sólo recuerdan la veloz huida del tiempo, sino también el polvo en el que alguna vez nos convertiremos”*.

Nuevamente recogemos del pensamiento anónimo dos citas que refieren relojes y relojeros: *“Si no tengo reloj, el tiempo se olvida de mí”* y *“Los viejos relojeros nunca mueren, simplemente su tiempo se acaba”*.

Por último incluimos una estrofa de una poesía de Lope de Vega:

*Es muerte reloj de sol,
cuyas sombras nos enseñan
las horas que van pasando
y las pocas que nos quedan*

ESPACIO Y TIEMPO

Diversos autores relacionan las diversas magnitudes en las que se desenvuelven hechos y acontecimientos: las dimensiones **espacio y tiempo**. Y enlazando ambos conceptos, Richard Bach nos propuso:

Si nuestra amistad depende de cosas como el espacio y el tiempo, entonces, cuando por fin superemos el espacio y el tiempo, habremos destruido nuestra hermandad. Pero supera el espacio y nos quedará un aquí. Supera el tiempo y nos quedará un ahora. Y entre el aquí y el ahora, ¿no podremos volver a vernos un par de veces?

Acudimos ahora al escritor francés de finales del siglo XIX Alfred Jarry, que igualmente refiere ambos conceptos, pero como elementos necesarios para el desarrollo de la vida misma:

Pensemos en la perplejidad de un hombre que, fuera del tiempo y del espacio, ha perdido su reloj, su regla de medir y su diapasón. Creo que éste es el estado que constituye la muerte.

Cuando el comunicólogo canadiense Marshall McLuhan afirma *“Para el hombre tribal, el espacio es un misterio incontrolable. Para el hombre tecnológico es el tiempo el que ocupa esa función”* viene a relacionar ambos conceptos bajo una capacidad misteriosa, superada o no, según el caso.

Por último, el filósofo suizo Henri-Frédéric Amiel estima que *“El tiempo no es sino el espacio entre nuestros recuerdos”* y para Max Bécvkman, pintor y grafista alemán, *“El tiempo es un invento de la humanidad, el espacio es el palacio de los dioses”*.

Además de la pregunta ¿Qué es el tiempo? algunos autores nos ofrecen respuestas a otra pregunta ¿Quién es el tiempo? ya que de sus máximas se deduce la dotación de naturaleza humana a este concepto. Así es tratado como **maestro** por Tales, el matemático griego quien dijo: *“Si buscas una buena solución y no la encuentras, consulta al tiempo, puesto que el tiempo es la máxima sabiduría”*. Tanto el dramaturgo francés Pierre Corneille, como Curtz Goetz, actor y escenógrafo alemán reconocieron la maestría y capacidad docente que el tiempo ejerce sobre las personas y que, sin embargo se vuelve contra quienes siguen sus enseñanzas. Así mientras que el primero dijo *“El tiempo es un gran maestro que arregla muchas cosas”*, Goetz sentenció *“El tiempo es un buen maestro, solo que lamentablemente asesina a todos sus discípulos”*.

Otra capacidad humana atribuida al tiempo sería la de ser el **autor**, guionista o coleccionista de obras destacadas como reconoció el escritor argentino Jorge Luis Borges cuando dijo *“El tiempo es el mejor antologista, o el único, tal vez”* o el propio Charlos Chaplín quien sentenció *“El tiempo es el mejor autor: siempre encuentra un final perfecto”*.

También el paso del tiempo se nos revela como **descubridor** de hechos y circunstancias por su propio transcurso. El poeta y ensayista estadounidense que vivió durante el siglo XIX, Ralph Waldo Emerson sentenció *“Los años enseñan muchas cosas que los días jamás llegan a conocer”*. Muchos siglos antes Quinto Horacio Flaco, nos dejó la siguiente frase *“El tiempo saca a luz todo lo que está oculto y encubre y esconde lo que ahora brilla con el más grande esplendor”*.

EL TIEMPO COMO VALOR

“Aprovecha el tiempo”, “ahorra tiempo”, “disfruta tu tiempo”... son mensajes publicitarios que directa o indirectamente van implícitos en los eslóganes publicitarios a cuyo bombardeo nos vemos sometidos diariamente. La consideración del concepto tiempo como **valor cuantificable** económicamente no es tan nuevo y ese valor, ligado al concepto monetarista de las relaciones humanas, es profusamente utilizado por diversos autores de toda época.

La frase *“El tiempo es oro”* está atribuida tanto al escritor inglés Edward George Bulwer-Lytton, como al estadista y científico estadounidense, Benjamín Franklin, aunque hoy día bien lo podríamos asumir cualquiera de nosotros.

También este mismo último autor nos legó la frase *“Si el tiempo es lo más caro, la pérdida de tiempo es el mayor de los derroches”* que no hace sino incidir aún más en el concepto anterior: La valoración económica del concepto tiempo. En una tercera cita Franklin llega a reconocer la dificultad de su aprovechamiento: *“Las tres cosas más difíciles de esta vida son: guardar un secreto, perdonar un agravio y aprovechar el tiempo”*.

Otros ejemplos de la consideración del tiempo como mercancía: *“El tiempo es la medida de los negocios, como el dinero lo es de las mercancías”*, según Sir Francis Bacon, y *“El tiempo es el único capital de las personas que no tiene más que su inteligencia por fortuna”*, para Honoré de Balzac.

Napoleón también nos dejó la siguiente cita: *“Hay ladrones a los que no se castiga, pero que nos roban lo más preciado: el tiempo”*, donde encontramos reafirmados nuestros planteamientos anteriores.

