

# JOHNSON ®

## Teodolito digital electrónico Modelo N° 40-6932 y 40-6935



## Manual de instrucciones

*Felicitaciones por elegir este Teodolito digital electrónico. Le sugerimos que lea este manual de instrucciones cuidadosamente antes de usar el instrumento. Guarde este manual de instrucciones para poder consultarlo en el futuro.*

**ADVERTENCIA:**  
Este producto contiene una o más sustancias químicas que incluyen el plomo, reconocidas por el estado de California como sustancias de cancerígenas, tóxicas o reproductivas.  
Lávese las manos después de manipular el producto.



## Índice

- |                                            |                              |
|--------------------------------------------|------------------------------|
| 1. Contenido del juego                     | 7. Especificaciones técnicas |
| 2. Características y funciones             | 8. Cuidado y manipulación    |
| 3. Ubicación de las piezas/<br>componentes | 9. Garantía del producto     |
| 4. Instrucciones de operación              | 10. Registro de la garantía  |
| 5. Cómo utilizar el producto               | 11. Accesorios               |
| 6. Autocomprobación y<br>calibración fina  |                              |

## 1. Contenido del juego

<b><u>Descripción de los modelos 40-6932 y 40-6935</u></b>	<b><u>Cant.</u></b>
Teodolito digital electrónico	1
Paquete de baterías alcalinas (no se incluyen las baterías)	1
Paquete de baterías recargables NiMH	1
Cargador de baterías NiMH	1
Capucha contra la lluvia	1
Herramientas de ajuste	1
Manual de instrucciones con tarjeta de garantía	1
Estuche rígido para transporte	1



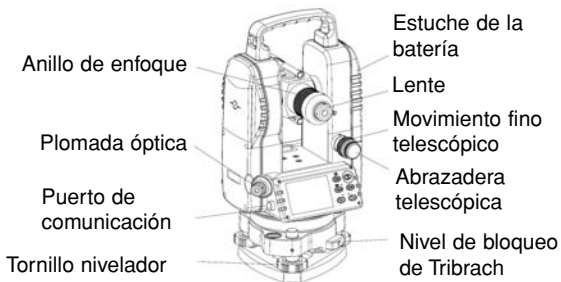


## 2. Características y funciones

- Precisión angular de 2" o 5": lo suficientemente precisa para cualquier trabajo de construcción
- Compensación del eje vertical: el sensor de inclinación proporciona el mayor nivel de precisión y se puede activar o desactivar, según los requisitos del trabajo
- Pantalla de cristal líquido (LCD) con caracteres grandes: fácil para ver lecturas en ángulo, eliminar errores y disminuir la fatiga ocular
- La pantalla LCD con luz de fondo y el retículo del telescopio permiten trabajar en condiciones de luz baja, como interiores u horas extendidas cerca del amanecer y el atardecer
- Panel de control simple de seis botones: rápido de ajustar y simple de operar con curva de aprendizaje leve para el operador
- Conjunto grande de ajustes programables: brinda varias opciones para varios usuarios y requisitos de trabajo, como la posición cero de ángulo vertical
- Unidades de medida en grados, gon o mils
- Notificación audible en un ángulo de 90 grados: para giro y disposición rápidos de ángulos rectos
- Conversión instantánea de ángulos verticales en porcentajes de grados: conveniente para trabajos en inclinaciones
- Paquete de baterías recargables Ni-MH y cargador: menor costo de operaciones con baterías reutilizables
- Paquete de baterías alcalinas estándar: proporciona un respaldo y elimina el tiempo de inactividad si se pierde la carga en la mitad de un trabajo
- Indicador de estado de la batería: sin sorpresas respecto a la energía y permite una mejor planificación
- Apagado automático: conserva la vida útil de la batería cuando no está en uso. Se puede desactivar si lo desea



### 3. Ubicación de las Piezas y Componentes



## 4. Instrucciones de Operación

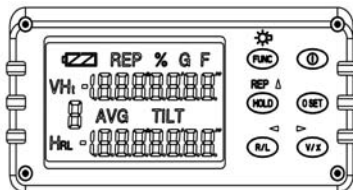












### Pantalla y explicación de ésta

1. Ht: valor total de ángulos repetidos medidos
2. V: ángulo vertical
3. Número de mediciones repetidas
4. AVG: valor de mediciones de ángulo repetidas
5. HR: el ángulo aumenta con el giro en el sentido de las agujas del reloj
6. HL: el ángulo aumenta con el giro en el sentido contrario al de las agujas del reloj
7. TILT: sensor de inclinación
8. F: modo de función
9. G: unidad de ángulo GON
10. %: inclinación vertical en porcentaje
11. REP: modo de medición de ángulo repetida
12. Indicador de energía de la batería

**Nota:** Si la pantalla muestra “b” luego de activar el sensor de inclinación, el instrumento supera su rango de compensación y el instrumento debe nivelarse.

