

Como hacer una alineacion de nuestra montura

Hay varias formas para hacer una alineación polar de nuestra montura, podemos hacerla con un software, o con un buscador polar o a través del método de la deriva utilizando un ocular reticulado iluminado.

Alinear el telescopio a través de este último método resulta muy fácil y es extremadamente preciso, pero al principio todas las explicaciones que andan dando vueltas por ahí pueden contradecirse entre si y generar cierta confusión. Se habla de muchas reglas nemotécnicas para saber hacia dónde corregir, pero muchas veces esas indicaciones no coinciden con lo que vemos en el ocular. Las primeras puestas en estación pueden ser un verdadero dolor de cabeza. Es una buena idea practicar con paciencia la puesta en estación de la montura antes de encarar nuestra primera sesión de fotos.

No está demás repasar algunas partes una montura ecuatorial estandar a traves de la imagen nº1

El método:

1.- Ajustamos los controles de altitud de nuestra montura para fijar la latitud de nuestra zona geográfica. Luego hacemos una primera alineación del eje AR hacia el Sur (o hacia el norte si estamos en el hemisferio Norte) con una brújula y nivelamos perfectamente el trípode. Si bien esta primera alineación es medio gruesa, tiene que ser lo suficientemente buena para no quedarnos sin rosca para corregir en azimut en las monturas que tienen movimientos finos (a partir de la eq3) (imagen 2)

2.- Luego, tenemos que elegir una estrella cercana a la intersección del meridiano y el ecuador celeste para hacer las correcciones en azimut. Este punto me generaba muchas dudas sobre la correcta ubicación. Una forma muy práctica de *aproximarnos* es girando el eje declinación orientando la boca del tubo hacia el este de manera que quede perpendicular al eje de AR. (imagen 3)

3.- Luego, giramos el eje AR hacia el meridiano, o sea hacia arriba., al estar en el hemisferio sur, el equipo nos queda con una inclinación hacia el Norte. Dejamos un poco de margen en la inclinación del tubo para asegurarnos de que la estrella no cruce el meridiano. (imagen 4)

4.- Usando un ocular reticulado (si es necesario en combinación con un barlow para superar los 120x y ver rápidamente la deriva) elijo una estrella que encuentre cerca de esa posición. Lo que tenemos que hacer es alinear un hilo del retículo con el movimiento de AR de la estrella. En mi caso, para hacer esto giro con el control fino el eje AR y con la

mano voy girando el ocular para que el movimiento de la estrella camine sobre el hilo AR o vaya en paralelo a este. Si no tenemos embreague en la montura para usar el control fino (como en la eq3) o simplemente no tenemos disponibles controles finos como en las monturas con Go To, usamos los motores para alinear el movimiento de la estrella con la línea del ocular reticulado.

5.- Con la montura traccionando, colocamos la estrella sobre el hilo de AR y lo que hacemos es simple y práctico, la estrella se va a salir del hilo de AR (también va a caminar a través del hilo AR pero no le damos importancia a este movimiento ya que se debe al error periodico de la montura). Prefiero no usar arriba abajo izquierda derecha, simplemente se va. Tomo un periodo de tiempo, digamos de 2 minutos, y corrijo al azar con uno de los controles de azimut (si la deriva es rápida le damos una o dos vueltas) vuelvo a centrar la estrella (si la perdemos tomamos cualquier otra de la zona). Tomo de nuevo un periodo de dos minutos y me fijo que es lo que pasa. Si la estrella deriva hacia el mismo lado más rápido, corregí mal, si la estrella deriva hacia el mismo lado más lento, corregí bien pero me falta, si la estrella deriva hacia el otro lado, corregí bien pero me pasé.

Una vez identificado cual es la corrección de azimut que tenemos que hacer, miramos a través del ocular reticulado y hacemos un dibujo. En el dibujo tiene que figurar la posición del ocular reticulado, y la posición de la estrella. Acá hacemos todas las anotaciones convenientes para recordar que control tenemos que usar en caso de tal deriva.