Al ser considerado como cualidad susceptible de valoración económica, su **pérdida** por holganza deviene en severa reprimenda de parte de quien obtiene el máximo beneficio de su aprovechamiento. Al respecto, Johann W. Goethe nos dice *“Cuán insensato es el hombre que deja transcurrir el tiempo estérilmente”* y el escritor italiano Dante Alighieri también afirma *“A quien más sabe es a quien más duele perder el tiempo”*.

Sin llegar a tal extremo existe una máxima muy común en Estados Unidos de América que reza *“No malgastes el tiempo. Es la sustancia de la que está hecha la vida”*, y que, sin que muchos lo sepan, es la sentencia que figura en un reloj de sol que aparece en la afamada película *“Lo que el viento se llevó”*.

También encontramos diversos autores que nos han legado pensamientos contrapuestos a los ideales anteriormente expuestos. Así para el músico catalán Jaume Sisa *“Si hay un valor en la vida que tengo muy claro es: tener tiempo para perderlo”* y para Marcel Jouhandeau *“Como no tenemos nada más precioso que el tiempo, no hay mayor generosidad que perderlo sin tenerlo en cuenta”*.

Procuraremos, por tanto, hacer caso de sus enseñanzas, será buena señal, pensamos, pero sin olvidar a Sir Francis Bacon, cuando nos dijo *“Un joven en años puede ser viejo en horas, si no ha perdido el tiempo”*.

También encontramos citas que aunque reconocen el valor del tiempo pero como mercancía no tan materialista. Se le atribuyen orígenes divinos *“El tiempo es un don de dios, y por lo tanto no puede venderse”* según el dicho medieval, o se le da más importancia que al dinero en sí mismo, al menos según la opinión del naturalista suizo Jean L. Rodolphe Agassiz, quien dijo *“No puedo perder el tiempo en ganar dinero”*. En el mismo sentido y contradiciendo la ya citada frase de que *“El tiempo es oro”*, Camilo José Cela, Premio Nobel de literatura, se pregunta *“¿Para qué es oro el tiempo más que para verlo pasar acariciándolo?”*.

LA POSESION DEL TIEMPO

Podemos decir que un bien material puede ser asignado a un **propietario** pero ¿puede considerarse el tiempo un bien susceptible de apropiarse alguien de él? Diversos personajes coinciden en que sí. Tanto Plutarco *“Tener tiempo es la posesión del bien máspreciado por quien aspira a grandes cosas”*, como Napoleón *“Podéis pedírmelo todo, excepción hecha de mi tiempo”*, como Baltasar Gracián *“Lo único que realmente nos pertenece es el tiempo: incluso aquel que no tiene otra cosa cuenta con eso”*, siendo de épocas tan diferentes, coinciden en ello.

También Francis Bacon, nos legó otra cita referida a la asunción de su propiedad y los beneficios que de ella obtendremos al decir que *“Escoger el propio tiempo es ganar tiempo”*.

La utilización del tiempo como **herramienta** para la consecución de unos fines también es referida por otros autores: *“El tiempo siempre está maduro, la pregunta es para qué”*, según el escritor francés François Mauriac; *“No se puede olvidar el tiempo más que sirviéndose de él”* para Charles Baudelaire; *“Si no sacudes al tiempo ni un intento queda en vos”* como dijo León Gieco. También el malogrado presidente de Estados Unidos de América Jhon F.Kennedy nos propuso *“Utilicemos el tiempo como herramienta, no como vehículo”*.

Por contra la falta de su utilización o su **no aprovechamiento** hace reconocer al propio William Shakespeare *“Malgasté mi tiempo, ahora el tiempo me malgasta a mí”*.

PUNTUALIDAD Y PRISA

Y dentro de la concepción del tiempo como valor, la **puntualidad** ayuda a que éste se engrandezca. Así para el pensamiento anónimo, *“Lo malo de ser puntual es que llega uno a un lugar y no hay nadie allí para apreciarlo”*. En cambio el escritor Leo Kennedy estadounidense juega con este término, el de la puntualidad, y lo relaciona con el desdén al afirmar que *“La manera más segura de llegar tarde es tener demasiado tiempo”*.

También la **prisa**, otro símbolo de nuestra época presente, es una consecuencia del peso que el valor tiempo ha tomado entre nosotros. De la realización de un producto en un determinado tiempo y de la rapidez con que se desarrolle un acontecimiento dependerá el precio final del objeto. Acudir a una cita o a una reunión de negocios y a la vez preparar documentos de trabajo, relacionarse con el resto de los miembros de la empresa, y tantas y tantas situaciones en las que diariamente nos vemos envueltos, van desarrollándose bajo este sino.

Pero es menester hacer un alto en el camino y escuchar a aquellos que nos precedieron y extraer las mejores conclusiones de sus enseñanzas.

La vida se la tomaron con tranquilidad el clérigo británico John Wesley *“No tengo tiempo para tener prisa”* y el músico ruso Igor Stravinski *“¿Prisa? Nunca tengo prisa, no tengo tiempo”*.

También Johann W. Goethe nos aconseja *“Aprovechad el tiempo que vuela tan aprisa; el orden os enseñará a ganar tiempo”*.

Más concluyente es el proverbio irlandés “Dios creó el tiempo, pero el hombre creó la prisa”.

Y es que el trajín diario tiene para Baltasar Gracián las siguientes consecuencias: “*Eso tiene el vivir aprisa, que las tempranas mocedades ocasionan anticipadas vejezes*”.