## Panel de operación y teclas de operación



-  Selección de tecla de función
-  Mantener lectura de ángulo horizontal
-  Establecer dirección de rotación de ángulo horizontal
-  Iluminar la pantalla
-  Mover el cursor a la izquierda
-  Mover el cursor a la derecha
-  Cambiar el número que indica el cursor
-  Tecla de encendido
-  Establecer en cero la lectura de ángulo horizontal
-  Cambiar ángulo vertical a porcentaje de grado
- REP** Medición de ángulo repetida



## Preparación antes de la medición

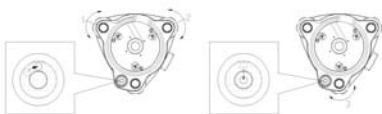
### Centrado y nivelación con plomada óptica

- Nivele y centre el instrumento de manera precisa para garantizar su mejor rendimiento.
- Extienda las patas del trípode a una altura de trabajo adecuada con patas de igual longitud. Abra las patas del trípode y nivele lo mejor posible la cabeza del trípode mientras, al mismo tiempo, coloca el centro de la cabeza del trípode directamente sobre el punto central. Presione firmemente las patas contra el suelo y asegúrese de que las patas del trípode estén bloqueadas.
- Coloque el instrumento con cuidado en el centro de la cabeza del trípode, orientando los tornillos de nivelación centrados con cada pata del trípode. Conecte el instrumento al trípode. Asegúrese de que la marca central esté visible en los tres tornillos niveladores (esto garantiza un rango de nivelación completo).
- Ajuste la lente de la plomada óptica para enfocar el blanco. Ajuste el foco telescópico de la plomada óptica para ver el suelo claramente. Si no puede ver el punto del suelo mientras mira por la plomada óptica, levante cuidadosamente dos de las patas del trípode, luego gira sobre la tercera pata, moviendo con cuidado el trípode hasta que el punto del suelo esté a 1 pulgada del retículo. Vuelva a presionar las dos patas del trípode contra el suelo y vuelva a revisar la alineación de la plomada óptica. Repita el paso si es necesario hasta que el punto del suelo se pueda ver en el campo de la plomada óptica. Complete la alineación girando los tornillos niveladores (no estará nivelado, pero apuntará correctamente).





- Ahora, centre los instrumentos Ampolla circular extendiendo o acortando cuidadosamente las patas del trípode lo más cercano a la burbuja. Nota: use sólo dos patas. Repita hasta que la alineación esté en un rango de 6 mm (1/4 de pulgada) o uno mejor.
- Gire el tornillo nivelador 1, 2 para mover la burbuja a la línea central del nivel circular que es perpendicular a la línea de conexión 1, 2.
- Gire el tornillo nivelador 3 para mover la burbuja al centro del nivel circular.



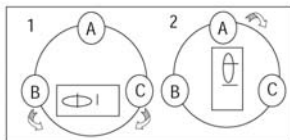
- Luego, utilice la ampolla tubular para nivelar el instrumento de manera precisa. Desbloquee y gire el instrumento, de modo que la ampolla tubular esté paralela a BC, cualquiera de los dos tornillos niveladores. Observe la dirección para girar los tornillos niveladores en el gráfico. Al girar los dos tornillos, ajústelos uniformemente. La burbuja se moverá en la dirección de giro de su pulgar izquierdo. Para mover la burbuja a la derecha, gire el tornillo nivelador B y C hacia dentro. Para mover la burbuja hacia la izquierda, mueva ambos tornillos hacia afuera de manera simultánea. Luego de centrarlo, gire el instrumento 90° sobre el tornillo nivelador A y gire el tornillo A hacia dentro o hacia fuera hasta centrar la burbuja. Vuelva a la primera posición BC y repita hasta centrar la burbuja en ambas





posiciones. Luego, desde la posición BC, gire  $180^\circ$  para comprobar el ajuste. Si la burbuja permanece centrada o dentro de una división de  $\frac{1}{4}$ , estará nivelado.

- Ahora compruebe el centrado del punto del suelo. Si no está directamente en el punto, suelte con cuidado el sujetador del trípode y mueva el instrumento sobre la cabeza del trípode en una dirección x – y. No gire el instrumento. Vuelva a comprobar la nivelación y repita hasta que el instrumento esté nivelado y sobre el punto del suelo al mismo tiempo. Esto se hace más fácil con la práctica.





## 5. Cómo Utilizar el Producto

### Encendido del instrumento

Presione la tecla de encendido del instrumento por 2 segundos y aparecerán todos los símbolos en la pantalla LCD. La alarma sonará dos veces y se mostrará el valor angular horizontal y "0-set". Cuando se muestra "0-set", no funciona ningún panel de control, excepto la tecla de encendido. Gire el telescopio en 360° para activar el modo de medición y para activar el panel de control.



### Indicador de potencia de la batería

El símbolo de la batería en la ventana de la pantalla LCD muestra la potencia actual de la batería.



Energía completa



Batería efectiva



Batería efectiva



Voltaje débil pero aún efectivo, se sugiere cambiar los paquetes de baterías



Se apaga automáticamente luego de que el símbolo parpadea.  
Reemplace el paquete de baterías o recárguelo.

