



Reloj solar ABRAZO DEL TIEMPO. Centro Natación Helios (Zaragoza)

MANUAL DEL PROPIETARIO DEL RELOJ SOLAR "ABRAZO DEL TIEMPO" CENTRO NATACION HELIOS (Zaragoza)

(Se autoriza al Centro Natación Helios la distribución y divulgación de esta documentación con fines no lucrativos, de tipo social, cultural, formativo, lúdico y/o recreativo)
(El uso del anagrama del C.N. Helios se hace exclusivamente para realzar la marca del propietario del reloj, sin apropiación de imagen para uso indebido)

UBICACION DEL RELOJ DE SOL ABRAZO DEL TIEMPO

El reloj ABRAZO DEL TIEMPO está situado en el interior de las instalaciones del club deportivo CENTRO NATACION HELIOS, en **Zaragoza** (España), en la margen izquierda del río Ebro.



El reloj ha sido donado por la empresa ESTRUCTURAS ARAGON SA (EASA) al Centro Natación Helios.

EL RELOJ DE SOL ABRAZO DEL TIEMPO (C. N. HELIOS)

Este reloj de sol ha sido creado por Juan Antonio Ros. En su concepción ha sido determinante el motivo y momento elegidos para su inauguración, el homenaje y recuerdo a los socios de honor y honorarios que intervinieron decisivamente en los primeros años del Centro Natación Helios.

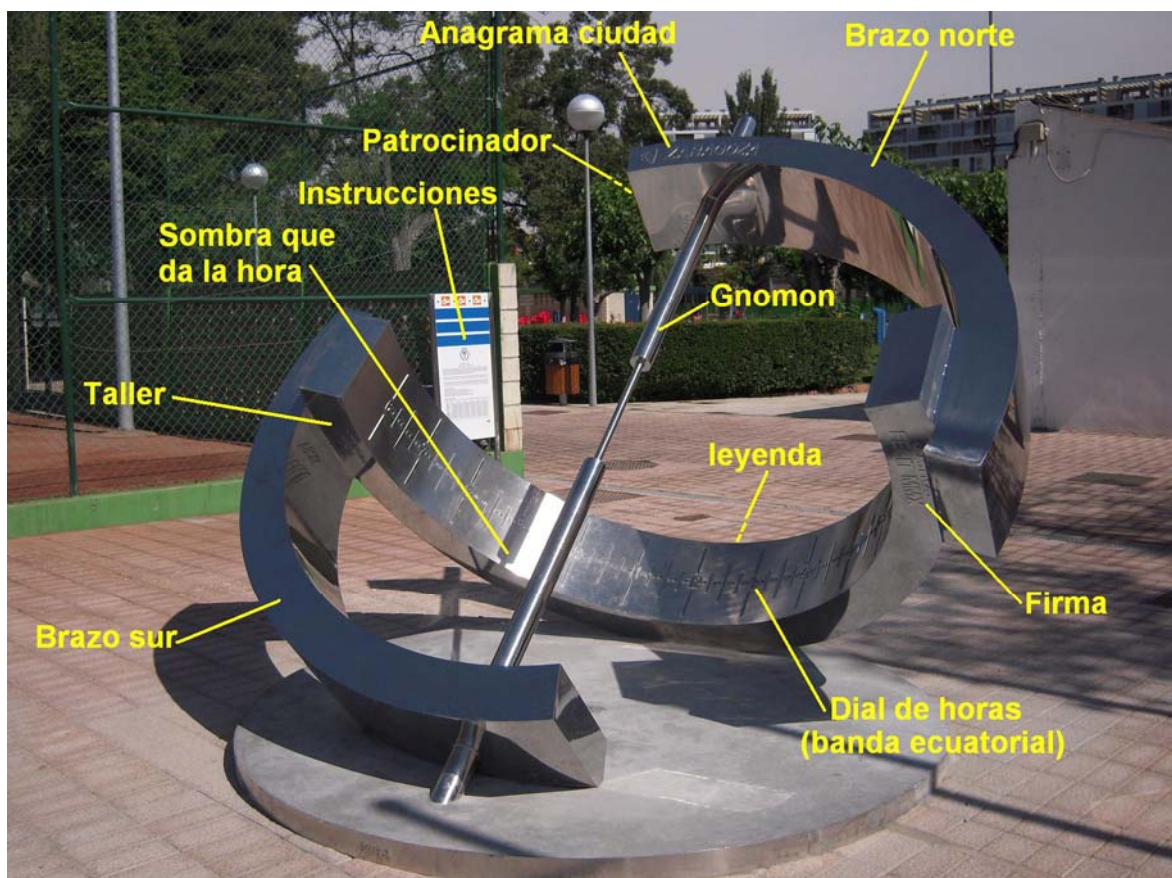
Esta escultura solar representa un abrazo. Es un abrazo de acogida, de regazo, de bienvenida. Es un abrazo del tiempo, que hace de puente entre la etapa de los pioneros del club, el momento presente, y el futuro. El centro de natación se denomina Helios, que significa SOL. El Sol es la razón de ser de la escultura y nos iguala a todos.

