

**MANUAL DE INSTRUCCIONES**

# **Orion SpaceProbe™ 130ST EQ**

**n.º 9007 Telescopio reflector newtoniano ecuatorial**



 **ORION**  
**TELESCOPES & BINOCULARS**

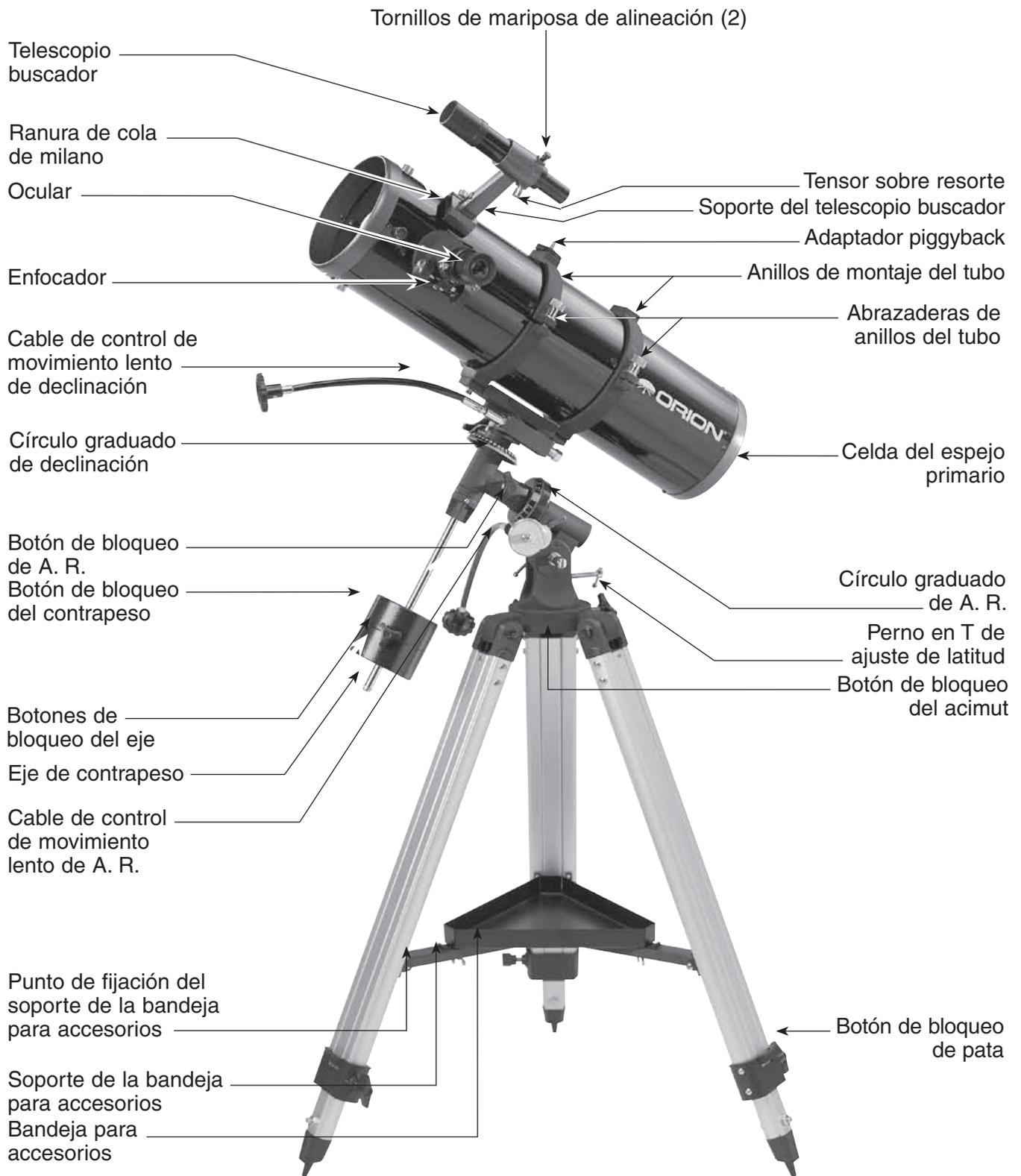
*Proporcionando excepcionales productos ópticos desde 1975*

*Atención al cliente:*

[www.OrionTelescopes.com/contactus](http://www.OrionTelescopes.com/contactus)

*Oficinas corporativas:*

89 Hangar Way, Watsonville, California 95076 - EE. UU.



**Figura 1.** Diagrama de piezas del SpaceProbe 130ST

*Felicitaciones por la compra de un telescopio de calidad Orion.* Su nuevo telescopio SpaceProbe 130ST EQ está diseñado para la observación en alta resolución de objetos astronómicos. Con su óptica de precisión y montura ecuatorial, podrá localizar y disfrutar de cientos de fascinantes moradores celestiales, incluyendo los planetas, la Luna y numerosas galaxias, nebulosas y cúmulos estelares del cielo profundo.

Si nunca antes ha tenido un telescopio, nos gustaría darle la bienvenida a la astronomía amateur. Tómese su tiempo para familiarizarse con el cielo nocturno. Aprenda a reconocer los patrones de las estrellas de las principales constelaciones. Con un poco de práctica, un poco de paciencia y un cielo razonablemente oscuro alejado de las luces de la ciudad, descubrirá que su telescopio es una fuente inagotable de maravillas, exploración y relajación.

Estas instrucciones le ayudarán a configurar, utilizar correctamente y cuidar de su telescopio. Léalas atentamente antes de empezar.

## Tabla de contenidos

1. Desembalaje. . . . .	3
2. Lista de piezas . . . . .	3
3. Montaje. . . . .	3
4. Primeros pasos. . . . .	5
5. Configuración y uso de la montura ecuatorial . . . . .	7
6. Colimación de la óptica . . . . .	10
7. Especificaciones. . . . .	13

## 1. Desembalaje

El sistema de telescopio completo se entrega en una única caja. Tenga cuidado al desembalar la caja. Le recomendamos que conserve el embalaje original. En caso de que tenga que enviar el telescopio a otro lugar o devolverlo a Orion para su reparación durante el plazo de garantía, el embalaje original adecuado le ayudará a asegurarse de que el telescopio sobrevive intacto al viaje.

**ADVERTENCIA:** *No mire nunca directamente al Sol a través de su telescopio ni su telescopio buscador, ni siquiera por un instante, sin instalar antes un filtro solar protector de fabricación profesional que cubra completamente la parte frontal del instrumento o puede sufrir daños permanentes en los ojos. Asegúrese de cubrir también la parte frontal del telescopio buscador con papel de aluminio u otro material opaco para evitar daños físicos a los componentes internos del telescopio, así como a su ojo. Los niños pequeños deben usar este telescopio solamente bajo supervisión de un adulto.*

## 2. Lista de piezas

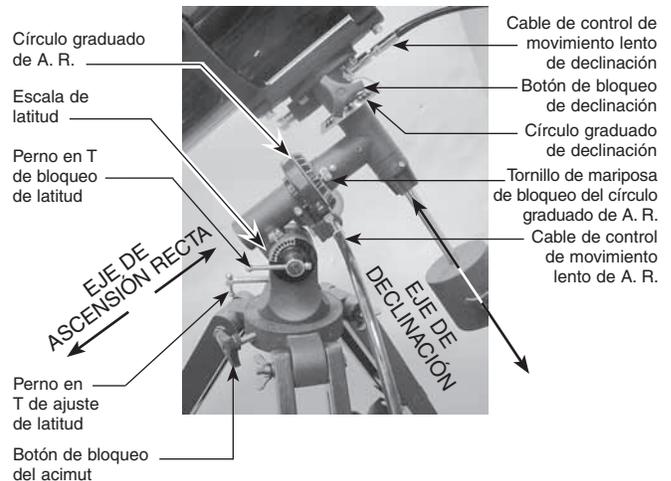
Cantidad	Descripción
1	Conjunto del tubo óptico
1	Tapa antipolvo del tubo óptico
2	Anillos de montaje del tubo óptico
1	Ocular Sirius Plössl de 25 mm (26x) (31,75 mm)
1	Ocular Sirius Plössl de 10 mm (65x) (31,75 mm)
1	Telescopio buscador de cruz de 6x30
1	Soporte de telescopio buscador de cola de milano con junta tórica
1	Montura ecuatorial
3	Patas del trípode con tornillos de fijación
3	Botones de bloqueo de las patas (pueden estar ya acoplados a las patas del trípode)
1	Eje de contrapeso
1	Contrapeso
1	Bandeja para accesorios del trípode
1	Soporte de la bandeja para accesorios
3	Tornillos de mariposa de la bandeja para accesorios (pueden estar acoplados a la bandeja para accesorios)
2	Cables de control de movimiento lento
1	Tapa de colimación

## 3. Montaje

El montaje del telescopio por primera vez debe tardar unos 30 minutos. No se necesitan más herramientas que las suministradas. Todos los tornillos deben apretarse firmemente para eliminar oscilaciones y flexiones, pero tenga cuidado de no apretar excesivamente y dañar así las roscas. Consulte la figura 1 durante el proceso de montaje.

