

Planisferio del grupo Kepler

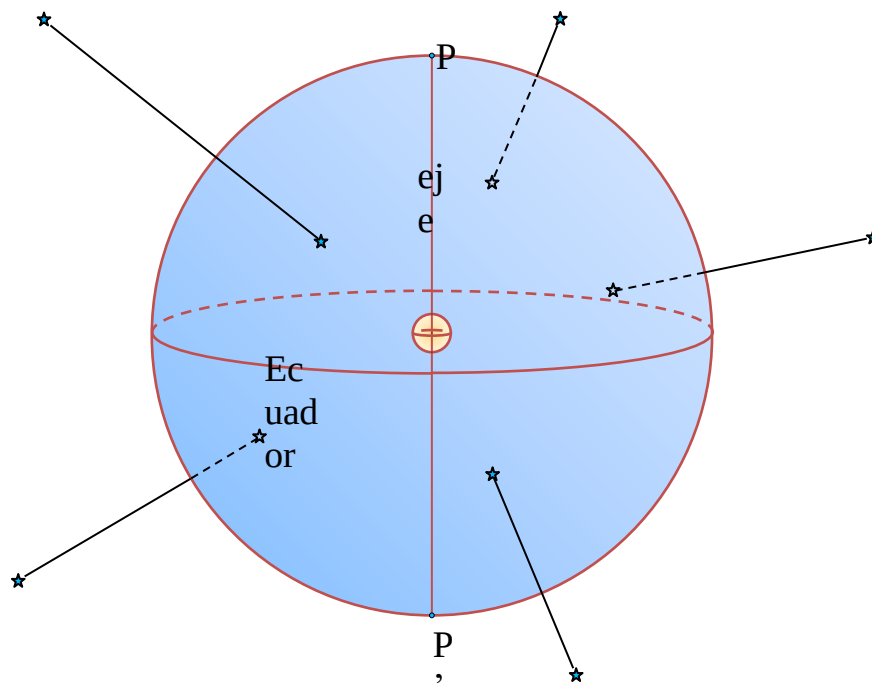
Guía de uso

0. La esfera celeste

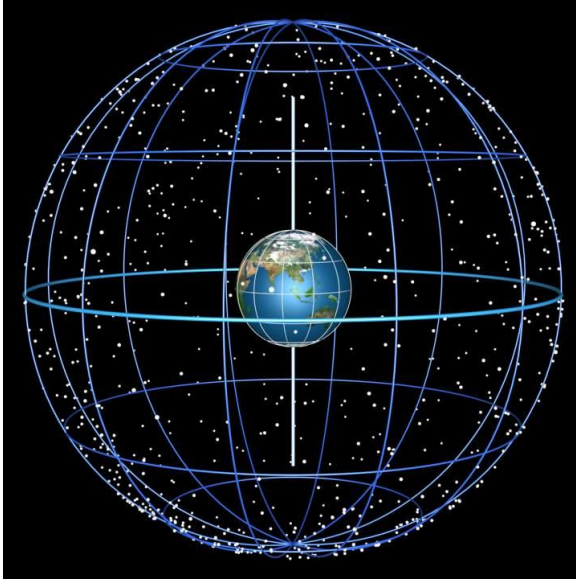
El aspecto aparente del cielo es el de una esfera que nos rodea por todas partes y que está cuajada de puntos luminosos, unos más brillantes que otros. La impresión que da es que las estrellas están situadas sobre esa esfera. Aunque ahora sabemos que esto no es así y que los astros tienen diferentes distancias a la Tierra, este concepto ideal de esfera celeste sigue siendo válido y es de la máxima utilidad para comprender y predecir los movimientos aparentes del cielo.

1. La esfera celeste

El aspecto aparente del cielo es el de una esfera que nos rodea por todas partes y que está cuajada de puntos luminosos, unos más brillantes que otros. La impresión que da es que las estrellas están situadas sobre esa esfera. Aunque ahora sabemos que esto no es así y que los astros tienen diferentes distancias a la Tierra, este concepto ideal de esfera celeste sigue siendo válido y es de la máxima utilidad para comprender y predecir los movimientos aparentes del cielo.



En esa esfera celeste se ha establecido un sistema de coordenadas similar al geográfico, con unos meridianos y unos paralelos. Los meridianos van de polo a polo (muy cerca del norte se encuentra la conocida estrella Polar) y los paralelos lo son al ecuador.

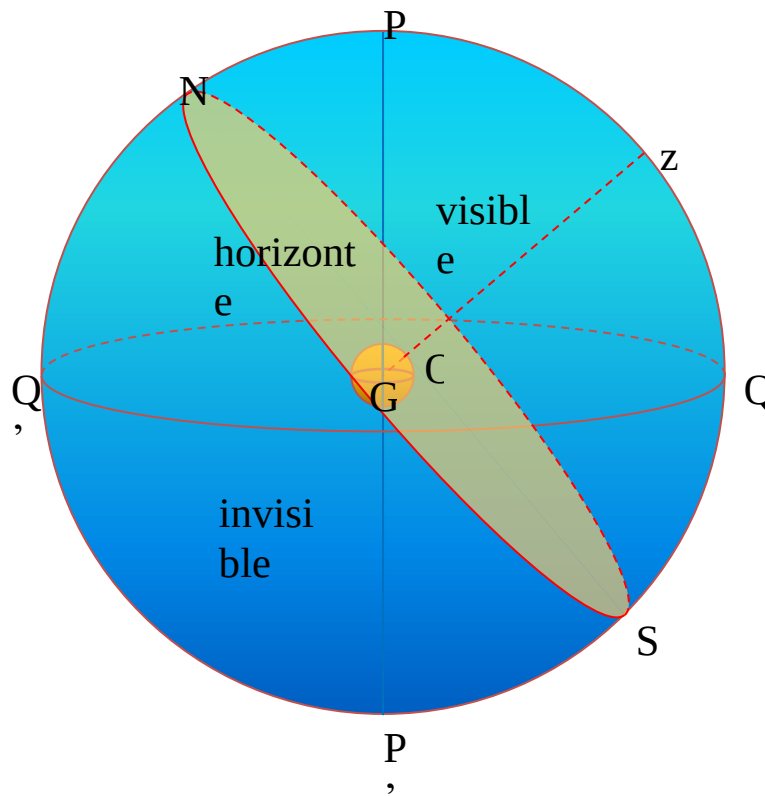


Cada astro tiene una posición y unas coordenadas fijas, determinadas por el meridiano y el paralelo que pasan por él, con independencia del lugar de observación, la fecha y la hora.

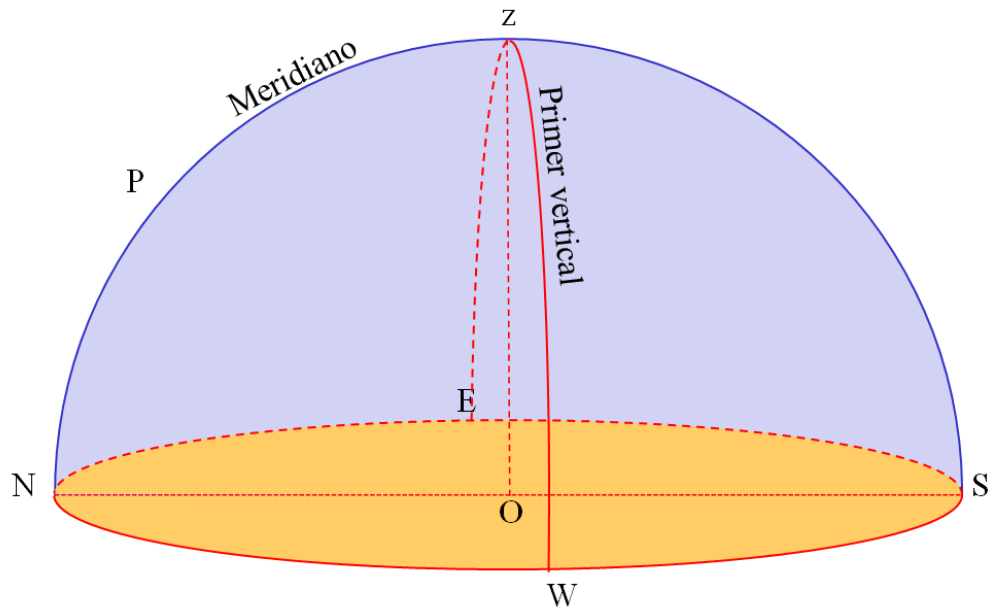
La lámina fija del planisferio es una proyección de buena parte de la esfera celeste, en concreto de toda la que es visible en algún momento desde una latitud de 40° N. Las estrellas muy cercanas al polo Sur celeste nunca se pueden ver desde esas latitudes. Los meridianos se proyectan como rectas que parten del polo Norte (el centro del planisferio) y los paralelos como circunferencias concéntricas.