Por tanto, la escultura simboliza la fraternidad entre los socios, y en particular la continuidad a lo largo del tiempo de los valores de deportividad y convivencia.

El Sol con su movimiento aparente, y por ende los relojes de sol, siempre han ejercido un poderoso atractivo sobre el hombre. Además el reloj solar nos transmite numerosas sensaciones, a las que no podemos escapar, todas relacionadas con la modesta significación del hombre en el universo, la fugacidad de la vida, el inexorable paso del tiempo y la importancia que tiene mantener los órdenes y equilibrios universales para vivir en armonía con el entorno y respetar la naturaleza. Por todo ello tiene una determinada carga educativa.

El reloj invita a introducirse dentro de él y sentir su abrazo. Se ha buscado que la escala sea humana y que se convierta en un elemento familiar y querido por los socios del Centro Natación Helios.

El reloj de sol ABRAZO DEL TIEMPO es un modelo sencillo, con un planteamiento vanguardista. Se trata de una materialización artística singular y una pieza única. Se ha querido dotar al C.N. Helios de una pequeña escultura urbana que además tenga el valor añadido de ser un instrumento de alta precisión.



A nivel volumétrico la obra escultórica está compuesta por una semicírculo o banda ecuatorial que simula el plano de rotación de la Tierra, dos brazos, norte y sur, que

proporcionan la asimetría de un abrazo envolvente, y el gnomon, que es la varilla que representa el eje de giro del planeta y sirve para dar las horas.

A pesar de su fuerte contenido astronómico, técnico y mágico, el reloj no es complejo ni erudito, y no requiere formación especializada alguna para ser interpretado. Su vocación es esta al alcance de todos.