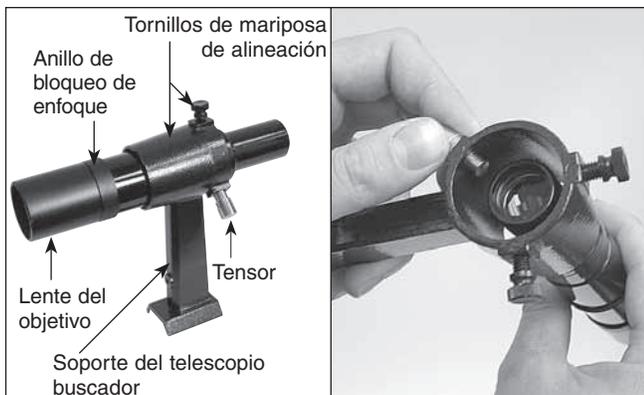
Durante el montaje (y en cualquier otro momento), NO toque las superficies de los espejos del telescopio ni las lentes del telescopio buscador o los oculares con los dedos. Las superficies ópticas tienen delicados recubrimientos que se pueden dañar fácilmente si se tocan de manera inapropiada. No retire NUNCA ninguna unidad de lente de su carcasa por ningún motivo o la garantía del producto y la política de devolución quedarán anuladas.

1. Coloque la montura ecuatorial sobre un lado. Acople las patas del trípode, una por una, a la montura deslizando los tornillos instalados en la parte superior de las patas del trípode en las ranuras de la base del soporte y apretando las tuercas de mariposa a mano. Tenga en cuenta que el punto de fijación del soporte de la bandeja para accesorios de cada pata debe mirar hacia dentro.
2. Apriete los botones de bloqueo de las patas en los soportes inferiores de las patas del trípode. Por el momento, mantenga las patas a la longitud más corta (totalmente plegadas); podrá extenderlas a una longitud más cómoda más adelante, después de que el telescopio esté completamente montado.
3. Con las patas del trípode ya acopladas a la montura ecuatorial, ponga el trípode en posición vertical (¡con cuidado!) y extienda las patas lo suficiente para conectar cada extremo del soporte de la bandeja para accesorios hasta el punto de fijación en cada pata. Utilice el tornillo que viene instalado en cada punto de fijación para hacer esto. Primero quite el tornillo con el destornillador suministrado y luego alinee uno de los extremos del soporte con el punto de fijación y vuelva a instalar el tornillo. Asegúrese de que los nervios del molde de plástico de la bandeja para accesorios miran hacia abajo.
4. Ahora, con el soporte de la bandeja para accesorios acoplado, separe las patas del trípode a tanta distancia como sea posible, hasta que el soporte quede tirante. Acople la bandeja para accesorios a su soporte con los tres tornillos de mariposa que ya están montados en la bandeja. Para ello, empuje los tornillos de mariposa a través de los agujeros del soporte de la bandeja para accesorios y enrósquelos en los agujeros de la bandeja para accesorios.
5. A continuación, apriete los tornillos situados en la parte superior de las patas del trípode, de manera que las patas queden firmemente fijadas a la montura ecuatorial. Utilice la llave más grande y los dedos para hacer esto.
6. Oriente la montura ecuatorial como aparece en la figura 2, a una latitud de  $40^\circ$  aproximadamente, es decir, de modo que el puntero junto a la escala de latitud ubicada justo encima del perno en T de bloqueo de latitud, apunte a la marca de "40". Para ello, afloje el perno en T de bloqueo de latitud y gire el perno en T de ajuste de la latitud hasta que el puntero y el "40" se alineen. A continuación, vuelva a apretar el perno en T de bloqueo de latitud. También será necesario recolocar (girándolos) los ejes de declinación (Dec.) y de ascensión recta (A. R.). Asegúrese de aflojar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. antes de hacerlo. Vuelva a apretar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. una vez que la montura ecuatorial esté orientada correctamente.
7. Deslice el contrapeso sobre el eje de contrapeso. Asegúrese de aflojar adecuadamente el botón de bloqueo del contrapeso para permitir que el eje de contrapeso pase a través del agujero del contrapeso.
8. Ahora, con el botón de bloqueo del contrapeso todavía suelto, sujete el contrapeso con una mano y enrósque el eje en la montura ecuatorial (en la base del eje de declinación) con la otra mano. Cuando esté enroscado hasta



**Figura 2.** Montura ecuatorial del SpaceProbe 130 ST.

- el fondo, coloque el contrapeso a media altura del eje y apriete el botón de bloqueo de contrapeso. El tornillo de retención y la arandela en la parte inferior del eje impiden que el contrapeso se caiga al suelo (¡o sobre su piel!) en el caso de que el botón de bloqueo se aflojara.
9. Conecte los dos anillos de tubo en la cabeza ecuatorial con los tornillos de cabeza hexagonal que venían instalados en la parte inferior de los anillos. En primer lugar, quite los tornillos y empújelos, con las arandelas todavía colocadas, a través de los agujeros de la placa de montaje del anillo del tubo (en la parte superior de la montura ecuatorial) y vuelva a enrósquelos en la parte inferior de los anillos del tubo. Apriete los tornillos firmemente con la llave pequeña. Abra los anillos del tubo aflojando sus abrazaderas de anillo moleteadas. Uno de los anillos del tubo incorpora un adaptador piggyback en la parte superior (el anillo negro moleteado); se puede utilizar para montar una cámara para la fotografía astronómica "piggyback".
  10. Coloque el tubo óptico del telescopio en los anillos del tubo aproximadamente a la mitad de la longitud del tubo. Gire el tubo en los anillos de manera que el enfocador tenga un ángulo entre la horizontal y hacia arriba. Cierre los anillos sobre el tubo y apriete las abrazaderas de anillo moleteadas con los dedos para fijar el telescopio en su posición.
  11. A continuación, acople los dos cables de movimiento lento de los ejes de tornillo sin fin de A. R. y Dec. de la montura ecuatorial colocando el tornillo de mariposa en el extremo del cable sobre la ranura dentada del eje de tornillo sin fin y apretando a continuación el tornillo de mariposa. Se recomienda utilizar el cable más corto en el eje del tornillo sin fin de A. R. y el cable más largo en el eje del tornillo sin fin de Dec. El eje del tornillo sin fin de Dec. y el cable deben extenderse hacia el extremo delantero (abierto) del tubo óptico del telescopio. De lo contrario, tendrá que quitar el tubo de los anillos de montaje, girar la montura  $180^\circ$  alrededor del eje de declinación (primero afloje el botón de bloqueo de declinación) y volver a colocar el tubo.