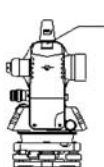
Potencia de la batería





## Reemplazo de la batería

Retire la caja de la batería



Botón de la caja de la batería

Presione hacia abajo para retirar la caja de la batería.

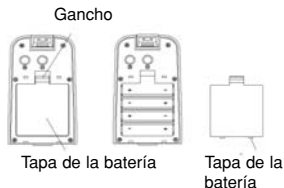


## Reemplace las baterías alcalinas

- Presione hacia abajo la lengüeta de la tapa de la batería y tire de la tapa para sacarla de la caja.
- Quite las baterías antiguas e instale las nuevas prestando atención a los polos “+” y “-”.
- Coloque a presión la tapa de la batería en su lugar.

## Colocar la Caja de Batería en el Instrumento

Coloque la proyección en el fondo de la caja de batería en la ranura en el instrumento. Empuje la cima de la caja de batería hasta que haga clic en en el lugar.





## Baterías recargables

- Conecte el cargador a la salida de CA. Retire la caja de la batería del instrumento e inserte el conector del cargador en el enchufe de recarga de la caja de la batería. Una luz indicadora roja en el cargador significa que el instrumento se está recargando. Una luz verde significa que el instrumento está completamente cargado.
- Se debe retirar el enchufe de la caja de baterías recargables luego de recargar la unidad. El cargador cuenta con un circuito protector contra sobrecargas.
- Las baterías recargables se pueden usar de manera repetida entre 300 y 500 veces. La descarga completa de la batería disminuirá su vida útil.
- Recargue las baterías al menos una vez al mes para conservar su vida útil máxima.

## Medición angular

Observación del telescopio en posiciones “Normal” e “Inversa”.

La posición normal o directa del telescopio se refiere a la observación con un círculo vertical opuesto a la puerta de la batería de la izquierda. La posición inversa se refiere a la observación con el círculo vertical de la derecha. Los errores mecánicos se pueden contrarrestar promediando los valores medidos en las posiciones normal e inversa.





## Cómo utilizar el telescopio

- Apunte el telescopio hacia el objetivo y enfoque el ocular hasta que el hilo del retículo se pueda ver claramente.
- Apunte el telescopio de manera aproximada usando la vista del objetivo. Mantenga una leve distancia entre la vista del objetivo y su ojo al apuntar de manera aproximada.
- Enfoque el telescopio girando la perilla de enfoque de éste.

### Ángulo horizontal “0-set”

1. Apunte al objetivo “A” usando el hilo del retículo del telescopio.
2. Presione la tecla 0-Set una vez para ajustar la lectura del ángulo horizontal 0°00'00”.



- La tecla 0-set está disponible sólo para el ángulo horizontal.
- El ángulo horizontal puede ajustarse como “0” en cualquier momento, excepto cuando está en estado de suspensión..

### Medición horizontal y ángulo vertical (HR, V o HL, V)

Incremento de rotación del ángulo recto vertical y medición del ángulo recto (HR, V)

1. Apunte hacia la primera “A” usando el hilo del retículo central.
2. Presione la tecla 0-Set una vez para ajustar la lectura del ángulo horizontal del objetivo “A” en 0°00'00”.
3. Gire el instrumento en el sentido de las agujas del reloj y apunte al segundo objetivo “B” para obtener el ángulo horizontal y vertical del objetivo “B”.





### Conversión entre la rotación derecha (HR) e izquierda (HL) del ángulo horizontal

1. Apunte a un objetivo "A" usando el centro del hilo del retículo del telescopio.
2. Presione la tecla R/L para cambiar el modo de ángulo horizontal de HR a modo HL.
3. Medición en modo HL.



- El botón R/L no tiene efecto alguno en el ángulo vertical.
- Vuelva a presionar el botón R/L y el ángulo horizontal volverá de HL a HR.

### Suspensión del ángulo horizontal

Presione el botón HOLD para suspender el ángulo horizontal. La lectura parpadeará mientras esté en suspensión. La lectura del ángulo horizontal permanecerá sin cambiar incluso si se cambia la dirección del telescopio. Vuelva a presionar el botón HOLD, se liberará la suspensión del ángulo horizontal.

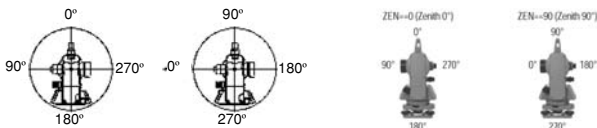
1. Gire el instrumento hacia el objetivo.
  2. Presione la tecla HOLD una vez para bloquear el valor angular horizontal, la lectura se iluminará.
  3. Vuelva a presionar la tecla HOLD para desbloquear la lectura.
- La tecla HOLD no tiene efecto alguno en el ángulo vertical.





## Medición del ángulo vertical

La posición del ángulo se puede configurar según sea necesario en el ajuste inicial.



## Visualización de pendiente

1. Presione la tecla V/% para cambiar la medición vertical que se muestra de grados a porcentaje de grados.
2. Vuelva a presionar la tecla V/% para cambiar de porcentaje de grados a la medición vertical que se muestra en grados.

