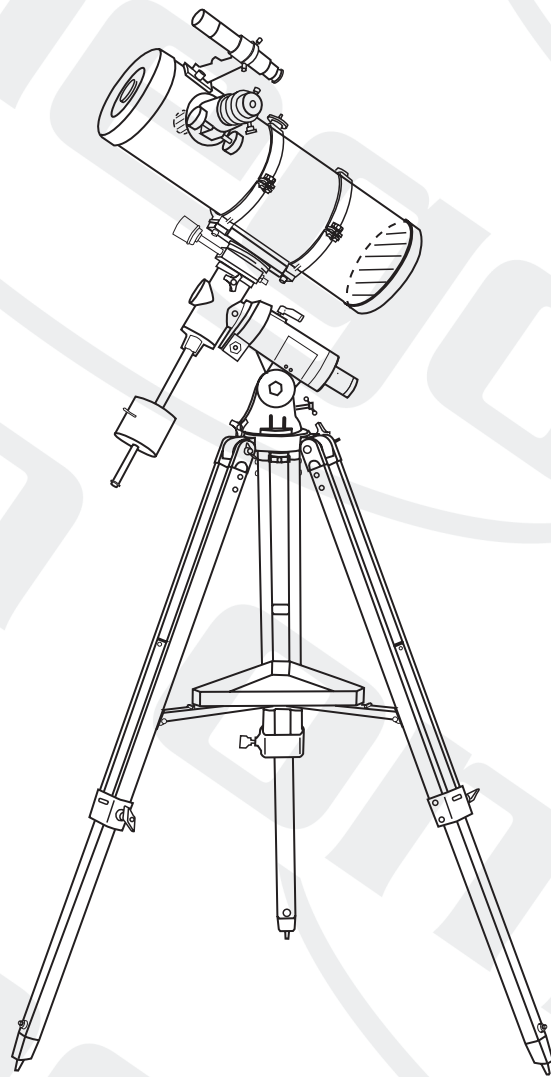
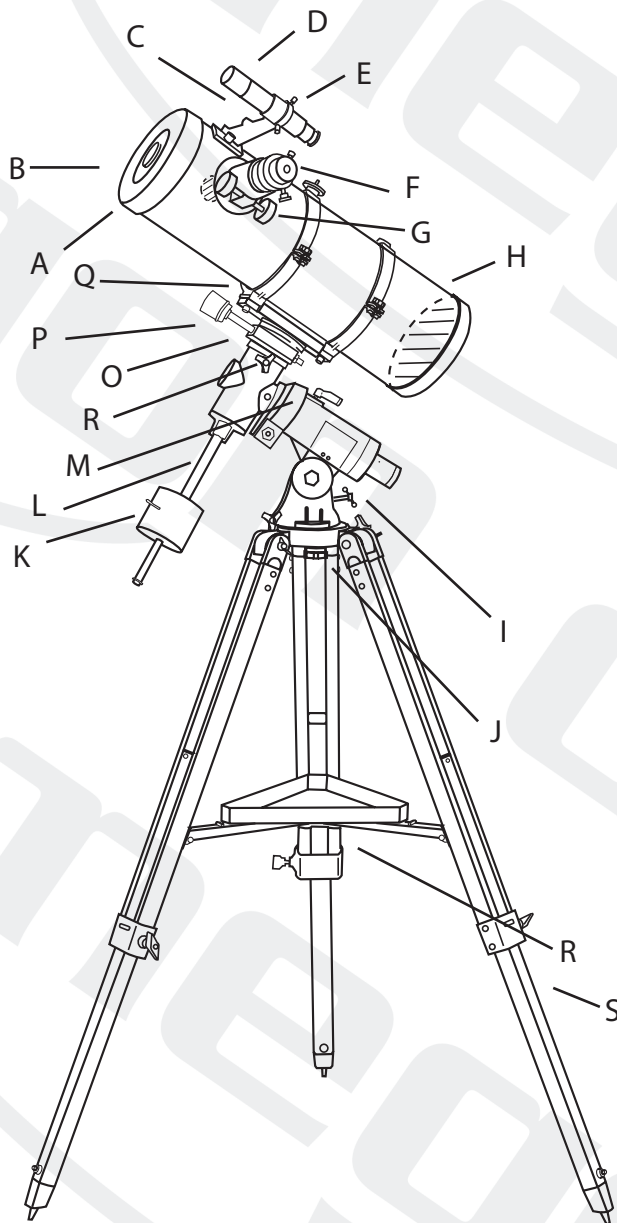


# Instrucciones de uso para monturas EQ-4





- A Tapa protectora
- B Tubo de enfoque
- C Sujeción del visor
- D Telescopio visor
- E Tornillo de ajuste del visor
- F Ocular
- G Botón de enfoque
- I Tubo principal del telescopio
- L Perno en T para ajuste de altura
- M Botón de fijación altazimutal
- O Tornillos para fijar el contrapeso
- P Barra contrapeso
- Q Graduación RA
- R Graduación DEC
- S Botón de fijación DEC
- J Cable flexible de ajuste DEC
- T Abrazaderas
- U Portaobjetos
- V Pie del trípode

## Introducción

Estas instrucciones se aplican para todos los telescopios con monturas EQ-4, independiente de la óptica utilizada. Por favor lea las instrucciones completas antes de empezar con el montaje. Recomendamos montar durante el día para que conozca exactamente todas las piezas.

Informaciones importantes (leer y observar en todo caso):

Nunca observe directamente el sol con su telescopio. No apunte nunca con el telescopio hacia las cercanías del sol. Esto puede causar daños permanentes y severos de los ojos. No permita a sus niños utilizar sin vigilancia el telescopio durante el día. Por favor, para observar el sol siempre utilice filtros parasoles montados ante la apertura del telescopio. ¡Recomendamos no utilizar filtros oculares parasoles! Infórmese debidamente antes de adquirir un filtro adecuado.



# Indices

1.	Montaje de EQ-4	5
1.1	Montaje del trípode	5
1.2	Poner la montura EQ-4	5
1.3	Fijar el contrapeso	6
1.4	Montaje de las abrazaderas	6
1.5	Montaje de árboles/tornillos para ajuste fino	7
1.6	Montaje del tubo del telescopio	7
1.7	Montaje del visor óptico/con punto luminoso con soporte taladrado	7
1.8	Montaje del visor óptico / con punto luminoso con soporte móvil	8
1.9	Puesta del tubo telescópico del ocular en telescopios newtonianos	8
1.10	Puesta del ocular en un telescopio de refracción / dióptrico	9
2.	Manejo del telescopio	10
2.1	Ajustar el telescopio con visor óptico	11
2.2	Ajustar el visor de punto luminoso o visor LED	12
2.3	Equilibrar el telescopio	12
2.4	Manejar la montura EQ-4	14
3.	Poco antes de iniciar la observación – los accesorios	21
3.1	Los oculares	21
3.2	El ajuste de un telescopio reflector newtoniano	24
4.	Limpieza y manutención de su telescopio	27
5.	Cuando las estrellas muestran un brillo especialmente bello	28
6.	Preparar la observación	29
7.	Soluciones prácticas	22

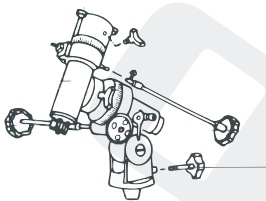
# 1. Montaje de EQ-4

## 1.1 Montaje del trípode

Si el trípode no está montado completamente, usted primeramente tiene que ensamblarlo. Necesita los tres pies, la placa de montaje y tres tornillos largos (cabeza hexagonal) con tuercas de mariposa. Introduzca los tornillos por los extremos superiores de los pies y los taladros respectivos de la placa y fíjeos mediante los tornillos y arandelas.

### Ajuste de los pies

1. Desatornille los tornillos de fijación del trípode y alargue la parte inferior del pie. Fije después el pie con el tornillo hasta que ya no puede desplazarse. Repítalo en todos los pies del trípode.
2. Separe los pies y posicione el soporte en superficie plana.
3. Ahora puede ajustar exactamente la altura de cada pie, hasta que la placa superior de conexión esté en posición plana. Una posición plana facilita el ajuste posterior de la montura.
4. Ahora fije el portaobjetos en las traviesas en el centro del trípode. Sirve para almacenar pasajeramente accesorios durante la observación. Además estabiliza el trípode.



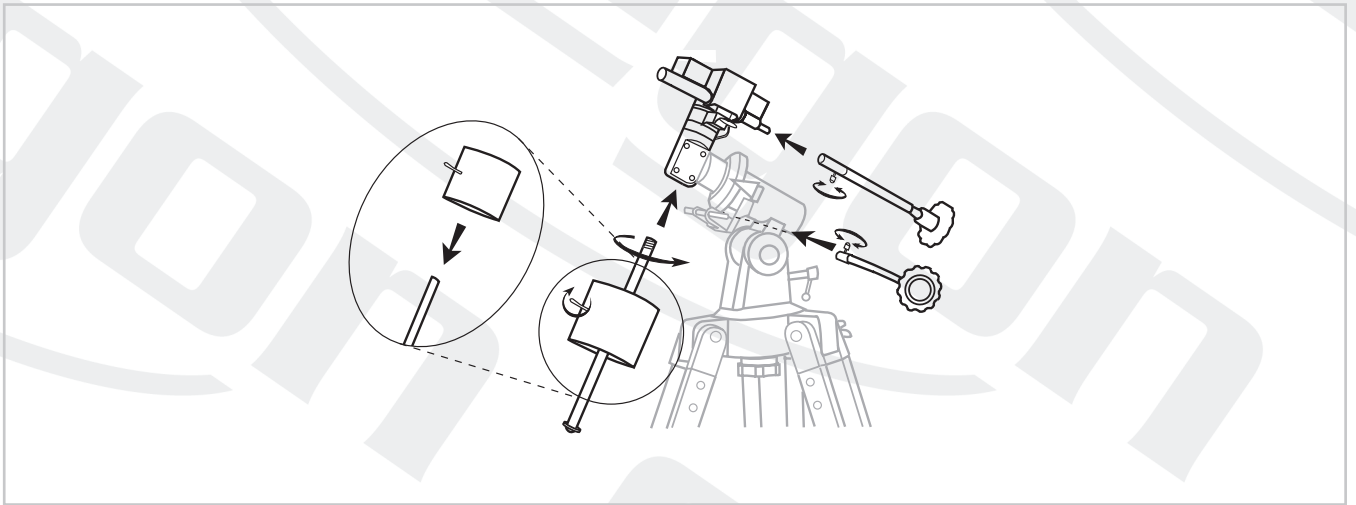
## 1.2 Poner el dispositivo

1. Tome la montura ecuatorial y ponga el collar inferior de conexión en la placa de conexión del trípode. La placa presenta una superficie plana y un agujero central para montar la montura.
2. Fije la montura con la mano y atornille el gran tornillo de muletillo desde abajo y por la placa del trípode en la rosca de la montura. Asegúrese que el tornillo esté apretado bien y que el dispositivo esté montado bien en el trípode.