**Figura 3a.** Telescopio buscador de 6x30.

**Figura 3b.** Inserción del telescopio buscador en su soporte

12. Para colocar el telescopio buscador en el soporte del telescopio buscador, primero desenrosque los dos tornillos de nylon negros hasta que los extremos de los tornillos queden alineados con el diámetro interior del soporte. Coloque la junta tórica que se incluye en la base del soporte sobre el cuerpo del telescopio buscador hasta que se apoye en la ranura que hay en la mitad del telescopio buscador. Deslice el extremo del ocular (el extremo más estrecho) del telescopio buscador en el extremo del cilindro del soporte opuesto a los tornillos de ajuste mientras tira del tensor sobre resorte cromado del soporte con los dedos (figura 3b). Empuje el telescopio buscador a través del soporte hasta que la junta tórica se apoye exactamente en el interior de la abertura frontal del cilindro del soporte. Ahora suelte el tensor y apriete los dos tornillos de nylon negros un par de vueltas cada uno de ellos para sujetar el telescopio buscador en su lugar.

13. Inserte la base del soporte del telescopio buscador en la ranura de cola de milano, junto al enfocador. Bloquee el soporte en su posición apretando el tornillo de mariposa moleteado sobre la ranura de cola de milano.

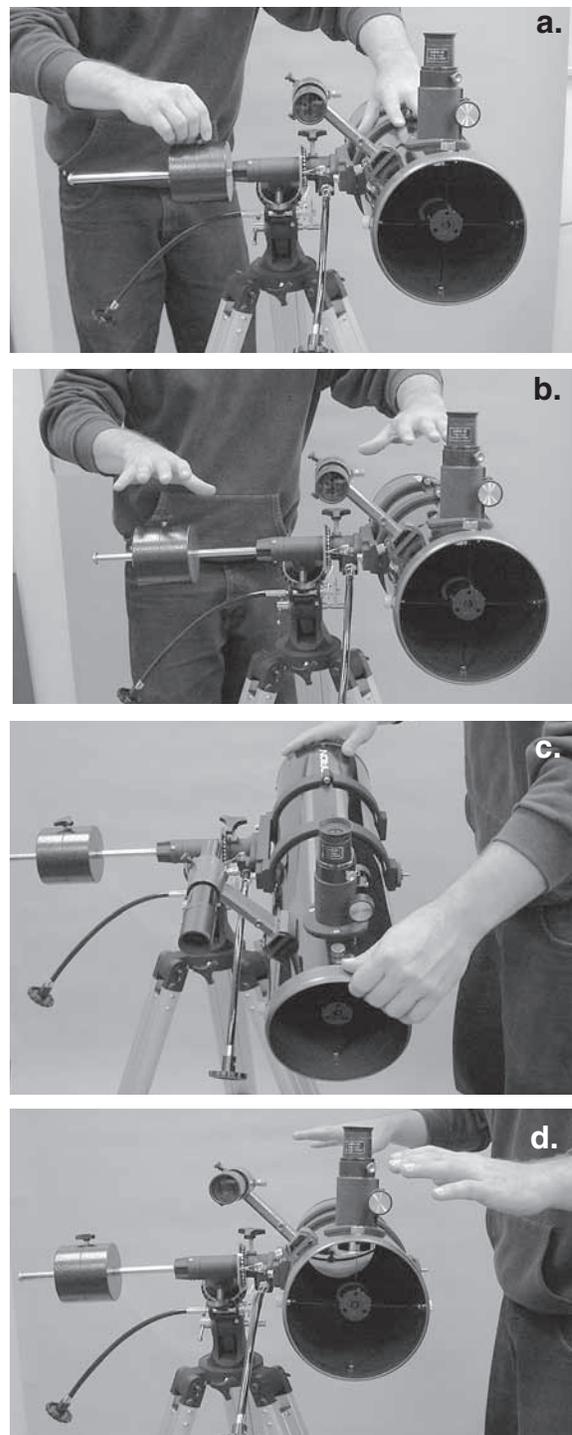
14. Retire la tapa del enfocador e inserte el cilindro cromado de uno de los oculares en el tubo. Asegure el ocular con los tornillos de mariposa del tubo. Recuerde siempre aflojar los tornillos de mariposa antes de girar o retirar el ocular.

El sistema de telescopio ya está completamente montado. Mantenga la tapa antipolvo de la parte delantera del telescopio cuando no lo esté utilizando.

## 4. Primeros pasos

### Equilibrado del telescopio

Para garantizar un movimiento suave del telescopio en ambos ejes de la montura ecuatorial, es imprescindible equilibrar correctamente el tubo óptico. En primer lugar, equilibraremos el telescopio respecto al eje de ascensión recta y, a continuación, respecto al eje de declinación.



**Figura 4.** Para un funcionamiento correcto de la montura ecuatorial, es necesario que el tubo del telescopio esté equilibrado en los ejes de ascensión recta y de declinación. (a) Con el botón de bloqueo de A. R. suelto, deslice el contrapeso a lo largo del eje de contrapeso hasta que equilibre exactamente el tubo. (b) Al retirar las manos, el tubo no debe subir ni bajar. (c) Con el botón de bloqueo de Dec. suelto, afloje las abrazaderas de bloqueo de los anillos del tubo un par de vueltas y deslice el telescopio hacia adelante o hacia atrás por los anillos del tubo. (d) Cuando el tubo se equilibra respecto al eje de la declinación, no se moverá cuando lo suelte.

1. Con una mano situada en el tubo óptico del telescopio, afloje el botón de bloqueo de ascensión recta. Asegúrese de que el botón de bloqueo de declinación está bloqueado por el momento. Ahora debería ser posible girar libremente el telescopio alrededor del eje de ascensión recta. Gírelo hasta que el eje de contrapeso quede paralelo al suelo (es decir, horizontal).
2. Ahora afloje el botón de bloqueo del contrapeso y deslice el peso a lo largo del eje hasta que se equilibre exactamente el telescopio (figura 4a). Este es el punto en el que el eje permanece horizontal y nivelado incluso si se sueltan las manos del telescopio (figura 4b).
3. Vuelva a apretar el botón de bloqueo del contrapeso. Ahora el telescopio estará equilibrado respecto al eje de ascensión recta.
4. Para equilibrar el telescopio en el eje de declinación, apriete primero el botón de bloqueo de la ascensión recta, con el eje del contrapeso todavía en posición horizontal.
5. Con una mano situada en el tubo óptico del telescopio, afloje el botón de bloqueo de declinación. Ahora debería ser posible girar libremente el telescopio alrededor del eje de declinación. Afloje las abrazaderas de los anillos del tubo unas pocas vueltas, hasta que pueda deslizar el tubo del telescopio hacia delante y hacia atrás dentro de los anillos (tal vez le ayude realizar un ligero movimiento de torsión del tubo óptico mientras lo empuja o tira de él) (figura 4c).
6. Coloque el telescopio de manera que permanezca horizontal cuando retire con cuidado ambas manos. Este es el punto de equilibrio (figura 4d). Antes de volver a apretar los anillos, gire el telescopio de manera que el ocular quede a un ángulo cómodo para observar a través de él. Cuando esté observando con el telescopio, puede ajustar la posición del ocular aflojando los anillos del tubo y girando el tubo óptico.
7. Vuelva a apretar las abrazaderas de los anillos del tubo.

El telescopio estará equilibrado en ambos ejes. Ahora, cuando afloje el botón de bloqueo de uno o ambos ejes y apunte manualmente el telescopio, debe moverse sin resistencia y no debe desviarse del lugar a donde lo apunte.

### Enfoque del telescopio

Con el ocular Sirius Plössl de 25 mm en el enfocador, mueva el telescopio de forma que el extremo delantero (abierto) apunte en la dirección general de un objeto que esté a una distancia de 400 metros como mínimo. Ahora, gire lentamente con los dedos uno de los botones de enfoque hasta que el objeto se vea nítido. Vaya un poco más allá del enfoque nítido hasta que la imagen comience a verse borrosa de nuevo, luego invierta la rotación del botón solo para asegurarse de que ha alcanzado el punto exacto del enfoque.