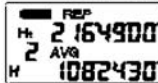
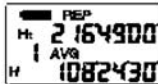
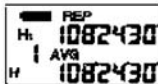
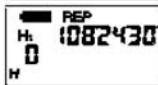
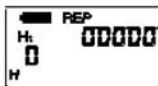


**Nota:** Al convertir el ángulo vertical a inclinación, la precisión de lectura de inclinación es de dos dígitos después del decimal. El valor de inclinación se muestra sólo en un entorno de 45° (100%). Si el ángulo de medición supera el 100%, el porcentaje se mostrará como “----”.



## Repita la medición del ángulo

1. Presione la tecla FUNC.
2. Presione la tecla REP para dejar el instrumento en modo de repetición.
3. Apunte el primer objetivo "A" y presione la tecla 0-set una vez para ajustar la lectura del primer objetivo en 0°00'00".
4. Gire el instrumento y apunte al segundo objetivo "B".
5. Presione la tecla HOLD una vez para suspender el ángulo horizontal y almacenarlo en el instrumento.
6. Gire el instrumento para volver a apuntar al objetivo "A". Presione la tecla R/L para soltar el estado de suspensión del ángulo.
7. Gire el instrumento para volver a apuntar al objetivo "B".
8. Presione la tecla HOLD una vez para suspender el ángulo horizontal y almacenarlo en el instrumento. Se mostrará el valor de ángulo doble y promedio en la pantalla.
9. Repita los últimos tres pasos según los requisitos de medición.
10. Si es necesario, vuelva a la medición de ángulo normal, presione la tecla FUNC y luego presione la tecla HOLD.







- La lectura del ángulo horizontal puede acumularse hasta alcanzar +1999°59'59" al estar en modo de medición de ángulo repetida.
- La repetición de la medición no funciona si el ángulo entre dos objetivos es menor a 30".
- La medición repetida debe limitarse a 15 veces si el instrumento está en modo de medición repetida, de lo contrario aparecerá el error Err-04. Vuelva a comenzar desde el paso 1.
- Se mostrará Err-04 en la pantalla al medir  $>+30''$  durante la medición repetida, luego vuelva al paso 1.
- Presione la tecla FUNC y luego la tecla HOLD para salir de la medición repetida y volver al estado original.

### **Cambio entre unidades de medición**

El instrumento tiene tres tipos de unidades de medición angular para elegir: se puede elegir entre DEG, GON y MIL en el ajuste preliminar, o siguiendo este procedimiento. Presione de manera simultánea R/L y V/% y las unidades de medición cambiarán entre DEG, GON y MIL.

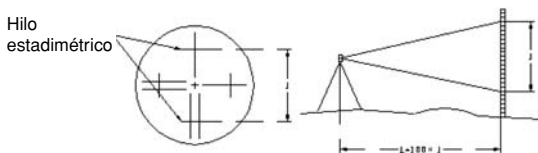




## Otras funciones

### Distancia de medición usando el método estadimétrico

Lea la varilla niveladora con el hilo estadimétrico del retículo del telescopio. Multiplique la lectura por 100 para obtener la distancia actual  $L$  desde el objetivo hasta el punto medido. (100 es el error constante de multiplicación del instrumento, es decir,  $1 = 1 \times 100$ )



### Sensor de inclinación

Este teodolito cuenta con un sensor de inclinación. El sensor de inclinación compensará automáticamente el ángulo inclinado del instrumento. Si el instrumento se inclina demasiado, se mostrará un símbolo "b" en la pantalla, lo que significa que el instrumento supera el rango compensado. Nivele manualmente el instrumento.

Para activar el sensor de inclinación y suspender el botón R/L por 3 segundos después de mover el telescopio para pasar al modo de medición vertical. Aparecerá la palabra "Tilt" en la pantalla. Si el instrumento se inclina en un rango de  $+3^\circ$ , el sensor de inclinación puede compensar el ángulo vertical. Si la inclinación es mayor a  $+3^\circ$ , el instrumento mostrará "b".





### **Función de sonido**

Cuando se active la función de sonido y se gire el instrumento, este último sonará cuando el ángulo horizontal sobrepase los 0°, 90°, 180° y 270°. Consulte el capítulo “Ajuste inicial” para ajustar la función de sonido de ángulo horizontal.

### **Reticulo del telescopio LCD con luz de fondo y apagado sincronizado**

La pantalla y el retículo del telescopio de este teodolito cuentan con un dispositivo de iluminación. Presione la tecla FUNC dos veces para encender la luz. Vuelva a presionar la tecla dos veces para apagarla. El instrumento se apagará automáticamente para ahorrar energía si no recibe una operación dentro de 10, 20 ó 30 minutos. Consulte la sección “Ajuste inicial”.





## AJUSTE INICIAL

### Instrucciones de ajuste inicial

El instrumento tiene varios ajustes para que pueda satisfacer distintos requisitos de medición. Luego de la compra y antes de operar, realice el ajuste inicial del instrumento.

