

# JOHNSON ®



## Teodolito digital electrónico con láser Modelo N.º 40-6936

# Manual de instrucciones

*¡Felicitaciones por la compra de este teodolito digital electrónico con láser! Le sugerimos leer detenidamente y en su totalidad el manual de instrucciones antes de utilizar el instrumento. Guarde este manual de instrucciones para consultarlo en el futuro.*

Ésta es una herramienta láser Clase IIIa y está fabricada según la norma CFR 21, partes 1040.10 y 1040.11, y la norma de seguridad internacional IEC 285.

### **WARNING:**

This product contains one or more chemicals, including lead, known to the State of California to cause cancer and birth defects and other reproductive harm.

**Wash hands after handling.** 



## Tabla de contenido

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. Contenido del kit                                     | 7. Utilización del producto   |
| 2. Características y funciones                           | 8. Auto-Chequeo y Calibración |
| 3. Información de seguridad                              | 9. Especificaciones técnicas  |
| 4. Ubicación / Contenido de las etiquetas de advertencia | 10. Cuidado y manejo          |
| 5. Ubicación de partes/ componentes                      | 11. Garantía del producto     |
| 6. Instrucciones de operación                            | 12. Registro de la garantía   |
|  | 13. Accesorios                |
|  | 14. Resolución de problemas   |

### 1. Contenido del kit

<b><u>Descripción del Modelo 40-6936</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>
Teodolito digital electrónico con láser	1
Compartimiento para baterías alcalinas (baterías no incluidas)	1
Juego de baterías NiMH recargables	1
Adaptador de batería 3-7.5V	1
Protector para lluvia	1
Herramientas para ajustes	1
Manual de instrucciones con tarjeta de garantía	1
Estuche duro para transporte	1





## 2. Características y funciones

- Teodolito electrónico con compensador de los ejes horizontal y vertical, y rayo láser integrado en el telescopio. Incluye función para enfocar el rayo.
- Precisión angular de 5" – precisión suficiente para cualquier trabajo de construcción
- Compensación del eje vertical – sensor de inclinación proporciona el más alto nivel de precisión y puede apagarse o encenderse dependiendo de los requerimientos del proyecto
- Pantalla LCD doble con caracteres grandes que permiten una lectura más fácil de ángulos para eliminar errores y ayudar a prevenir tensión ocular
- Pantalla LCD con iluminación posterior y retícula telescópica permite trabajar en condiciones donde el nivel de luz es bajo, tales como espacios interiores, y permite trabajar por más horas al aire libre, aún al amanecer o al atardecer
- Teclado simple de 6 botones permite configuraciones rápidas y una operación más sencilla y fácil de aprender
- Amplia selección de configuraciones programables ofrece múltiples opciones para varios usuarios y diferentes requerimientos incluyendo posición cero del ángulo vertical
- Unidades de medida en grados, gon o mils
- Señal auditiva a los 90° para giros rápidos y configuración de ángulos rectos
- Conversión instantánea de ángulos verticales a porcentaje de grado – ideal para trabajos de inclinación
- Juego de baterías NiMH recargables y cargador – las baterías recargables reducen los costos de operación
- Juego estándar de baterías alcalinas proporciona una fuente adicional de energía y elimina el tiempo de inactividad si el instrumento se descarga durante su utilización
- Indicador del voltaje de las baterías evita que el instrumento deje de funcionar sorpresivamente
- Apagado automático permite preservar la vida de las baterías cuando el instrumento no se está utilizando – puede desactivarse si se desea
- Láser de plomada





### 3. Información de seguridad

Por favor lea y comprenda las instrucciones siguientes en su totalidad antes de utilizar el producto. De no hacerlo, se anulará la garantía.

#### ¡PELIGRO!

Producto Láser de Clase IIIa  
 Salida Máxima de Corriente:  $\leq 5\text{mW}$   
 Longitud de Onda: 625-645nm  
**ESTA HERRAMIENTA EMITE RADIACIÓN LÁSER.**  
**NO MIRE FIJO AL RAYO.**  
**EVITE LA EXPOSICIÓN DIRECTA A LOS OJOS.**