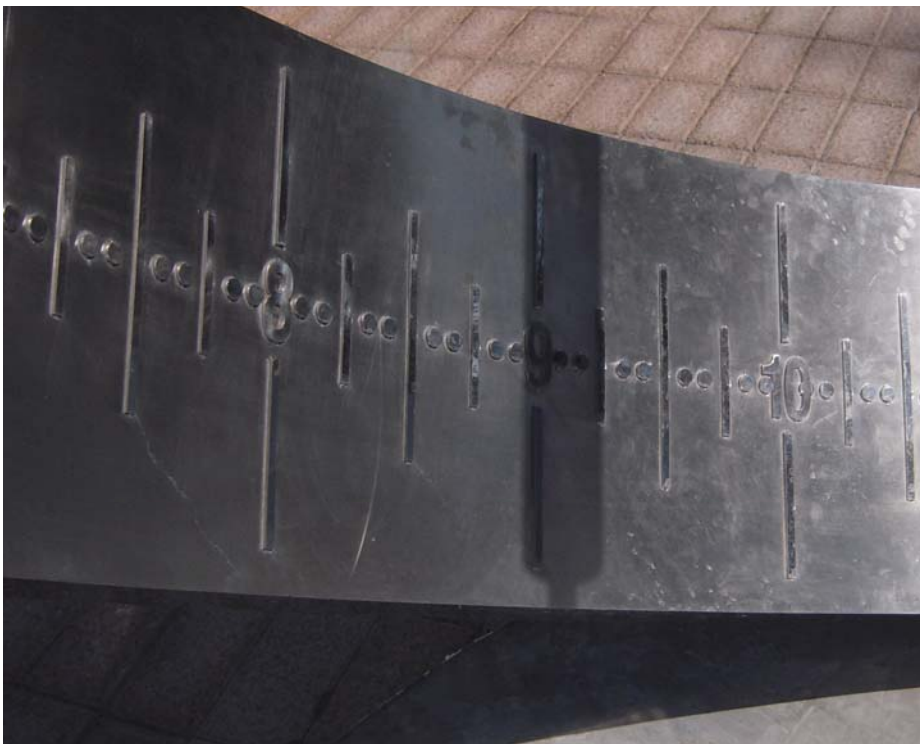
La escultura es muy transparente, no masiva, con el fin de no interferir con las perspectivas visuales familiares a los socios. Los elementos son esbeltos y danzan armónicamente en el aire, para transmitir ligereza visual.

El reloj está hecho íntegramente de acero inoxidable. No contiene pinturas ni elementos auxiliares de otro material. Desde tiempos inmemoriales para el hombre, el acero es el destilado del planeta, y la meta de obtener lo mejor de la Tierra, cuyo núcleo es una esfera de hierro fundido, que adicionalmente es el que crea el magnetismo terrestre que nos protege de la radiación cósmica y permite que exista la vida tal y como la conocemos. Además, el acero inoxidable proyecta modernidad, calidad y fuerza. Por tanto la elección del material está llena de significados.

USO DEL RELOJ SOLAR. LECTURAS DE HORAS Y FECHAS

Sobre el dial se hacen las lecturas horarias del tiempo solar.

En esta imagen la hora que marca el reloj son las 9 horas y 6 minutos aproximadamente.



Las marcas de referencia. Precisión del reloj

El dial tiene marcas horarias, de medias horas, cuartos de hora y cinco minutos. Por estimaciones similares a la mostrada en la imagen, se puede deducir la hora con un margen de un minuto. Por otro lado, el reloj está diseñado, construido y replanteado en taller e in situ de modo que la precisión ha resultado de uno a dos minutos igualmente, aunque depende de las horas del día, siendo más preciso en las horas centrales. En otras palabras, usando el reloj ABRAZO DEL TIEMPO puede ponerse en hora un reloj de pulsera con una precisión de uno a dos minutos.

Horario del reloj

El reloj está adaptado a la hora solar natural. El horario oficial de las sociedades modernas europeas va adelantado respecto al natural del siguiente modo:

HORARIO OFICIAL DE INVIERNO.

Significa una hora de adelanto respecto a la hora natural solar.

Desde el último domingo del mes de octubre hasta el último domingo del mes de marzo.

HORARIO OFICIAL DE VERANO

Significa dos horas de adelanto respecto a la hora natural solar.

Desde el último domingo del mes de marzo hasta el último domingo del mes de octubre.

Cómo hacer las lecturas

Como en todos los relojes solares de alta precisión, es preciso realizar dos correcciones para deducir la hora oficial civil de los relojes de pulsera:

CORRECCION 1. Corregir el horario (añadir una hora en invierno o dos en verano)

CORRECCION 2. Corregir los cambios diarios de duración de la rotación terrestre

Los días solares no duran todos lo mismo

La Tierra no recorre una circunferencia sino una elipse alrededor del Sol. La Tierra se acelera en su periplo alrededor de nuestra estrella cuando se encuentra cerca de ella y se frena cuando está alejada.

Además, cuando la Tierra ha girado 360° respecto a las estrellas fijas del infinito universo, no se encuentra al Sol en el mismo punto que cuando comenzó el giro el día anterior, porque se desplaza por la órbita.