### Ajuste del elemento

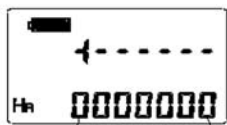
N°	Elemento	Descripción	Ajuste de parámetros			
1	Resolución de lectura (unidad mínima de la pantalla de lectura)	40-6932 40-6935	Ajuste 0 1" 2"		Ajuste 1 2" 5"	
2	Función de sonido	Confirmación del sonido cada 90°	Ajuste 0 DESACTIVADO		Ajuste 1 ACTIVADO	
3	Unidad de ángulo	Selección de la unidad de visualización de ángulo DEG, GON, MIL	Ajuste 0 DEG	Ajuste 1 GON	Ajuste 2 MIL	Ajuste 3 DEG
4	Apagado automático	Ajuste de intervalo para apagado automático sin operación	Ajuste 0 OFF	Ajuste 1 10 min	Ajuste 2 20 min	Ajuste 3 30 min
5	Modo de medición para ángulo vertical	Ajuste del modo de medición para ángulo vertical	Ajuste de ángulo vertical 0		Ajuste de ángulo cenit 1	
6	Sensor de inclinación	Ajuste la función de inclinación	Ajuste 0 DESACTIVADO		Ajuste 1 ACTIVADO	
7	Transmisión de datos	Ajuste la función de transmisión de datos	Ajuste 0 DESACTIVADO		Ajuste 1 ACTIVADO	





## Ajustes

Encienda el instrumento, presione la tecla FUNC una vez, luego presione la tecla de encendido una vez. El instrumento entrará al modo de ajuste inicial y mostrará lo siguiente:



Primer dígito

Séptimo dígito

Muévase a los dígitos necesarios usando las teclas Izquierda ◀ o Derecha ▶. Cambie el valor de los dígitos usando la tecla Arriba ▲. Luego de cambiar los distintos ajustes, presione la tecla FUNC una vez y luego presione una vez la tecla de encendido para salir del estado de ajuste y volver a la función de medición de ángulo. Se guardarán los nuevos ajustes.

## Ajustes de fábrica

- Lectura de resolución mínima: 2" (40-6932), 5" (40-6935)
- Función de sonido: DESACTIVADA
- Unidad de visualización de ángulo: 360°
- Apagado automático: DESACTIVADO
- Modo de medición para ángulo vertical: Ángulo vertical
- Sensor de inclinación: DESACTIVADO
- Función de transmisión de datos: DESACTIVADA



## Pantalla de error

Pantalla	Pantalla de error & Explicación & Acción
b	El instrumento supera su rango de nivelación automática, vuelva a nivelar el instrumento.
Err-04	La diferencia entre cada valor de medición es mayor a 30" durante la medición de ángulo repetida. Presione la tecla "0-SET" y vuelva a medir. Los tiempos de medición de mediciones de ángulo repetidas son mayores a 15. Presione "0-SET" para volver a medir.
Err-06	Errores durante el proceso de 0-set del ángulo vertical o el ajuste 0-set cuando la inclinación hacia el ángulo horizontal es mayor a 45°. Se debe ajustar el instrumento.

**Nota:** Si aparecen los errores anteriores, actúe según las acciones correspondientes anteriormente mencionadas. Si aún hay errores, se debe reparar el instrumento.

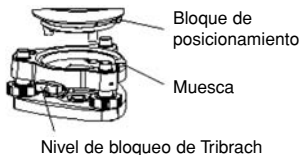
## Instalación y retiro de la base

### Retiro de la base

- Gire la palanca de bloqueo Tribach 180° en el sentido contrario al de las agujas del reloj.
- Sostenga la placa base con una mano y con la otra levante el instrumento por el mango.

### Instalación de la base

- Levante el instrumento con la mano y apunte el bloque de posicionamiento hacia la muesca de la placa base. Monte el instrumento en la placa base con cuidado.
- Apriete la perilla de sujeción de la placa base.





## 6. Autocomprobación y calibración fina

- La calibración debe realizarse según los siguientes pasos, ya que la calibración de cada paso de basa en el resultado anterior. Si no se sigue el orden de los pasos, la calibración será la predeterminada.
- Apriete el tornillo luego de la calibración. Tenga cuidado de no apretar en exceso, ya que esto dañará la rosca.
- Después de la calibración, repita la inspección para asegurarse de que la calibración sea correcta.

### Revise y calibre la ampolla tubular

#### Revisión

- Conecte el instrumento a un trípode y nivele de manera aproximada. Coloque la ampolla tubular paralela a una línea que conecte dos de los tres tornillos niveladores de la base. Ajuste los dos tornillos niveladores de modo que la burbuja tubular quede centrada.
- Gire el instrumento 180° y revise si la burbuja permanece en el centro.

#### Calibración

- Si la burbuja permanece en el centro no se necesita ajustar. De lo contrario, ajuste de la siguiente manera:
- Use los tornillos de ajuste de la burbuja y la clavija de ajuste para mover la burbuja hacia el centro del tubo para la mitad del error.
- Gire el tornillo nivelador para corregir la otra mitad del error, de modo que la burbuja quede centrada.





- Gire el instrumento 180 grados y revise si la burbuja permanece centrada. Si la burbuja esté centrada, el ajuste está completo. De lo contrario, repita los pasos hasta que la burbuja esté centrada cuando el instrumento esté en cualquier posición.