La prisa y la lentitud a veces se contraponen. Al menos para la cantante de ópera Montserrat Caballé “*Trabajo deprisa para vivir despacio*” y para Napoleón Bonaparte “*Vístanme despacio, que voy deprisa*”

Nuestras vidas están regidas por horarios. El oficinista o el obrero que ficha en el reloj que controla su tiempo de trabajo, el comerciante que debe permanecer durante un horario determinado con las puertas de su establecimiento abiertas al público, todos estamos subyugados bajo la terrible tiranía del paso del tiempo.

LA JORNADA

Por la mañana comienza la, en ocasiones, larga y pesada **jornada laboral**, pero ya el pensador anónimo nos alienta a su disfrute “*Hoy es el primer día del resto de tu vida*”.

Diversos autores nos animan a madrugar con el fin de obtener diversos beneficios. Así Miguel de Cervantes nos dice que “*Quien no madruga con el sol no disfruta de la jornada*”, el religioso estadounidense Henry Ward Beecher, “*La primera hora de la mañana es el timón de la jornada*” y San Juan Bosco, el religioso y pedagogo italiano pensaba que “*Una hora ganada al amanecer es un tesoro por la tarde*”.

Quien no sigue las enseñanzas y recomendaciones de los autores citados y afronta el día con desidia y desdén, podrá comprobar en propias carnes que, como dijo Goethe, “*El día es excesivamente largo para quien no lo sabe apreciar y emplear*”. Más recientemente el actor Gary Cooper nos enlazó el aprovechamiento del tiempo por el trabajo y la felicidad al afirmar que “*Un hombre feliz es aquel que durante el día, por su trabajo, y a la noche, por su cansancio, no tiene tiempo de pensar en sus cosas*”.

Nuevamente recurrimos a Goethe quien afirmó que “*Cuando he estado trabajando todo el día, un buen atardecer me sale al encuentro*”

pensamiento que podría enlazar con el de Gaspar Melchor de Jovellanos

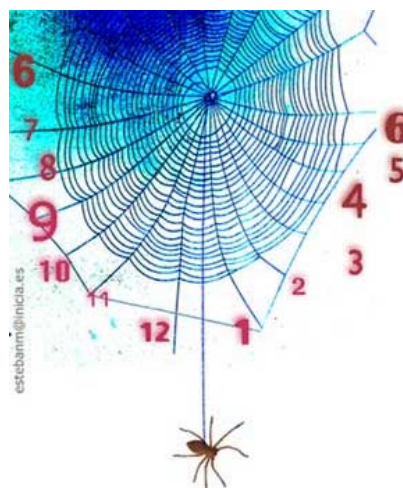
“*Para el hombre laborioso, el tiempo es elástico y da para todo. Sólo falta el tiempo a quien no sabe aprovecharlo*”.

Mucho más vitalista se nos muestra Jean Giono, al afirmar que “*Hemos olvidado que nuestra única meta es vivir y que vivir lo hacemos cada día y que en todas las horas de la jornada alcanzamos nuestra verdadera meta si vivimos... Los días son frutos y nuestro papel es comerlos*”.

Finalmente incluiremos en este conjunto de citas sobre el tiempo y el trabajo una de reciente factura y muy propia para los tiempos que corren. Se trata de una de Friedrich Dürrenmatt quien afirma “*Un buen remedio contra la enfermedad del yuppie: invierte más tiempo en tu trabajo que trabajo en tu tiempo*”.

CUALIDADES

En el conjunto de citas que hemos visto hasta ahora, hemos comprobado que la humanidad, a través de sus personajes, han atribuido al tiempo capacidades económicas o valoraciones incluso humanas, como cuando vimos su capacidad de maestro o guionista de nuestras vidas. Pero también esos mismos personajes que nos han legado sus pensamientos sobre el tiempo, le han atribuido determinadas características o **cualidades** como la brevedad o la inexorabilidad de su transcurso o la misma relatividad de su paso que llegan a condicionar profundamente nuestras propias vidas.



Los momentos, los instantes, son mudos testigos de la **brevedad** del paso del tiempo por nuestras vidas y es que “*El tiempo huye y nos arrastra consigo. Este momento en que yo hablo*”

se ha ido”, según nos legó el poeta y crítico francés de finales del XVII y comienzos del XVIII Nicolas Boileau.

Ya Aristóteles definió el instante como “la continuidad del tiempo, pues une el tiempo pasado con el tiempo futuro”. El momento fugaz es comentado también por Ramón de Campoamor “¡No olvidéis un instante que es quedarse atrás no ir adelante!” y por Mahatma Gandhi “Un minuto que pasa es irrecuperable. Conociendo esto, ¿cómo podemos malgastar tantas horas?”. También Georges Poulet nos comenta “No es el tiempo lo que se os da, sino el instante. Con un instante dado, a nosotros nos corresponde hacer el tiempo”.

Momentos, instantes, segundos, horas, días... diferentes grados de medición del tiempo presente que, por la rapidez con que discurre, a veces, ni advertimos. Según John Gay, el poeta y comediógrafo inglés “Un momento puede hacernos desgraciados para siempre”. Para J. B. Priestley, “En nuestra sociedad, hasta un segundo puede ser considerado como una gran pérdida de tiempo”; Lord Chesterfiel nos aconseja “Cuida los minutos, pues las horas ya cuidarán de sí mismas”; Ralph Waldo Emerson, el poeta y ensayista estadounidense nos alienta “Grabad esto en vuestros corazones: cada día es el mejor del año”.

A veces es toda una vida la que deviene en un instante, cuando contemplamos el tiempo transcurrido desde la distancia. Bajo esa perspectiva, para Charles Chaplin “Todos somos aficionados. La vida es tan corta que no da para más” y para Jean de la Bruyère, el escritor moralista francés del siglo XVII, “Los que emplean mal el tiempo son los primeros en quejarse de su brevedad”.