## Montaje del telescopio

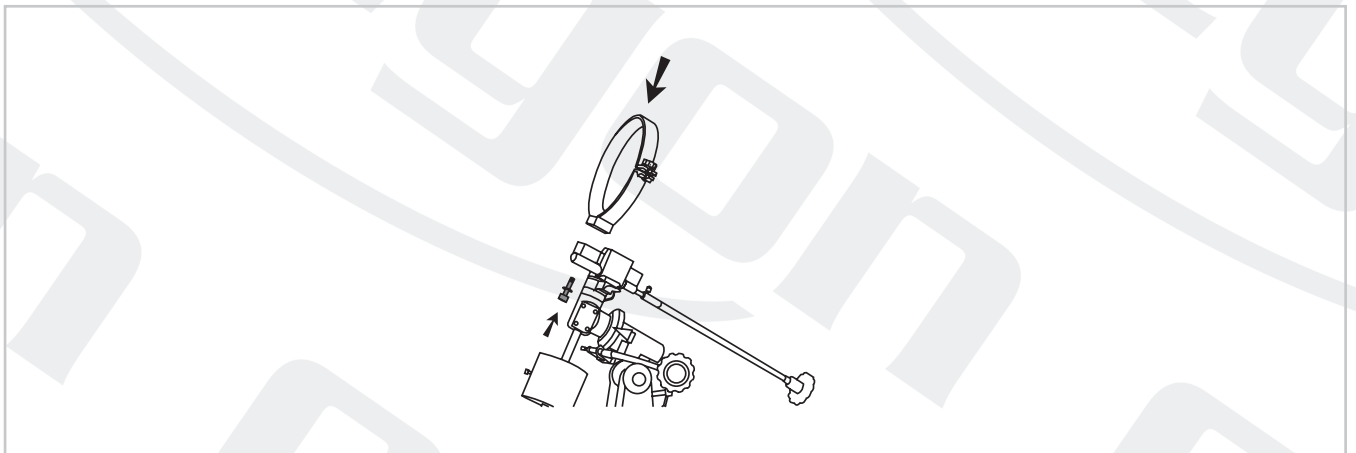
### 1.3 Fijar el contrapeso

1. El suministro contiene un contrapeso y una barra contrapeso.
2. Tome la barra contrapeso e introdúzcala en la rosca prevista da la montura.
3. Quite el pequeño tornillo de seguridad en el extremo de la barra y posicione el contrapeso en la barra. Fije el tornillo del contrapeso de manera que el contrapeso ya no puede moverse.
4. Fije de nuevo el tornillo de seguridad.



### 1.4 Montaje de las abrazaderas

1. Afloje los tornillos de fijación y desmonte las abrazaderas del tubo de su telescopio.
2. Ponga las abrazaderas en la barra de montaje la montura. Usted ve dos agujeros previstos para los tornillos. Mediante un atornillador, usted puede fijar las abrazaderas de manera permanente. Tenga en consideración de que, después del montaje, ambos tornillos de fijación de las abrazaderas estén orientadas hacia la misma dirección.

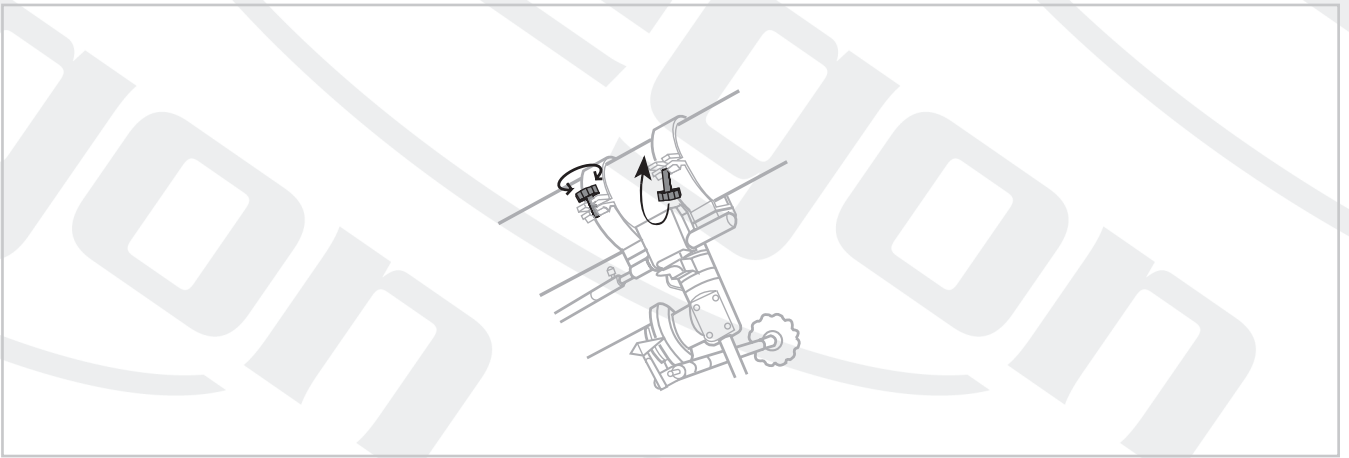


## 1.5 Montaje de los árboles de ajuste fino

1. Fije los árboles flexibles en los pernos la montura. El perno está dotado de un lado plano; aquí puede fijar el tornillo del árbol. Sirve para el ajuste fino posterior de los ejes del telescopio.

## 1.6 Montaje del tubo del telescopio

1. Abra las abrazaderas e introduzca el tubo (sin el papel protector) con la apertura del objetivo hacia arriba.
2. Fije el tubo con la mano y cierre las abrazaderas. Fije ambos tornillos de manera que el tubo tenga una posición segura y no pueda desplazarse.



Suministramos su telescopio con visor óptico o con visor con punto luminoso.

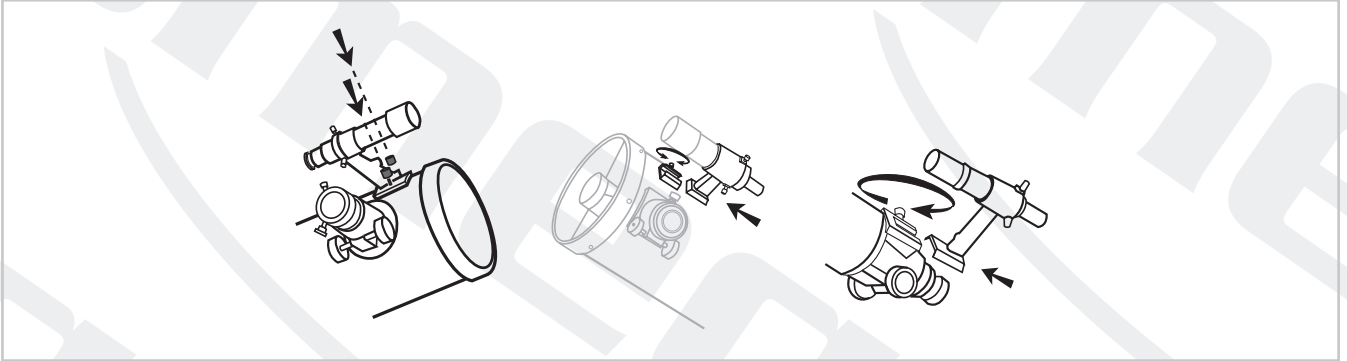
## 1.7 Montaje del visor óptico/con punto luminoso con soporte taladrado

1. Tome el visor con el soporte y quite las dos tuercas que encuentra cerca al tubo telescópico del ocular.
2. Posicione el visor óptico sobre los tornillos del tubo y asegúelo con las dos tuercas. La apertura más grande de este antejo pequeño tiene que orientarse hacia arriba.



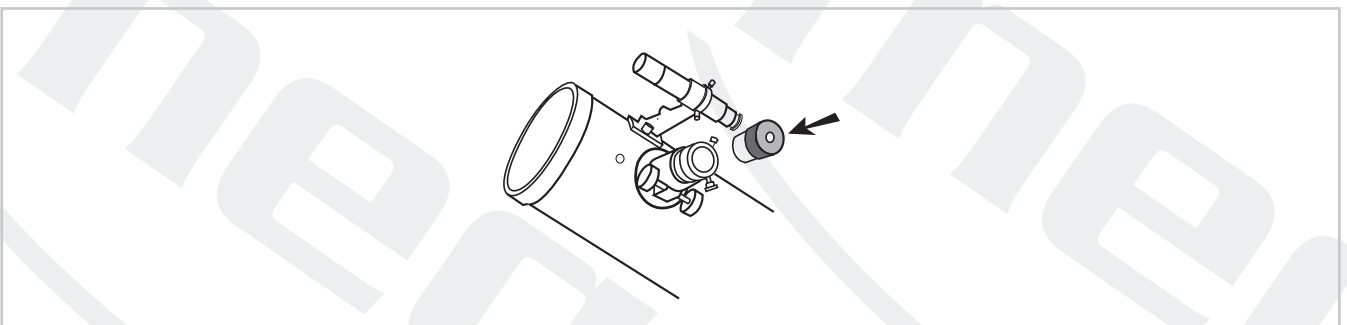
## 1.8 Montaje del visor óptico/con punto luminoso con soporte móvil

1. Tome el visor óptico o con punto luminoso e introdúzcalo en el zapato del visor que encuentra cerca al tubo telescópico del ocular.
2. Fije el antejo pequeño mediante el tornillo moleteado lateral.