En mi caso, con el focuser del reflector balanceado hacia abajo, el ocular reticulado me queda en la posición que muestra la imagen nº 5

Una aclaración importante: para que la sistematización del método sea efectiva, el telescopio tiene que estar balanceado siempre en la misma posición. De todas formas, el focuser de "costado" no es efectivo para el balance en los reflectores, para fotografía el focuser debe ir orientado hacia abajo.

Mi regla (cada cual hará la suya) es: deriva hacia la izquierda, corrijo con el control de azimut de la izquierda, o sea el que está del lado del oeste y viceversa. Lo bueno de esto es que para la próxima alineación, ya sabemos que hacer inmediatamente en cuanto tenemos una deriva, sin ubicar puntos cardinales ni tomar el tiempo. Esto acelera muchísimo el proceso y no hay lugar a la confusión.

Con respecto a cuanto corregir, se va viendo en la experiencia. Si la deriva es muy rápida, unas cuantas vueltas hay que darle seguro, sin miedo, si nos pasamos volvemos. También depende del aumento que estemos usando. Pero eso lo va aprendiendo cada uno con su equipo.

Para una buena puesta en estación, lo ideal es mantener la estrella sin deriva (sin que se salga del hilo AR, no importa que camine por el mismo) por 10 minutos, pero en la práctica se obtienen buenos resultados con tiempos menores mucho menores.

6.- Si ya logramos un buen ajuste en azimut, estamos listos para ajustar la altitud. Lo que hacemos es girar el eje AR hacia el este sin tocar el eje DEC y buscamos una estrella baja en el horizonte. (imagen 6)

No es necesario volver a alinear el movimiento de la estrella con el hilo AR, simplemente ubicamos la estrella sobre la línea de AR y observamos la deriva. Tomamos nota de la posición del ocular como lo hicimos con el meridiano. Yo siempre tengo una silla a mano cuando hago fotos que me permite realizar este paso sin hacer contorsiones.

Repetimos la operación de tomar el tiempo y creamos nuestras propias reglas nemotécnicas según la posición del ocular y la deriva de la estrellas.

Una vez que logramos 10 minutos sin deriva, volvemos al meridiano y controlamos la deriva en alguna estrella, es probable que al mover la latitud tengamos que hacer un pequeño ajuste en azimut. Esto se debe a que el nivelado de la montura rara vez es perfecto y los ejes interactúan entre sí. Otros tantos minutos sin deriva en el meridiano y yo doy por terminada la alineación polar.

Espero que les sirvan estas notas sobre el tema. Los más entendidos encontrarán seguramente errores teóricos, pero en la práctica me ha servido a mi y a varios amigos perfectamente.

Buenos cielos!