También Willam Shakespeare se refirió a la relativa percepción del tiempo, si lo empleamos en la realización de actividades que así lo aligeran: “El placer y la actividad hacen que el tiempo parezca breve”.

Por todo ello y a como de conclusión, podríamos convenir que deberíamos aprovechar la brevedad del paso del tiempo para no dar la razón a Marie von Ebner-Eschenbach quien nos previno que “Cuando llega el tiempo en que se podría, ha pasado el que se pudo”.

RELATIVIDAD DE SU PASO

Otra de las cualidades con las que podríamos definir el tiempo sería la de la **relatividad** de su

paso si lo consideramos con respecto a nuestra propia vida y a la del conjunto de la humanidad.



Tres citas habremos de hacer al respecto: La del pensador anónimo quien nos dijo que “No es el tiempo el que pasa, pasamos todos nosotros”, la de Ser Francis Bacon “La antigüedad del tiempo es la juventud del mundo” y la de Paul Claudel “No es el tiempo el que nos falta. Somos nosotros quienes le faltamos a él”.

INEXORABILIDAD



Nos guste o no, el tiempo pasa. La **inexorabilidad** de su existencia y, lo que es peor –o mejor, según se mire–, de su transcurso es otra de sus cualidades definitorias.

Ya en la antigüedad tres pensadores plasmaron sus pensamientos al respecto: Para Horacio “Un día empuja al otro y las lunas nuevas corren hacia la muerte”. Para Plinio el Joven “El día más largo llega pronto a su fin” y por último Marco Aurelio nos legó “El tiempo

es como un río cuyo curso rápido arrastra todo lo que es. Tan pronto algo aparece, es arrastrado, y lo que detrás de él viene es arrastrado a su vez”.

Más recientemente dos escritores, William Shakespeare y Luis de Góngora y Argote, también nos dejaron sus impresiones al respecto. Para el primero *“Ocurra lo que ocurra, aún en el día más borrascoso las horas y el tiempo pasan”*. Según el escritor andaluz, *“Las horas que limando están los días. Los días que royendo están los años”*.

De la **paradoja** que se da entre los diferentes resultados que se obtienen por la intervención humana o por la casualidad, en función del tiempo transcurrido nos dan cuenta Lucio Anneco Séneca cuando dijo que *“Una era construye ciudades. Una hora las destruye”* y Fernando I, rey de Hungría y emperador de Alemania *“A veces sucede en un instante aquello que hemos esperado un año”*.

La **mutabilidad** o capacidad que el tiempo tiene de cambiar un hecho, según nos dice Camilo José Cela *“A siete años de un suceso, el suceso ya es otro”*.

OPORTUNIDAD

Cuando Francisco Bacon nos dice *“Saber escoger el tiempo es ahorrar tiempo”* se está refiriendo al sentido de la **oportunidad**. En relación con una característica ya comentada, la puntualidad, pero analizada desde el punto de vista del momento adecuado de la utilización del tiempo, William Shakespeare, nos dijo que *“Tan a destiempo llega el que va demasiado deprisa como el que se retrasa demasiado”* y el editor y primer impresor británico William Caston, *“Hay un tiempo para hablar y un tiempo para callar”* quien parece que tomó prestado el sentido del proverbio chino *“Hay un tiempo para ir de pesca y otro para secar las redes”*.

Finalmente Andrew Jackson, el que fuera político y presidente estadounidense, aleccionó *“Tómate tiempo para deliberar, pero cuando llegue la hora de la acción deja de pensar y actúa”*.

EXCLUSIVIDAD

La **exclusividad** de cada momento vivido se pone de manifiesto cuando Aldous Huxley dijo *“Por muy lentamente que os parezca que pasan las horas, os parecerán cortas si pensáis que nunca más han de volverá pasar”*, por ello el poeta latino Quintus Horatius Flaccus, Horacio, unos cuantos siglos antes, ya nos previno *“Imagina que cada día es el último que brilla para ti, y aceptarás agradecido el día que no esperabas vivir ya”*. Y parece que Françoise Sagan, la novelista francesa, siguió sus consejos aplicándolos en su vida cotidiana: *“Mi pasatiempo favorito es dejar pasar el tiempo, tener tiempo, tomarme mi tiempo, perder el tiempo, vivir a contratiempo”*.

Amenazo con una próxima entrega en la que se ofrecerán más citas pero contempladas desde el punto de vista del presente, el pasado y el futuro, el tiempo visto desde un aspecto humanístico, en relación con las edades del hombre, la mortalidad, el amor y la felicidad, y como factor de relaciones humanas y solucionador de problemas. También lo abordaremos bajo el prisma del recuerdo del tiempo pasado como factor determinante en la actuación de las personas o incluso del tiempo como elemento humorístico.

© Esteban Martínez 2004

NOTICIAS GNOMÓNICAS

ENTREGA DE PREMIOS EN BRESCIA, ITALIA

Por Rafael Soler Gayà

El día 20 de marzo de 2004 ha tenido lugar en Brescia el acto de la entrega de premios del VIII Concurso Internacional (correspondiente a 2003) "SHADOWS OF TIME" que bianualmente convocan el "Osservatorio Astronomico Serafino Zani" y la "Unione Astrofili Bresciani".