## 1.9 Puesta del tubo telescópico de ocular newtoniano

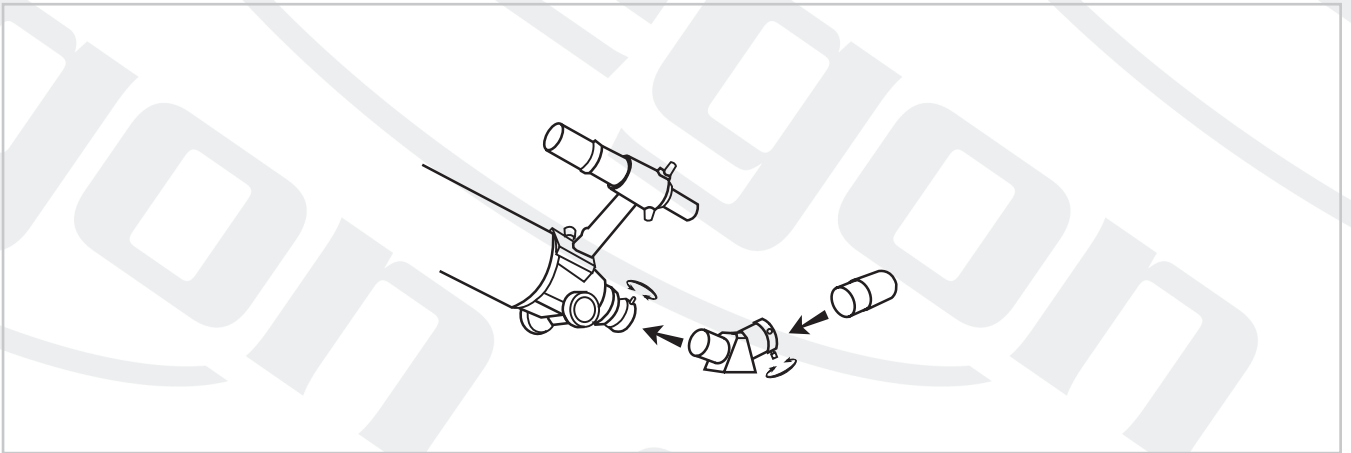
1. El tubo telescópico del ocular es la pieza de conexión directa al ojo. Usted puede utilizar varios oculares.
2. Quite la capa negra protectora el tubo del ocular (extremo superior).
3. Afloje ligeramente los tornillos moleteados del tubo.
4. Introduzca el ocular con el manguito de color de cromo en la apertura del tubo. Fije ligeramente los tornillos moleteados para que el ocular no se pueda caer hacia afuera.





## 1.10 Puesta del ocular en un telescopio de refracción/diódrico

1. El tubo telescópico del ocular es la pieza de conexión directa al ojo. Usted puede utilizar varios oculares.
2. Quite la capa negra protectora del tubo del ocular (extremo inferior)
3. Afloje ligeramente los tornillos moleteados del tubo.
4. Introduzca el espejo cenital con el manguito en la apertura del tubo. Fije ligeramente los tornillos moleteados para que el espejo no se pueda caer hacia afuera. 5. Introduzca el ocular con el manguito en la apertura del espejo cenital. Fije ligeramente los tornillos moleteados para que el ocular no pueda caer hacia afuera.



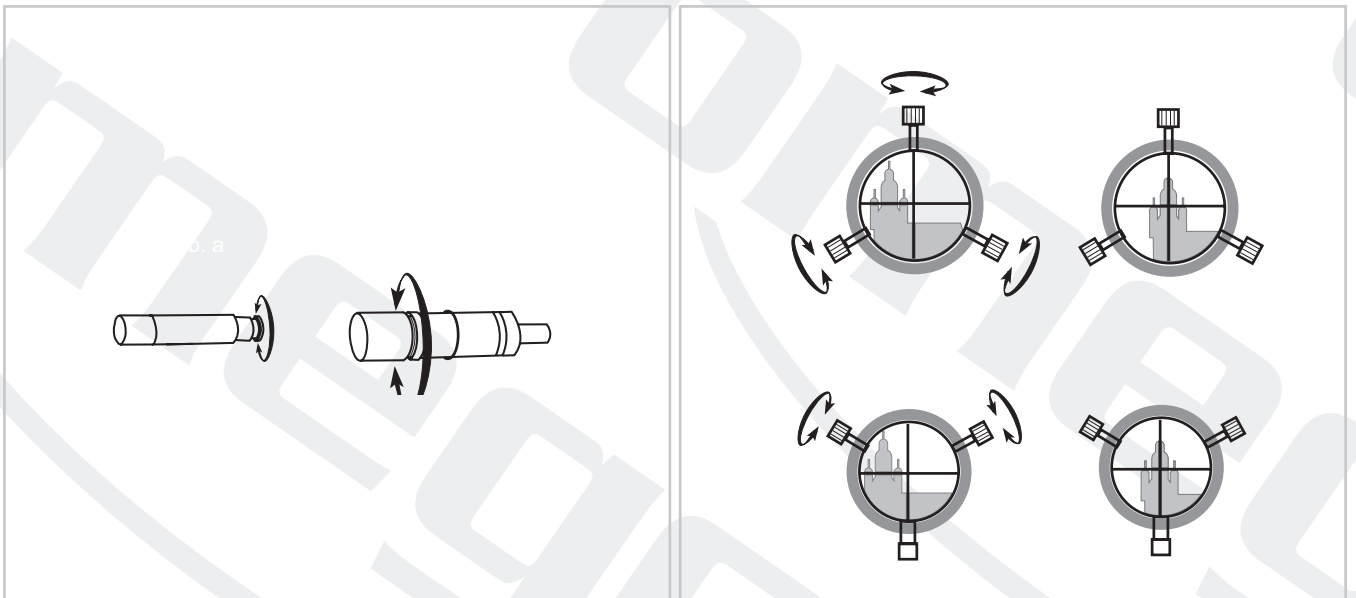
## 2. Manejo del telescopio

### 2.1 Ajustar el telescopio con visor óptico

El telescopio con visor óptico está dotado de un retículo de líneas cruzadas que le sirve como ayuda para buscar objetos astronómicos. El grado de aumento pequeño le ofrece un campo visual grande; así usted obtiene una impresión general del cielo y puede posicionar exactamente el objeto en el telescopio. Para poder encontrar el objeto, hay que ajustar el visor óptico exactamente paralelo al telescopio principal. Recomendamos que realice esta operación a la luz del día.

1. Posicione el telescopio durante el día y a cielo descubierto y busque un punto en el horizonte, a uno o dos kilómetros de distancia. Los puntos ideales son la flecha de un campanario o la punta de un árbol.
2. Busque este punto con su telescopio y ajuste el objeto exactamente en el centro del campo visual.
3. Muy probablemente, el objeto no se encontrará en el visor. Mire ahora por el visor. Ajústelo con los tres tornillos laterales de ajuste, hasta que el objeto se encuentra en el centro del retículo de líneas cruzadas.
4. Compruebe que el objeto esté posicionado exactamente en las dos ópticas.

Finalmente, en el cielo nocturno usted puede realizar el ajuste fino.

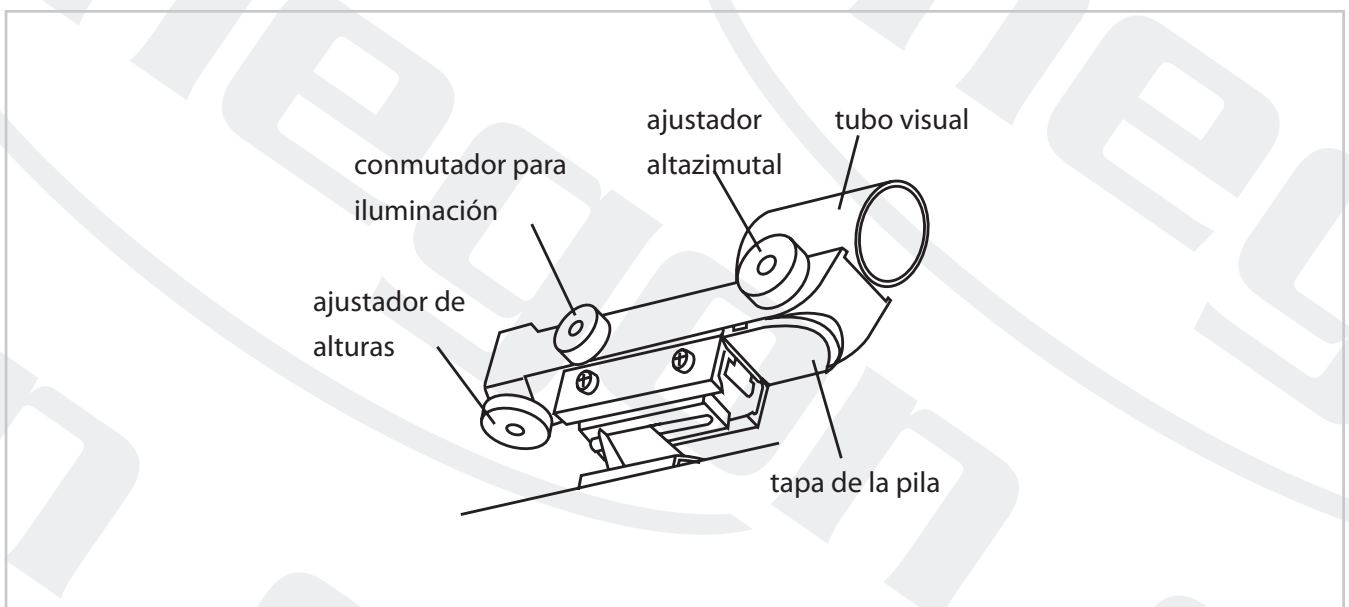


## 2.2 Ajustar el visor de punto luminoso o visor LED

El visor de punto luminoso o visor LED es un instrumento auxiliar que le sirve para encontrar objetos astronómicos rápidamente y sin problemas. Cuando observa el cielo por el visor LED, usted ve un punto LED rojo que le sirve para apuntar. Usted tiene la impresión de que este punto rojo permanece en el cielo. Usted puede ajustar el visor LED en dos ejes e incluso adaptar la intensidad del LED rojo. La pila de 3 V está ubicada en el lado inferior del visor, usted puede cambiarla a cualquier tiempo.