#### ATENCIÓN



#### IMPORTANTE

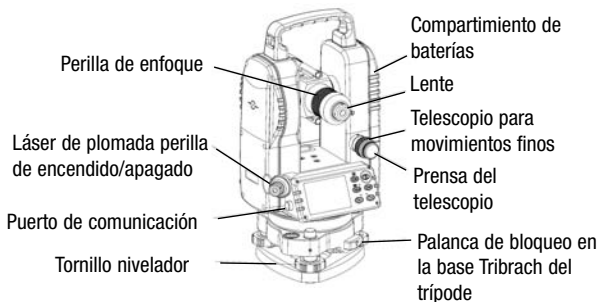
- Lea todas las instrucciones antes de operar esta herramienta láser. No quite ninguna etiqueta de la herramienta.
- No mire directamente al rayo láser.
- No proyecte el rayo láser directamente a los ojos de otras personas.
- No ajuste la herramienta láser al nivel de los ojos ni opere la herramienta cerca de una superficie reflectiva ya que el rayo láser puede ser proyectado a sus ojos o a los ojos de otras personas.
- No ubique la herramienta láser de manera que pueda causar que alguien mire sin intención hacia el rayo láser. Se puede provocar una lesión grave en la vista.
- No opere la herramienta en ambientes explosivos, es decir en la presencia de gases o líquidos inflamables.
- Mantenga la herramienta láser fuera del alcance de los niños o de personas no capacitadas.
- No intente ver el rayo láser a través de herramientas ópticas como telescopios porque se puede provocar una lesión grave en la vista.
- Apague siempre la herramienta láser cuando no la esté utilizando o no esté bajo su supervisión.
- Retire siempre la batería si va a guardar la herramienta por un período largo (más de 3 meses) para evitar que se dañe la herramienta si las baterías se deterioran.
- No intente reparar ni desarmar la herramienta láser. Si una persona no calificada intenta reparar esta herramienta, se anulará la garantía.
- Utilice solamente partes y accesorios originales Johnson® adquiridos en un concesionario autorizado por Johnson. El uso de partes y accesorios de otras marcas anulará la garantía.



## 4. Ubicación / Contenido de las etiquetas de advertencia



## 5. Ubicación de partes/componentes



## 6. Instrucciones de operación

**IMPORTANTE:** Es responsabilidad del usuario verificar la calibración del instrumento antes de cada uso.

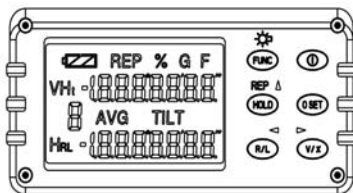












### Explicación de la pantalla

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

**Nota:** Si la pantalla muestra “b” después de activar el sensor de inclinación, el instrumento excede su rango de compensación y el instrumento deberá nivelarse.

## Panel de operación y teclas de operación



-  **FUNC.** Selección de tecla de función
-  **HOLD.** Bloqueo de la lectura del ángulo horizontal
-  **R/L.** Establecimiento de la dirección de rotación del ángulo horizontal
-  Iluminación de la pantalla
-  Movimiento del cursor hacia la izquierda
-  Movimiento del cursor hacia la derecha
-  Cambio del número indicado por el cursor
-  Tecla de encendido
-  Configuración a cero de la lectura del ángulo horizontal
-  Cambio del ángulo vertical a porcentaje de grado
- REP** Medición repetida de ángulos





## Preparación antes de la medición

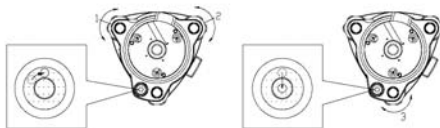
### Utilización del láser de plomada para centrar y nivelar

- Nivele y centre el instrumento en forma precisa para asegurar su óptimo funcionamiento.
- Extienda las patas del trípode hasta lograr una altura de trabajo cómoda, asegurándose de que las patas del trípode tengan la misma longitud. Separe las patas del trípode y nivele la cabeza del trípode mientras, al mismo tiempo, alinea el centro de la cabeza del trípode directamente sobre el punto en el suelo pre-establecido. Presione los pies de las patas del trípode firmemente sobre el suelo y asegúrese de que las patas estén bloqueadas.
- Instale el instrumento con cuidado sobre el centro de la cabeza del trípode centrando las perillas de nivelación con las patas del trípode. Acople el instrumento al trípode. Asegúrese de que las tres perillas de nivelación se encuentren en la posición central para garantizar un amplio rango de nivelación.
- Con el instrumento encendido, encienda el láser de plomada girando la perilla de encendido/apagado del láser de plomada en dirección de las agujas del reloj. Ajuste el láser de plomada de manera que el punto láser apunte claramente al suelo. Si usted no puede ver que el punto láser apunta al suelo, levante con cuidado dos de las patas del trípode, gire el trípode utilizando la tercera pata como pivote, y mueva el trípode con cuidado hasta que el punto del suelo se encuentre a una pulgada o menos del punto láser. Presione de nuevo los dos pies del trípode hacia el suelo y vuelva a chequear el láser de plomada. Repita este proceso, de ser necesario, hasta que el punto láser apunte directamente al punto en el suelo.
- Ahora, centre la burbuja circular del instrumento alargando o acortando la pata del trípode más cercana a la burbuja circular. Nota: Use solamente dos patas. Repita hasta que la alineación se encuentre dentro de un rango de 6mm (1/4") o menor.