Si tiene problemas para enfocar, gire el botón de enfoque de manera que el tubo esté introducido lo máximo posible. Ahora mire a través del ocular mientras gira lentamente el botón del enfoque en la dirección opuesta. Deberá ver pronto el punto en el que se alcanza el enfoque.



Vista con el ojo desnudo



Vista a través del telescopio buscador y el telescopio

**Figura 5.** La vista a través de un telescopio buscador estándar y un telescopio reflector aparece invertida. Esto se cumple para el SpaceProbe 130ST y su telescopio buscador.

### ¿Usa gafas?

Si lleva gafas, puede dejárselas puestas mientras observa si los oculares tienen una distancia ocular suficiente para permitirle ver todo el campo de visión. Puede probar esto mirando a través del ocular primero con las gafas puestas y luego sin ellas, para ver si las gafas restringen la vista a únicamente una parte del campo completo. Si es así, puede observar fácilmente sin gafas con tan solo cambiar el enfoque del telescopio en la medida necesaria.

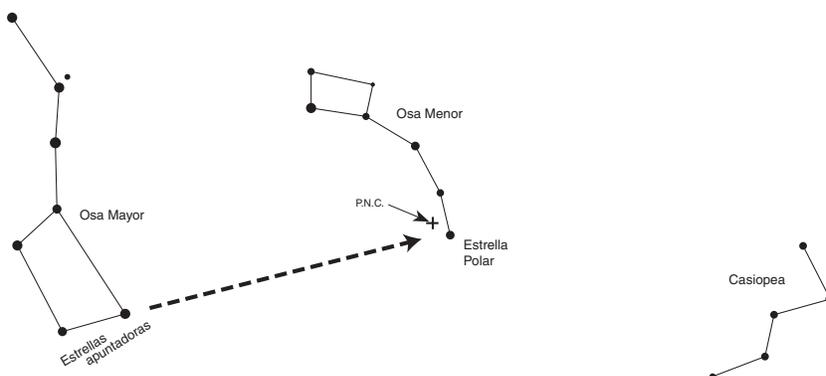
### Alineación del telescopio buscador

El telescopio buscador (figura 3a) debe estar perfectamente alineado con el telescopio para su uso correcto. Para alinearlos, apunte el telescopio principal en la dirección general de un objeto que esté al menos a 400 metros, como la parte superior de un poste de teléfono, una chimenea, etc. Para ello, afloje primero los botones de bloqueo de A. R. y Dec. Coloque el telescopio de manera que el objeto aparezca en el campo de visión del ocular y luego vuelva a apretar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. Utilice los cables de control de movimiento lento para centrar el objeto en el ocular.

Ahora mire a través del telescopio buscador. ¿Puede verse el objeto? Lo ideal es que esté en algún lugar del campo de visión del buscador. Si no es así, necesitará algunos ajustes generales de los dos tornillos de mariposa de alineación del telescopio buscador (de nylon, negros) para conseguir que el telescopio buscador quede más o menos paralelo al tubo principal.

**Nota:** La imagen aparecerá invertida (girada 180°) tanto en el telescopio buscador como en el principal. Esto es normal en los telescopios buscadores y los telescopios reflectores (consulte la figura 5).

**Figura 6.** Para encontrar la Estrella Polar en el cielo nocturno, mire hacia el norte y localice la Osa Mayor. Extienda una línea imaginaria entre las dos "estrellas apuntadoras" en el cazo de la Osa Mayor. Avance unas cinco veces la distancia entre estas estrellas y llegará a la Estrella Polar, que se encuentra a  $1^\circ$  del Polo Norte Celeste (PNC).



Al aflojar o apretar los tornillos de mariposa de alineación, cambia la línea de visión del telescopio buscador. Siga realizando ajustes a los tornillos de mariposa de alineación hasta que la imagen quede exactamente centrada tanto en el telescopio buscador como en el ocular del telescopio. Compruebe la alineación desplazando el telescopio a otro objeto y fijando la cruz del telescopio buscador en el punto exacto que desea observar. A continuación, mire a través del ocular del telescopio para ver si ese punto aparece centrado en el campo de visión. Si es así, ya ha terminado. En caso contrario, realice los ajustes necesarios hasta que las dos imágenes coincidan.

La alineación del telescopio buscador debe revisarse antes de cada sesión de observación. Esta alineación se puede hacer fácilmente por la noche, antes de observar a través del telescopio. Elija cualquier estrella o planeta brillante, centre el objeto en el ocular del telescopio y luego ajuste los tornillos de alineación del telescopio buscador hasta que la estrella o planeta también aparezca centrado en la cruz del buscador. El telescopio buscador es una herramienta extremadamente valiosa para localizar objetos en el cielo nocturno y su uso con este fin se describirá en detalle más adelante.

Al transportar el telescopio, se recomienda retirar el telescopio buscador y el soporte del tubo. Para ello, solo hay que aflojar el tornillo de mariposa de la ranura de cola de milano.

Guarde el telescopio buscador y el soporte en una caja de accesorios o funda para oculares adecuada.

### Enfoque del telescopio buscador

Si, al mirar a través del telescopio buscador, las imágenes parecen algo desenfocadas, tendrá que volver a enfocar el telescopio buscador para sus ojos. Afloje el anillo de bloqueo situado detrás de la celda de lente de objetivo en el cuerpo del telescopio buscador (consulte la figura 3a). Gire hacia atrás el anillo de bloqueo un par de vueltas, por el momento. Vuelva a enfocar el telescopio buscador en un objeto distante, enroscando hacia dentro o hacia fuera la celda de lente de objetivo del cuerpo del telescopio buscador. Puede conseguirse un enfoque preciso enfocando el telescopio buscador en una estrella brillante. Una vez que la imagen aparezca

nítida, vuelva a apretar el anillo de bloqueo detrás de la celda de lente del objetivo. No debería ser necesario ajustar de nuevo el enfoque del telescopio buscador.

## 5. Configuración y uso de la montura ecuatorial

Al observar el cielo nocturno, sin duda habrá notado que las estrellas parecen moverse lentamente de este a oeste con el tiempo. Este movimiento aparente se debe a la rotación de la Tierra (de oeste a este). Las monturas ecuatoriales (figura 2) se han diseñado para compensar ese movimiento, lo que le permite realizar fácilmente un "seguimiento" del movimiento de los objetos astronómicos y evitar que desaparezcan del campo de visión del telescopio mientras los observa.

Para ello, basta con girar lentamente el telescopio respecto a su eje de ascensión recta (A. R.), utilizando únicamente el cable de movimiento lento de A. R. Pero primero es necesario alinear el eje de A. R. de la montura con el eje de rotación de la Tierra (polar), un proceso que denomina alineación polar.

### Alineación polar

Para el funcionamiento en el hemisferio norte, la alineación polar aproximada se consigue apuntando el eje de ascensión recta de la montura a la estrella del norte o Estrella Polar. Se encuentra a  $1^\circ$  del Polo Norte Celeste (PNC), que es una extensión del eje de rotación de la Tierra hacia el espacio. Las estrellas del hemisferio norte parecen girar alrededor del PNC.

Para encontrar la Estrella Polar en el cielo nocturno, mire hacia el norte y busque el patrón de la Osa Mayor (figura 6). Las dos estrellas situadas al final del "cazo" de la Osa Mayor apuntan directamente a la Estrella Polar.

Los observadores del hemisferio sur no tienen la suerte de contar con una estrella brillante tan cerca del Polo Sur Celeste (PSC). La estrella Sigma Octantis se encuentra aproximadamente a  $1^\circ$  del PSC, pero apenas puede verse con el ojo desnudo (su magnitud es de 5,5).

Para la observación visual en general, una alineación polar aproximada es suficiente.