Cualquier proyección plana de una esfera comporta una cierta distorsión de las figuras. Es imposible que todo salga tal y como es en la realidad. En este planisferio la deformación se nota muy poco desde el centro hasta el ecuador, pero en la parte exterior, desde el ecuador hacia fuera, las constelaciones aparecen bastante estiradas de izquierda a derecha, como aplastadas o engordadas. Esto puede dificultar su reconocimiento al mirar al cielo.

Pero cualquier observador situado sobre la superficie terrestre solo puede ver la mitad de esta esfera celeste, la que queda por encima del plano de su horizonte.

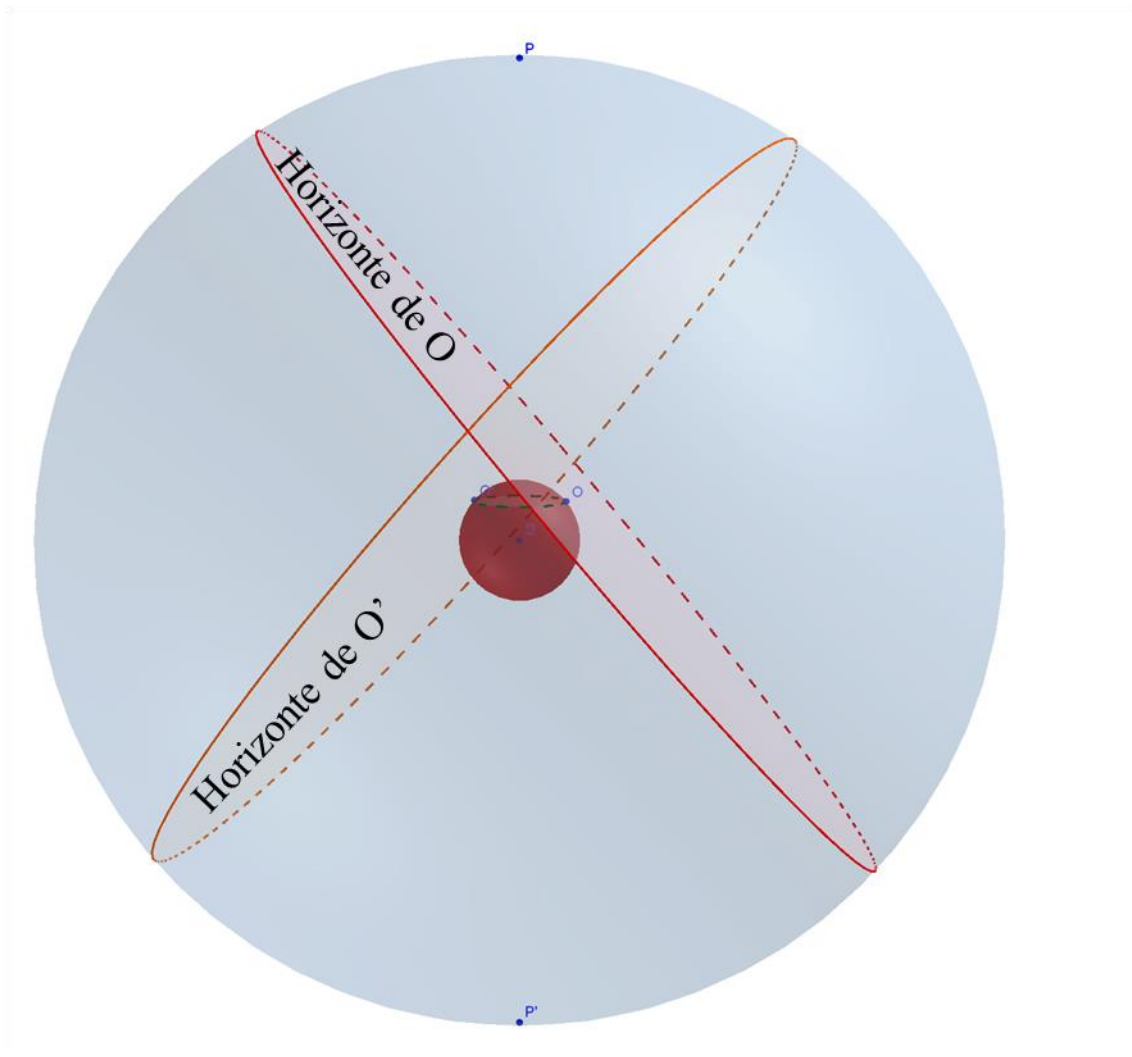


Alguien situado en O solo ve esa media esfera celeste superior y tiene unas referencias que para él son fijas: el horizonte, naturalmente horizontal, con los puntos cardinales, el cenit z (punto que está justo encima de su cabeza), su meridiano que va de Norte a Sur pasando por la Polar P y por el cenit y el primer vertical que va de Este a Oeste también pasando por el cenit.



Todas estas líneas son las que se han proyectado en la lámina transparente.

Pero al rotar la Tierra alrededor de su eje la posición del punto O, y por tanto la de su horizonte, va cambiando con las horas, dejando ver una zona del cielo u otra.



Por eso la parte transparente del planisferio es móvil simulando así la rotación terrestre y mostrando la parte de la bóveda estrellada visible en cada momento.

2. Descripción

El planisferio que tienes en tus manos consta de dos partes:

- A) La parte fija o lámina universal, que es un mapa de todo el cielo visible desde nuestras latitudes (40° N). Las estrellas están representadas en función de su brillo como se indica en la leyenda (en rojo, sobre la parte negra del planisferio). Aparecen los nombres oficiales de las constelaciones (en latín) y los de las estrellas, así como las líneas (en azul) de sus figuras. También se han situado algunos objetos telescópicos destacados (cúmulos de estrellas, nebulosas, galaxias), casi todos señalados con la letra M seguida de un número.

La circunferencia externa está graduada con las fechas del año que avanzan en sentido horario de 5 en 5 días.

Las líneas rectas que parten del centro son los meridianos celestes. En su borde externo tienen un número (en azul) que corresponde a la coordenada astronómica llamada *ascensión recta*.

Las circunferencias concéntricas, graduadas de 15° en 15° , son los paralelos que miden la otra coordenada astronómica, la *declinación*. Una de ellas es un poco más gruesa y discontinua: es el ecuador celeste. Desde él y hacia el centro los paralelos corresponden a declinación Norte; hacia el exterior los círculos marcan declinación Sur o negativa (-15° , -30° y la última, el borde del planisferio es el de -50° , límite del cielo visible en algún momento desde una latitud de 40° Norte).

Hay una circunferencia excéntrica, en rojo: es la eclíptica, que marca el recorrido aparente del Sol entre las constelaciones a lo largo del año.

- B) La parte móvil o lámina local (transparente), en la que hay dibujadas las siguientes líneas:
- a) Una circunferencia límite, graduada de 0 a 24 horas con números rojos grandes en sentido antihorario. Marca la hora solar, no la oficial que es una hora más entre noviembre y marzo y dos más entre abril y octubre.
 - b) Un óvalo, el **horizonte**, con los puntos cardinales y con puntos marcados en ella cada 15° de *acimut*. La zona exterior está sombreada en negro pues toda esa parte del cielo es invisible al estar por debajo del horizonte en ese momento.
 - c) Una línea recta (continua) que va del punto cardinal Norte al Sur, que es el **meridiano**, con señales de 10° en 10° para poder medir la *altura*.
 - d) Una línea curva (de trazo discontinuo) que va del punto cardinal Este al Oeste, llamada **primer vertical**.