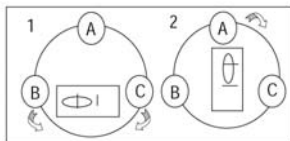
- Gire el tornillo nivelador 1, 2 para centrar la burbuja con la línea central del nivel circular, la cual es perpendicular a la línea de conexión 1, 2.
- Gire el tornillo nivelador 3 para mover la burbuja al centro del nivel circular.



- Después, utilizando la Burbuja Tubular, nivele el instrumento con precisión. Desbloquee y gire el instrumento para que la burbuja tubular esté paralela a BC, cualquiera de los dos tornillos de nivelación. Observe en el gráfico la dirección para girar los dos tornillos de nivelación. Al girar los dos tornillos, ajústelos uniformemente. La burbuja se moverá en la misma dirección de giro de su pulgar izquierdo. Para mover la burbuja hacia la derecha, gire el tornillo de nivelación B hacia adentro y simultáneamente gire el tornillo de nivelación C hacia adentro. 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 adentro o hacia afuera 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° para comprobar el ajuste. Si la burbuja permanece centrada o dentro de una división de 1/4, el instrumento 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. Este proceso se facilita con la práctica.

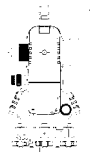




## 7. Utilización del producto

### Encendido del instrumento

Presione la tecla de encendido del instrumento por dos segundos y aparecerán todos los símbolos en la pantalla LCD. La alarma sonará dos veces y el valor angular horizontal y “0-set” aparecerán en la pantalla. Cuando “0-set” aparece, ninguno de los teclados funcionará, excepto la tecla de encendido. Gire el telescopio 360° para activar el modo de medición vertical y para activar el teclado.



### Indicador de voltaje de la batería

El símbolo de la batería en la ventana de la pantalla LCD muestra el voltaje de las baterías.



Voltaje máximo



Batería efectiva



Batería efectiva



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

Se apaga automáticamente después de que el símbolo aparece en forma intermitente. Reemplace el juego de baterías o recárguelo.

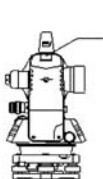
Voltaje de las baterías





## Reemplazo de las baterías

Retire la caja de las baterías



Botón de la caja de  
baterías

Empuje hacia abajo para reti-  
rar la caja de baterías

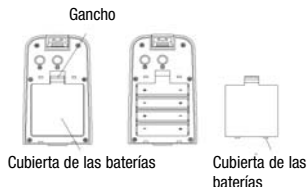


## Reemplace las baterías alcalinas

- Para retirar la cubierta de las baterías, presione la lengüeta de la cubierta hacia abajo.
- Retire las baterías usadas e instale las nuevas según la polaridad correspondiente.
- Presione la cubierta del compartimento hasta que quede ajustada en su sitio.

## Intalación de la caja de baterías en el instrumento

Instale la caja de baterías en el instrumento empezando por su cara inferior. Empuje la cara superior de la caja de baterías hasta ajustarla en su sitio.





## **Baterías recargables**

- Conecte el cargador a la salida AC. Retire la caja de baterías e inserte el conector del cargador en el enchufe de recarga de la caja de baterías. Una luz roja en el cargador indica que el instrumento se está recargando. Una luz verde indica que el instrumento está completamente cargado.
- Retire el enchufe de la caja de baterías recargables luego de recargar la unidad. El cargador cuenta con un circuito protector contra sobrecargas.

## **Antes de usar el nivel láser**

Cuando carga la batería nueva, o una que no se ha utilizado por un período de tiempo largo, es posible que no logre una carga total sino hasta después de que la haya usado y se haya descargado varias veces.



## **Medición de ángulos**

Observación por el telescopio en posiciones “Normal” e “Inversa”.

La posición normal – o directa – del telescopio se refiere a la observación con el 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.





## Utilización del telescopio

- Apunte el telescopio hacia el objetivo y enfoque el lente hasta que el hilo de la retícula se pueda ver claramente.
- Apunte el telescopio usando el visor del objetivo. Mantenga una pequeña distancia entre la vista del objetivo y su ojo mientras apunta.
- Enfoque el telescopio girando la perilla de enfoque en el telescopio.

### Ángulo horizontal "0-set"

1. Apunte al objetivo "A" utilizando el hilo de la retícula del telescopio.
2. Presione la tecla 0-set una vez para configurar la lectura del ángulo horizontal 0°00'00".