El sencillo acto se desarrolló en una sala del antiguo cuerpo de guardia del Castillo, de que disponen los organizadores y donde se hallan expuestas las fotografías de todas las obras objeto de premio, o mención, desde el primer concurso; se inició con una breve presentación de las entidades organizadoras para seguidamente dar cuenta del número de obras presentadas, 44 de diletantes y 7 de profesionales. Es digno de reseñar que España, con 14 obras, fue el país extranjero con más obras aportadas. El primer premio de diletantes ha correspondido al reloj de sol bifilar de Camp de Mar (Mallorca) diseñado por Rafael Soler Gayà y patrocinado por el Ministerio de Medio Ambiente; otro cuadrante en España, en la roca de Mariposa (Tenerife), del autor alemán Yves Opizzo ha merecido una mención.



Primer Premio Reloj Bifilar en Camp de Mar, Mallorca

(el acto duró algo más de una hora), una descriptiva por parte de un presentador de los organizadores, y otra técnica por un experto igualmente designado; si el premiado estaba presente se le invitaba a completar la exposición (en italiano, o bien, en el caso de Soler, ítalocatalano-castelano); al final, y tras las congratulaciones de rigor en esta clase de actos, se dio una placa enmarcada a los premiados así como un regalo personal consistente en una cafetera de diseño.



Rafael Soler con algunos de los participantes al acto

Algunos de los asistentes asistieron después a una visita al antiguo convento de Santa Giulia, al pie de la colina donde se asienta el castillo, donde se pudo ver un moderno vertical declinante así como, en el claustro, un interesantísimo gran reloj de "rateta" en las bóvedas por arista de uno de sus laterales, del siglo XVIII, con diversas clases de horas, que, dadas las condiciones de la superficie, fue, sin duda, de laboriosísima ejecución. Tras una visita a la contigua iglesia de San Pietro donde se está llevando a cabo una importante restauración de un inmenso conjunto de pinturas del siglo XVII-XVIII se terminó el programa.



La presentación de cada obra, sobre pantalla, iba acompañada de una doble intervención sintética

DESDE MONTEVIDEO, URUGUAY

Por Juan Serra

Día 25 de marzo nuestro querido amigo Eduardo di Mauro escribía desde Montevideo al grupo de correo de Carpe Diem, el siguiente mensaje:

Estimados:

Les escribo para contarles con gran alegría , que he quedado seleccionado para el 51° Salón Nacional de Artes Visuales , que es el concurso de artes plásticas mas importante del país , donde se presentaron mas 400 obras y se seleccionaron cerca de 80, pero lo mas importante de este tema es que quede seleccionado con un reloj de sol ecuatorial.

Es por tal motivo que quiero hacerlos participe de esta alegría , agradeciendo en forma especial a Antonio Cañones y a Joan Serra ya que sin duda han sido de gran aporte para mi y para que pudiera desarrollarme en este tema , que tanto nos interesa a todos .

Gracias

Eduardo Di Mauro

Montevideo- Uruguay



Animado por este éxito Eduardo ha presentado el mismo reloj, y otro que enseñamos en la siguiente foto, al 1° Salón de Artes Plásticas del Arquitecto que conmemora los 90 años de la sociedad de Arquitectos de Uruguay y, en este caso, ya no ha sido solamente seleccionado sino que obtenido una mención lo cual es una alegría para él y que nosotros compartimos con satisfacción



Tres magníficas noticias para todos los gnomonistas que vemos con satisfacción como los “viejos” Relojes de Sol no sólo se niegan a desaparecer sino que cada día más van abriéndose camino y que tienen cabida en muchos de los ámbitos de la cultura, el arte y la ciencia modernos. Nuestra más expresiva enhorabuena a los dos autores.



DESDE GIRONA, ESPAÑA

Por Juan Serra

Por otra parte, el siempre activo Francesc Clarà a cosechado otro éxito con su última exposición llevada a cabo desde el día 5 al 28 de Marzo pasado, en el Museo Comarcal de la Garrotxa y organizada por el Museo de los Volcanes y el Instituto de la Cultura de la Ciudad de Olot .

La exposición llevaba por título **CARPE SOLEM** y se exponían conjuntamente, las maquetas de Francesc y más de sesenta fotografías de Relojes de Sol de la región, de Melcior Badosa.

Francesc pronunció una conferencia titulada “*Història del rellotges de sol i l’art de calcular-los*” que contó con un nutrido grupo de interesados asistentes.

Como actividades complementarias se llevó a cabo una visita guiada por Olot y alrededores visitando unos 20 relojes. Además de esto se organizaron talleres para los escolares.

Tal fue el éxito de la exposición que tantos las televisiones locales y autonómicas así como todos los periódicos locales si hicieron eco del evento. Como las imágenes valen más que las palabras adjuntamos algunas de ellas.



Èxit de les activitats complementàries a l'exposició «Carpe Solem»



Divendres passat, 19 de març, a la Sala d'Actes de l'Hospici, Francesc Clarà, gnomonista (el qui calcula, dissenya o construeix rellotges de sol) va pronunciar la conferència *Història dels rellotges de sol i l'art de calcular-los*. Encara que ens costi de creure, tota aquesta tècnica té els seus orígens en l'observació i estudi de l'ombra d'un pal plantat a terra. Francesc Clarà va fer un repàs a la història dels rellotges de sol des del neolític fins als segles XVII

Diari de Girona 21 MARÇ 2004 Cu

ELS VISITANTS PODRAN CALCULAR EN UN ORDINADOR UN EXEMPLAR PER A CASA SEVA

La Garrotxa exposa els seus rellotges de sol tradicionals

El més antic conservat a les comarques gironines data de 1732



Francesc Clarà, amb alguns dels rellotges de l'exposició. / J.C.