1. Nivele la montura ecuatorial ajustando la longitud de las tres patas del trípode.
2. Afloje el perno en T de bloqueo de latitud. Gire el perno en T de ajuste de la latitud e incline la montura hasta que el puntero en la escala de latitud se fije en la latitud del lugar de observación. Si no conoce su latitud, consulte un atlas geográfico para averiguarla. Por ejemplo, si su latitud es 35° al norte, ajuste el puntero a 35. A continuación, vuelva a apretar el perno en T de bloqueo de latitud. El ajuste de la latitud no debería tener que volver a ajustarse a menos que se desplace a un lugar de observación a cierta distancia.
3. Afloje el botón de bloqueo de declinación y gire el tubo óptico del telescopio hasta que quede paralelo al eje de ascensión recta, como se muestra en la figura 1. El puntero del círculo graduado de declinación debe indicar 90°. Vuelva a apretar la palanca de bloqueo de declinación.
4. Afloje el botón de bloqueo del acimut situado en la base de la montura ecuatorial y gire la montura de manera que el tubo del telescopio (y el eje de ascensión recta) apunten aproximadamente a la Estrella Polar. Si no puede ver la Estrella Polar directamente desde su lugar de observación, consulte una brújula y gire la montura de manera que el telescopio apunte al norte. Vuelva a apretar el botón de bloqueo del acimut.

La montura ecuatorial está ahora alineada con la polar para la observación informal. Se recomienda una alineación polar más precisa para astrofotografía.

A partir de este momento, no deberá realizar durante su sesión de observación ningún tipo de ajuste al acimut ni a la latitud de la montura, ni debe mover el trípode. Si lo hace, invalidará la alineación polar. El telescopio solo debe moverse alrededor de sus ejes de ascensión recta y declinación.

### **Uso de los cables de control de movimiento lento de ascensión recta y declinación**

Los cables de control de movimiento lento de ascensión recta y declinación permiten ajustar con precisión la posición del telescopio para centrar objetos dentro del campo de visión. Antes de poder utilizar estos cables, debe "girar" manualmente la montura para que el telescopio apunte a un lugar cercano al objetivo deseado. Para ello, afloje los botones de bloqueo de A. R. y Dec., y mueva el telescopio sobre los ejes de A. R. y Dec. de la montura. Una vez que el telescopio apunte a algún lugar cercano al objeto que desea ver, vuelva a apretar los botones de bloqueo de A. R. y Dec. de la montura.

Ahora, el objeto debe ser visible en algún punto del buscador del telescopio. Si no es así, utilice los controles de movimiento lento para explorar la zona circundante de cielo. Cuando el objeto sea visible en el telescopio buscador, utilice los controles de movimiento lento para centrarlo. Ahora, mire en el telescopio con un ocular de distancia focal larga (bajo aumento). Si el telescopio buscador está correctamente alineado, el objeto debe ser visible en algún lugar del campo de visión.

Una vez que el objeto sea visible en el ocular, utilice los controles de movimiento lento para centrarlo en el campo de visión. Ahora puede cambiar a un ocular de mayor aumento,

si lo desea. Después de cambiar de ocular, puede utilizar los cables de control de movimiento lento para volver a centrar la imagen, si es necesario.

El cable de control de movimiento lento de declinación puede mover el telescopio un máximo de 25°, ya que el mecanismo de movimiento lento de declinación tiene una amplitud limitada de recorrido mecánico. (El mecanismo de movimiento lento de ascensión recta no tiene ningún límite respecto al recorrido). Si ya no puede girar el cable de control de declinación en la dirección deseada, habrá llegado al final del recorrido y deberá restablecer el mecanismo de movimiento lento. Para ello, gire primero el cable de control varias vueltas en la dirección opuesta a la dirección en la que lo estaba girando. A continuación, gire manualmente el telescopio más cerca del objeto que desea observar (recuerde aflojar primero el botón de bloqueo de declinación). Ahora debería poder utilizar de nuevo el cable de control de movimiento lento de declinación para ajustar con precisión la posición del telescopio.

### **Seguimiento de objetos celestes**

Al observar un objeto celeste a través del telescopio, verá que se desplaza lentamente a través del campo de visión. Para mantenerlo en el campo, suponiendo que la montura ecuatorial se haya alineado con la polar, basta con girar el cable de control de movimiento lento de ascensión recta en el sentido de las agujas del reloj. Para el seguimiento, no se necesita el cable de control de movimiento lento de declinación. Los objetos parecerán moverse a mayor velocidad con aumentos superiores, debido a que el campo de visión es más estrecho.

### **Controles motorizados opcionales para el seguimiento automático**

Se puede montar un control motorizado de CC opcional en el eje de ascensión recta de la montura ecuatorial para disfrutar de un seguimiento manos libres. Los objetos permanecerán entonces inmóviles en el campo de visión sin tener que realizar ningún ajuste manual del cable de control de movimiento lento de ascensión recta.

### **Descripción de los círculos graduados**

Los círculos graduados de la montura ecuatorial le permiten localizar objetos celestes por sus "coordenadas celestes". Cada objeto se encuentra en una ubicación concreta de la "esfera celeste". Esta ubicación se indica mediante dos números: la ascensión recta (A. R.) y la declinación (Dec.). De la misma manera, todos los puntos de la Tierra se pueden describir por su longitud y latitud. La A. R. es similar a la longitud en la Tierra y la Dec. es similar a la latitud. Los valores de A. R. y Dec. de los objetos celestes se pueden consultar en cualquier atlas o catálogo de estrellas.

El círculo graduado de A. R. está en escala de horas, de 1 a 24, con pequeñas marcas intermedias que representan incrementos de 10 minutos (hay 60 minutos en 1 hora de A. R.). Los números inferiores (más cercanos a la tapa de plástico del mecanismo de A. R.) se aplican a la observación en el hemisferio sur, mientras que los números superiores corresponden a la observación en el hemisferio norte.

El círculo graduado de Dec. está en escala de grados, representando cada marca un incremento de  $1^\circ$ . Los valores de las coordenadas de Dec. oscilan entre  $+90^\circ$  y  $-90^\circ$ . Para los observadores del hemisferio norte, utilice los números del círculo graduado que estén más cerca del horizonte del este. La marca de  $0^\circ$  indica el ecuador celeste; los valores al norte de la marca Dec. =  $0^\circ$  son positivos, mientras que los valores al sur de la marca Dec. =  $0^\circ$  son negativos.

Por lo tanto, las coordenadas de la nebulosa de Orión que aparecen en un atlas de estrellas serán las siguientes:

**A. R. 5 h 35,4 m Dec.  $-5^\circ 27'$**

Es decir, 5 horas y 35,4 minutos de ascensión recta y  $-5$  grados y 27 minutos de arco en declinación (hay 60 minutos de arco en 1 grado de declinación).

Antes de poder utilizar los círculos graduados para localizar objetos, es preciso alinear correctamente la montura con la polar y debe calibrarse el círculo graduado de A. R. El círculo graduado de Dec. se ha calibrado de forma permanente en la fábrica y debe indicar  $90^\circ$  siempre que el tubo óptico del telescopio esté paralelo al eje de A. R.