- La tecla 0-set está disponible sólo para el ángulo horizontal.
- El ángulo horizontal puede configurarse a "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 a la primera "A" usando el hilo de la retícula central.
2. Presione la tecla 0-set una vez para configurar la lectura del ángulo horizontal del objetivo "A" en 0°00'00".
3. Gire el instrumento en 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 de la retícula del telescopio.
2. Presione la tecla R/L para cambiar el modo de ángulo horizontal de HR a modo HL.
3. Mida 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.

### Bloqueo del ángulo horizontal

Presione el botón HOLD para bloquear el ángulo horizontal. La lectura del ángulo aparecerá en forma intermitente mientras el ángulo está bloqueado. La lectura del ángulo horizontal permanecerá igual aún si la dirección del telescopio cambia. Vuelva a presionar el botón HOLD para desbloquear el ángulo horizontal.

1. Gire el instrumento hacia el objetivo.
  2. Presione la tecla HOLD una vez para bloquear el valor del ángulo 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.

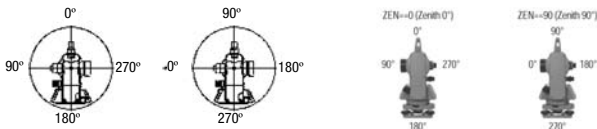






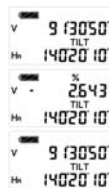
## Medición del ángulo vertical

La posición del ángulo se puede configurar según sea requerido en la configuración inicial.



## Visualización de pendiente

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



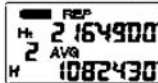
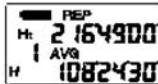
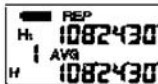
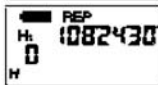
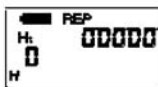
**Nota:** Al convertir el ángulo vertical a inclinación, la precisión de lectura de inclinación es de dos dígitos después del decimal. El valor de inclinación se muestra sólo en un entorno de 45° (100%). Si el ángulo de medición excede el 100%, el porcentaje aparecerá como “----”.





## Repetición de la medición de ángulos

1. Presione la tecla FUNC.
2. Presione la tecla REP para activar el modo de repetición.
3. Apunte al primer objetivo "A" y presione la tecla 0-set una vez para configurar 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 bloquear el ángulo horizontal y grabarlo en la memoria del instrumento.
6. Gire el instrumento para volver a apuntar al objetivo "A". Presione la tecla R/L para desbloquear el ángulo.
7. Gire el instrumento para volver a apuntar al objetivo "B".
8. Presione la tecla HOLD una vez para bloquear el ángulo horizontal y guardarlo en la memoria del instrumento. El valor de ángulo doble y el promedio del valor aparecerán en la pantalla.
9. Repita los últimos tres pasos según los requerimientos de la 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" en modo de medición repetida de ángulos.
- La repetición de la medición no funciona si el ángulo entre dos objetivos es menor de 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.
- El error Err-04 aparecerá 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 proporciona tres tipos de unidades de medición de ángulos: DEG, GON y MIL. Estas unidades se pueden seleccionar en la configuración preliminar, o presionando de manera simultánea R/L y V/%. Las unidades de medición cambiarán entre DEG, GON y MIL.

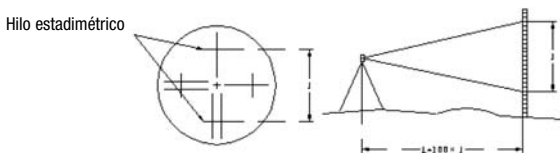




## Otras funciones

### Distancia de medición usando el método estadimétrico

Lea la barra niveladora con el hilo estadimétrico de la retícula 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, un símbolo “b” aparecerá en la pantalla para indicar que el instrumento ha excedido el rango compensado. Nivele manualmente el instrumento.

Para activar el sensor de inclinación, bloquee el botón R/L por 3 segundos después de mover el telescopio para cambiar al modo de medición vertical. La palabra “Tilt” aparecerá en la pantalla. Si el instrumento se inclina en un rango de  $+3^\circ$ , el sensor de inclinación compensará el ángulo vertical. Si la inclinación es mayor a  $+3^\circ$ , el instrumento mostrará “b”.





### **Función de sonido**

Cuando la función de sonido se ha activado y se ha girado el instrumento, éste emitirá un sonido cuando el ángulo horizontal pase por 0°, 90°, 180° y 270°. Consulte el capítulo “Ajuste inicial” para configurar la función de sonido del ángulo horizontal.

### **Reticula del telescopio LCD con iluminación posterior y apagado sincronizado**

La pantalla y la retícula 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 se opera dentro de 10, 20 ó 30 minutos. Consulte la sección “Ajuste inicial”.