El punto donde se cortan el meridiano y el primer vertical está marcado con una z y es el **cenit**.

3. Manejo del planisferio

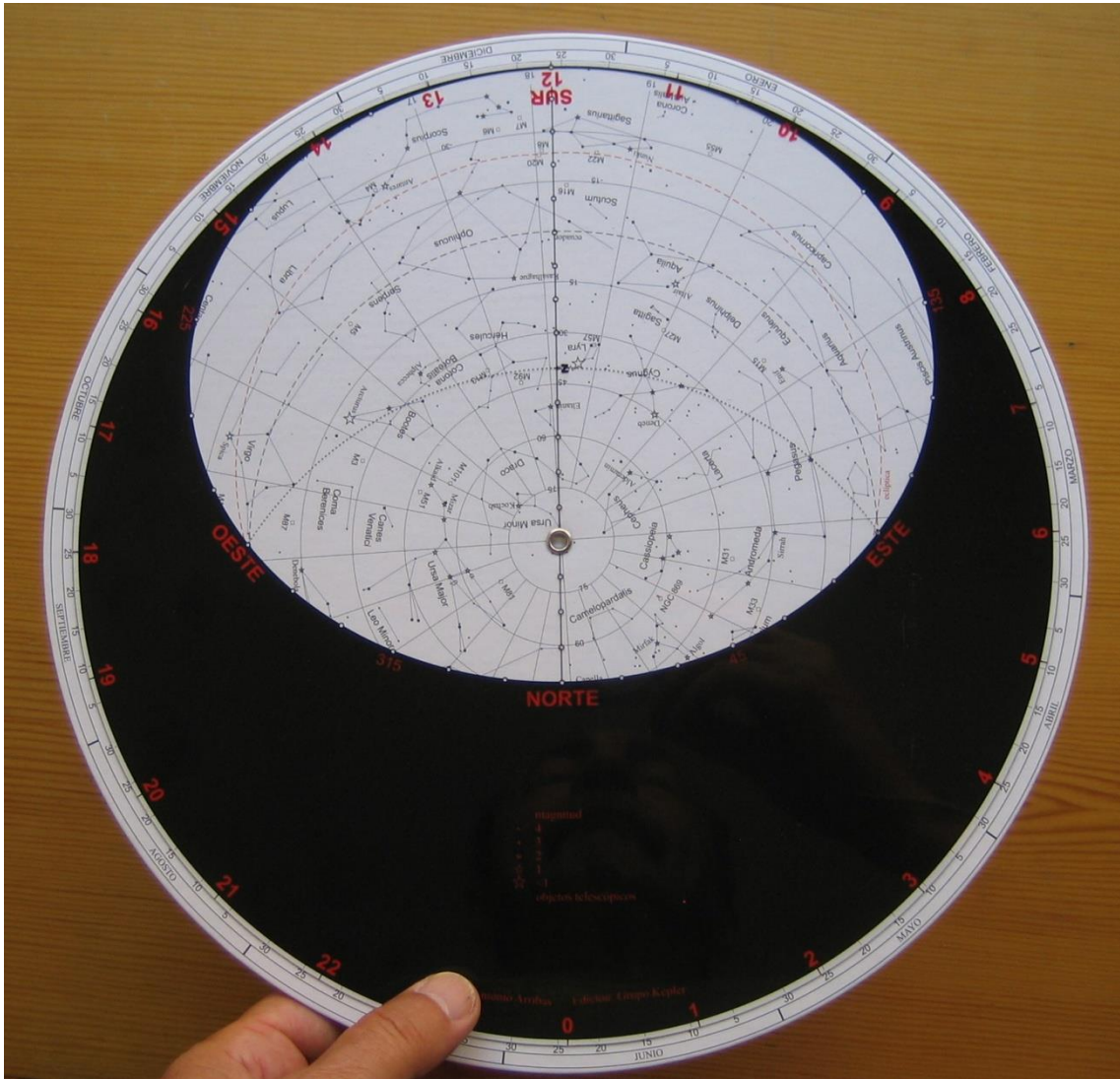
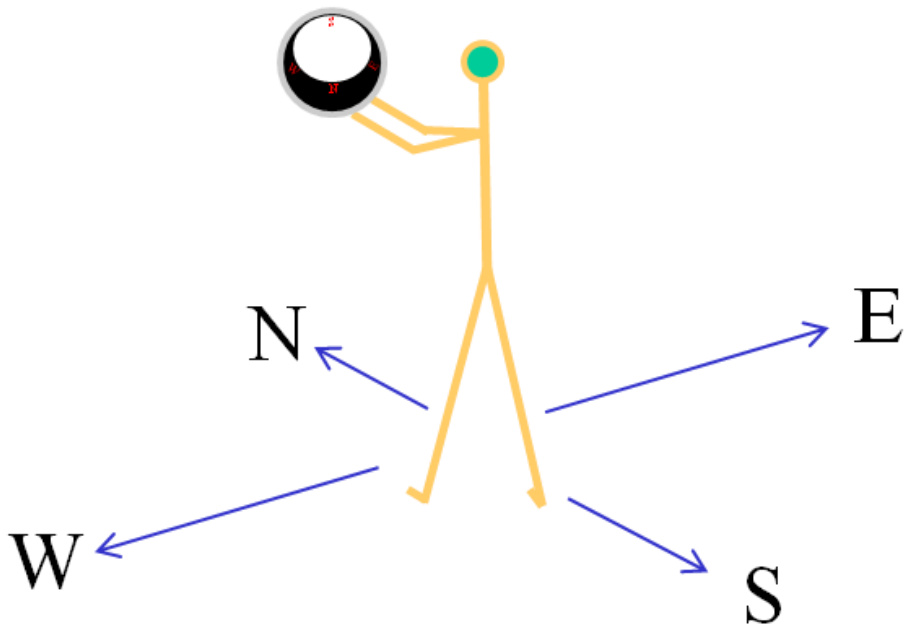
A) Para reconocer el cielo

La bóveda celeste cambia continuamente con la fecha y con la hora de forma que en cada momento hay algunas constelaciones visibles sobre el horizonte y otras ocultas por debajo.

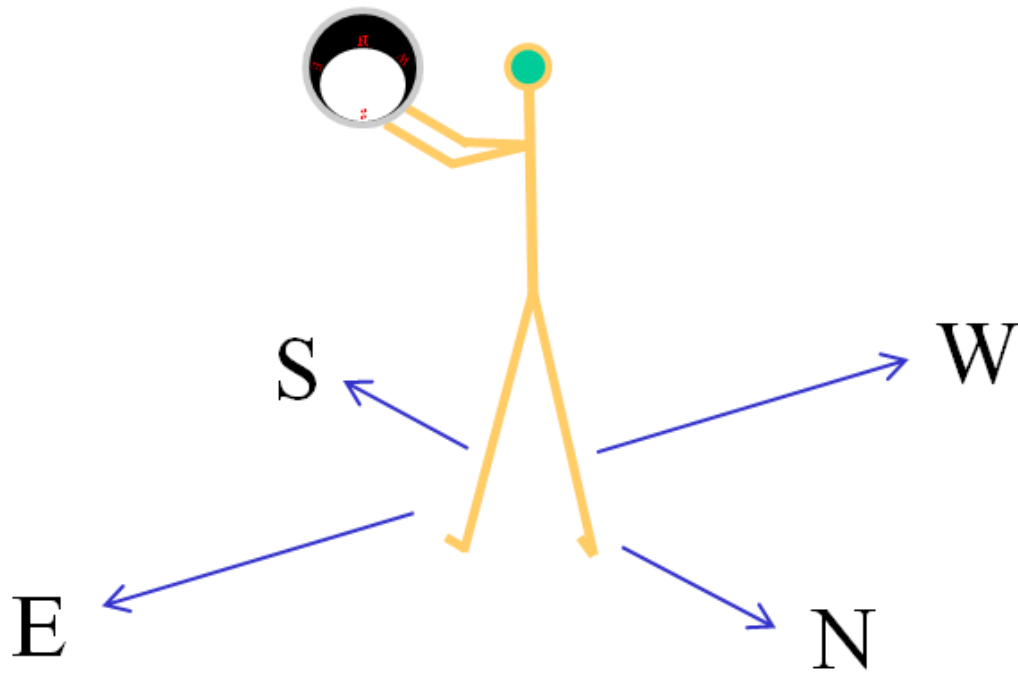
Para que en el planisferio se vea el cielo tal y como está en un cierto momento gira la parte móvil y transparente hasta hacer coincidir la fecha (marcada en el borde de la parte fija) y la hora (señalada en rojo en la móvil). Recuerda que en el planisferio se indica la hora solar que es una hora menos que la del reloj entre Noviembre y Marzo y dos menos entre Abril y Octubre.