## Revise y calibre la ampolla circular

### Revisión

Si la ampolla circular está centrada correctamente luego de nivelar el instrumento con la ampolla tubular, no se necesita más calibración. De lo contrario, continúe con la siguiente calibración.

### Calibración

Hay tres tornillos de ajuste en la parte inferior de la ampolla circular. Al calibrar, suelte el tornillo opuesto a la dirección de movimiento de la burbuja (uno o dos) y luego apriete los tornillos a lo largo de ésta para centrar la burbuja. El apriete de estos tres tornillos debe ser uniforme.



Ampolla circular

## Perpendicularidad del retículo del hilo vertical del telescopio

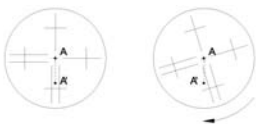
### Revisión

- Monte el instrumento sobre el trípode y nivélelo con cuidado.
- Establezca un punto de objetivo, A, a 50 metros del instrumento, apunte el telescopio al punto A.

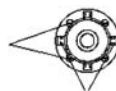




- Mueva el telescopio usando el movimiento fino vertical y observe si el punto A se mueve a lo largo del hilo vertical.
- Si el punto A se mueve a lo largo del hilo vertical del retículo, no se necesita ningún ajuste.
- Es necesario ajustar si el punto A se desvía del hilo vertical del retículo.



Tornillos de la abrazadera de la base del retículo



Tornillo de ajuste del retículo

## Calibración

- Gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj y retire la tapa del retículo entre la lente y el volante de enfoque. Esto dejará expuestos cuatro tornillos de ajuste del retículo.
- Afloje los cuatro tornillos de ajuste uniformemente con un destornillador. Gire el conjunto, de modo que el punto A coincida con el hilo vertical del retículo.
- Apriete los cuatro tornillos de ajuste de manera uniforme y observe si aparece alguna desviación transversal cuando el punto A se mueve a lo largo del hilo vertical. De lo contrario, el ajuste está listo.
- Vuelva a ensamblar la tapa protectora en su posición original.



## Grado perpendicular del eje visual y el eje horizontal

### Revisión

- Establezca dos objetivos a la altura del instrumento, uno frente al instrumento y el otro detrás de éste, cada uno a unos 50 metros del instrumento. Nivele el instrumento de manera precisa y enciéndalo.
- Apunte al objetivo A con el hilo del retículo del telescopio en la posición hacia la izquierda de la placa.
- Gire el telescopio alrededor del eje horizontal 180° para apuntarlo hacia la dirección opuesta.
- Apunte al objetivo B, que es la misma distancia al objetivo A.
- Gire el instrumento 180°. Apunte al objetivo A, luego bloquee la abrazadera horizontal.
- Gire el telescopio alrededor del eje horizontal 180° para apuntarlo hacia la dirección opuesta. Apunte al objetivo C. Este objetivo debe ser el mismo que el objetivo B.
- Si no coinciden, es necesario ajustar.





## Calibración

- Retire la tapa del retículo entre la lente del telescopio y el volante de enfoque.
- Ajuste el punto D entre los puntos B y C. La distancia de DC debe ser un cuarto de BC. Ajuste los dos tornillos de ajuste para mover el retículo y tener el blanco cruzado en el punto D.
- Repita los pasos de inspección anteriores hasta que B y C coincidan.
- Vuelva a ensamblar la tapa del retículo en su posición original.
- Suelte un tornillo si el tornillo tangente del hilo se debe retirar, luego apriete el tornillo de ajuste del otro lado aproximadamente con la misma cantidad de giros. Suelte el tornillo en el sentido contrario a las agujas del reloj y apriete hacia el otro lado. El giro debe ser lo más leve posible, tanto para soltar como para apretar.
- Luego de la calibración anterior, se debe reiniciar a cero el ángulo vertical, para así restablecer el punto cero de éste ángulo.



Tornillo de ajuste del retículo

## Compensación automática de inclinación del eje vertical

El instrumento cuenta con el dispositivo sensor de inclinación electrónico (sensor de inclinación), que compensa la inclinación del eje vertical.

## Revisión

- Luego de montar y nivelar el instrumento, coloque la dirección del telescopio con una línea entre el centro del instrumento y cualquiera de los tornillos de pie. Luego, apriete el volante de frenado horizontal.





- Coloque el telescopio en cero luego de encenderlo. Apriete la abrazadera vertical y el instrumento mostrará el valor actual en posición vertical.
- Gire levemente el tornillo de pie en una dirección aproximadamente  $\frac{1}{2}$ " (distancia circular). El valor del ángulo vertical cambia de manera correspondiente hasta desaparecer y se muestra el símbolo "b", lo que significa que la inclinación del eje del instrumento ha superado el rango de compensación. Al girar en reversa el tornillo de pie, el instrumento vuelve a mostrar el ángulo vertical (repita la prueba y observe los cambios en el punto crítico), lo que significa que el dispositivo de compensación funciona.