1. Posiblemente encuentra una cinta protectora de plástico bajo la tapa de la pila. Quítela antes de empezar a trabajar con el visor.
2. Mueva la ruedecita lateral. Usted oye un sonido de clicar y en la pantalla del visor aparece un punto LED. Cuando sigue moviendo la ruedacita, aumenta la intensidad del LED. Ajuste la intensidad que le parece más adecuado.
3. Posicione el telescopio durante el día y a cielo descubierto y busque un punto en el horizonte, a uno o dos kilómetros de distancia. Los puntos ideales son la flecha de un campanario o la punta de un árbol.
4. Busque este punto con su telescopio y ajuste el objeto exactamente en el centro del campo visual.
5. Muy probablemente, la posición del objeto no corresponderá con la del punto LED. Observe por el visor LED, puede tener abierto ambos ojos. Ajuste el visor LED con la graduación acimutal en el extremo delantero y con la graduación de altura en el extremo inferior. Usted se da cuenta de que el punto se mueve.
6. Compruebe que el objeto esté posicionado exactamente en las dos ópticas.

En el cielo nocturno usted puede realizar el ajuste fino.



## 2.3 Equilibrar el telescopio

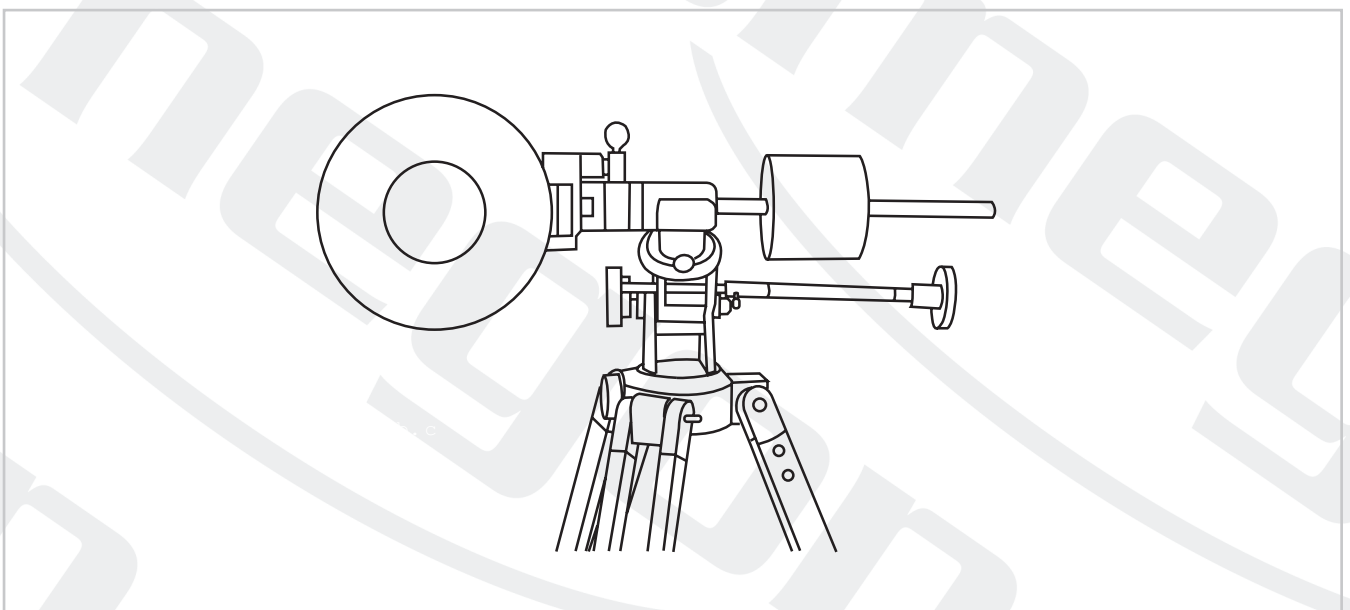
Resulta muy importante que equilibre su telescopio antes de observar objetos; tiene que encontrar el equilibrio óptimo de los ejes. Esta medida reduce el desgaste del telescopio y cuida la montura. Si observa esta recomendación, se beneficiará muchos años de su telescopio. Solamente un telescopio bien equilibrado garantiza un movimiento fino exacto y la supresión de vibraciones. Si trabaja con un motor de seguimiento, esta medida tiene importancia especial. El motor sólo puede mover el telescopio si los ejes están sometidos a cargas uniformes.

Recomendamos equilibrar el telescopio en su posición de observación y después de haberlo dotado el los accesorios.

Equilibrar el telescopio – los pasos sucesivos:

La rectascensión

1. Afloje el eje RA del telescopio. ¡Cuidado! Sujete el aparato con la mano.
2. Compruebe cuidadosamente si el telescopio está desequilibrado y muestra la tendencia de inclinarse hacia un extremo del eje.
3. Afloje ligeramente el tornillo del contrapeso y desplace el contrapeso hacia adelante resp. hacia atrás, hasta que el telescopio ya no se incline hacia un extremo. Preferiblemente ponga la barra contrapeso en posición horizontal (vea ilustración) y deje el telescopio suelto. Con bloqueo abierto, el telescopio ahora no tiene que moverse.
4. Ahora fije de nuevo (en posición horizontal) el tornillo de mariposa del eje RA.



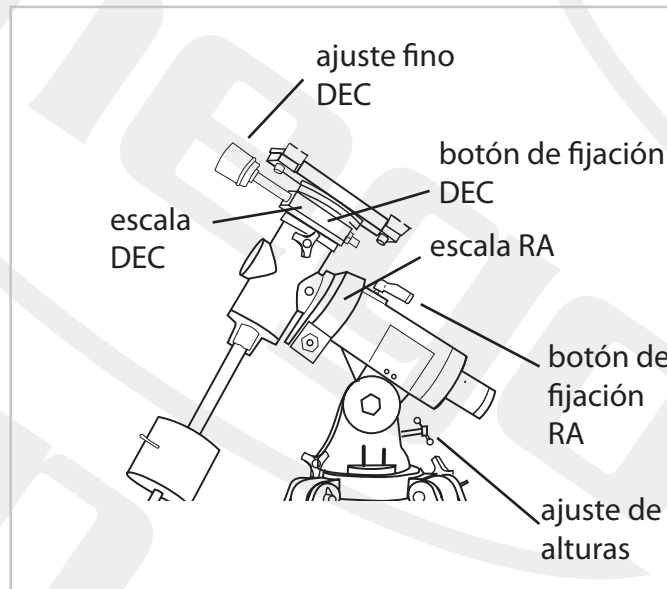
#### La declinación

1. Afloje el eje DEC del telescopio. ¡Cuidado! Tome el tubo y sujete el aparato con la mano.
2. Compruebe cuidadosamente si el telescopio está desequilibrado y muestra la tendencia de inclinarse hacia un extremo del eje.
3. Afloje ligeramente los tornillos de las abrazaderas, pero solamente hasta que pueda desplazar el tubo en las abrazaderas. Tenga cuidado de que el tornillo de la abrazadera todavía esté unas vueltas en la rosca, para que las abrazaderas no se abren sin querer.
4. Desplace el tubo óptico cuidadosamente hacia adelante resp. hacia atrás. Compruebe si el tubo se encuentra en su punto de gravedad. Cuando el tubo está equilibrado, fije de nuevo los tornillos de las abrazaderas. En posición de equilibrio, el telescopio ya no se inclina con ejes abiertos.

Ahora tiene equilibrado su telescopio.

## 2.4 Manejar la montura EQ-4

La montura EQ-4 está sobre el trípode, fijada desde abajo mediante un gran tornillo de muletilla. Usted puede desplazar la montura a través de dos ejes diferentes en dos sentidos respectivos. Puede desplazar en cualquier sentido el eje RA y el eje DEC mediante dos árboles flexibles, después de haber apretado los tornillos de fijación de los ejes. Con este movimiento fino manual puede centrar exactamente los objetos astronómicos y seguirlos, quiere decir, compensar la rotación de la tierra. Si ha equilibrado la montura exactamente, solamente tiene que realizar movimientos de compensación en el eje RA.

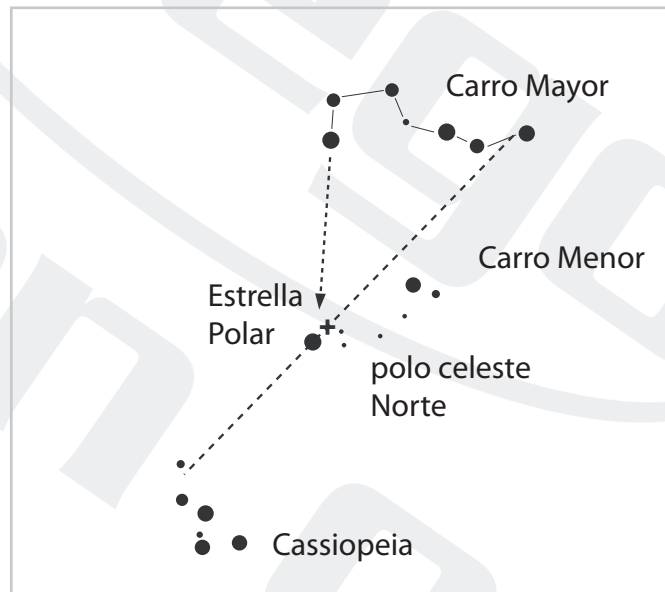


### Alinear la montura con el polo celeste

Si quiere manejar óptimamente la montura, tiene que alinearla con el polo celeste antes de observar. Solamente después de haber efectuada esta alineación, usted puede observar y perseguir óptimamente los objetos astronómicos. En el hemisferio Norte, usted encuentra fácilmente el polo celeste. Está casi en la posición de la Estrella Polar. En cada estación del año, la Estrella Polar está en el Norte. Puede localizarla por ejemplo cuando alarga cinco veces la distancia de las dos últimas estrellas de la „caja“ del Carro Mayor (las estrellas apuntadoras Dubhe y Merak).

Antes de alinear la montura tiene que nivelar el trípode resp. el telescopio. El método más fácil: Ponga el trípode en superficie plana y alargue los tres pies a la misma longitud.

Mueva la montura de modo que se encuentre en posición inicial, como lo muestra la ilustración. Posicione el telescopio completo de manera que apunte hacia el Norte. Quiere decir, tanto el objeto del tubo óptico como la barra contrapeso y la parte principal de la montura apuntan hacia el Norte.