ADJUNTOS

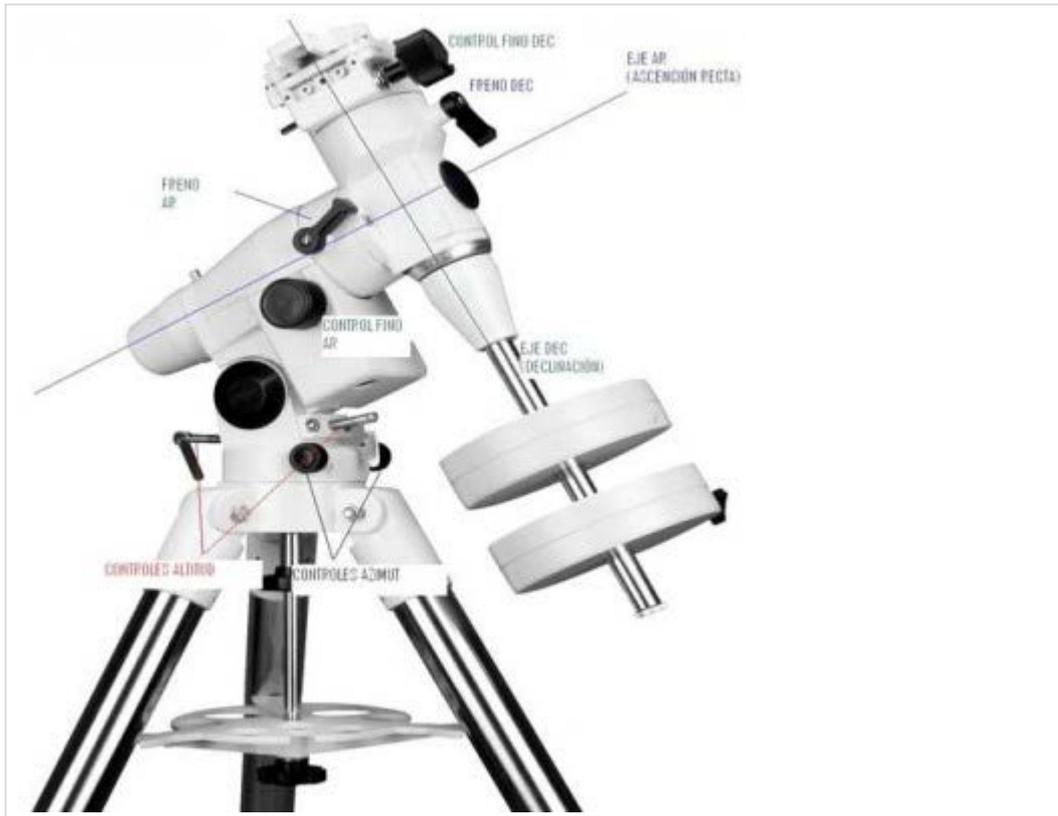


Imagen número 1 - Partes de la montura ecuatorial eq5



Imagen 2 - El eje de ascensión recta apunta hacia el sur (en el hemisferio sur)



Imagen 3

Giramos el eje DEC de manera que la boca del tubo apunte hacia el este



Imagen 4 El tubo queda así apuntando a una zona cercana a la intersección del meridiano y el ecuador celeste

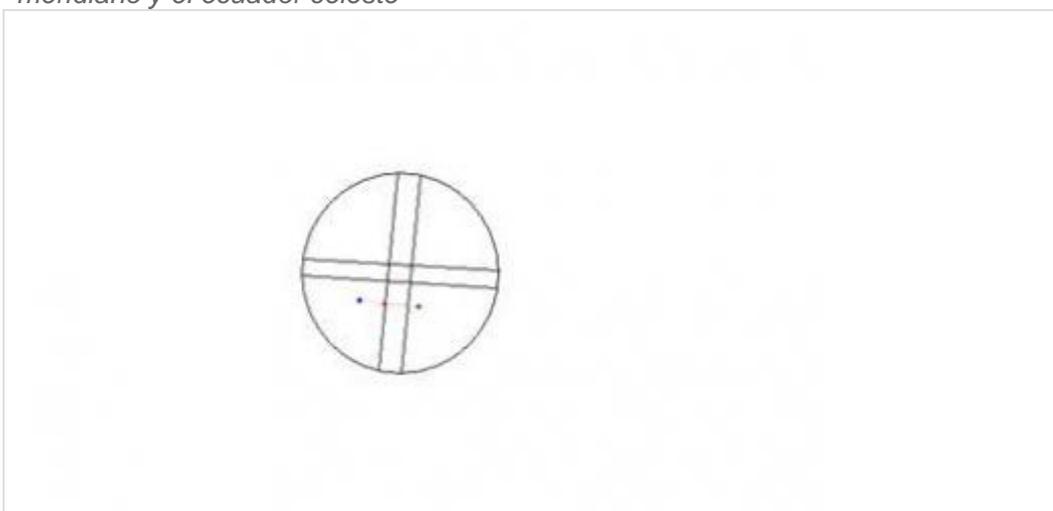


Imagen 5 -

Se muestra la posición inicial de la estrella en rojo, y las dos posibles derivas