### Calibración

Cuando la compensación no funciona bien o de manera anormal, envíe el instrumento a un centro de reparación autorizado.





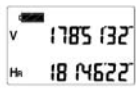



### Especificación del ángulo de la placa vertical (ángulo "i") y su ajuste en cero

- Luego de montar y nivelar, encienda el instrumento. Apunte el telescopio a cualquier objetivo claro A para obtener la lectura L, que es la lectura izquierda de la placa del ángulo vertical.
- Gire el telescopio hacia la posición inversa y apunte hacia el objetivo A nuevamente para obtener la lectura R, que es la lectura de la derecha de la placa del ángulo vertical.
- Si el ángulo vertical está en modo de ángulo cenit, entonces  $i=(L+R-360^\circ)/2$ . Si el ángulo vertical está en modo de ángulo vertical, entonces  $i=(L+R-180^\circ)/2$  o  $i=(L+R-540^\circ)/2$ .
- Si los errores de especificación son  $|i| \leq 10''$ , 0 es necesario especificar la placa vertical.





## Calibración

Procedimientos de operación	Operación	Pantalla
<ol style="list-style-type: none"> <li>Nivele el instrumento de manera precisa con la ampolla larga.</li> <li>Encienda el instrumento, se muestra el ángulo vertical y horizontal luego de que el telescopio pase la posición cero.</li> <li>Presione la tecla FUNC una vez y luego presione la tecla V/%.</li> <li>Gire el instrumento y apunte de manera precisa al objetivo A claro y estable, a la altura del instrumento en la distancia.</li> <li>Presione la tecla 0-Set una vez.</li> <li>Gire el instrumento y apunte la parte derecha de la placa vertical hacia el mismo objetivo A.</li> <li>Presione la tecla 0-Set y se ajustarán los valores medidos. El instrumento vuelve al modo de medición angular y finalizará la calibración.</li> </ol>	 Gire el telescopio    Apunte a la posición izquierda de la placa de A    Apunte a la posición derecha de la placa de A  	      
<ul style="list-style-type: none"> <li>Envíe el instrumento a un centro de reparación autorizada si no hay efecto alguno luego de repetir las operaciones.</li> </ul>		

## Revise y calibre la plomada óptica

Para alinear el eje óptico de la plomada óptica y el eje vertical, es necesario calibrar la plomada óptica, de lo contrario, el eje vertical no estará en el punto de anclaje.

## Revisión

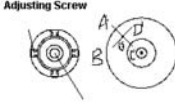
- Conecte el teodolito a un trípode (no se necesita nivelación).
- Coloque un objetivo bajo el instrumento.
- Enfoque la imagen del objetivo y luego ajuste los tornillos niveladores, de modo que el objetivo esté centrado en el retículo.





- Gire el instrumento 180°.
- Si el objetivo permanece en el centro del retículo no se necesita ajustar. De lo contrario, ajuste de la siguiente manera.

### Calibración

- Gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj y retire la tapa del anillo negro/ tornillo de ajuste ubicada entre la lente óptica y la perilla de enfoque.
- 
- Optical Spot-aiming Adjustor
- Coloque una hoja de papel bajo el instrumento y realice la marca central de la plomada óptica cada vez que el instrumento gire 90°, como se muestra en la figura. puntos A, B, C, D.
  - Alinee los puntos AC y BD para obtener el punto de su intersección O.
  - Ajuste los cuatro tornillos de ajuste de la lente óptica con la clavija de ajuste para alinear la marca central con el punto O.





### **Formato de comunicación**

Todos los datos se envían en ASCII. Cuando la comunicación está activada, el ángulo vertical y el ángulo horizontal se envían en turnos con una frecuencia de 4 Hz.

Todos los datos de los ángulos enviados comienzan con la letra "A" (ángulo) y terminan con la clave de ingreso (OXOD).

Su forma es la siguiente:

### **A + Carácter del tipo de ángulo + Carácter de modo de visualización + Valor angular + OXOD**

#### **Carácter del tipo de ángulo**

"P": Ángulo vertical

"H": Ángulo horizontal

#### **Carácter de modo de visualización**

"D": Ángulo en grados (360°,)

"G": Ángulo en Gon (400 Gon)

"M": Ángulo en Mil (6400 Mil)

"%": Ángulo de inclinación (-100% ~ +100%)

El valor del ángulo de transmisión se mantiene sólido con el valor de visualización de la pantalla LCD.