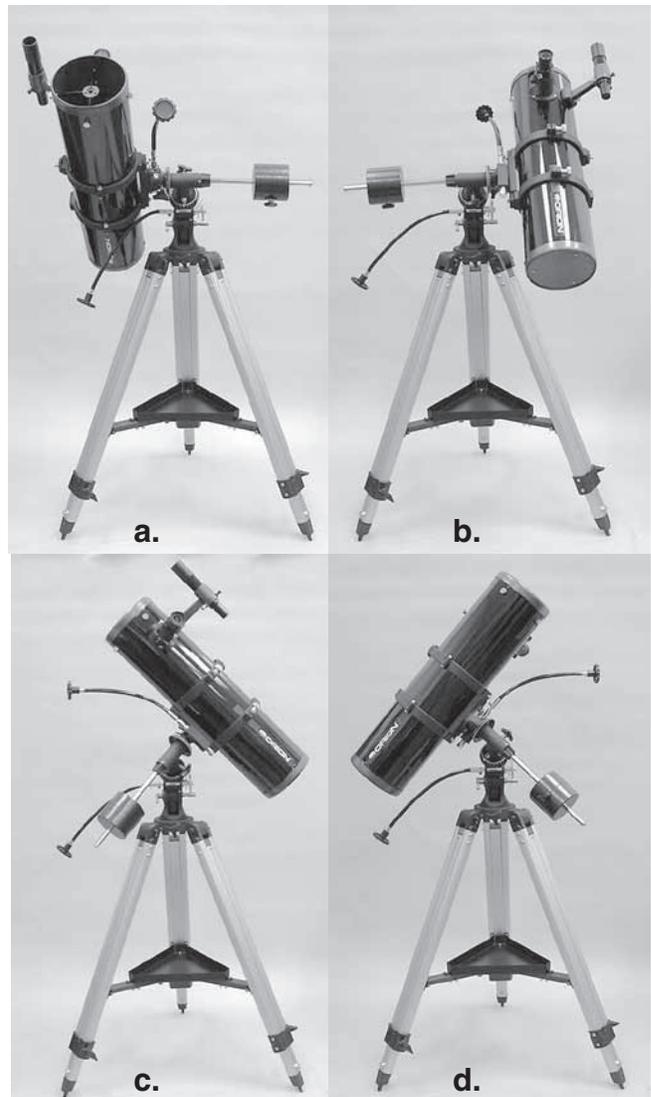
### Calibración del círculo graduado de ascensión recta

1. Identifique una estrella brillante del cielo situada cerca del ecuador celeste (Dec. =  $0^\circ$ ) y busque sus coordenadas en un atlas de estrellas.
2. Afloje los botones de bloqueo de A. R. y Dec. de la montura ecuatorial, de manera que el tubo óptico del telescopio pueda moverse libremente.
3. Apunte el telescopio hacia la estrella brillante cerca del ecuador celeste cuyas coordenadas ya conoce. Bloquee los botones de bloqueo de A. R. y Dec. Centre la estrella en el campo de visión del telescopio con los cables de control de movimiento lento.
4. Afloje el tornillo de mariposa de bloqueo del círculo graduado de A. R., situado justo encima del puntero del círculo graduado de A. R.; esto permitirá que el círculo graduado gire libremente. Gire el círculo graduado hasta que el puntero indique la coordenada de A. R. que indica el atlas de estrellas para el objeto. Vuelva a apretar el tornillo de mariposa.

### Búsqueda de objetos con los círculos graduados

Ahora que ambos círculos graduados están calibrados, consulte en un atlas de estrellas las coordenadas de un objeto que quiera observar.

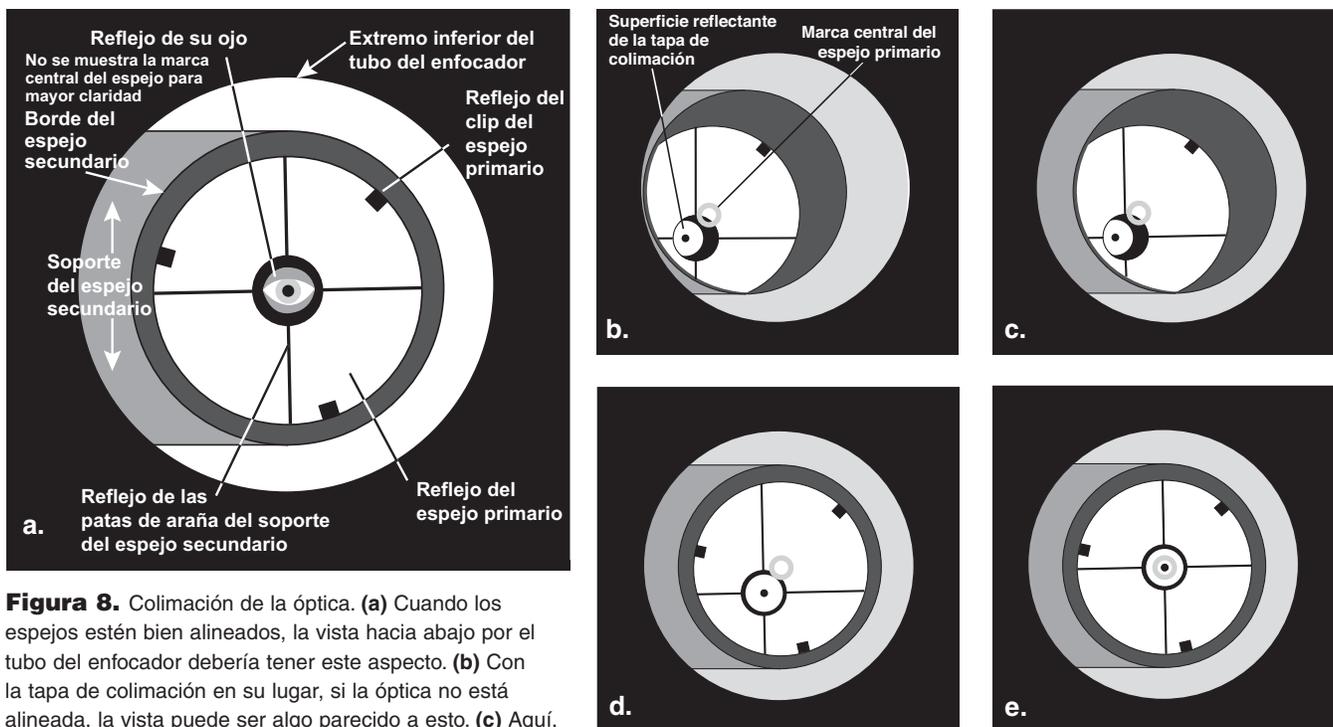
1. Afloje el botón de bloqueo de Dec. y gire el telescopio hasta que el valor de Dec. del atlas de estrellas coincida con la lectura del círculo graduado de Dec. Recuerde utilizar la escala de  $+90^\circ$  a  $-90^\circ$  que está en la mitad oriental del círculo graduado de Dec. Vuelva a apretar el botón de bloqueo de declinación.
2. Afloje el botón de bloqueo de A. R. y gire el telescopio hasta que el valor de A. R. del atlas de estrellas coincida con la lectura del círculo graduado de A. R. Vuelva a apretar el botón de bloqueo.



**Figura 7.** Esta ilustración muestra el telescopio apuntando a los cuatro puntos cardinales (a) norte (b) sur (c) este (d) oeste. Observe que el trípode y la montura no se han movido, solo se ha desplazado el tubo del telescopio en los ejes de ascensión recta y declinación.

La mayoría de los círculos graduados no son lo suficientemente precisos para colocar un objeto justo en el centro del ocular del telescopio, pero deberían colocar el objeto en algún lugar dentro del campo de visión del telescopio buscando, suponiendo que la montura ecuatorial se haya alineado con precisión con la polar. Utilice los controles de movimiento lento para centrar el objeto en el telescopio buscador y debería aparecer en el campo de visión del telescopio.

El círculo graduado de A. R. debe volver a calibrarse cada vez que quiera localizar un objeto nuevo. Hágalo calibrando el círculo graduado para el objeto centrado antes de pasar al siguiente.



**Figura 8.** Colimación de la óptica. (a) Cuando los espejos estén bien alineados, la vista hacia abajo por el tubo del enfocador debería tener este aspecto. (b) Con la tapa de colimación en su lugar, si la óptica no está alineada, la vista puede ser algo parecido a esto. (c) Aquí, el espejo secundario está centrado bajo el enfocador, pero es necesario ajustarlo (inclinarlo) de modo que todo el espejo primario sea visible. (d) El espejo secundario está correctamente alineado, pero todavía es necesario ajustar el espejo primario. Cuando el espejo primario está correctamente alineado, el "punto" se centra, como en (e).

### ¿Tiene dudas acerca de cómo apuntar el telescopio?

En ocasiones, los principiantes tienen ciertas dudas acerca de cómo apuntar el telescopio hacia arriba o en otras direcciones. En la figura 1, el telescopio apunta al norte, como lo haría durante la alineación con la polar. El eje de contrapeso está orientado hacia abajo. No obstante, no se verá así cuando se apunte el telescopio en otras direcciones. Supongamos que desea observar un objeto que está justamente encima de su cabeza, en el cenit. ¿Cómo se hace?