Ajustar el grado de latitud (durante el día)

Usted tiene que ajustar su telescopio según el grado de latitud geográfico de su posición de observación. En el telescopio, el grado de latitud tiene la denominación distancia polar. A poca distancia sobre el trípode, usted encuentra un botón móvil, fijado por dos tornillos diferentes. Estos tornillos fijan el telescopio en un ángulo determinado con respecto al cielo, pues el instrumento tiene que estar alineado paralelamente a la Estrella Polar.

Lateralmente encuentra una escala con graduación de 0 hasta 90° y una flecha que indica el grado fijado actualmente.

Usted puede encontrar las coordenadas de su posición de observación mediante internet o un localizador GPS. Si quiere encontrar la latitud en internet, puede buscar la ciudad grande más cerca a su posición a través de la plataforma Wikipedia, por ejemplo. Generalmente encontrará los grados de latitud y longitud de esta ciudad.

Ejemplo: 48° 3'N - 10° 53'O

Nuestro ejemplo tiene la obicación 48° latitud Norte. Usted tiene que introducir los grados de su posición en el display lateral de su telescopio.

Recomendación práctica: ajustar durante la noche

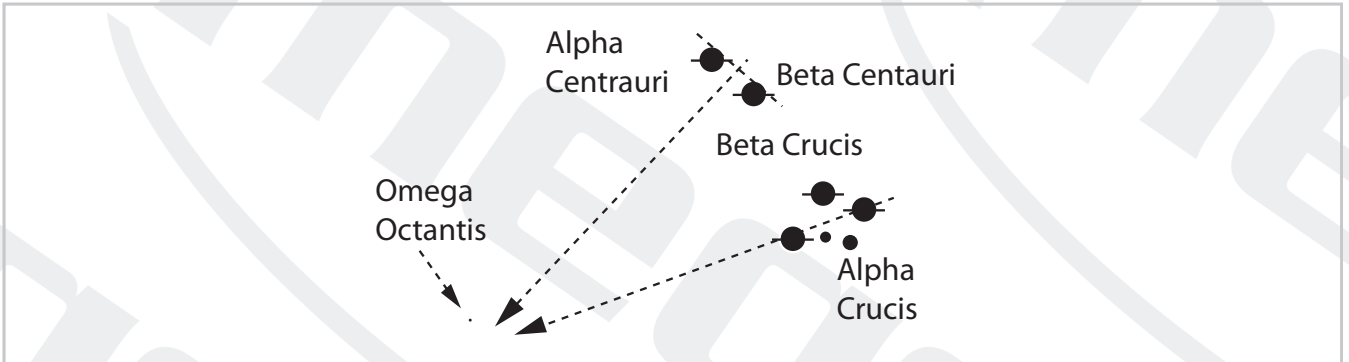
1. Posicione su telescopio de manera que el tubo apunta más o menos hacia el Norte y hacia la Estrella Polar..
2. Afloje la palanca lateral de bloqueo cerca a la escala. Cuando mueve la palanca hacia la izquierda, usted abre el bloqueo.
3. En el extremo trasero del dispositivo encuentra el tornillo para la distancia polar que fija el ángulo deseado de la montura. Mueva el tornillo mediante la palanca hacia la izquierda o la derecha, hasta que el indicador muestra la latitud geográfica deseada.
4. Mueva la palanca lateral hacia la derecha y fíjela.
5. Ahora usted ha fijado la distancia polar y la latitud.
6. Afloje el tornillo de fijación del eje DEC (eje superior). En él encuentra una graduación de 0-90°. Mueva el eje resp. el telescopio hasta que el indicador de la graduación apunta a 90°. Apriete el tornillo de fijación del eje DEC.
7. Gire la montura hasta que el tubo óptico apunte a la Estrella Polar. Usted puede girar o la montura con el trípode completo o aflojar cuidadosamente el tornillo debajo de la placa base del trípode. Ahora puede girar la montura en dirección acimutal hacia la derecha o hacia la izquierda. Después apriete el tornillo.

Como paso final, apunte a través del tubo a la Estrella Polar y compruebe la orientación del telescopio. A partir de ahora ya no modifique la orientación. Usted puede observar los objetos astronómicos cuando acciona los ejes del telescopio.

### Orientación en el hemisferio Sur

Desde luego también es posible alinear la montura en el hemisferio Sur. Pero resulta más difícil, pues no se encuentra ninguna estrella brillante cerca al polo celeste Sur..

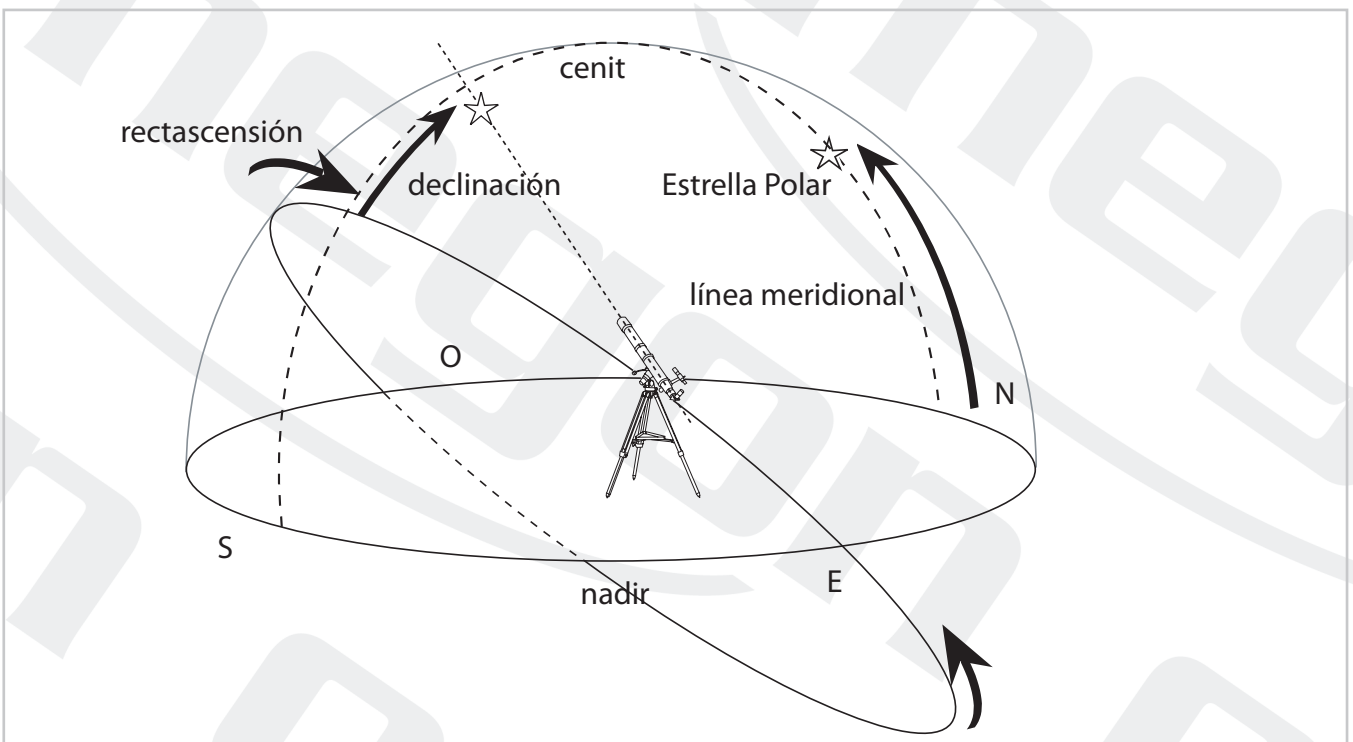
El polo austral está en la constelación Octante, la más austral; desgraciadamente se trata de una constelación discreta sin estrellas brillantes. La estrella más brillante se llama Sigma Octantis (Polaris Australis), con una magnitud aparente de 5,5 apenas visible con el ojo. Puede encontrarla cuando alarga el eje más largo de la Cruz del Sur (Cruz) hacia Octante.



### Buscar objetos astronómicos

Inmediatamente, después de haber ajustado el telescopio, puede también inmediatamente iniciar la observación. Tenga cuidado de que el anteojos buscador, el visor, está orientado paralelamente al tubo principal. Tiene que desmontar todas las tapas (objeto, ocular, cobertura, visor). Hay telescopios con objetivo protegido por una tapa pequeña y una grande. Para efectuar la observación nocturna tiene que desmontar la tapa grande.

Usted ya ha equilibrado su telescopio según nuestras instrucciones anteriores. Para realizar la primera observación de ensayo, es suficiente que elija un objeto claro que puede ver con el ojo, pues encuentra fácilmente este objeto y puede centrarlo en su telescopio. ¿Puede ver la luna esta noche? ¿O encuentra en el cielo los planetas brillantes Venus o Júpiter?



Y funciona así:

1. Afloje el tornillo de fijación del eje RA. Si usted antes ha equilibrado debidamente el telescopio, el eje no se desplazará. Mueva ahora el telescopio. Se da cuenta de que el eje realiza un movimiento que corresponde a un arco circular. Este eje más tarde asumirá la función de seguimiento. Un arco exactamente similar describirá el movimiento del objeto astronómico. Con eje cerrado, usted puede seguir exactamente el objeto mediante el ajuste fino manual.
2. Afloje ahora el eje DEC superior. Ejerce también la función de eje altimétrico que, simplemente dicho, se encarga de la definición de la posición vertical del objeto astronómico en el cielo. Mueva con el tubo del telescopio este eje.  
Con esto obtendrá una impresión de los movimientos de la montura.
3. Con este tipo de telescopios, usted generalmente busca visualmente los objetos astronómicos. Significa que elige un objeto astronómico y mueve manualmente los ejes del telescopio de manera exacta hacia el objeto.  
Usted ha abierto ambos bloqueos de los ejes del telescopio, usted puede mover el telescopio libremente en todas las direcciones. Usted puede accionar ambos ejes al mismo tiempo, solamente necesita algo de práctica.
4. Elija ahora un objeto astronómico. Accione ambos ejes de manera que el tubo apunta más o menos hacia este objeto. Si usted, por ejemplo, ha elegido un objeto en el Sur, tiene que mover el eje RA (partiendo de la orientación inicial hacia Norte) hacia la derecha o la izquierda. En este caso, el eje DEC tiene que moverse completamente de la orientación hacia Norte a la posición Sur. El tubo del ocular está en el lado Norte.
5. Después de haber desplazado el telescopio más o menos hacia el objeto, usted tiene que realizar el ajuste fino. Utilice el visor (o buscador) óptico o el visor con punto luminoso.