Estos dos fenómenos sumados hacen que cada día real (solar) tenga una duración diferente, que pocas veces es 24 horas exactas. Hay desviaciones diferentes cada día. Pero al Hombre le conviene más un día con 24 horas exactas. Por eso para deducir la hora oficial de los relojes de pulsera hay que aplicar la corrección de los fenómenos naturales anteriores.

En definitiva, como en casi todos los relojes de precisión, la hora oficial exacta se deduce así:

Hecha la lectura de la hora en el reloj:

**1º) Sumar una hora si estamos en horario de invierno
o dos horas si es horario de verano**

**2º) Sumar o restar lo que para el día en cuestión
indica la siguiente tabla (Ecuación del Tiempo)**

ECUACION DEL TIEMPO

Sumar los minutos que se indican si tienen signo + y restar los minutos indicados si tienen signo -

| MES | día 1 | día 6 | día 11 | día 16 | día 21 | día 26 |
|------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Enero | +7 min +05s | +9 min +22s | +11 min +27s | +13 min +17s | +14 min +51s | +16 min +05s |
| Febrero | +17 min +08 s | +17 min +38s | +17 min +48s | +17 min +38s | +17 min +11s | +16 min +27s |
| Marzo | +15 min +54 s | +14 min +49 s | +13 min +34s | +12 min +11s | +10 min +43s | +9 min +13s |
| Abril | + 7 min +25 s | +5 min +58 s | +4 min +36s | +3 min +21s | +2 min +16s | +1 min +21s |
| Mayo | +0 min+ 39 s | +0 min +10s | -0 min -5s | -0 min -6s | +0 min +8s | +0 min +34s |
| Junio | +1 min +22s | +2 min +12s | +3 min +10s | +4 min +13s | +5 min +18s | +6 min +22s |
| Julio | +7 min +23 s | +8 min +17 s | +9 min +2s | +9 min +36s | +9 min +57s | +10 min +04s |
| Agosto | +9 min +53 s | +9 min +26s | +8 min +45s | +7 min +50s | +6 min +42s | +5 min +23s |
| Septiembre | +3 min +35 s | +1 min +57 s | +0 min +13s | -1 min -33s | -3 min -20s | -5 min -05s |
| Octubre | -6 min -45 s | -8 min -18s | -9 min -42s | -10 min -54s | -11 min -51s | -12 min -31s |
| Noviembre | -12 min -55s | -12 min -52s | -12 min -29s | -11 min -44s | -10 min -37s | -9 min -11s |
| Diciembre | -7 min -27 s | -5 min -27s | -3 min -14s | -0 min -52s | +1 min +36s | +4 min +04s |

Para los días intermedios que no figuran en la tabla hay que hacer una estimación proporcional.

Esta tabla lleva incluida la corrección por longitud.

Ejemplo-resumen de lectura de horas:

Esta imagen fue obtenida el 09 de junio. El reloj digital de la imagen es un reloj que recibe la señal de la hora oficial europea por radio, procedente del reloj atómico de referencia mundial. O sea, la precisión que tiene es absoluta.



A continuación se deduce la hora civil oficial a partir de las lecturas del reloj solar del C.N. Helios.

1. La sombra solar dice que son las 9,00 horas.
2. Junio va con el horario de verano, se añaden dos horas: son las 11 horas.
3. Según la ecuación del tiempo hay que sumar 2 minutos y 47 segundos (interpolando)

| MES | día 6 | día 11 |
|-------|-------------|-------------|
| Junio | +2 min +12s | +3 min +10s |

CONCLUSION

Por tanto la hora oficial según el reloj solar es:

RELOJ SOLAR: 9 h + 2 h + 2 min + 47 seg = 11 h 2 min 47 seg.