Imagen 6

hola javi, la explicación está muy bien, el método es así, la deriva que hay que parar o minimizar es la de declinación que es debido a una mala alineación polar o mala puesta en estación, en cambio si hay derivas en el eje de a.r. es debido a la diferencia de velocidad que puede haber en el eje debido a la tracción del motor de a.r. pero eso se soluciona con autoguiado (en teoría)

cuando estás cerca de la intersección del meridiano y el ecuador se corrige el acimut de la siguiente manera: hay que mover los controles finos de acimut de manera que la estrella **se aleje aun mas para el lado que derivo** y en el horizonte del este es al revés, tienes que mover los controles de latitud de manera que la estrella **se acerque de nuevo hacia el centro del retículo**.

Puesta en Estación de un Telescopio con Montura Ecuatorial

Por: Ing. Serafín J. CHAVASSE*

La ventaja esencial de las monturas ecuatoriales, que es la de permitir seguir el movimiento aparente diario de los astros girando el telescopio solamente sobre su eje polar (llamado también eje horario), exige que se instale el telescopio de modo que dicho eje resulte paralelo al eje de la Tierra. Esto es lógico y resulta evidente si pensamos que el movimiento del telescopio debe contrarrestar el giro de la Tierra.

El conjunto de operaciones y ajustes de orientación necesarios para lograr ese paralelismo se llama **puesta en estación del telescopio ecuatorial**. Y para ello debemos corregir las dos coordenadas angulares que definen la orientación del eje polar: el **acimut** y la **altura** del eje polar. El acimut es un ángulo en un plano horizontal formado entre la meridiana de un lugar y otra recta horizontal que pase por ese lugar de observación. La altura es el ángulo vertical que forma una recta con un plano horizontal.

En los telescopios pequeños que se venden para aficionados, con monturas ecuatoriales, puede variarse la inclinación del eje polar en un amplio rango angular, permitiendo instalarlos en lugares de latitud alta (próximos a un polo) o de latitud baja (próximos al ecuador terrestre). Un telescopio ecuatorial que se instalara sobre el ecuador debería tener su eje polar en posición horizontal, con dirección Norte-Sur. En el hipotético caso de instalarlo en cualquiera de los polos terrestres, el eje polar coincidiría con la vertical del lugar.

REGLAS PARA LA PUESTA EN ESTACIÓN DE UN TELESCOPIO ECUATORIAL

Son las siguientes:

* Primera: La proyección horizontal del eje polar debe coincidir con la meridiana del lugar.

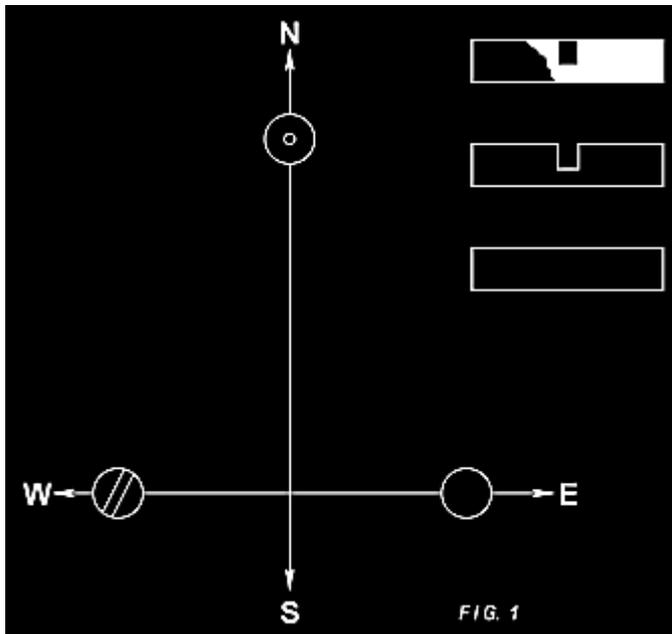
* Segunda: La inclinación del eje polar respecto de un plano horizontal debe ser igual a la latitud geográfica del lugar de instalación del telescopio, de modo que el extremo elevado del eje apunte hacia el polo elevado de la esfera celeste.