Visor óptico: Ajuste inicialmente el objeto más o menos en el visor. Fije de nuevo los bloqueos de ambos ejes, pero tenga cuidado de que el objeto, al fijar los tornillos, no se desplace hacia afuera de su campo visual.

Usted realiza el ajuste fino del objeto astronómico mediante los árboles flexibles conectados a los pernos de los ejes. Vea por el visor y accione ambos árboles, hasta que el objeto se encuentra exactamente en el retículo.

Visor con punto luminoso: Encienda el visor con punto luminoso y ajuste la intensidad cómoda del punto rojo. Ajuste inicialmente el objeto más o menos en el visor, de manera que puede verlo en el campo visual de la placa de proyección. Fije ahora los bloqueos de ambos ejes, pero tenga cuidado de que el objeto, al fijar los tornillos, no se desplace hacia afuera de su campo visual. Usted realiza el ajuste fino del objeto astronómico mediante los árboles flexibles conectados a los pernos de los ejes. Vea por el visor con punto luminoso y accione ambos árboles, hasta que el objeto coincide exactamente con el punto rojo.

Visor con punto luminoso: Encienda el visor con punto luminoso y ajuste la intensidad cómoda del punto rojo. Ajuste inicialmente el objeto más o menos en el visor, de manera que puede verlo en el campo visual de la placa de proyección. Fije ahora los bloqueos de ambos ejes, pero tenga cuidado de que el objeto, al fijar los tornillos, no se desplace hacia afuera de su campo visual. Usted realiza el ajuste fino del objeto astronómico mediante los árboles flexibles / botones giratorios conectados a los pernos de los ejes. Vea por el visor con punto luminoso y accione ambos árboles, hasta que el objeto coincide exactamente con el punto rojo..

La montura EQ-4 está dotada de un telescopio adicional buscapolo, para que pueda ajustar la montura exactamente con respecto al polo celeste Norte. Desgraciadamente, la Estrella Polar no está exactamente en la posición del polo celeste, sino a una distancia de  $0,7^\circ$ . Mediante esta operación de ajuste, usted puede posicionar la montura exactamente.

Funciona así:

1. Quite la tapa delantera de la montura.
2. Posicione el telescopio como descrito anteriormente y ajústelo a la Estrella Polar.
3. Mire por el buscapolo. Usted encuentra una marca, una cruz central con línea alargada. Entre las cifras 40 y 60 encuentra un círculo pequeño; en este círculo tiene que ajustar más tarde la Estrella Polar. Además está representada una constelación de estrellas cerca a la región polar.
4. Afloje el bloqueo RA y gire el eje mientras mirando por el telescopio buscapolo. Se da cuenta de que se mueve completamente la representación de las estrellas. Este movimiento tiene importancia para el ajuste exacto.
5. Existen dos métodos para encontrar el polo.

Método 1:

1. Posicione el telescopio de manera que pueda ver la Estrella Polar en el telescopio buscapolo.
2. Busque la constelación representada en una mapa astronómico. Afloje el eje RA y muévelo hasta que la constelación representada coincida con la constelación real en el cielo (esta operación es posible exclusivamente en el cielo oscuro).
3. Fije el eje RA. Ahora tiene que ajustar la Estrella Polar en el círculo pequeño entre las cifras 40 y 60. Utilice los tornillos altazimutal y de altura de polos. Con estos tornillos puede realizar correcciones pequeños en cuatro direcciones hasta que haya encontrado el polo celestial Norte.

#### Método 2:

1. Posicione el telescopio de manera que pueda ver la Estrella Polar en el telescopio buscapolo.
2. Utilice un programa de mapa astronómico de su computadora, del que puede desprender la posición de la Estrella Polar en relación al polo celeste Norte, para la fecha y su posición actuales.  
Un software libre, diseñado para esta tarea, se llama „Polsuche.exe“. Este programa fácil a manejar representa la posición del polo y de la Estrella Polar.
3. Anote las posiciones del polo y de la Estrella Polar. Usted puede comparar la posición de la Estrella Polar con el horario de un reloj. Afloje el eje RA y muévelo, hasta que el círculo pequeño entre 40 y 60 haya llegado a la posición anotada.
4. Fije el eje RA. Ahora tiene que ajustar la Estrella Polar en el círculo pequeño entre las cifras 40 y 60. Utilice los tornillos altazimutal y de altura de polos. Con estos tornillos puede realizar correcciones pequeños en cuatro direcciones hasta que haya encontrado el polo celestial Norte.

## 3. Poco antes de iniciar la observación – los accesorios

Delante de usted está el telescopio, la óptica principal se encuentra en la montura, usted ha puesto y alineado el telescopio visor. Si el cielo está despejado, no hay nada más que impida la observación astronómica. Pero hay que utilizar los accesorios correctamente.

### 3.1 Los oculares

Los oculares suministrados por nosotros tienen distancias focales fijas que dan ampliaciones determinadas. Pero en la práctica, el factor decisivo de la observación astronómica exitosa no es el factor de ampliación, sino la luminosidad del telescopio.

Generalmente, usted no tiene que utilizar exclusivamente los oculares suministrados por nosotros, usted puede elegir entre un sinnúmero de tipos diferentes y ampliar de esta manera la cualidad y las posibilidades de observar objetos astronómicos. El tubo telescópico del ocular está diseñado para la medida normalizada de telescopios de 1,25". Por esto puede combinarlo con oculares de diferentes productores sin problemas.

En palabras simples, el ocular es una lupa que aumenta la imagen generada en el telescopio. Para ello, los productores utilizan no solamente una lente sino una combinación de cuatro, cinco o incluso más. Diseños especiales mejoran la transmitancia, amplían el campo visual o suprimen defectos de la imagen. Preferiblemente utiliza un juego de cuatro o cinco oculares con factores de ampliación escalonados desde pequeño hasta grande. En la mayoría de los casos usted puede observar un objeto del espacio profundo mejor con ampliación pequeña que con ampliación grande. La observación de un planeta, sin embargo, generalmente requiere una ampliación grande.

Determinar los factores de ampliación

Cada ocular dispone de una distancia focal determinada que define el grado de ampliación del telescopio utilizado. Distancias focales largas generan ampliaciones pequeñas, distancias focales cortas, grandes.

Usted puede calcular fácilmente la ampliación de sus oculares; divida la distancia focal del telescopio por la distancia focal del ocular.

Ampliación:  $\text{distancia focal del telescopio} / \text{distancia focal del ocular}$

El segundo valor en la denominación del telescopio representa la distancia focal, por ejemplo 114/900.

Ejemplo:  $900\text{mm} / 25\text{mm} = 36$  veces

Recomendación: Empiece la observación siempre con una ampliación pequeña y aumentela dependiente del objeto.



### Ampliación mínima, óptima y máxima

Cada telescopio dispone de una ampliación mínima y de una ampliación máxima. Por razones ópticas, usted no tendría que exceder estos límites, aunque sea posible técnicamente. Además existe un grado de ampliación que aprovecha la capacidad de resolución de su telescopio.

Para calcular estas ampliaciones tiene que dividir la distancia focal de su telescopio por la apertura del objetivo, por ejemplo 900mm/114mm. Este cálculo le da la razón de apertura de su telescopio. En el caso de un telescopio con los indicadores 114/900mm son f/7,8.

### Ampliación mínima

Distancia focal de la ampliación mínima en mm = 5 x razón de apertura

### Ampliación óptima

Distancia focal de la ampliación óptima en mm = razón de apertura mm

### Ampliación máxima

Distancia focal de la ampliación máxima en mm = razón de apertura : 2

### Ocular y tubo telescópico del ocular

El ocular siempre se introduce en el tubo telescópico del ocular. Con el tornillo de fijación lateral, usted impide que el ocular se cae hacia afuera. Usted puede mover el tubo telescópico del ocular mediante la rueda de enfoque hacia adentro o hacia afuera. Con ella usted pone el objeto astronómico en el foco de su ojo.

1. Busque el objeto con el telescopio y ajústelo en el centro.
2. Vea por el ocular en el tubo telescópico del ocular y accione simultáneamente la rueda de enfoque, hasta que el objeto esté enfocado.

Recomendación: Una estrella enfocada perfectamente está representada pequeña y puntiforme. Si está representada grande, en forma de hoja y con círculo negro en el centro, todavía tiene que enfocarla.



### Cálculo del campo visual

Cada ocular ofrece un campo visual determinado, quiere decir, usted puede observar un ángulo fijado del cielo. El tamaño del ángulo depende de la distancia focal y de la construcción. Cada ocular ofrece un campo visual característico, definido por su construcción, el ángulo de apertura. Cuanto más grande el campo visual característico, tanto más grande el ángulo del cielo que puede observar. Pero, generalmente no son idénticos el campo visual indicado en el ocular y el ángulo que ve en el cielo. El campo visual efectivo depende de la distancia focal y del campo visual característico del ocular.

Calcule primero la ampliación de su telescopio e infórmese acerca del campo visual aparente del ocular.

Campo visual efectivo: campo visual aparente/ampliación

Ejemplo:  $52^\circ/90$  veces de ampliación =  $0,57^\circ$

La mayoría de los diámetros de los objetos astronómicos se indican en minutos de arco o grados. La luna p. ej. aparece en el cielo con un diámetro de medio grado. Quiere decir, en nuestro ejemplo cubre el campo visual completo del ocular.

Recomendación: Por favor, tenga en consideración de que los oculares son accesorios que valen la pena de invertir más dinero en calidad. Buenos oculares no perden de valor. Aunque cambie el telescopio, todavía puede utilizar sus oculares. El accesorio es compatible con todos los modelos.

### 3.2 El ajuste de un telescopio reflector newtoniano

De vez en cuando resulta necesario de ajustar nuevamente un telescopio reflector newtoniano. Solamente un buen ajuste de la óptica le da un rendimiento óptimo y usted puede disfrutar de la nitidez y del contraste excelentes. El productor ha realizado un ajuste previo de los espejos del telescopio, pero el ajuste podría ser perjudicado por el transporte.