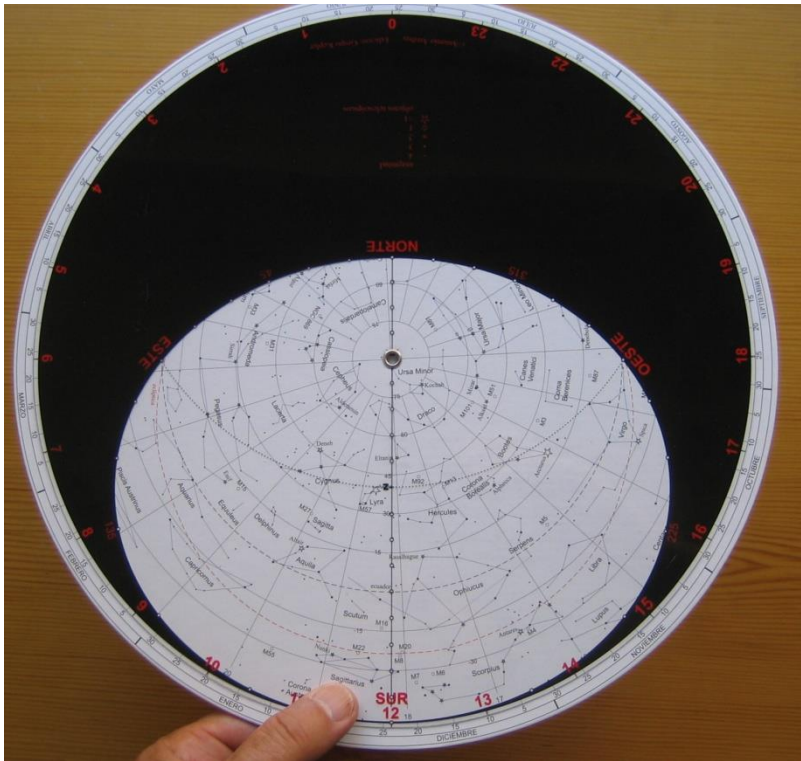
Así, si quieres ver el aspecto del cielo el 15 de noviembre a las 9 de la noche (21 h oficial, pero las 20 h solar) gira la parte móvil hasta que su graduación 20 coincida con la fecha 15 de noviembre marcada en la parte fija. Todo lo que queda dentro del óvalo del horizonte es lo que se podrá ver en el cielo en ese momento.

Si te pones de pie mirando al Norte mueve el planisferio en bloque (sin desplazar nada la parte móvil) hasta que leas la palabra NORTE abajo (el SUR quedará arriba y al revés). Verás que la estrella Polar te queda sobre el meridiano y a 40° de altura. Todo lo que queda entre el horizonte y el primer vertical es lo que podrás ver en el cielo, con el punto cardinal Norte abajo en el centro, el cenit arriba del todo, el Este a tu derecha y el Oeste a la izquierda.

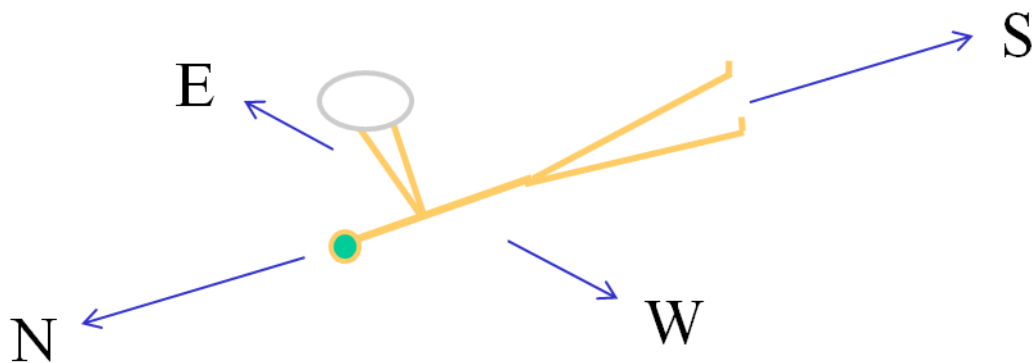


Si te das la vuelta y te pones de cara al Sur, dale también la vuelta al planisferio hasta que ahora leas la palabra SUR abajo (y el NORTE te quede arriba y boca abajo). De igual forma lo que puedes ver en esa dirección estará representado en el planisferio entre el horizonte (abajo) y el primer vertical (arriba) con el Este ahora a la izquierda y el Oeste a la derecha. Ten ahora en cuenta que las figuras de las constelaciones que están cerca del borde del planisferio salen bastante deformadas, como estiradas en horizontal.





También puedes tumbarte en el suelo boca arriba; si tienes el Norte hacia tu cabeza y el Sur hacia los pies, entonces el Este te quedará a la izquierda y el Oeste a la derecha. Estira los brazos, sujeta el planisferio de forma que sus puntos cardinales coincidan con los naturales y disfruta del espectáculo de una noche estrellada.