DESDE GUADALAJARA, ESPAÑA

Por Juan Serra

La noticia literaria ha sido, sin duda, la presentación del libro **Relojes de Sol de Guadalajara** de Javier Martín- Artajo y Jacinto del Buey, editado por la Diputación de Guadalajara.



Un extraordinario libro-catálogo en el que se describen con detalle los más de doscientos relojes inventariados, la mayoría de ellos de los llamados “relojes de misa”. Un minucioso trabajo de campo que les ha llevado a escudriñar más de 150 poblaciones en busca de cuadrantes solares.

Un libro indispensable para todo gnomonista y una guía inmejorable para el que quiera visitar la región en busca de estas huellas gnomónicas del pasado, algunas de ellas con más de 700 años de antigüedad.



DESDE MURCIA, ESPAÑA

Por Antonio Cañones

El sábado 15 de mayo, fue la fecha elegida por una representación de la Asociación ANIMACIENCIA (<http://webs.ono.com/electron5000>) de Albacete para hacer una visita a los Relojes de Sol de Murcia.

Fueron recibidos por nuestro colaborador Antonio J. Cañones quien hizo de Cicerone y les acompañó por todo el recorrido efectuado por la ciudad de Murcia y alrededores. Se visitaron un total de 11 Relojes de Sol de todo tipo, verticales, horizontales, ecuatoriales, polares y hasta pudieron admirar el reloj horizontal con cañón.

Es de admirar esta Asociación de gente joven que dedican un fin de semana a su enriquecimiento cultural y por eso son merecedores de todo el apoyo que se les pueda dar.

El próximo de sus viajes es para este verano en que pretenden ir nada mas y nada menos que a Suecia.



Barcelona estrena un reloj analemático en el pavimento de la avenida Diagonal

■ El reloj de sol requiere la presencia del paseante para dar la hora. Un nuevo punto de referencia en el paisaje de Les Corts

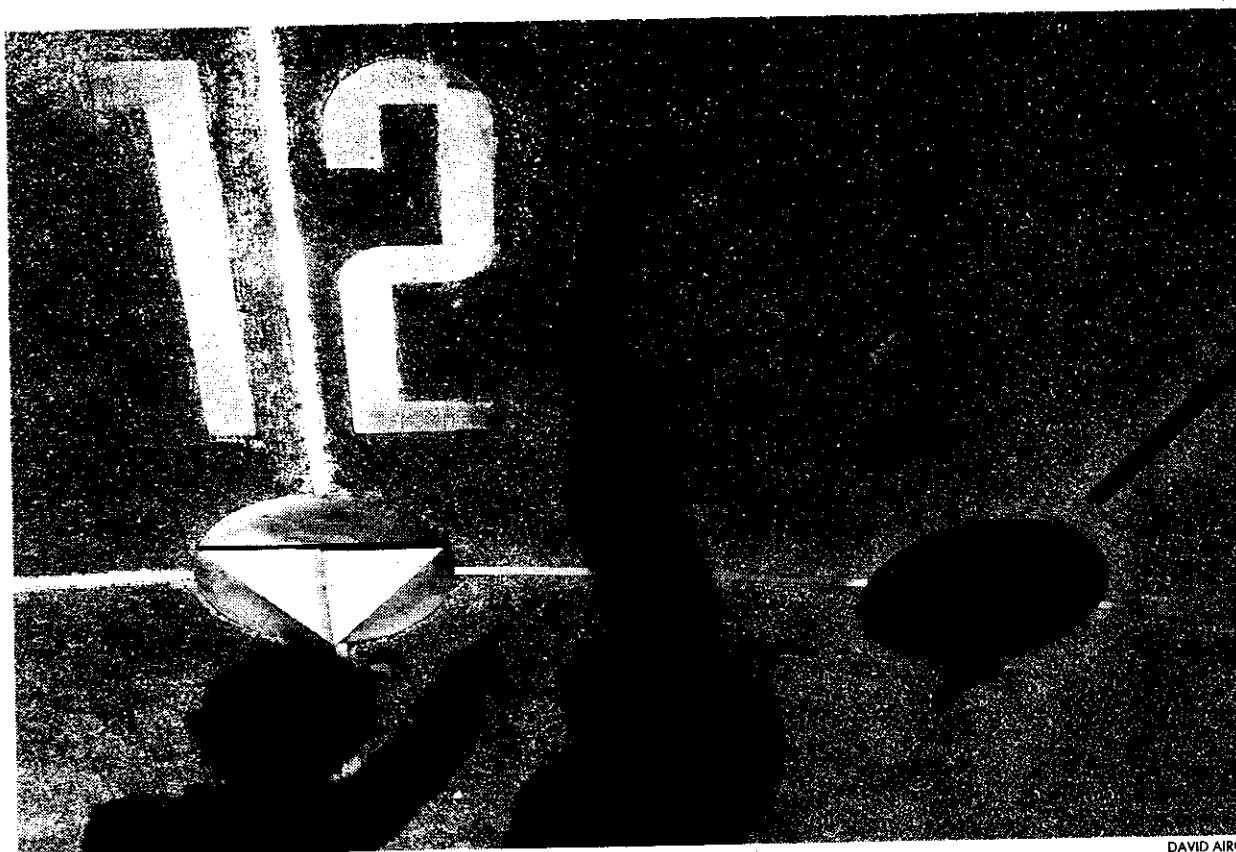
LLUÍS SIERRA

BARCELONA. — Barcelona cuenta desde ayer con un reloj analemático, como ya tiene desde hace años la ciudad de Sabadell. No es precisamente un invento actual —en Bourgen-Bresse, Francia, existe el más antiguo, datado en 1506—, pero el que fue inaugurado ayer en la Diagonal de Barcelona está llamado a ser un punto de referencia para paseantes y vecinos. Un centenar largo de vecinos de Les Corts asistieron a la inauguración del nuevo reloj sobre el pavimento.