Antes de empezar con el ajuste, conviene controlar si el ajuste de los espejos fue perjudicado. Ajuste la Estrella Polar en su telescopio, póngala en el centro del campo visual. Ahora ajuste una representación poca nítida.

Indicadores de un ajuste correcto:

La estrella adquiere la forma de hoja redonda y muestra un círculo negro en el centro. Podría compararla con un „dónut“. Observe especialmente la sombra central, tiene que encontrarse exactamente en el centro del disquencillo. Bajo buenas condiciones atmosféricas incluso observe varios anillos simétricos de difracción.

Indicadores de un ajuste incorrecto:

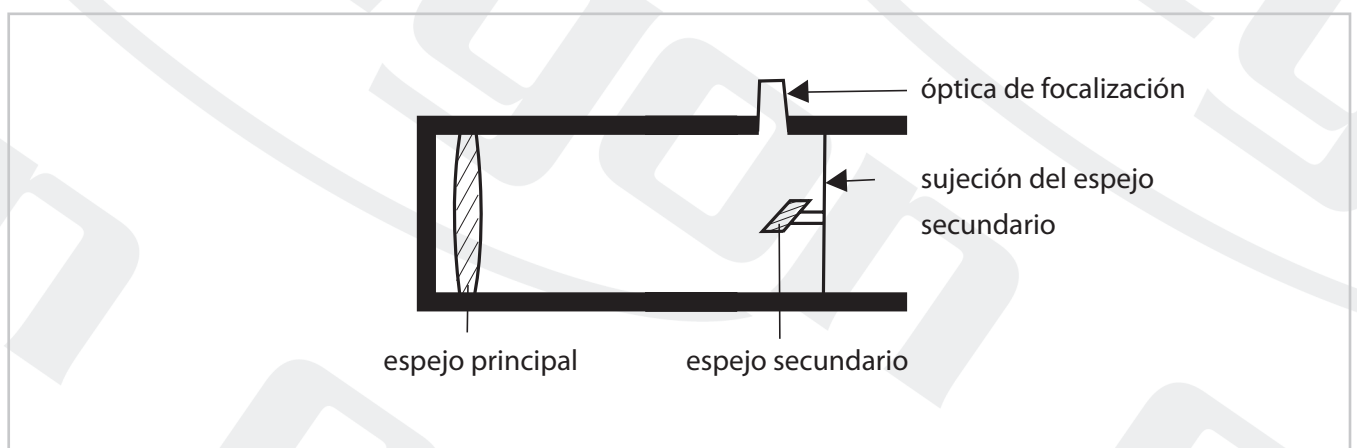
La estrella adquiere una forma de hoja redonda, pero el círculo negro no está exactamente en el centro, sino ligeramente desplazado. Los anillos de difracción y la sombra no están simétricos.



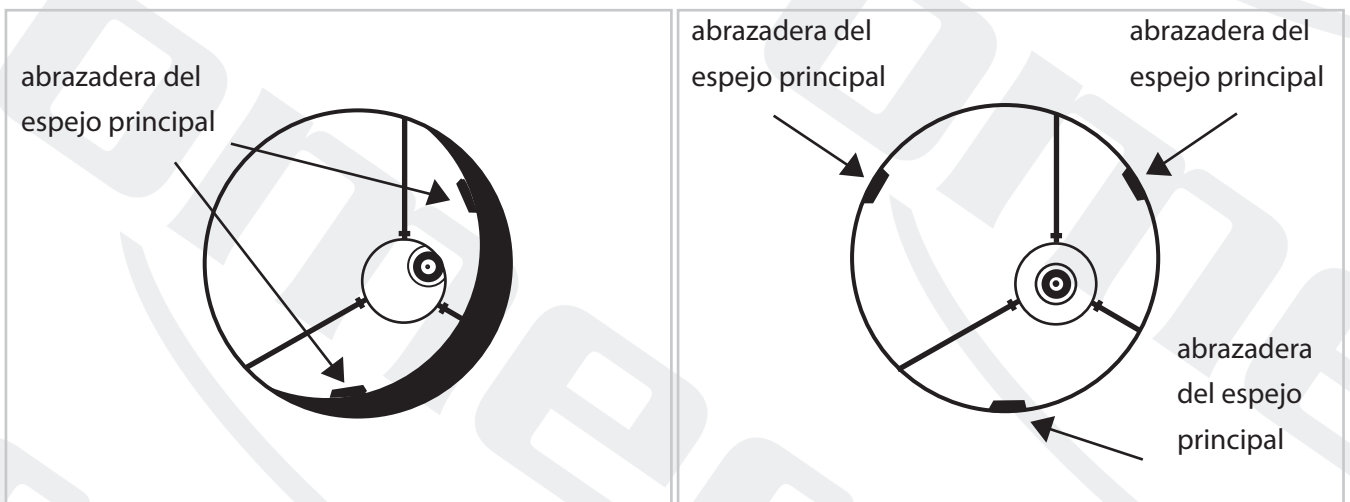
Si tiene que efectuar un ajuste:

Desmonte el tubo del telescopio de la montura y pongalo horizontalmente sobre una mesa, con el tubo telescópico del ocular orientado perpendicularmente hacia arriba. Desmonte las tapas del objetivo y del ocular. Mire en la apertura del telescopio. Usted encuentra abajo el espejo principal del telescopio, fijado con tres grapas. En la parte delantera del tubo encuentra el soporte del espejo secundario, un pequeño espejo plano posicionado en 45°. Su tarea consta de desviar el haz luminoso hacia el tubo del ocular.

En el centro del soporte del espejo secundario encuentra tres pequeños tornillos para el ajuste del espejo. En el extremo inferior del tubo encuentra tres resp. seis tornillos para ajustar el espejo primario. Cuando mueve estos tornillos, usted modifica la inclinación del espejo y, en consecuencia, el ajuste.

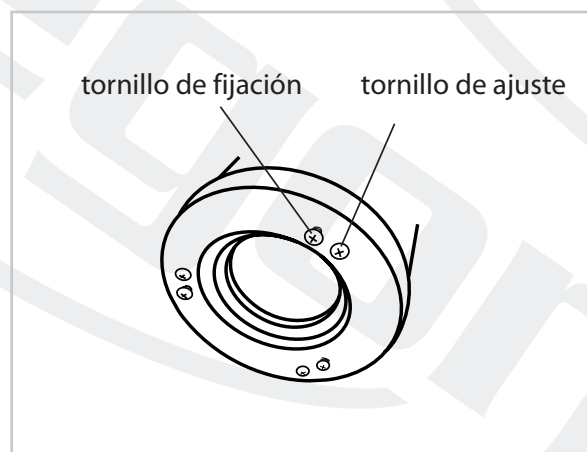


Utilice un ocular de ajuste Chesire que puede adquirir de un comerciante especializada. Como alternative puede construir su propio ocular de ajuste.

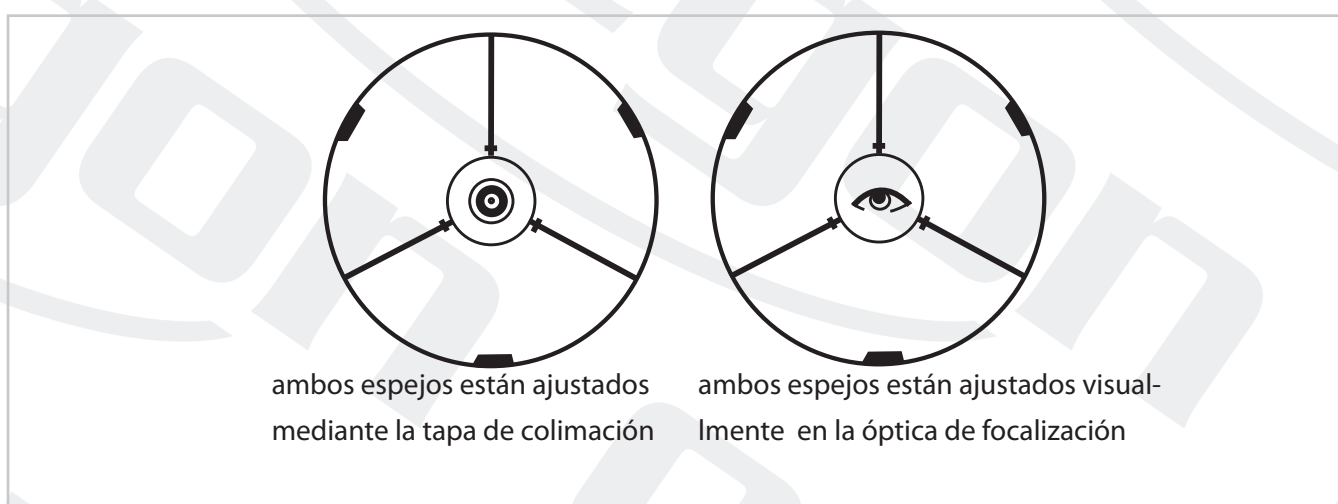
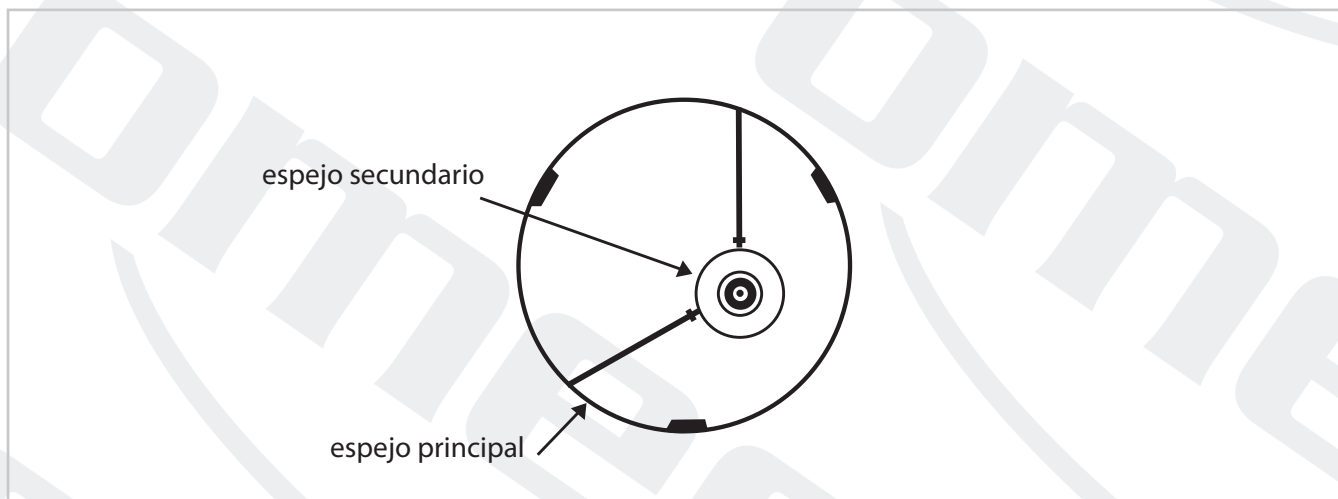