### **Láser (Telescopio)**

Con el instrumento encendido, encienda el láser con la perilla de ajuste on/off. Gire la perilla completamente hacia la derecha para aumentar la visibilidad del rayo láser. Utilice la perilla de enfoque para enfocar el punto láser. El rayo es emitido desde el lente del objetivo y no impide la visibilidad. El punto láser no se podrá observar cuando se mira a través del lente del visor.

### **Láser (de plomada)**

Con el instrumento encendido, encienda el láser de plomada girando la perilla de encendido/apagado del láser de plomada completamente en dirección de las agujas del reloj. El láser de plomada se apagará cuando se apaga el instrumento.



## CONFIGURACION INICIAL

### Instrucciones

Este instrumento ofrece distintas opciones de configuración para satisfacer una variedad de requerimientos en trabajos de medición. Antes de operar, establezca la configuración inicial de su instrumento.

### Configuración de funciones

Número	Funciones	Descripción	Configuración de parámetros			
1	Resolución de lectura (unidad de visualización de lectura mínima)	40-6936	Configuración 0 1"	Configuración 1 2"	Configuración 2 5"	
2	Función de sonido	Confirmación de sonido a cada 90°	Configuración 0 desactivada (OFF)		Configuración 1 activada (ON)	
3	Unidad de ángulo	Selección de unidad de lectura de ángulos: DEG, GON, MIL	Configuración 0 DEG	Configuración 1 GON	Configuración 2 MIL	
4	Apagado automático	Configuración interna para apagado automático cuando el instrumento no se ha operado por un período de tiempo determinado	Configuración 0 desactivada (OFF)	Configuración 1 10 minutos	Configuración 2 20 minutos	Configuración 3 30 minutos
5	Modo de medición de ángulo vertical	Configuración de modo de medición para ángulo vertical	Configuración 0 ángulo vertical	Configuración 1 ángulo cenit	Configuración 2 ángulo de altura	
6	Sensor de inclinación	Configuración de la función de inclinación	Configuración 0 desactivada (OFF)		Configuración 1 activada (ON)	
7	Transmisión de datos	Configuración de la función de transmisión de datos	Configuración 0 desactivada (OFF)		Configuración 1 activada (ON)	



## Configuraciones

Encienda el instrumento, presione una vez la tecla FUNC y presione una vez la tecla de encendido. El instrumento entrará en el modo de configuración inicial y en la pantalla aparecerá lo siguiente:



Muévase a los dígitos requeridos usando las teclas Izquierda ◀ o Derecha ▶. Cambie el valor de los dígitos utilizando la tecla Arriba ▲. Después de cambiar las distintas configuraciones, presione la tecla FUNC una vez y presione luego la tecla de encendido una vez para salir del estado de configuración y volver a la función de medición de ángulos. La nueva configuración quedará guardada en la memoria del instrumento.

## Configuraciones de fábrica

- Lectura de resolución mínima: 5" (40-6936)
- Función de sonido: desactivada (OFF)
- Unidad de visualización de ángulos: 360°
- Apagado automático: desactivado (OFF)
- Modo de medición para ángulo vertical: Ángulo vertical
- Sensor de inclinación: desactivado (OFF)
- Función de transmisión de datos: desactivada (OFF)





## Visualización de errores

Visualización	Visualización de errores – explicación – acción
b:	Si el instrumento excede su rango de nivelación automática, vuelva a nivelar el instrumento.
Err-04	Si la diferencia entre los valores de medición excede 30" durante la medición repetida de ángulos, presione la tecla "0-SET" y vuelva a medir. Si los tiempos de medición durante las mediciones repetidas de ángulos son mayores a 15, presione "0-SET" para volver a medir.
Err-06	Si se presentan errores durante el proceso de 0-set del ángulo vertical o durante el ajuste 0-set cuando la inclinación hacia el ángulo horizontal excede 45°, será necesario ajustar el instrumento.

**Nota:** Si los errores anteriores aparecen, actúe según lo indicado anteriormente. Si los errores persisten, será necesario reparar el instrumento.

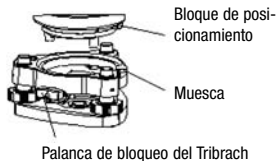
## Montaje y desmontaje de la base

### Desmontaje de la base

- Gire la palanca de bloqueo en la base Tribraich del trípode 180° en sentido contrario a las agujas del reloj.
- Sostenga la placa de la base con una mano y, con la otra mano, levante el instrumento por la manija.

### Montaje de la base

- Levante el instrumento con la mano y dirija el bloque de posicionamiento hacia la muesca de la placa de la base. Coloque el instrumento en la placa de la base.
- Apriete la perilla de la prensa en la placa de la base.