Un analema es una elipse cerrada sobre sí misma, más o menos en forma de ocho, en la que se pueden medir la longitud y la dirección de la sombra. Bien colocado, un analema se convierte en un reloj de sol, como el que ayer se inauguró en la Diagonal de Barcelona, concretamente en la plaza Maria Cristina, sobre la ronda del Mig.

Este reloj de sol analemático —hay

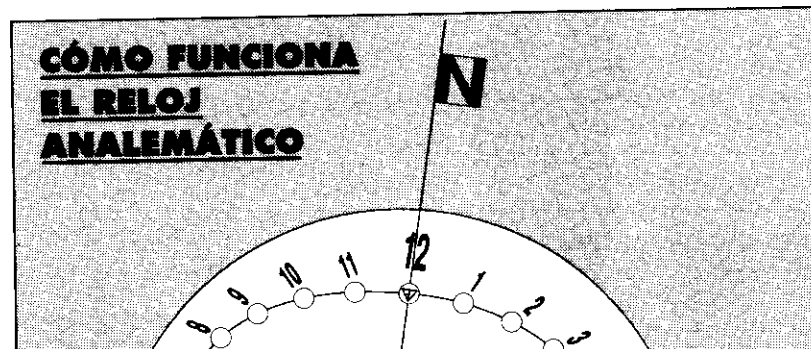
El dibujo del reloj solar permite que los peatones circulen por



DAVID AIROB

La sombra marca la hora solar; los primeros en comprobarlo fueron Joan Clos y la concejal Teresa Sandoval

CÓMO FUNCIONA EL RELOJ ANALEMÁTICO



como Antonio Mingote, Gila, Albert Ràfols Casamada, Baltasar Porcel, Enrique Badosa, Tete Montoliu, Josep M. Huertas Clavería, Màgic Andreu, Dolly Fontana y otros. La Banda Municipal de Barcelona y un grupo de animación amenizaron el acto.

Carácter festivo

Clos, Sandoval, De la Dehesa y

BREVES

► Permiso municipal al centro de congresos del Juan Carlos I

El centro de convenciones que promueve Barcelona Project's, la sociedad de capital saudí propietaria del hotel Juan Carlos I, ya ha recibido la licencia de obras municipal. El complejo, situado entre el hotel y la avenida Diagonal, tendrá capacidad para 6.500 personas, ya que sólo en su sala principal cabrán 2.500. La inversión que requiere el centro de convenciones se ha estimado en 4.000 millones de pesetas. — Redacción

► Exculpan a la Sagrada Família por la muerte de un niño

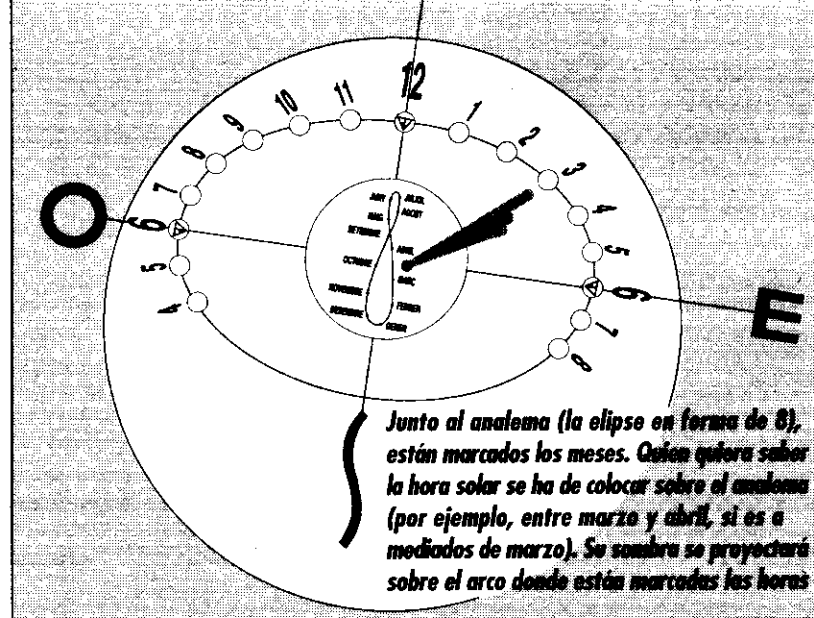
La Audiencia de Barcelona ha ratificado la absolución de dos empleados del Museu Gaudí y de la junta de la Sagrada Família por la muerte de un niño de cinco años, aplastado por una escultura, en 1994, aunque considera que hubo una imprudencia y reprocha el "desbarajuste" en la organización del museo. La sección novena, en la misma línea que sostuvo una juez en la primera sentencia del caso, considera que no ha quedado probado que el modelista y el arquitecto del museo cometieran una falta de imprudencia, porque no tenían responsabilidades en seguridad. — Redacción

► Rahola, contraria al híper de Renfe

El dibujo del reloj solar permite que los peatones circulen por la Diagonal y, si lo desean, comprueben la hora solar

que acostumbrarse al término— se diferencia de los demás relojes de sol en que el pivote que ha de proyectar la sombra no es fijo, sino que ha de estar en un punto determinado del analema (el “ocho” sobre el pavimento) que corresponda a la época del año. Bien colocada la persona como pivote, su sombra se proyecta hacia el arco señalizado con las horas solares.