Una cosa que NO hay que hacer es realizar ningún ajuste al perno en T de ajuste de la latitud. Si lo hace, anulará la alineación polar de la montura. Recuerde, una vez que se ha alineado la montura con la polar, el telescopio solo debe moverse en los ejes de A. R. y Dec. Para apuntar el telescopio hacia el cenit, afloje primero el botón de bloqueo de A. R. y gire el telescopio sobre el eje de A. R. hasta que el eje de contrapeso quede horizontal (paralelo al suelo). A continuación, afloje el botón de bloqueo de Dec. y gire el telescopio hasta que apunte hacia el cenit. El eje de contrapeso seguirá horizontal. A continuación, vuelva a apretar ambos botones de bloqueo.

De manera similar, para apuntar el telescopio directamente al sur, el eje de contrapeso debe volver a quedar horizontal. A continuación, basta con girar el telescopio sobre el eje de Dec. hasta que apunte en la dirección sur.

¿Y si necesita apuntar el telescopio directamente al norte, pero a un objeto que está más cerca del horizonte que la Estrella

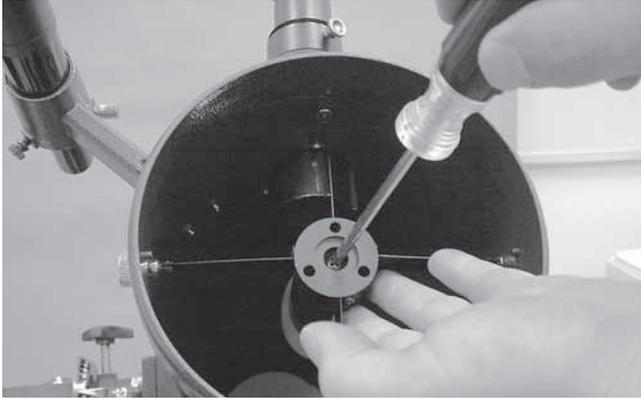
Polar? No es posible hacerlo con el contrapeso hacia abajo como se muestra en la figura 1. Nuevamente, tendrá que girar el telescopio en A. R. de manera que el eje de contrapeso quede horizontal. A continuación, gire el telescopio en Dec. de manera que apunte adonde desee cerca del horizonte.

Para apuntar el telescopio hacia el este o el oeste, o en otras direcciones, gire el telescopio en sus ejes de A. R. y Dec. En función de la altura del objeto que quiera observar, el eje de contrapeso quedará orientado en algún punto entre la vertical y la horizontal.

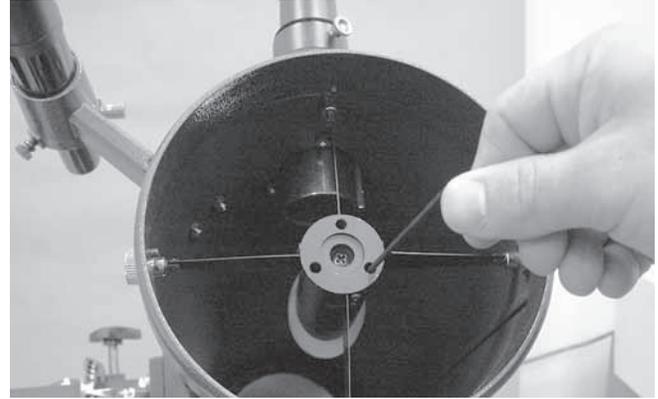
La figura 7 muestra el aspecto que tendrá el telescopio al apuntar a los cuatro puntos cardinales: norte, sur, este y oeste. Los puntos clave que debe recordar al apuntar el telescopio es que a) solo se mueve en A. R. y Dec., no en acimut o latitud (altura), y b) el contrapeso y el eje no siempre aparecerán como se ven en la figura 1. De hecho, ¡casi nunca lo harán!

## 6. Colimación de la óptica (alineación de los espejos)

La colimación es el proceso de ajuste de los espejos de manera que queden alineados entre sí. La óptica del telescopio se alineó en fábrica y no debería necesitar ajustarse demasiado a menos que el telescopio se trate bruscamente. Una alineación precisa de los espejos es importante para garantizar el rendimiento máximo del telescopio, por lo que



**Figura 9.** Para centrar el espejo secundario bajo el enfocador, sostenga el soporte del espejo en su lugar con una mano mientras ajusta el tornillo central con un destornillador de estrella. No toque la superficie del espejo



**Figura 10.** Ajuste la inclinación del espejo secundario, aflojando o apretando los tres tornillos de ajuste de alineación con una llave Allen de 2 mm.

debe revisarse periódicamente. La colimación es relativamente fácil de hacer y se puede realizar durante el día.

Para revisar la colimación, retire el ocular y mire hacia abajo por el tubo del enfocador. Debería ver el espejo secundario centrado en el tubo, así como el reflejo del espejo primario centrado en el espejo secundario y el reflejo del espejo secundario (y el ojo) centrado en el reflejo del espejo primario, como se muestra en la figura 8a. Si hay algo descentrado, lleve a cabo el siguiente procedimiento de colimación.

#### Tapa de colimación y marca central del espejo

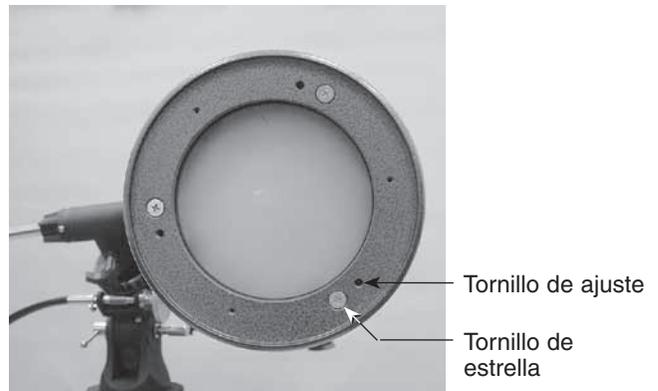
El SpaceProbe 130ST EQ incluye una tapa de colimación. Se trata de una simple tapa que encaja en el tubo del enfocador como una tapa antipolvo, pero tiene un agujero en el centro y un fondo plateado. Esto ayuda a centrar el ojo para que la colimación sea fácil de realizar. En las figuras de la 8b a la 8e se supone que la tapa de colimación está en su lugar.

Además de proporcionar la tapa de colimación, verá que hay un pequeño anillo (adhesivo) en el centro exacto del espejo primario. Esta "marca central" le permite lograr una colimación muy precisa del espejo primario, ya que no tiene que adivinar dónde se encuentra el centro del espejo. Solo tiene que ajustar la posición del espejo (según se describe a continuación) hasta que el reflejo del agujero de la tapa de colimación quede centrado en el interior del anillo.

**NOTA: No es necesario retirar el adhesivo del anillo central del espejo primario. Como se encuentra directamente en la sombra del espejo secundario, su presencia no afecta negativamente al rendimiento óptico del telescopio ni a la calidad de la imagen. Esto puede parecer contradictorio, pero es verdad.**

#### Alineación del espejo secundario

Con la tapa de colimación en su lugar, mire a través del agujero de la tapa al espejo secundario (diagonal). No haga caso de los reflejos por el momento. El propio espejo secundario debe estar centrado en el tubo del enfocador, en dirección



**Figura 11.** Extremo posterior del tubo óptico (parte inferior de la celda del espejo primario). Los tres pares de tornillos de ajuste y tornillos de estrella ajustan la inclinación del espejo primario.

paralela a la longitud del telescopio. Si no es así, como en la figura 8b, se debe ajustar. Normalmente, solo será necesario realizar este ajuste en contadas ocasiones, si es que alguna vez hace falta. Resulta más fácil ajustar el espejo secundario en una habitación bien iluminada con el telescopio apuntando hacia una superficie brillante, como un papel o una pared de color blanco. Para colimar el espejo secundario, es útil colocar un trozo de papel blanco en el tubo del telescopio frente al enfocador (es decir, en el otro lado del espejo secundario). Con una llave Allen de 2 mm, afloje con varias vueltas los tres tornillos de ajuste de alineación pequeños en el eje central de la araña de 3 patas. Sostenga fijamente el soporte del espejo (tenga cuidado de no tocar la superficie de los espejos), mientras gira el tornillo central con un destornillador de estrella (consulte la figura 9). Al girar el tornillo en el sentido de las agujas del reloj se moverá el espejo secundario hacia la abertura frontal del tubo óptico, mientras que al girar el tornillo en sentido contrario a las agujas del reloj se moverá el espejo secundario hacia el espejo primario.