Recordemos que la meridiana de un lugar es la recta horizontal que tiene la dirección N-S geográficos. Para hallar esta dirección podemos partir de la indicación de una aguja magnética o brújula, que nos dará la orientación N-S magnéticos. La diferencia angular entre la orientación N-S geográficos y N-S magnéticos es de unos pocos grados y varía para distintos lugares de la Tierra, dado que los polos magnéticos de la Tierra no coinciden con los geográficos. El polo norte magnético, por ejemplo, se encuentra al noroeste de Canadá, a buena distancia del polo norte geográfico. A esa diferencia angular se le llama **declinación magnética** que, además de depender del lugar de la Tierra, varía lentamente con el tiempo. Por ejemplo, en las proximidades de las ciudades de Buenos Aires y La Plata, en esta época (mediados de 2001) la declinación magnética es próxima a 6,5 grados. El polo magnético norte terrestre aparece en esta zona 6,5 grados al Oeste de la dirección del polo Norte geográfico. Las cartas náuticas actualizadas para los navegantes del Río de La Plata, dan los valores de la declinación magnética para esta zona.

La [latitud geográfica](#) se puede obtener de un mapa o carta de la zona donde figuren paralelos. No debemos hacernos de esto un problema, pues en la práctica, como veremos, no es necesario conocer con exactitud la latitud y la meridiana para orientar el eje polar. Si un telescopio portátil se usa en observación visual, una orientación aproximada del eje polar no ofrecerá mayor problema en la observación, pues el seguimiento del objeto celeste observado podrá lograrse con retoques periódicos realizados con los movimientos finos de los ejes.

En el caso de un telescopio portátil que deba ubicarse siempre en un lugar fijo, previamente elegido, de un parque, jardín o terraza, la puesta en estación exige mayor cuidado. El soporte del telescopio es generalmente un trípode robusto, con patas de extremo metálico cónico. Estos conos deben resultar de eje vertical con el trípode abierto. Hay un sistema que permite ubicar el trípode siempre en la misma posición una vez encontrada una buena puesta en estación. Consiste en fijar en el suelo tres piezas metálicas que servirán de apoyo a las patas del trípode. Podrán tener forma de disco grueso y deberán ser inoxidable, colocándose horizontalmente al ras del suelo. Si se colocan sobre la tierra, no deberán hundirse con el peso del telescopio, para lo cual deberán tener una adecuada fundación, según el suelo. Las caras planas de esos discos metálicos son distintas en el punto de contacto con las patas del trípode. Una de ellas es plana y lisa, otra tiene un hueco cilíndrico en el centro, y la tercera lleva una ranura diametral de sección

rectangular cuyo tamaño debe ser igual al de la sección vertical del hueco cilíndrico. Lo esencial, para que este sistema funcione correctamente, es que el disco que lleva la ranura se coloque con la ranura apuntando hacia el hueco cilíndrico del otro disco (ver figura 1).



Si el trípode no tiene otros puntos o articulaciones de posición indefinida, el telescopio, con su trípode apoyado sobre el sistema descrito, recuperará siempre la misma posición, como si estuviera en una instalación fija. Es posible agregar un ajuste del acimut del telescopio haciendo que la ranura pueda desplazarse perpendicularmente a sí misma, mediante un sistema de tornillos.