El reloj analemático de la Diagonal se ha construido gracias a la colaboración de la Agencia del Paisatge Urbà, presidida por la concejal Teresa Sandoval, y la compañía de seguros Plus Ultra. Ayer el primer teniente de alcalde, Joan Clos, el concejal del distrito de Les Corts, Miquel Llongueras, y el presidente de la agencia Plus Ultra, Guillermo de la Dehesa, que fuera secretario de



Economía con el gobierno socialista, se felicitaron por el fruto de la colaboración entre empresas privadas e instituciones públicas, base de tantas actuaciones de la campaña “Barcelona posa’t guapa”.

La fiesta de inauguración del reloj analemático cuidó los detalles. Unos 15.000 globos que cubrían el

pavimento del reloj solar se soltaron tras los discursos y Joan Clos, acompañado de Teresa Sandoval, fue el primero en comprobar oficialmente que el sol y el analema no fallan. Luego hicieron lo mismo otros concejales, directivos de Plus Ultra y personalidades del mundo de la prensa, la cultura y del espectáculo,

otros. La Banda Municipal de Barcelona y un grupo de animación amenizaron el acto.

Carácter festivo

Clos, Sandoval, De la Dehesa y Llongueras destacaron el carácter “lúdico y participativo” del reloj analemático sobre el pavimento de la Diagonal. De hecho, para saber la hora solar hay que colocarse en el punto de la elipse (ver dibujo) que corresponda al momento del año. La persona así, actúa de pivote, igual que lo hace el pivote fijo de un reloj de sol convencional.

El diseño del reloj analemático es obra de Quim Deu, y salvo algunas placas metálicas que sobresalen del suelo marcando los puntos cardinales, todo el reloj, en hierro, bronce y asfalto teñido, está incrustado en el pavimento, lo que permite el paso normal de peatones.

El diseño es sencillo. Permite entender el reloj a poco que uno se fije. Junto al reloj, dos líneas de metal marcan la referencia de la Diagonal y de la Gran Vía Carles III, que representan un meridiano y un paralelo del globo terrestre que se cruzan en Barcelona. ●

cometerían una falta de imprudencia, porque no tenían responsabilidades en seguridad. — Redacción

► Rahola, contraria al híper de Renfe Meridiana

La teniente de alcalde de Comercio del Ayuntamiento, la independentista Pilar Rahola, reprendió ayer al concejal socialista del distrito de Nou Barris, Antoni Santiburcio, por pedir a la Generalitat que autorice el centro comercial de Renfe Meridiana. Rahola reiteró que se opondrá a éste y a cualquier otro híper que se quiera permitir en Barcelona. Señaló que, según datos de su concejalía, en Nou Barris hay una oferta comercial alimentaria por valor de 63.000 millones de pesetas al año, mientras que la demanda es de 51.000, por lo que no ve necesaria una área comercial. — Redacción

El factor Llach

Porrera es cada vez más visitada gracias al cantautor

ROSA M. BOSCH
Porrera

Una de cal y otra de arena. Porrera fue una de las localidades más afectadas por las intensas lluvias que el 10 de octubre de 1994 arrasaron las comarcas de Tarragona y una de las que focalizaron más la atención de los medios de comunicación. Uno de los motivos: Lluís Llach, que hacía unos meses se había instalado en Porrera, aparecía en las imágenes participando en los trabajos para restablecer la normalidad en el pueblo. El cantautor, sin quererlo, se ha convertido en la mejor campaña de promoción que hubiera podido soñar el alcalde. Salvo

tià Álvarez. Un equipo de la televisión alemana Sudwestfunk, inició ayer en Porrera la grabación de un reportaje sobre Llach y este pueblo.

El equipo se aloja en una de las tres residencias casa de payés de la localidad. Porrera es la población del Priorat que alberga un mayor número de este tipo de establecimientos. Del total de once que se han puesto en funcionamiento en la comarca, tres se ubican en Porrera.

El alcalde asiente que uno de los ganchos es Llach y asegura que desde 1995, después de la presentación de su trabajo “Porrera”, el número de visitantes se ha incrementado en un 50 por ciento.

Llach además de estar preparando su cuarto trabajo, también está

pendiente de la evolución de la primera cosecha de vino que está elaborando en el “celler” de la cooperativa de Porrera.

Fuentes del patronato comarcal de turismo indican que, en los últimos años, el Priorat ha comenzado a notar la afluencia de visitantes de fin de semana atraídos por la ruta del vino y por los parajes naturales. Todas las residencias casa de payés de la comarca ya han colgado el cartel de lleno para la próxima Semana Santa, añaden las mismas fuentes. Otro indicativo del poder de ese incipiente turista es la proliferación de fondas y restaurantes. De los 48 existentes en el Priorat, dieciséis se han puesto en marcha en los últimos años. ●



MARC ARIAS

El equipo de televisión germano tomando aver imágenes de Llach y Porrera

EN UN OCASO SOLAR

(Soneto)

Igual que un ser dormido, indiferente,
como adornada pieza indefinida,
como un sin fin de cosas en la vida
que esperan ya la luz del sol naciente.

Vive aun la pasión que ahora no siente,
pues si ayer en otrora tuvo vida,
siempre se duerme así con la partida
del día hasta el regreso del siguiente.

¿Quien en la sombra mide mi camino?
¿Quién puede ser? ¿Quién vive en tal empeño
que no fuera ni mago ni adivino?

El mismo Febo habló frunciendo el ceño:
“Soy péndulo solar, y es mi destino
volver a ser reloj tras un buen sueño”.

*Antonio Barceló Roldán
2004*