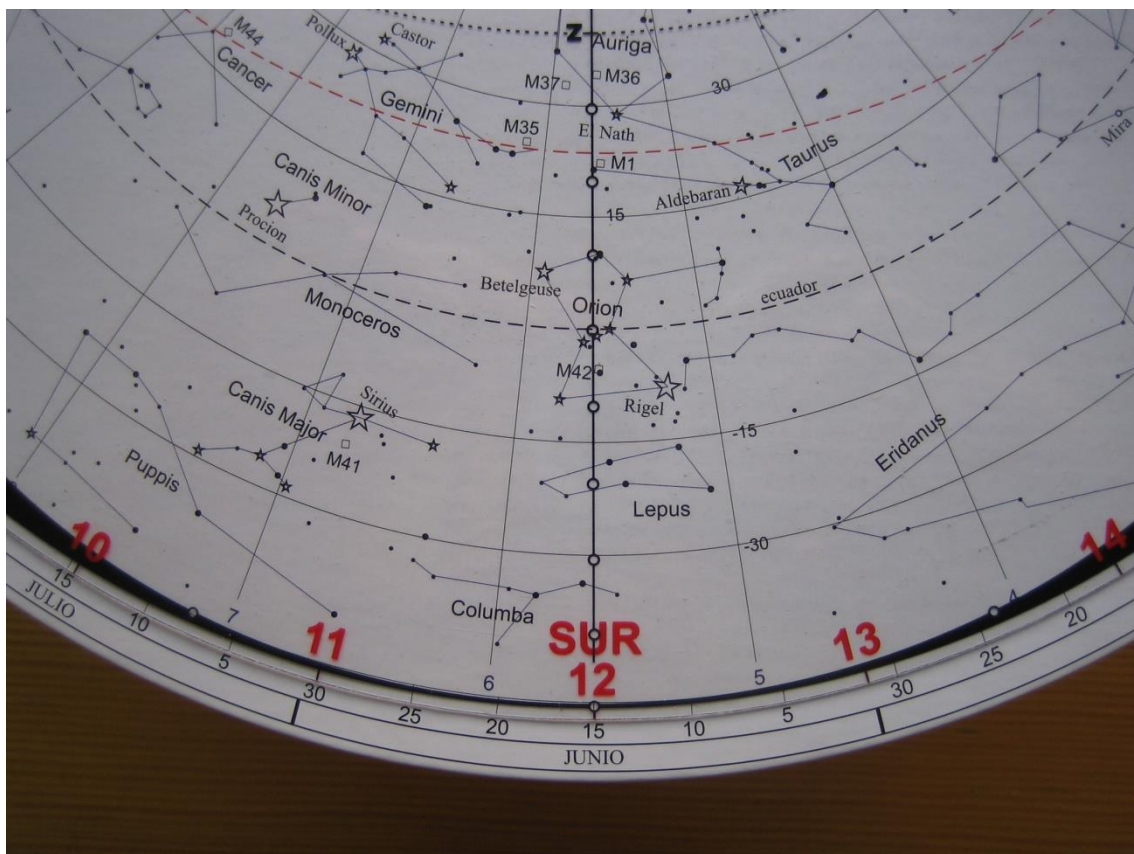


Los nombres de estrellas y constelaciones están dispuestos de manera que, en general y sobre todo cuando mires hacia el Sur, se deben leer correctamente (es decir, no deben quedar boca abajo). Solo pueden quedarte los nombres boca abajo cuando mires hacia el Norte a las constelaciones que están por encima de la Polar (que está en el centro, tapada por la grapa que une las dos partes del planisferio).

B) Para determinar las coordenadas ecuatoriales

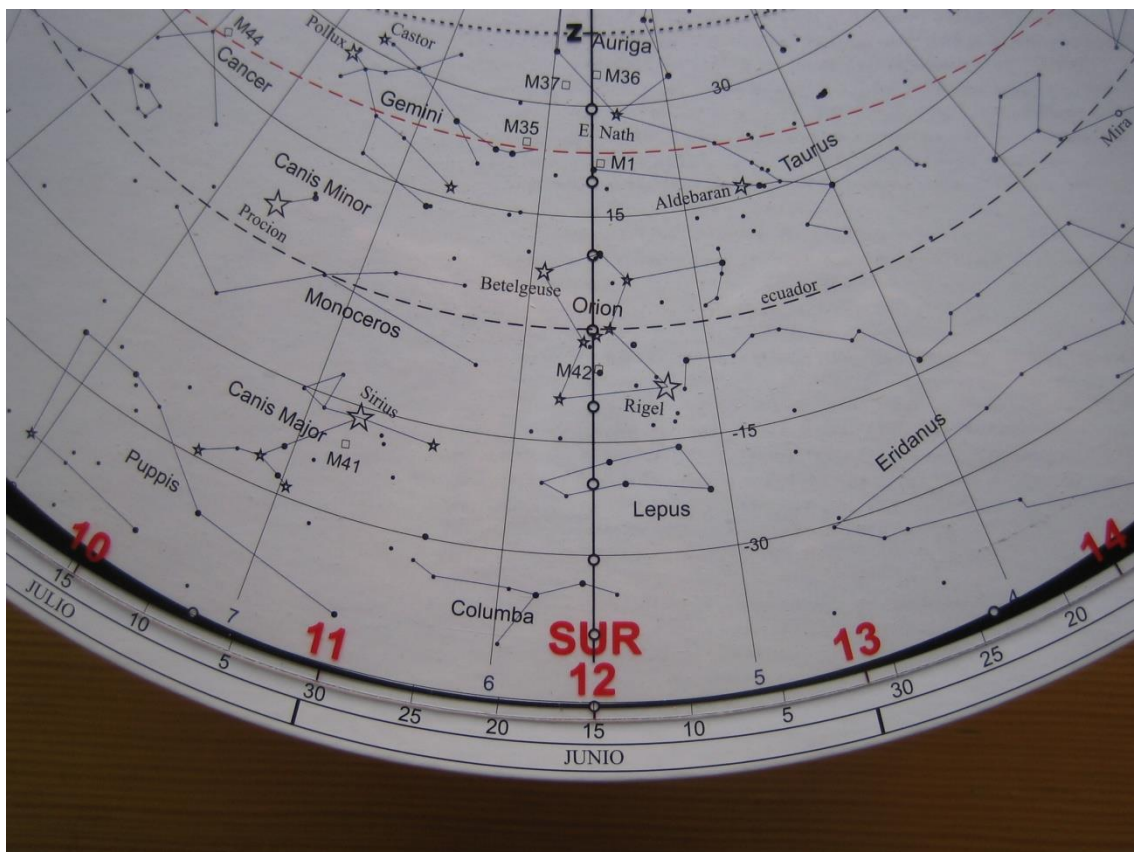
Cada astro tiene una posición fija en la esfera celeste, independiente de la fecha, la hora o el lugar desde el que observemos. Esa posición suele darse mediante dos coordenadas, la *declinación* y la *ascensión recta*. En la lámina universal del planisferio hay dibujadas una serie de líneas finas negras que nos permiten averiguar las coordenadas ecuatoriales de las estrellas.

Las líneas rectas que salen de la Polar y terminan en la circunferencia externa son los meridianos celestes. Los números (en azul) situados al final de cada meridiano indican la hora de *ascensión recta* (α) que corresponde a ese meridiano. Busca la constelación de Orión; para ello gira la parte móvil hasta que te quede a la vista (por ejemplo el 15 de junio a las 12 horas, hora solar, la marcada en el planisferio). Orión está entre el meridiano 5 y el 6, así que sus estrellas tendrán entre 5 y 6 horas de ascensión recta; Rigel tiene unas 5 h 15 m, mientras que Betelgeuse está casi en el meridiano de 6 h ($\alpha = 5$ h 55 m); por la misma zona cuajada de estrellas de primera magnitud localizamos Aldebarán ($\alpha = 4$ h 35 m), Pollux ($\alpha = 7$ h 45 m) o Sirius ($\alpha = 6$ h 45 m).



Las circunferencias concéntricas corresponden a los paralelos de *declinación* (δ). Hay una circunferencia un poco más gruesa y discontinua: es el ecuador. Las demás están dibujadas de 15 en 15 grados; las interiores al ecuador son paralelos hacia el norte: la primera es la de $\delta = +15^\circ$, luego $+30^\circ$, $+45^\circ$, $+60^\circ$ y $+75^\circ$ (en el centro se alcanzaría la máxima declinación posible: 90°). Y las exteriores hacia el sur (-15° , -30° y la última corresponde a $\delta = -50^\circ$). Esta graduación está escrita en torno a los meridianos de 5 horas y de 18 horas.

Localiza de nuevo la constelación de Orión. La estrella de la derecha del cinturón está atravesada por el ecuador; las otras dos están un poco por debajo, así que tendrán una declinación muy pequeña (uno o dos grados y hacia el Sur). Betelgeuse está hacia el Norte, más o menos a medio camino entre el ecuador y el primer paralelo (el de $+15^\circ$), así que su declinación será unos 8° N. La δ de Rigel podría ser 9° S. Más arriba, la declinación de Capella es casi exactamente 45° norte. En cambio Sirius está hacia el sur, a unos 16° de declinación. Por la misma zona podemos localizar Aldebarán ($\delta=+16^\circ$) y las dos luminarias de Gemini, Castor ($\delta=31^\circ$) y Pollux ($\delta=29^\circ$) separadas por el paralelo de 30° .