## 7. Especificaciones Técnicas

### Telescopio

Imagen	Derecho
Aumento	30x
Apertura	1.7in (45mm)
Resolución	3"
Ángulo de visión	1°30'
Distancia mínima	5ft (1.4m)
Constante estadimétrica	100
Longitud general	6.18in (157mm)

### Sistema de medición de ángulo

Medida del ángulo	En aumento
Lectura mínima	1", 2", 5", opcional
Unidad de medición del ángulo	360°, 400gon, 6400mil, opcional
Precisión	40-6932 - 2", 40-6935 - 5"

### Ampolla

Ampolla tubular	30"/2mm
Ampolla circular	8"/2mm

### Compensador

Sensor de inclinación	Compensación automática del ángulo vertical
Rango de compensación	+3'







### **Plomada óptica**

Imagen	Derecho
Aumento	3x
Rango de enfoque	0.5m
Ángulo de campo	5°

### **Pantalla**

Tipo	Pantalla LCD con dos lados
------	----------------------------

### **Entrada y salida de datos**

Conexión (una)	RS232
----------------	-------

### **Energía**

Batería	5 baterías alcalinas "AA" o un paquete de baterías recargables NiMH
Voltaje de funcionamiento	6 V CC
Tiempo de operación	16 horas

### **Ambiente de funcionamiento**

Rango de temperatura	-20 °C a + 40 °C (-4 °F a +104 °F)
----------------------	------------------------------------

### **Tamaño y peso**

Dimensión exterior	6.29" x 5.90" x 12.99" (160x150x330mm)
Peso	10.14 lbs (4.6kg)





## 8. Cuidado y Manipulación

- Se debe manipular con cuidado para mantener la precisión del instrumento.
- No apunte el telescopio de instrumento directamente hacia el sol.
- Al montar o retirar el instrumento del trípode, sostenga el instrumento con una mano, gire el tornillo central sobre el trípode con la otra mano para evitar que el instrumento se caiga. Si se debe llevar el instrumento sobre el trípode, sosténgalo lo más vertical posible. Nunca lleve el instrumento sobre el trípode en posición horizontal sobre su hombro. Cualquier transporte de larga distancia se debe realizar con el instrumento en su estuche de transporte.
- Coloque el instrumento en el estuche para evitar posibles daños en el transporte.
- Después de cada uso, se debe limpiar el instrumento con un paño y se debe guardar en el estuche de transporte.
- Retire el polvo de la lente con un cepillo suave o con un paño no abrasivo. Nunca toque las lentes con los dedos.
- Guarde el instrumento en un área libre de polvo y de baja humedad.
- Se incluye una bolsita con gel de sílice con cada instrumento.
- Quite siempre las baterías cuando el instrumento no esté en uso por un período prolongado.





## 9. Garantía del Producto

Johnson Level & Tool ofrece una garantía limitada de tres años para cada uno de sus productos. Puede obtener una copia de la garantía limitada de un producto Johnson Level & Tool comunicándose con el Departamento de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool según se indica debajo o visitando nuestra página Web en [www.johnsonlevel.com](http://www.johnsonlevel.com). La garantía limitada para cada producto contiene varias limitaciones y exclusiones.

No devuelva este producto a la tienda/minorista o lugar de compra. Las reparaciones sin garantía y la calibración basta deben ser realizadas por un centro de servicio autorizado de Johnson® o de lo contrario la garantía limitada de Johnson Level & Tool, si corresponde, se anulará y NO HABRÁ GARANTÍA. Comuníquese con uno de nuestros cuatro centros de servicio para todas las reparaciones sin garantía. Para obtener la lista de los centros de servicio, consulte nuestra página Web en [www.johnsonlevel.com](http://www.johnsonlevel.com) o llame a nuestro Departamento de Servicio al Cliente. Comuníquese con nuestro Departamento de Servicio al Cliente para obtener una Autorización de Material Devuelto (RMA por sus siglas en inglés) para reparaciones con garantía (únicamente defectos de fabricación). Se requiere una prueba de la compra.

**NOTA:** El usuario es el responsable del uso correcto y del cuidado del producto. El usuario es responsable de verificar la calibración del instrumento antes de cada uso.

Para obtener más ayuda, o si tiene problemas con un producto que no se mencione en este manual de instrucciones, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente.

En Estados Unidos, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool llamando al 888-9-LEVELS.

En Canadá, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool llamando al 800-346-6682.





## 10. Registro de la garantía

Con este manual de instrucciones encontrará incluida una tarjeta de registro de garantía que debe completarse para su producto. Tendrá que ubicar el número de serie de su producto que está ubicado en la parte inferior de la unidad. **TENGA EN CUENTA QUE ADEMÁS DE TODAS LAS LIMITACIONES Y CONDICIONES DE LA GARANTÍA LIMITADA DE JOHNSON LEVEL & TOOL, JOHNSON LEVEL & TOOL DEBE HABER RECIBIDO SU TARJETA DE GARANTÍA COMPLETADA CORRECTAMENTE Y LA PRUEBA DE COMPRA EN UN PERÍODO DE 30 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE COMPRA DEL PRODUCTO, DE LO CONTRARIO TODA GARANTÍA QUE SE PUEDA APLICAR, NO SE APLICARÁ Y NO HABRÁ GARANTÍA.**

## 11. Accesorios

Los accesorios Johnson® están disponibles para la compra en los comercios autorizados de Johnson®. El uso de accesorios que no sean Johnson® anulará toda garantía aplicable y **NO HABRÁ GARANTÍA.**

Si necesita ayuda para ubicar algún accesorio, comuníquese con nuestro Departamento de Servicio al Cliente.

En Estados Unidos, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool llamando al 888-9-LEVELS.

En Canadá, comuníquese con el Departamento de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool llamando al 800-346-6682.