RELOJ ATOMICO: 11 h 1 min 39 seg

IMPRECISION: 1 minuto y 8 segundos (estimación aproximada)

Alrededor del mediodía, la precisión aumenta algo y al amanecer y atardecer pierde algo, debido a la refracción de la luz en la atmósfera terrestre. Podría decirse que la precisión media es aproximadamente de un minuto y medio.

En el diseño del reloj ABRAZO DEL TIEMPO se ha puesto todo el esfuerzo posible por conseguir un instrumento de precisión. No obstante intervienen variables que acumulan errores, como son el diseño, los cálculos astronómicos, las tolerancias de fabricación, las asimetrías y comportamientos térmicos y mecánicos de los materiales, los marcajes de alineaciones cósmicas in situ, el montaje de la obra, los errores de apreciación en las lecturas, la difracción que suaviza las marcas de las sombras, la finitud del Sol, su distancia no infinita y la refracción de la luz en la atmósfera terrestre, por citar los más importantes. El autor ha intentado controlar todas estas variables en la medida de lo razonablemente posible para que la obra pueda disfrutarse en plenitud.

CARACTERÍSTICAS ASTRONÓMICAS

Las principales características astronómicas del reloj ABRAZO DEL TIEMPO son:

- o *Reloj ecuatorial puro.*
- o *Latitud = 41° 39' 36.56" N (norte)*
- o *Longitud = 0° 53' 06.83" W (oeste)*
- o *Horario solar = hora solar verdadera sin correcciones*
- o *Error de lectura = 1 á 3 minutos, después de aplicar la corrección*
- o *Lectura horaria = horas, medias horas, cuartos de hora y cinco minutos*
- o *Ajuste día sideral a día medio = No incluye la ecuación del tiempo en el reloj pero sí en panel explicativo en las proximidades.*

El cambio a horario oficial de verano se realiza el último domingo del mes de marzo.

El cambio a horario oficial de invierno se realiza el último domingo del mes de octubre.

IMAGENES Y SIMBOLOS

El reloj acoge diversos mensajes y símbolos como los siguientes:



En Zaragoza ciudad



Firma del autor



Taller de artesanos del metal



Patrocinador

El reloj contiene la leyenda *HORA SIT OPTIMA OMNIBUS*, saludo clásico con que los amigos se deseaban lo mejor y que también se inscribía antiguamente en numerosos relojes de sol. Su significado es *“La hora sea propicia, la mejor, para todos (los que contemplan este reloj)”*. Está pensada para leerse desde dentro del reloj, abrazado por él.





La escultura está dedicada por el C.N. Helios a los Socios de Honor y Honorarios.



No sólo las formas materiales son parte de la expresión plástica de esta escultura, sino también son importantes los lenguajes de luces y sombras.

INTERPRETACION Y DIVULGACION

En las proximidades del reloj hay un panel interpretativo, con imagen corporativa de Helios, que ayuda a conocer el reloj y usarlo con plenitud.



RELOJ SOLAR "ABRAZO DEL TIEMPO"

Este reloj de sol ha sido creado por Juan Antonio Ros y donado al Centro Natación Helios por la empresa ESTRUCTURAS ARAGÓN S.A. Representa el abrazo con el que la Tierra y el Sol acogen al hombre en este planeta lleno de vida, y cuyos mágicos equilibrios naturales hay que respetar. Simboliza una decidida apuesta por un mundo sostenible, limpio, seguro y mejor para las generaciones venideras.

El reloj es una sencilla escultura solar. La hora es dada por el centro de la sombra de la barra, sobre el arco que hace de dial y tiene las marcas de las horas. Las sombras del reloj proporcionan la hora solar.

El Sol emplea cada día tiempos diferentes en su giro aparente alrededor de la Tierra, por lo que los días solares no duran 24 horas sino que tienen una duración distinta cada día. Para obtener la hora civil del reloj de pulsera, Vd. tiene que hacer la lectura de la sombra en el reloj y luego hacer dos correcciones:

CORRECCIÓN PRIMERA

Añadir una hora si vamos con el horario oficial de invierno.