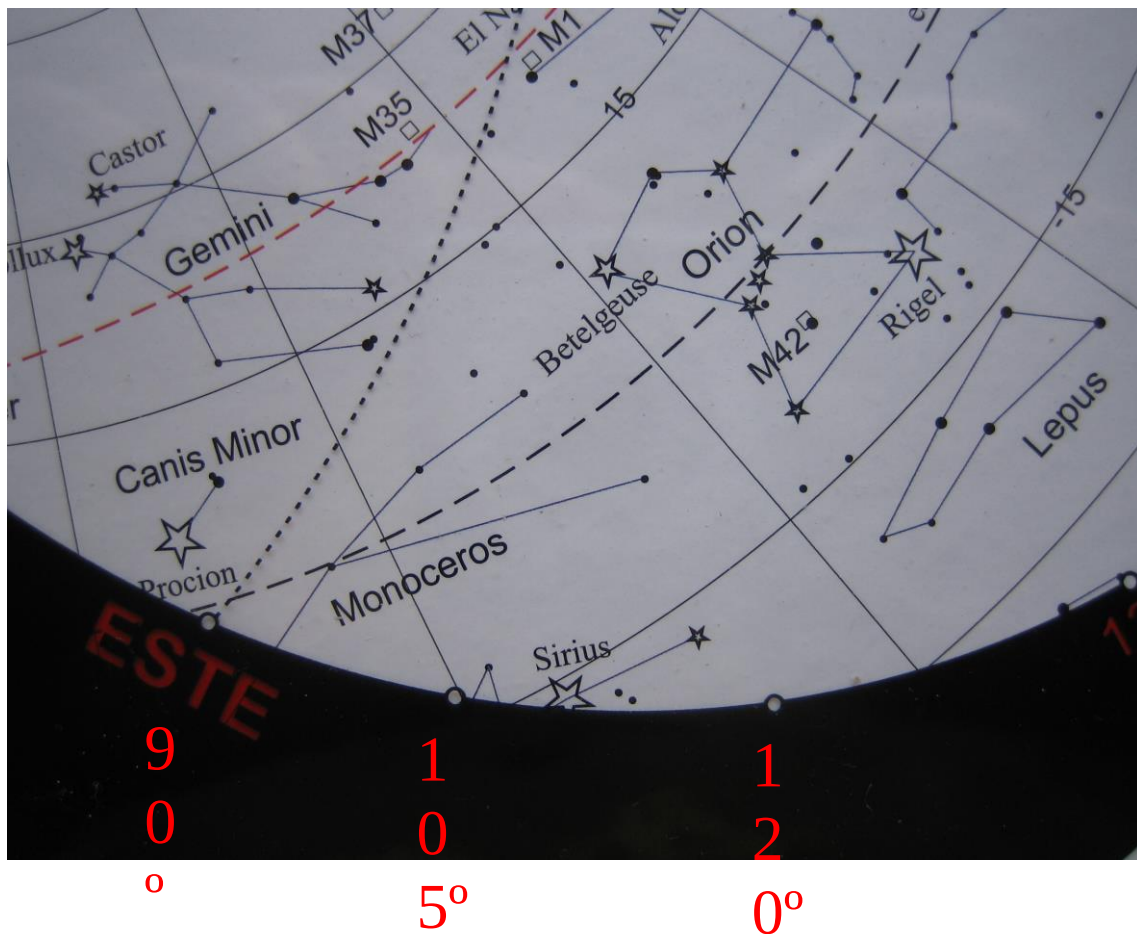


C) Para hallar las coordenadas horizontales

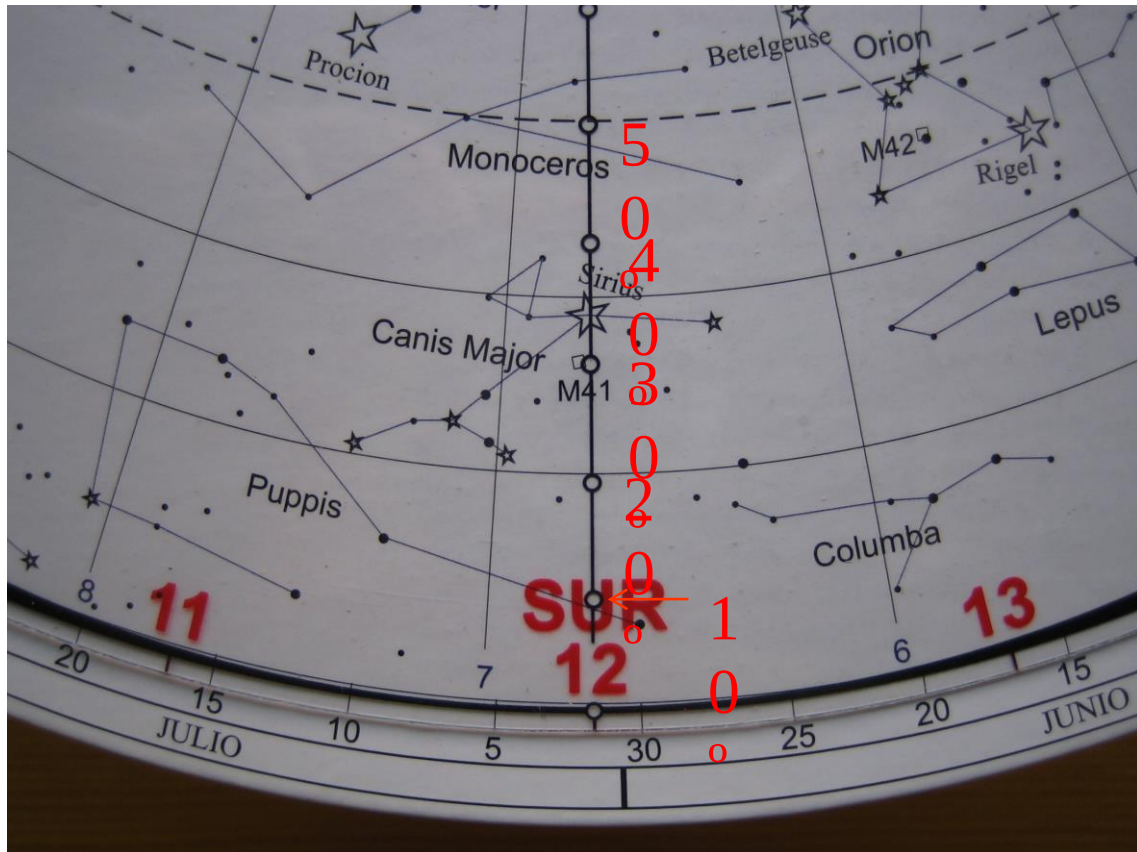
Las coordenadas horizontales *acimut* y *altura* miden la posición de un astro con respecto al horizonte y varían continuamente con la fecha, la hora y la localidad. En este planisferio se pueden determinar con buena aproximación el acimut de cualquier astro en su orto u ocaso (es decir cuando sale o se pone) y su altura cuando pasa por el meridiano. Siempre que estemos situados a unos 40° de latitud Norte que es para la que está diseñado.

El acimut está graduado sobre el óvalo del horizonte mediante pequeños puntos de 15 en 15°. Por convenio se mide desde el Norte (0°) hacia el Este (90°), el Sur (180°), el Oeste (270°) y de vuelta al Norte (360°). En el planisferio aparecen en rojo las graduaciones intermedias del NE (45°), SE (135°), SW (225°) y NW (315°).

Gira la parte móvil y transparente del planisferio hasta que la marca de las 16 h se sitúe sobre la fecha 10 de febrero. Observa que la estrella Sirius está asomando por el horizonte este, no exactamente por el punto cardinal Este sino algo hacia el sur (unos 20°, cada tramo entre punto y punto son 15°). Su acimut será por tanto de $90+20=110^\circ$.



Si giras la parte móvil hasta las 19 h del 15 de marzo verás que Sirius está entonces cruzando el meridiano. En ese momento podemos averiguar su altura, la distancia angular desde el horizonte (en este caso desde el punto cardinal Sur) hasta la estrella. En el meridiano hay también unos puntos que marcan la altura de 10° en 10° ; el primero está dentro de la U de SUR; vemos que la altura de Sirius es de unos 33° .