## 8. Auto-Chequeo y Calibración

**IMPORTANTE:** Es responsabilidad del usuario verificar la calibración del instrumento antes de cada uso.

- La calibración debe realizarse siguiendo cuidadosamente los pasos a continuación, ya que la calibración en cada paso de basa en el resultado anterior. Si los pasos no se siguen en el orden especificado, la calibración se realizará automáticamente, según las configuraciones predeterminadas en fábrica.
- Después de la calibración, apriete el tornillo. Asegúrese de no apretar más de lo necesario para evitar el desgaste de la rosca.
- Después de la calibración, repita la inspección para asegurarse de que la calibración se ha realizado efectivamente.

### Chequeo y calibración de la burbuja tubular

#### Chequeo

- Conecte el instrumento a un trípode y realice una nivelación rápida. Coloque la burbuja tubular paralela a una línea que conecte dos de los tres tornillos de nivelación que se encuentran en la base. Ajuste los dos tornillos de nivelación hasta centrar la burbuja tubular.
- Gire el instrumento 180° y asegúrese de que la burbuja permanezca en el centro.

#### Calibración

- Si la burbuja permanece en el centro, no será necesario realizar más ajustes. De lo contrario, realice otro ajuste de la siguiente manera:
- Utilice los tornillos de ajuste de la burbuja y la clavija de ajuste para mover la burbuja hacia el centro del tubo para corregir la mitad del error.





- Gire el tornillo de nivelación para corregir la otra mitad del error, de manera que la burbuja quede centrada.
- Gire el instrumento 180° y asegúrese de que la burbuja permanezca centrada. Si la burbuja está centrada, el ajuste se ha completado. De lo contrario, repita los pasos hasta que la burbuja esté centrada cuando el instrumento se encuentre en cualquier posición.



### **Chequeo y calibración de la burbuja circular**

#### **Chequeo**

Si la burbuja circular está centrada correctamente luego de nivelar el instrumento con la ampolla tubular, no será necesario efectuar otra calibración. De lo contrario, continúe con la siguiente calibración.

#### **Calibración**

En la parte inferior de la burbuja circular se encuentran tres tornillos de ajuste. Al calibrar, afloje el tornillo opuesto a la dirección de movimiento de la burbuja (uno o dos) y luego apriete los tornillos a lo largo de la dirección del movimiento de la burbuja para centrar la burbuja. Los tres tornillos deben apretarse uniformemente.



Burbuja circular

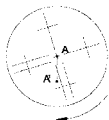
### **Perpendicularidad de la retícula del hilo vertical del telescopio**

#### **Chequeo**

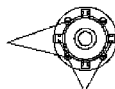
- Monte el instrumento sobre el trípode y nivele con cuidado.
- Establezca un punto de objetivo "A", a 50 metros del instrumento y apunte el telescopio al punto A.



- Mueva el telescopio con la ayuda del 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 de la retícula, no será necesario efectuar ningún ajuste.
- Si el punto A se desvía del hilo vertical de la retícula, será necesario ajustar de nuevo.



Tornillos de la prensa  
de la base de la  
retícula



Tornillo de ajuste de la  
retícula

## Calibración

- Gire en el sentido contrario a las agujas del reloj y retire la cubierta de la retícula que se encuentra entre el lente y la perilla de enfoque. Usted tendrá acceso a cuatro tornillos de ajuste de la retícula.
- Afloje los cuatro tornillos uniformemente con un destornillador. Gire el conjunto hasta que el punto A coincida con el hilo vertical de la retícula.
- Apriete los cuatro tornillos uniformemente y observe si aparece alguna desviación transversal cuando el punto A se mueve a lo largo del hilo vertical. Si esto no sucede, el ajuste se ha realizado efectivamente.
- Vuelva a colocar la cubierta protectora en su posición original.

## Grado perpendicular del eje visual y del eje horizontal

### Chequeo

- 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 con precisión y enciéndalo.
- Apunte al objetivo A con el hilo de la retícula del telescopio en la posición hacia la izquierda de la placa.
- Gire el telescopio  $180^\circ$  alrededor del eje horizontal para apuntarlo hacia la dirección opuesta.
- Apunte al objetivo B, que es la misma distancia al objetivo A.
- Gire el instrumento  $180^\circ$ . Apunte al objetivo A, luego bloquee la prensa horizontal.
- Vuelva a girar el telescopio  $180^\circ$  alrededor del eje horizontal. Apunte al objetivo C. Este objetivo debe ser el mismo que el objetivo B.
- Si no coinciden, será necesario ajustar.