Si el telescopio tiene un albergue de protección, como ser una cúpula o local con techo corredizo, será de instalación fija, sin trípode, y la montura debe tener los movimientos finos de ajuste necesarios para su correcta puesta en estación. La base del telescopio será un pilar de hormigón armado o algo similar, en forma de prisma de sección triangular, con una arista vertical hacia el norte (para nuestro hemisferio sur). Sobre la base superior apoyarán los tres puntos de la montura, provista de tornillos calantes en por lo menos dos de ellos. Con estos tornillos de paso fino se podrá regular el ángulo de altura del eje polar, para adaptarlo a la latitud del lugar. Otros dos tornillos opuestos, de paso fino y eje horizontal, fijos al pilar, abrazan la pata norte de la montura y permiten el ajuste fino del acimut de la montura. Finalmente, para evitar desplazamientos horizontales de la montura con giro alrededor de la pata norte, una vez lograda una correcta puesta en estación, por lo menos una de las otras dos patas (al este o al oeste), deberá tener también tornillos de fijación.

Es suficiente construir el pilar orientándolo en acimut con una aproximación dentro de medio o un grado. Los tornillos de la base se encargarán de llevar a la montura a su correcto acimut mediante los ajustes necesarios para la puesta en estación. Con respecto a la inclinación del eje polar, la montura debe estar preparada para que, apoyada sobre la superficie horizontal de la cara superior del pilar, permita que dicho eje tome una inclinación aproximadamente igual a la latitud del lugar. Su ajuste fino se hará con los dos o tres tornillos calantes de la montura, como veremos en las operaciones de puesta en estación.

AJUSTE DEL ACIMUT DEL TELESCOPIO

El ajuste fino del acimut de un telescopio de instalación fija se puede hacer con la observación visual de estrellas. Debemos colocar en el telescopio un ocular de aumento mediano, provisto de retículo, cuyos hilos se orientarán en las direcciones **N-S** y **E-W**, es decir, paralelos a las coordenadas alfa y delta de las cartas del cielo y del campo observado. Como el telescopio invierte las imágenes, el W del retículo estará hacia el E del lugar de observación, y viceversa. Por igual motivo, el N del retículo estará hacia el S del observador.

Luego se apunta el telescopio hacia alguna estrella de brillo medio, con declinación comprendida entre el cenit y el ecuador celeste, y tal que le falten quince o veinte minutos de tiempo para cruzar el meridiano del lugar. Con la relojería en movimiento, si se tiene, y actuando sobre los movimientos finos de calaje del telescopio (sobre sus ejes), se lleva el cruce de hilos del retículo a coincidir con la estrella. Se frena el eje de declinación y se toma la hora (es suficiente horas y minutos). Se sigue observando con el seguimiento automático del telescopio y sin tocar más los movimientos finos de calaje. Si no se dispone de seguimiento automático se deberá seguir la estrella actuando **solamente** sobre el movimiento fino del eje polar. Se seguirá la estrella durante el doble del tiempo que estimábamos le faltaba para cruzar el meridiano, es decir durante treinta o cuarenta minutos en total. Después de este tiempo de observación, lo probable es que el cruce de hilos del retículo, coincidente en el comienzo con la estrella (ver fig. 2a),