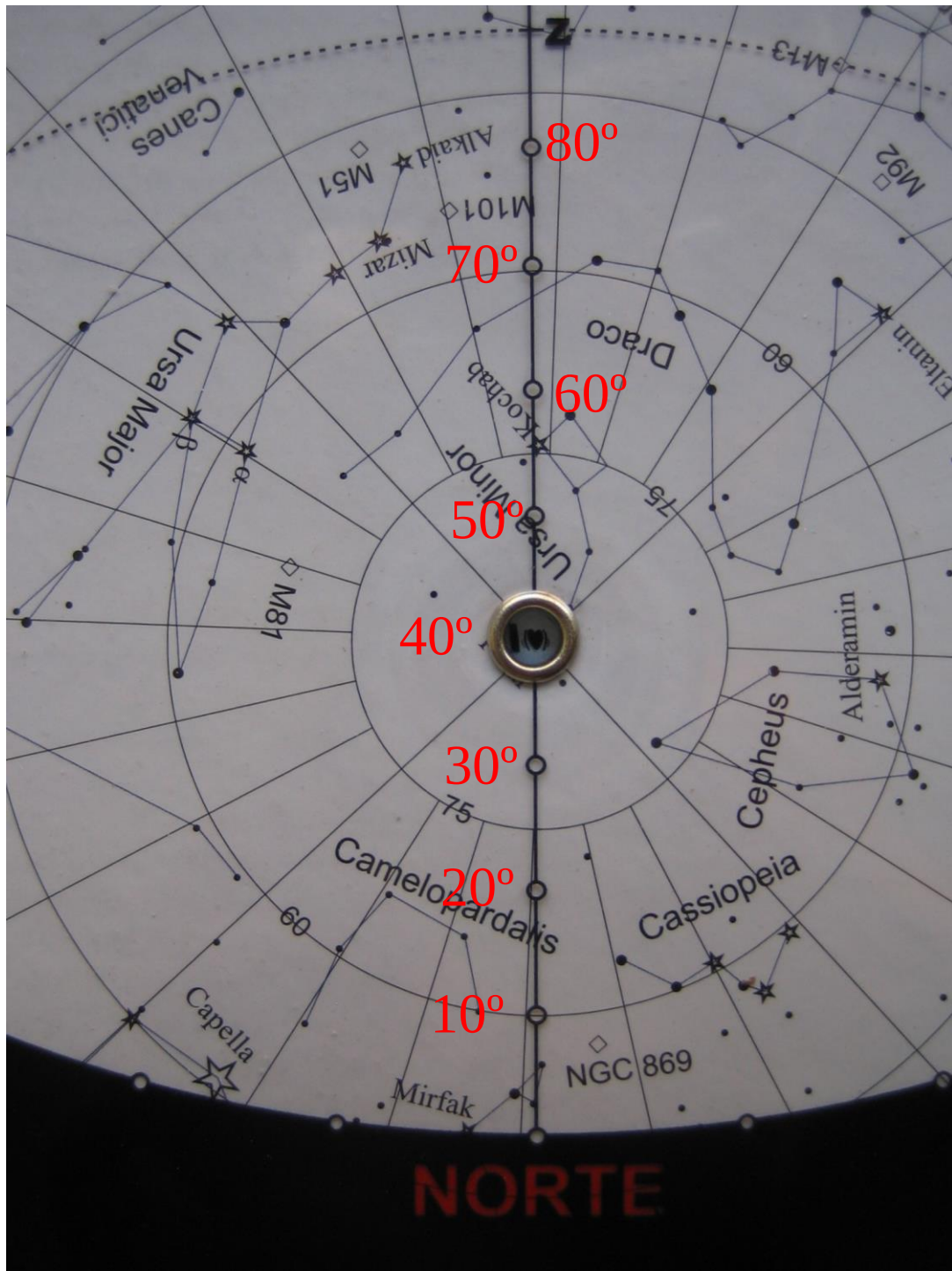
Y si pones ahora las 20 h del 20 de mayo comprobarás que Sirius está poniéndose por el horizonte Oeste, en un acimut de unos 249° .



Hay estrellas que no salen ni se ponen (se llaman circumpolares): por mucho que giremos la parte móvil siempre quedan dentro de la ventana de visibilidad, siempre están por encima del horizonte. Para ellas no hay acimut de orto ni de ocaso, pero sí dos pasos meridianos, uno entre el Norte y la Polar (el inferior) y otro entre la Polar y el cenit (el superior) y podremos medir su altura, en este caso contándola desde el punto cardinal Norte. Por ejemplo, para Kochab, la β de la Osa Menor, y para el 15 de enero encontramos estos valores aproximados:

estrella	Paso meridiano inferior		Paso meridiano superior	
	hora	altura	hora	altura
Kochab	19	24	7	56



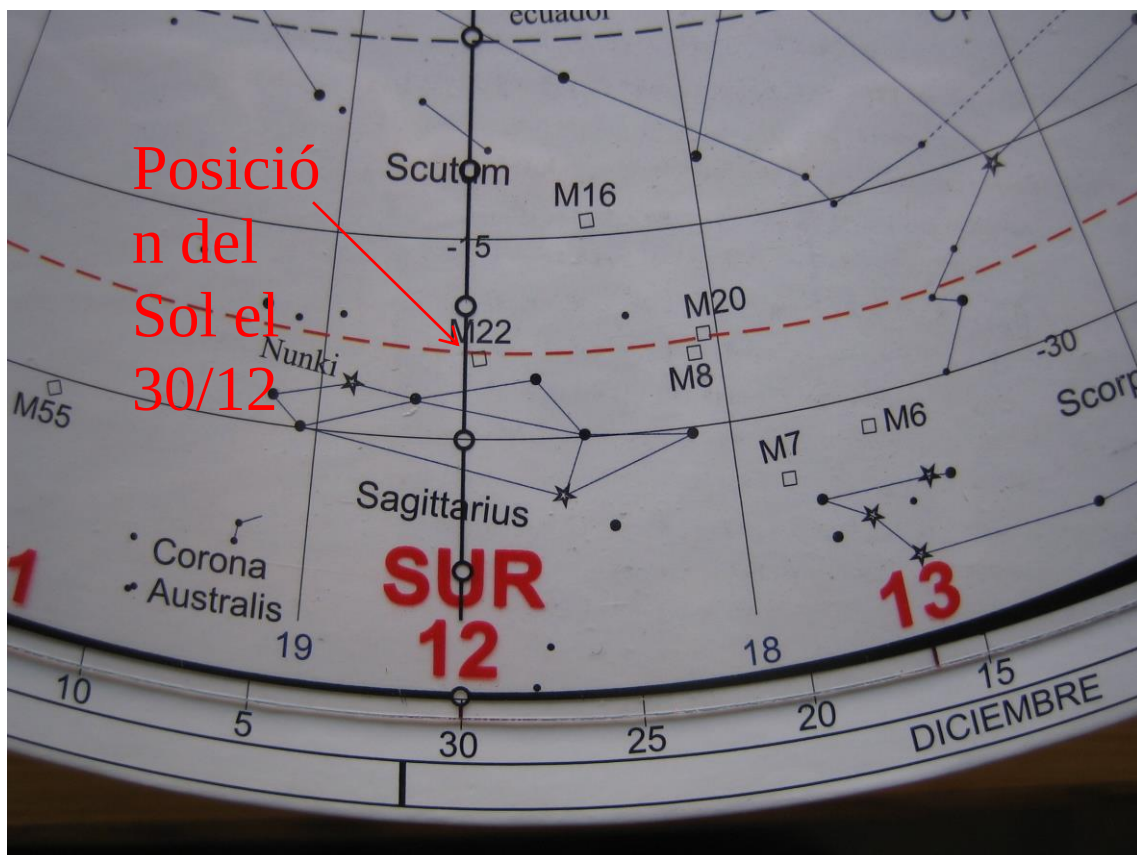


D) Para localizar la posición del sol

Naturalmente el Sol no puede aparecer en el planisferio, puesto que no ocupa una posición fija entre las constelaciones, pero sí está dibujada (en la parte fija) su trayectoria anual aparente, la *eclíptica*, que es la curva excéntrica de línea roja algo gruesa y trazo discontinuo. Puedes comprobar que esa línea pasa al sur de Aries, cruza los cuernos de Tauro, atraviesa Gemini y Cancer, roza Regulus (Leo queda al norte), casi toca a Spica de Virgo que se sitúa un poco al S de ella, cruza Libra, deja al sur a Scorpius y Sagittarius y atraviesa las últimas constelaciones zodiacales de Capricornus, Aquarius y Pisces.