## Calibración

- Retire la cubierta de la retícula ubicada entre el lente del telescopio y la perilla de enfoque.
- Establezca el punto D entre los puntos B y C. La distancia DC deberá ser un cuarto de la distancia BC. Ajuste los dos tornillos de ajuste para mover la retícula y tener el blanco cruzado en el punto D.
- Repita los pasos de inspección anteriores hasta que B y C coincidan.
- Vuelva a colocar la cubierta de la retícula en su posición original.
- Si el hilo vertical de la retícula debe moverse, afloje un tornillo, luego apriete el tornillo de ajuste del otro lado aproximadamente la misma cantidad de giros. Afloje el tornillo en sentido contrario a las agujas del reloj y apriete hacia el otro lado. El giro debe ser lo más corto posible, tanto para soltar como para apretar.
- Luego de la calibración anterior, se debe reconfigurar el ángulo vertical a cero, para así restablecer el punto cero de este ángulo.



Tornillo de ajuste de la retícula

## Compensación automática de inclinación del eje vertical

Este instrumento está equipado con el dispositivo sensor de inclinación electrónico (sensor de inclinación), que compensa la inclinación del eje vertical en forma automática.

## Chequeo

- Luego de montar y nivelar el instrumento, posicione la dirección del telescopio con una línea entre el centro del instrumento y cualquiera de los tornillos de las patas. Luego, apriete la perilla de bloqueo horizontal.





- Coloque el telescopio en cero después de encenderlo. Apriete la prensa vertical y en la pantalla aparecerá el valor actual en posición vertical.
- Gire lentamente el tornillo de la pata en una dirección aproximada de 1/2" (distancia circular). El valor del ángulo vertical cambiará hasta desaparecer y el símbolo "b" aparecerá en pantalla para indicar que la inclinación del eje del instrumento ha excedido el rango de compensación. Al girar el tornillo en reversa, en la pantalla aparecerá el ángulo vertical (repita la prueba y observe los cambios en el punto crítico), para indicar que el dispositivo de compensación está funcionando.

### Calibración

Cuando la compensación no está funcionando de manera apropiada, envíe el instrumento para ser reparado a un centro de servicio autorizado.








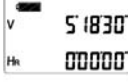
### Especificación del ángulo de la placa vertical (ángulo "i") y su configuración cero

- Después 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 será necesario reconfigurar las especificaciones de la placa vertical.





## Calibración

Procedimientos de operación	Operación	Pantalla
<ol style="list-style-type: none"> <li>Nivele el instrumento de manera precisa con ayuda de la burbuja larga.</li> <li>Encienda el instrumento. En la pantalla aparecerán el ángulo vertical y el ángulo horizontal luego de que el telescopio pase la posición cero.</li> <li>Presione la tecla FUNC una vez y después presione la tecla V/%.</li> <li>Gire el instrumento y apunte con precisión 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 para configurar los valores medidos. El instrumento volverá al modo de medición de ángulos y la calibración se habrá completado.</li> </ol>	 Giro del 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 servicio autorizado si no ha logrado ningún efecto tras repetir las operaciones varias veces.</li> </ul>		





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

#### **Carácter para tipo de ángulo**

“P”: Ángulo vertical

“H”: Ángulo horizontal

#### **Carácter para 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 es consistente con el valor de visualización en la pantalla LCD.







## 9. 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 ángulos

Medición de ángulos	Incremento gradual
Lectura mínima	1", 2", 5", opcional
Unidad de medición del ángulo	360°, 400gon, 6400mil, opcional
Precisión	5"

### Burbuja

Burbuja tubular	30"/2mm
Burbuja circular	8'/2mm

### Compensador

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

### Láser

Longitud de la onda láser	635nm±10
Clasificación del láser	Clase IIIa
Rango interior	600' (200m)
Rango exterior	100' (40m)



**Láser de plomada**

Longitud de la onda láser	635nm $\pm$ 10
Clasificación del láser	Class IIIa

**Pantalla**

Tipo de pantalla	LCD doble lado
------------------	----------------

**Entrada y salida de datos**

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

**Fuente de poder**

Batería	5 baterías AA (no incluidas) o un paquete recargable de baterías NiMH (incluido)
Voltaje de operación	6V DC
Tiempo de operación	16 horas

**Requerimientos ambientales para la operación**

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

**Tamaño y peso**

Dimensión exterior	6.29" x 5.90" x 12.99" (160x150x330mm)
Peso	10.14 lbs (4.6kg)
Rosca de tornillo central	5/8" - 11