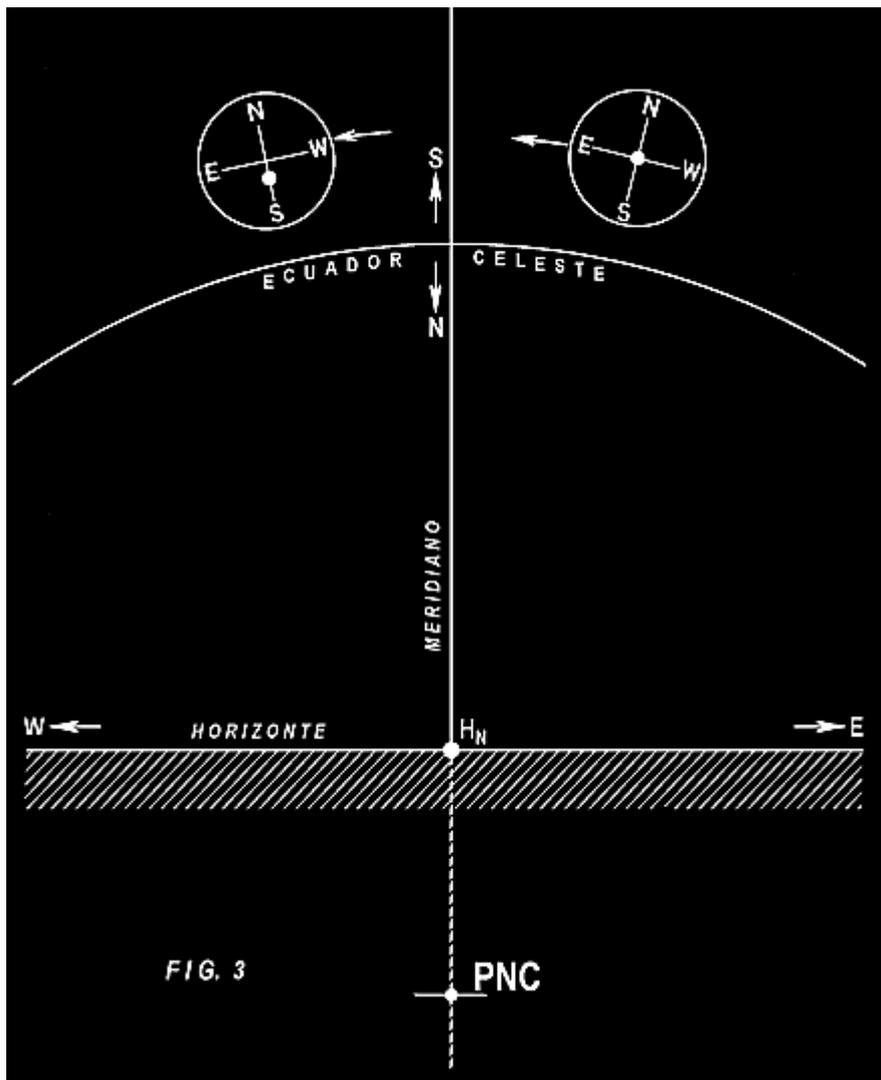
se haya apartado de la estrella observada. La estrella, en su movimiento aparente diurno, sigue exactamente un paralelo celeste. Si la puesta en estación del telescopio hubiera sido correcta, estrella y cruce de hilos deberían haber coincidido durante toda la observación. Pero lo más probable es que el cruce de hilos se aparte hacia el **N** o hacia el **S** de la estrella al final del arco recorrido. Si por el ocular vemos que el cruce de hilos se ha apartado hacia el **N** de la estrella, como vemos en la figura 2b, al finalizar el tiempo adoptado, eso significa que deberá corregirse el acimut del eje polar y de la montura desplazando su extremo norte hacia el oeste (o bien su extremo sur hacia el este).



Como la estrella es nuestra referencia y nos indica siempre el camino que debe seguir el retículo, el cruce de hilos, en una correcta puesta en estación, deberá siempre coincidir con la estrella. Por eso, en lugar de decir que la estrella se ha desplazado hacia el sur, decimos: el cruce de hilos se ha desplazado hacia el norte de la estrella, o simplemente hacia el norte.

La figura 3 muestra lo que vería un observador del hemisferio sur a, por ejemplo, - 35 grados de latitud, mirando a simple vista hacia el norte : La recta horizontal

representa el horizonte.