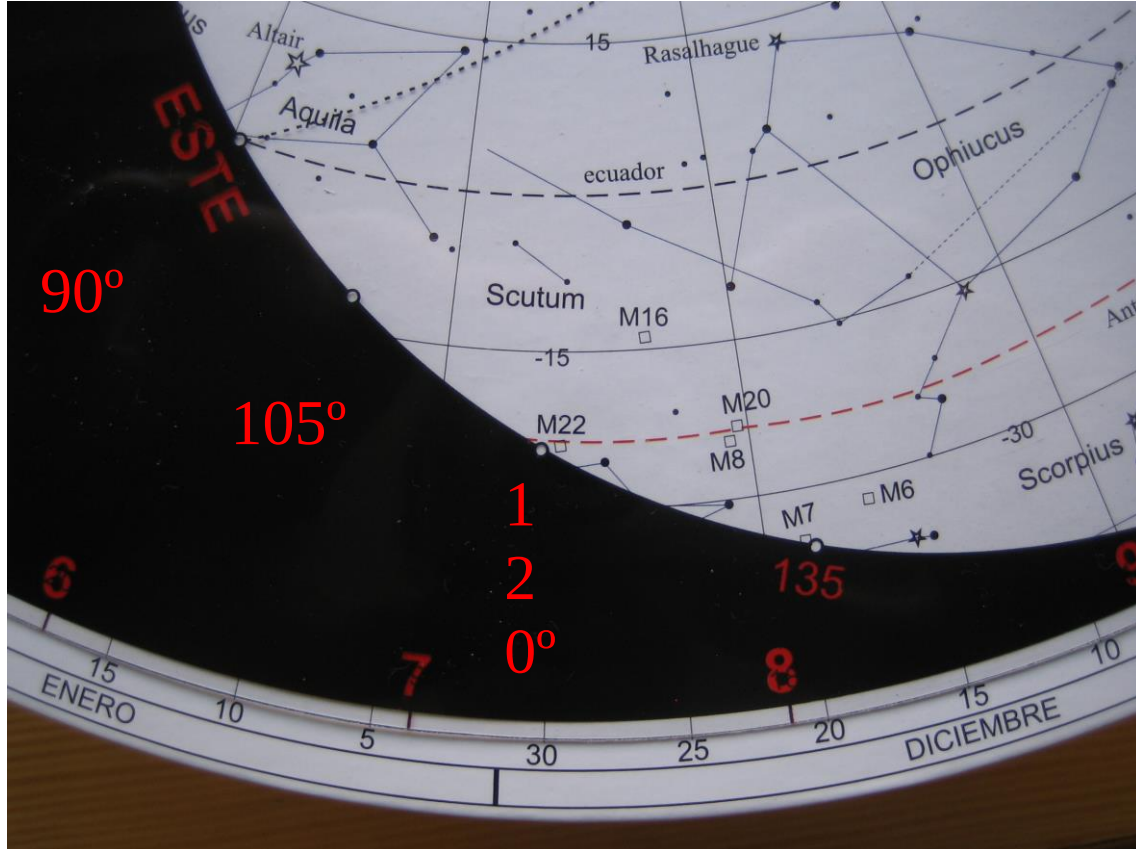
Para determinar dónde veríamos al Sol en una fecha determinada hay que trazar una recta que una el polo (el centro del planisferio) con la marca de esa fecha; la intersección de esa recta con la eclíptica nos dará la posición del Sol ese día. Una manera cómoda de visualizar esa recta es girar la lámina local transparente del planisferio hasta colocarla en esa fecha a las 12 del mediodía; así el meridiano nos servirá como recta que va de la marca de fecha al polo.

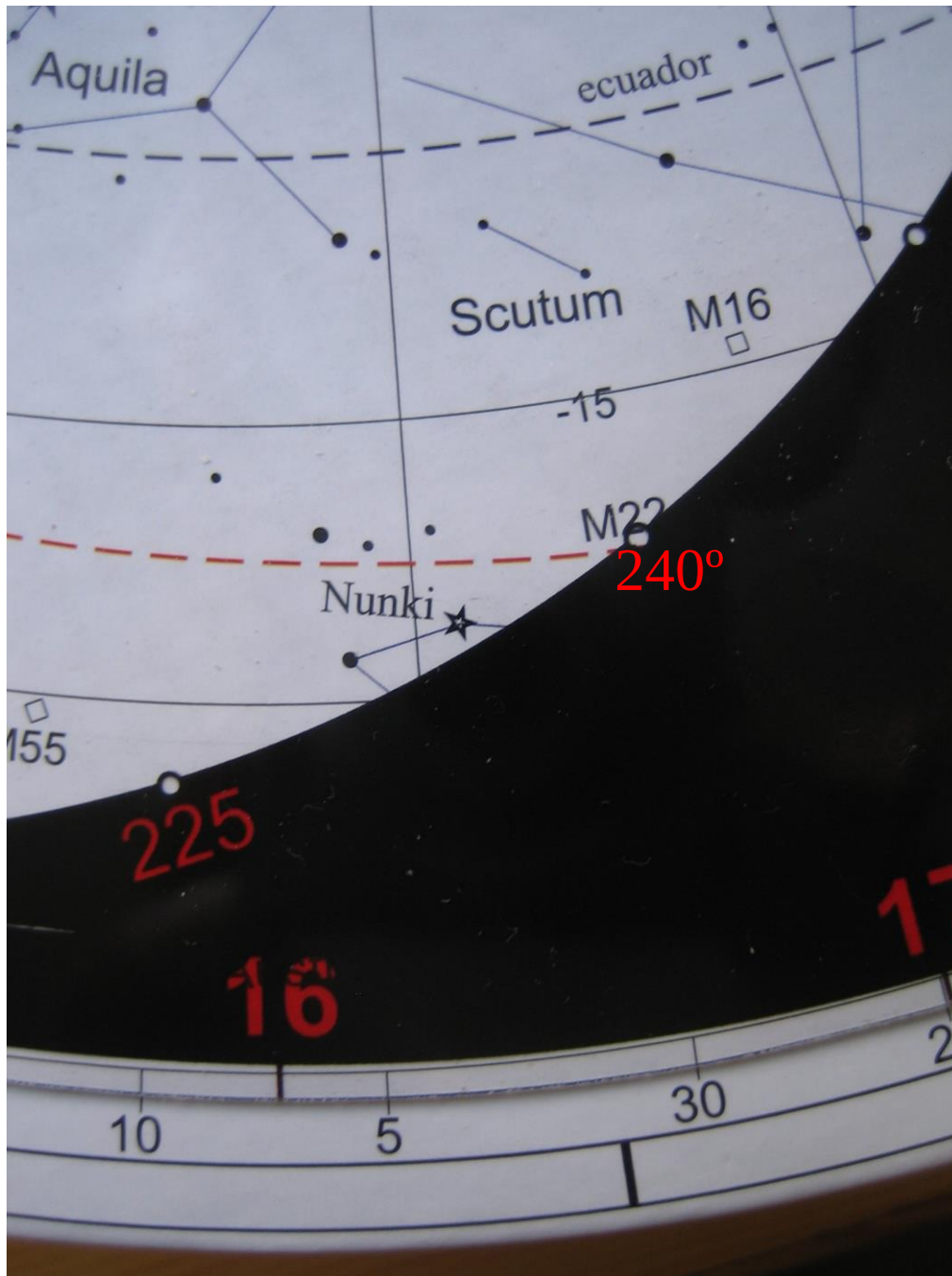
Por ejemplo, el 30 de diciembre a las 12 horas, el meridiano corta a la eclíptica muy cerca de M 22 (no es una estrella, sino un objeto muy destacado si se observa con un telescopio). Pues allí estará el Sol ese día dentro de los límites de la constelación de Sagittarius.



Podemos ya averiguar todo lo que queramos. ¿Cuáles serán sus coordenadas? La ascensión recta unas 18 h 40 m y la declinación $\delta \approx 23^\circ$ S.

¿A qué horas saldrá, cruzará el meridiano y se pondrá? Giremos la lámina local hasta que M 22 esté saliendo o poniéndose.





Obtenemos estos datos:

Sol (30/12)	orto	Paso meridiano	ocaso
Hora	7:20	12:00	16:40
Acimut	120°	180°	240°
altura	0°	27°	0°