El ajuste funciona de esta manera:

1. Introduzca el ocular de colimación en el tubo del ocular. Como alternativa puede utilizar un bote de película como ocular de ajuste hecho en casa. Le posibilita un ajuste muy impreciso.
2. Vea por el ocular. El espejo secundario tiene que aparecer en forma circular y céntricamente. Si no aparece exactamente circular tiene que mover el gran tornillo central del espejo secundario.
3. Ahora gire cuidadosamente los tres tornillos de ajuste del espejo secundario, hasta que pueda ver el espejo principal con sus tres grapas de fijación ubicado céntricamente en el espejo secundario.
4. Ahora tiene que posicionar céntricamente La reflexión del ocular de ajuste resp. la reflexión del soporte del espejo secundario. Para ello, usted utiliza los tornillos de ajuste del espejo principal. Mueva los tornillos de ajuste y, al mismo tiempo, mire por el ocular de ajuste y observe adonde se desplaza la reflexión. Su telescopio está ajustado cuando el espejo secundario está céntrico, usted puede ver el espejo principal incluso grapas, y el soporte del espejo secundario se encuentra simétricamente en el centro.



Recomendación: Resulta más fácil el ajuste si marca el centro del espejo principal. Preferiblemente efectúa el ajuste de su telescopio mediante un ocular de ajuste Chesire o con un láser de ajuste.



## 4. Limpieza y manutención de su telescopio

Antes y después de observar, usted siempre tiene que tapar su telescopio con las tapas protectoras accesorias. La tapa de la apertura principal y la tapa pequeña del tubo del ocular tienen funciones muy importantes. Quite las tapas solo poco antes de iniciar la observación.

Puede ocurrir que, durante la observación, rocío moje las superficies ópticas. En este caso, no solamente limpie con un pañuelo para eliminar el rocío. Lleve su telescopio a un sitio caliente y espere hasta que su telescopio se haya secado sin tapas. Solamente después de que haya desaparecido el rocío por completo, usted puede poner las tapas o continuar con la observación.

Usted no tiene que limpiar excesivamente su telescopio. Partículas ligeras de polvo no perjudican la calidad óptica. Pero si usted limpia excesivamente las superficies ópticas, esto sí puede causar daños.

Usted puede eliminar partículas de polvo de las superficies mediante un fuelle. No tiene que tocar las superficies. No frote las superficies de espejos y lentes con los dedos no protegidos. Las superficies ópticas son esmeriladas mucho más precisas que los vidrios de ventanas, pero también son muy sensibles.

Generalmente tiene que limpiar las superficies ópticas cada dos años o, p. ej. si están cubierto de polen.

Recomendamos limpiar las lentes mediante Isopropanol o un líquido semejante. Moje un pañuelo óptico y limpie la lente cuidadosamente y sin ejercer presión. Nunca desmonte el objetivo y limpie exclusivamente la lente externa.

Es posible desmontar el espejo principal del telescopio newtoniano y limpiarlo por separado. A veces ya basta regar la superficie con lavavajillas sin frotarla. Después regue el espejo con agua destilada y colóquelo para que seque.

## 5. Cuando las estrellas muestran un brillo especialmente bello

No todas las noches presentan condiciones idénticas para la observación. Dependiendo del movimiento del aire, la noche puede ofrecer condiciones perfectas o no. Cuando las estrellas brillan extraordinariamente fuerte y romántico, el aire no está en calma, pues capas calientes y frías estorban la vista.

Los astrónomos llaman las condiciones de aire „seeing“. Buen seeing significa que el aire está en calma. Si observe bajo un seeing malo, no trabaje con grandes grados de aumento, pues vería un planeta difusamente y poco nítido.

## 6. Preparar la observación

Recomendamos que prepare la noche de observación ya durante el día. Prepare ya de antemano todos los accesorios y todas las partes del telescopio para la noche de observación. Piense también en el tiempo, durante la noche podría hacer mucho frío, se recomienda ropa de abrigo. En invierno, pantalones y botas adecuados son muy importantes.

Piense en los objetos astronómicos que quiere observar. Consulte un catálogo o una mapa astronómicos. Puede ver exactamente qué constelaciones y objetos astronómicos están presentes en la noche. Hay quienes que tienen su diario astronómico y documentan todos los objetos vistos.

Coloque su telescopio media hora antes de empezar a observar al aire libre, pues tiene que adaptarse a la temperatura ambiental para poder mostrarle todos los objetos óptimamente. Sus ojos necesitan unos 30 hasta 45 minutos para adaptarse completamente a la oscuridad. Impida luz blanca, sus ojos de nuevo perderían la adaptación a la oscuridad. Recomendamos mucho utilizar una linterna astronómica de bolsillo con luz roja. Le ayuda que sus pupilas estén ensanchadas y que pueda leer su mapa y orientarse durante la observación.



## 7. Soluciones prácticas

### 1. Al ver por el telescopio, no veo nada

El telescopio sirve exclusivamente para observar las estrellas durante la noche y al aire libre. No es posible utilizarlo en casa o durante el día.

Para utilizarlo hay que quitar la tapa del telescopio y montar un ocular. ¿Ha quitado no solamente la tapa pequeña sino también la tapa grande completa? Si no, no entra luz suficiente, no puede ver más que negro.

### 2. No encuentro ningún objeto a observar

Cuando monta y comprueba por primera vez su telescopio, el objeto que ve en el visor no corresponderá con el objeto visible en el telescopio. Tiene que sincronizar el visor con el telescopio. Ponga el ocular con la distancia focal máxima (20mm o 25mm) en el tubo telescópico del ocular y mueva el telescopio a lo largo del horizonte hasta que vea un objeto distintivo. Objetos ideales son una chimenea lejana o la torre de una iglesia. A este objeto orienta el visor mediante los tornillos de fijación laterales.

### 3. Objetos fuera de enfoque

¿Está seguro de haber enfocado el tubo del ocular? Siempre empiece con un factor de aumento pequeño y aumente, paso por paso, el factor. Si empieza con gran aumento, no tendrá éxito.

¿Su telescopio está ajustado? Durante el transporte, los espejos pueden desajustarse. En caso de desajuste considerable, con grandes factores de aumento, el telescopio da una imagen mala.

¿Ha expuesto el telescopio de manera suficiente a la temperatura ambiental? Tanto espejos como tubo tienen que adaptarse a la temperatura ambiental (aclimatizarse) para funcionar óptimamente.

¿Ha elegido un factor de aumento excesivo? Si quiere observar, p. ej. una galaxia de brillo poco intenso con factor de aumento de 300, obtendrá una representación negra. Cada objeto requiere su propio factor de aumento. Aplique un factor de aumento más pequeño e inténtelo de nuevo. La luna es el objeto más brillante del firmamento, puede servirle de manera ideal para comprobar los factores de aumento.

Recomendación: La apariencia de las estrellas no varía si cambia el factor de aumento. Pero obtiene resultados interesantes, si lo cambia cuando observa objetos como planetas y nebulosas.

### 4. Solamente veo mi ojo al ver por el telescopio

En este caso todavía no ha puesto el ocular. Ve su propia imagen reflejada. Solamente con ocular puede observar objetos. Por favor introduzca primero el ocular de distancia focal más larga (p. ej. 25mm).

## 5. Cuando veo por el telescopio, solamente veo el suelo

En este caso, ha orientado el objetivo / la apertura del objetivo de su telescopio hacia el suelo. Este error se presenta con frecuencia en el caso de telescopios newtonianos. La apertura del telescopio siempre tiene que orientarse hacia arriba (véase en la portada). También encuentra el tubo telescópico del ocular lateralmente arriba. Allí tiene que poner el ocular adecuado para producir una imagen.

## 6. Objetos invertidos

Todos los telescopios astronómicos representan los objetos de manera invertida (cabeza hacia abajo). En la observación astronómica, la orientación de los objetos no tiene importancia. Un prisma de Amici o una lente inversora pueden poner en pie la representación. Para realizar observaciones astronómicas, se renuncia a poner en pie la representación pues puede causar una reducción de la calidad de la imagen.

## 7. En el telescopio puedo ver las estrellas solamente como puntos

Incluso el telescopio más grande del mundo representa las estrellas como puntos. A los principantes, les resulta más interesante observar objetos planos como la luna y los planetas. Donde encontrarlos puede desprender de un calendario astronómico.

## 8. Me gustaría observar el sol

Para observar el sol tiene que dotar su objetivo de un filtro de sol, o un folio o un filtro de cristal. Puesto delante del objetivo, permite el paso en el telescopio solamente a una parte mínima y no peligrosa de la luz solar. De esta manera puede observar el sol sin exponerse a peligro. ¡Absténgase de utilizar filtros de sol para oculares (nosotros no los ofrecemos), pues pueden resultar peligrosos!

Cuidado: ¡Nunca observe el sol directamente por el telescopio sin utilizar un filtro de sol!

## 9. No estoy seguro que hayan suministrado el telescopio correcto

Frecuentemente representan en las ilustraciones el telescopio con visor óptico. Pero es posible que el suministro abarca un visor de punto luminoso LED. Ambos suministros son correctos, y los productores los modifican muchas veces. Para principantes, el visor de punto luminoso tiene ventajas, pues no produce representaciones invertidas.

## 10. No llego a manejar el telescopio y necesito a alguien que me ayude

Existen muchas asociaciones astronómicas y observatorios públicos que gustosamente le reciben como visitante y que le explican el funcionamiento de su telescopio.