La línea vertical que nace en H_N (punto N del horizonte), representa el plano meridiano del lugar, y el arco de circunferencia es el arco de ecuador celeste que pasará a 55 grados de altura sobre el punto H_N, y que cortará al horizonte en los puntos E y W, fuera de la figura. También se muestra el campo que ve el observador, con el retículo y la estrella, al comienzo y al final de la observación. El telescopio puede ser un reflector, newtoniano o cassegrain, o un refractor, pues en cualquiera de los casos la imagen se verá invertida. Para el observador descrito, el N estará a su frente, el S hacia atrás, el E a su derecha y el W a su izquierda. Pero mirando por el ocular del telescopio, todo aparecerá al revés, debido a la inversión de la imagen que produce el telescopio. Hay retículos grabados que llevan las letras SWNE en los extremos de sus hilos.

El desajuste en acimut de una montura como la del caso descrito, se debe a que el extremo norte del eje polar (extremo bajo para el hemisferio austral), está desplazado hacia el este. En consecuencia, para corregir esto, debemos llevar ese extremo hacia el oeste. Para ello movemos la montura en sentido antihorario, describiendo un pequeño ángulo de 0,5 a 1 grado, y volvemos a repetir todas las operaciones, eligiendo una nueva estrella, como en el caso anterior.

Terminado este segundo grupo de operaciones, debemos observar cómo ha

cambiado el desplazamiento entre cruce de hilos y estrella. Seguramente, si hemos actuado correctamente, ese desplazamiento puede haber disminuido, pero puede ocurrir también que hayamos girado demasiado la montura, pasando al caso opuesto, o que debamos girarla un poco más en ese mismo sentido. Aquí debemos aplicar nuestro sentido común y actuar en consecuencia.

Vimos que los telescopios fijos tienen su montura apoyada en tres puntos y que uno de ellos, el Norte, por ejemplo, está entre dos tornillos opuestos de eje horizontal que permiten desplazar ese apoyo milimétricamente en dirección **EW** y en forma muy medida, contando vueltas y fracciones de esos tornillos.

Será necesario repetir varias veces estas operaciones hasta lograr un ajuste correcto del acimut del eje polar. Si el telescopio no tiene movimiento de relojería deberemos seguir la estrella actuando sobre el movimiento lento del eje polar, cuidando de no tocar el eje de declinación. Es deseable que las posiciones de la estrella sean aproximadamente simétricas respecto del meridiano al comienzo y al final de la observación.

Si al comienzo y al final de la observación el cruce de hilos coincide con la estrella, se dará por bueno el ajuste del acimut del eje polar. Los pequeños apartamientos que pudieran haberse observado en puntos intermedios, como ser al cruzar el meridiano, se deberán al desajuste del eje polar en altura, pero no en acimut.

AJUSTE DE LA INCLINACIÓN DEL EJE POLAR

El ajuste fino en altura del eje polar se puede lograr también con la observación de estrellas. Para este caso debemos elegir una estrella, también de brillo medio, con una declinación de -45 grados a -60 grados (para observadores del hemisferio austral), y que se encuentre a unas 6 horas al Este del meridiano. Comenzaremos la observación haciendo coincidir el cruce de hilos del retículo con la estrella. Siguiendo a la estrella con la relojería del telescopio o manualmente, actuando **solamente** sobre el movimiento fino del eje polar, al cabo de media hora o poco más, notaremos probablemente un apartamiento de la estrella del cruce de hilos.

Si el cruce de hilos se ha desplazado hacia el Norte de la estrella, significa que nuestro eje polar apunta más arriba del polo Sur celeste (excesiva altura). Debe corregirse entonces la posición de la montura actuando sobre sus tornillos calantes de modo que se baje el extremo elevado del eje polar. Efectuada la corrección se repetirá el procedimiento eligiendo otra estrella en posición similar a la anterior. Posiblemente se necesite repetir varias veces esta observación hasta lograr que el retículo siga exactamente a una estrella, con lo cual se dará por terminado el ajuste de la inclinación del eje polar.

Para dar por terminada la puesta en estación podríamos verificar el acimut del eje polar para corregir cualquier posible alteración producida por los últimos ajustes.