Cuando el espejo secundario esté centrado en el tubo del enfocador, gire el soporte del espejo secundario hasta que el reflejo del espejo primario quede de la forma más cen-

trada posible en el espejo secundario. Puede que no quede perfectamente centrado, pero no importa. Apriete los tres tornillos de alineación pequeños igualmente para asegurar el espejo secundario en esa posición.

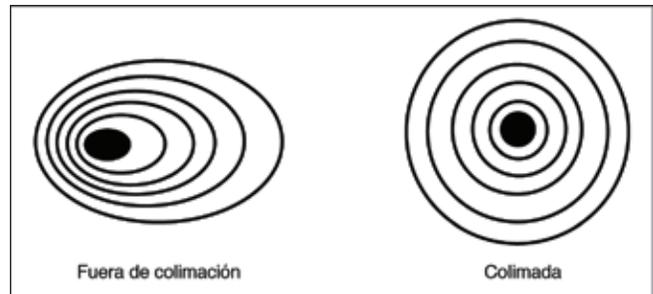
Si el reflejo del espejo primario completo no es visible en el espejo secundario, como ocurre en la figura 8c, tendrá que ajustar la inclinación del espejo secundario. Para ello, afloje alternativamente uno de los tres tornillos de ajuste de alineación mientras aprieta los otros dos, como se muestra en la figura 10. El objetivo es centrar el reflejo del espejo primario en el espejo secundario, como en la figura 8d. No se preocupe si el reflejo del espejo secundario (el círculo más pequeño, con el "punto" de la tapa de colimación en el centro) está descentrado. Lo arreglará en el próximo paso.

### Alineación del espejo primario

El ajuste final se realiza en el espejo primario. Necesitará un ajuste si, como en la figura 8d, el espejo secundario está centrado bajo el enfocador y el reflejo del espejo primario está centrado en el espejo secundario, pero el pequeño reflejo del espejo secundario (con el punto de la tapa de colimación) está descentrado.

Para acceder a los tornillos de colimación del espejo primario, retire la cubierta en el extremo posterior de la óptica desenroscando los tres tornillos de estrella con un destornillador. La inclinación del espejo se ajusta con tres pares de tornillos de colimación (figura 11). Los tornillos de colimación se pueden girar con un destornillador de estrella y una llave Allen de 2,5 mm.

Cada par de tornillos de colimación se combinan para ajustar la inclinación del espejo primario. El tornillo de ajuste empuja el espejo hacia adelante mientras que el tornillo de estrella empuja la celda del espejo hacia atrás. Para ajustar la inclinación, se debe aflojar uno y apretar el otro, en la misma proporción. Trate de apretar y aflojar uno de los pares de tornillos de colimación una vuelta. Mire en el enfocador para ver si el reflejo del espejo secundario se ha acercado al centro del primario. Puede determinarlo fácilmente con la tapa de colimación y la marca central del espejo con solo observar si el "punto" de la tapa de colimación se acerca o se aleja del anillo situado en el centro del espejo primario. Repita este proceso en los otros dos pares de tornillos de colimación, si es necesario. Tendrá que probar por ensayo y error hasta que sepa por intuición cómo ajustar el espejo primario para centrar el "punto" de la tapa de colimación en el anillo de la marca del espejo.



**Figura 12.** Una prueba de estrella determinará si la óptica de un telescopio está correctamente colimada. Una visión desenfocada de una estrella brillante a través del ocular debería aparecer como se muestra a la derecha si la óptica está perfectamente colimada. Si el círculo es asimétrico, como en la ilustración de la izquierda, el telescopio necesita colimación.

Cuando tenga el punto centrado tanto como sea posible en el anillo, el espejo primario estará colimado. La vista a través de la tapa de colimación debe ser similar a la figura 8e. Asegúrese de que todos los tornillos de colimación estén bien ajustados (pero no en exceso) para fijar la inclinación del espejo.

Una sencilla prueba de estrella le indicará si la óptica está colimada con precisión.

### Prueba de estrella del telescopio

Cuando haya oscurecido, apunte el telescopio hacia una estrella brillante y céntrala con precisión en el campo de visión del ocular. Desenfoque lentamente la imagen con el botón del enfocador. Si el telescopio está colimado correctamente, el disco de expansión debe ser un círculo perfecto (figura 12). Si la imagen es asimétrica, el telescopio no está correctamente colimado. La sombra oscura proyectada por el espejo secundario debe aparecer en el centro justo del círculo desenfocado, como el agujero de un rosco. Si el agujero aparece descentrado, el telescopio no estará correctamente colimado.

Si intenta realizar la prueba de estrella y la estrella brillante que ha seleccionado no está centrada con precisión en el ocular, siempre parecerá que la óptica no está correctamente colimada, aunque en realidad lo esté perfectamente. Es muy importante mantener la estrella centrada, por lo que con el tiempo tendrá que realizar ligeras correcciones a la posición del telescopio con el fin de tener en cuenta el movimiento aparente del cielo.

---

## 7. Especificaciones

Tubo óptico: acero

Diámetro del espejo primario: 130 mm

Revestimiento del espejo primario: aluminio con un recubrimiento de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>)

Figura del espejo primario: parabólica

Eje menor del espejo secundario: 37 mm

Distancia focal: 650 mm

Relación focal: f/5

Enfocador: piñón y cremallera, acepta oculares de 31,75 mm

Oculares: Sirius Plössl de 25 mm y 10 mm, totalmente recubiertos con múltiples revestimientos, 31,75 mm

Aumento: 26x (con 25 mm), 65x (con 10 mm)

Telescopio buscador: aumento 6x, apertura de 30 mm, acromático, cruz

Montura: ecuatorial de tipo alemán

Trípode: aluminio

Controles motorizados: opcionales

Peso: 12,9 kg (tubo de 3,1 kg, montura de 9,8 kg)

### Garantía limitada a un año

Este producto Orion está garantizado contra defectos en los materiales o mano de obra durante un período de un año a partir de la fecha de compra. Esta garantía es en beneficio del comprador original solamente. Durante este período de garantía, Orion Telescopes & Binoculars reparará o reemplazará, a opción de Orion, cualquier instrumento cubierto por la garantía que resulte ser defectuoso, siempre que se devuelva a portes pagados. Se necesita un comprobante de compra (por ejemplo, una copia de la factura original). Esta garantía solo es válida en el país de compra.

Esta garantía no se aplica si, a juicio de Orion, el instrumento ha sido objeto de mal uso, maltrato o modificación, ni se aplica tampoco al desgaste normal por el uso. Esta garantía le otorga derechos legales específicos. No tiene la intención de eliminar o restringir otros derechos legales bajo las leyes locales sobre consumidores aplicables; sus derechos legales estatales o nacionales de consumidor que rigen la venta de bienes de consumo siguen siendo plenamente aplicables.

Para obtener más información sobre la garantía, visite [www.OrionTelescopes.com/warranty](http://www.OrionTelescopes.com/warranty).

Orion Telescopes & Binoculars

Oficinas corporativas: 89 Hangar Way, Watsonville, California 95076 - EE. UU.

Atención al cliente: [www.OrionTelescopes.com/contactus](http://www.OrionTelescopes.com/contactus)

© Copyright 2013 Orion Telescopes & Binoculars