(Desde el último domingo de octubre hasta el último domingo de marzo)

Añadir dos horas si vamos con el horario oficial de verano.

(Desde el último domingo de marzo hasta el último domingo de octubre)

CORRECCIÓN SEGUNDA

Añadir o restar los minutos que indica la tabla de la ECUACIÓN DEL TIEMPO, que es la siguiente:

| MES | día 1 | día 6 | día 11 | día 16 | día 21 | día 26 |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Enero | +7 min +05 s | +9 min +22 s | +11 min +27 s | +13 min +17 s | +14 min +51 s | +16 min +05 s |
| Febrero | +17 min +08 s | +17 min +38 s | +17 min +48 s | +17 min +38 s | +17 min +11 s | +16 min +27 s |
| Marzo | +15 min +54 s | +14 min +49 s | +13 min +34 s | +12 min +11 s | +10 min +43 s | +9 min +13 s |
| Abril | +7 min +26 s | +5 min +58 s | +4 min +36 s | +3 min +21 s | +2 min +16 s | +1 min +21 s |
| Mayo | +0 min +39 s | +0 min +10 s | -0 min -5 s | -0 min -6 s | +0 min +8 s | +0 min +34 s |
| Junio | +1 min +22 s | +2 min +12 s | +3 min +10 s | +4 min +13 s | +5 min +18 s | +6 min +22 s |
| Julio | +7 min +23 s | +8 min +17 s | +9 min +2 s | +9 min +36 s | +9 min +57 s | +10 min +04 s |
| Agosto | +9 min +53 s | +9 min +26 s | +8 min +45 s | +7 min +50 s | +6 min +42 s | +5 min +23 s |
| Septiembre | +3 min +35 s | +1 min +57 s | +0 min +13 s | -1 min -33 s | -3 min -20 s | -5 min -05 s |
| Octubre | -6 min -45 s | -8 min -18 s | -9 min -42 s | -10 min -54 s | -11 min -51 s | -12 min -31 s |
| Noviembre | -12 min -55 s | -12 min -52 s | -12 min -29 s | -11 min -44 s | -10 min -37 s | -9 min -11 s |
| Diciembre | -7 min -27 s | -5 min -27 s | -3 min -14 s | -0 min -52 s | +1 min +36 s | +4 min +04 s |

Este reloj forma parte del reconocimiento y homenaje a los miembros de la Agrupación de Socios de Honor y Honorarios del Centro Natación Helios.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las principales características constructivas del reloj ABRAZO DEL TIEMPO son:

- *Estructura de acero inoxidable AISI 304L, acabado pulido brillo.*
- *Cimentación de hormigón. Anclajes de acero inoxidable.*
- *Pedestal de acero inoxidable y hormigón coloreado.*

MANTENIMIENTO

El reloj de sol requiere poco mantenimiento. De forma periódica, el reloj necesita:

- *Limpiar el acero inoxidable de las manchas de cal y agua sucia que ocasiona la lluvia, por estética. Usar un paño húmedo solamente, y muy de vez en cuando un poco de jabón neutro. Se puede usar limpiacristales alcohólico en pequeñas cantidades. No emplear abrasivos, ya que el acero está pulido espejo en ciertas zonas y en otras está esmerilado con esmero, acabados que son difíciles y laboriosos de reproducir y que serían dañados con estropajos metálicos, jabones abrasivos o arenosos, y sustancias químicas agresivos.*

El reloj ABRAZO DEL TIEMPO tiene un gran recorrido adicional posible. Por la forma en que ha sido concebido puede decirnos muchas más cosas. Por eso, si en el futuro se considera conveniente:

- *Consultar al autor para incorporar calendarios, con solsticios, equinoccios, signos zodiacales, y fechas efeméridas especiales relacionadas con Helios.*

CONCLUSION

La vocación del reloj ABRAZO DEL TIEMPO es perpetuarse como patrimonio cultural del CENTRO NATACION HELIOS.

Zaragoza, Junio de 2010
El gnomonista



Juan Antonio Ros