## 10. Cuidado y Manejo

- Asegúrese de operar el instrumento con cuidado para preservar su precisión.
- Evite exponer el telescopio del instrumento directamente a la luz del sol.
- Cuando monte o desmonte el instrumento del trípode, sostenga el instrumento con una mano y gire el tornillo central del trípode con la otra mano para evitar que el instrumento se caiga. Si debe transportar el instrumento sobre el trípode, sostenga el instrumento en posición vertical la mayor parte del tiempo posible. Nunca transporte el instrumento sobre el trípode en posición horizontal sobre su hombro. Para largas distancias, el instrumento debe transportarse en su estuche de seguridad.
- Guarde el instrumento en su estuche de transporte para evitar posibles daños durante el transporte.
- Después de cada uso, limpie el instrumento y guárdelo en su estuche de transporte.
- Retire el polvo del lente con un cepillo suave o un paño no abrasivo. Nunca toque los lentes con los dedos.
- Guarde el instrumento en un área con baja humedad y libre de polvo.
- El equipo viene con una bolsa de gel de sílice secante para proteger el instrumento de la humedad.
- Retire siempre las baterías si no va a utilizar el instrumento por un período largo de tiempo.





## 11. Garantía del Producto

Johnson Level & Tool ofrece una garantía limitada de 3 años para cada uno de sus productos. Usted 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 llamando a los teléfonos indicados a continuación o visitando nuestra página web [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, concesionario o lugar de compra. Reparaciones fuera de garantía y calibraciones adicionales deben ser realizadas por un centro de servicio autorizado por Johnson®. De lo contrario, la garantía de Johnson Level & Tool, si fuera aplicable, será anulada y NO HABRÁ GARANTÍA. Contacte a cualquiera de nuestros centros de servicio para toda reparación fuera de garantía. Usted encontrará la lista de nuestros centros de servicio en nuestra página web, [www.johnsonlevel.com](http://www.johnsonlevel.com), o llamando a nuestro Departamento de Servicio al Cliente. Comuníquese con nuestro Departamento de Servicio al Cliente para Autorización de Devolución de Materiales para reparaciones cubiertas por la garantía (defectos de fábrica únicamente). Johnson Level & Tool requerirá la prueba de compra.

**NOTA:** El usuario es responsable del manejo y cuidado adecuados del producto. Es responsabilidad del usuario verificar la calibración del instrumento antes de cada uso.

Para mayor asistencia, o si tiene algún problema con su producto que no haya sido mencionado en este manual de instrucciones, comuníquese con nuestro Departamento de Servicio al Cliente.

En los 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.





## 12. Registro de la garantía

Adjunto a este manual usted encontrará la tarjeta de registro de garantía que deberá completar para su producto. Usted deberá obtener el número de serie de su producto, el cual está ubicado en la base 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, CON LA INFORMACIÓN COMPLETA Y CORRECTA, Y LA PRUEBA DE COMPRA DURANTE UN PERÍODO DE 30 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE COMPRA DEL PRODUCTO. DE LO CONTRARIO, NINGUNA GARANTÍA APLICABLE SERÁ APLICADA Y NO HABRÁ GARANTÍA.**

## 13. Accesorios

Accesorios Johnson® están disponibles para la compra en concesionarios autorizados por Johnson®. El uso de partes y accesorios de otras marcas anulará la garantía. Si necesita ayuda para la adquisición de cualquiera de nuestros accesorios, por favor comuníquese con nuestro Departamento de Servicio al Cliente.

En los 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.





## 14. Resolución de problemas

- Si el teodolito no gira, limpie la suciedad acumulada sobre la base.
- Si el teodolito no enciende, confirme que el paquete de baterías está ajustado. Limpie las terminales de las baterías. Baterías alcalinas: chequee la polaridad de las baterías o instale baterías nuevas. Paquete recargable: intente reacondicionar las baterías cargándolas por 12-24 horas, desenchufe la unidad y enseguida encienda la unidad y manténgala encendida hasta que la batería se gaste. Repita este proceso 2-3 veces.
- Si el teodolito no ilumina, confirme que el paquete de baterías está ajustado. Limpie las terminales de las baterías. Baterías alcalinas: chequee la polaridad de las baterías o instale baterías nuevas. Paquete recargable: intente reacondicionar las baterías cargándolas por 12-24 horas, desenchufe la unidad y enseguida encienda la unidad y manténgala encendida hasta que la batería se gaste. Repita este proceso 2-3 veces.
- Si el teodolito no carga, confirme que el paquete de baterías está ajustado. Limpie las terminales de las baterías. Baterías alcalinas: chequee la polaridad de las baterías o instale baterías nuevas. Paquete recargable: intente reacondicionar las baterías cargándolas por 12-24 horas, desenchufe la unidad y enseguida encienda la unidad y manténgala encendida hasta que la batería se gaste. Repita este proceso 2-3 veces.
- Si el teodolito se apaga después de un corto tiempo de haber sido encendido, confirme que el paquete de baterías está ajustado. Limpie las terminales de las baterías. Baterías alcalinas: chequee la polaridad de las baterías o instale baterías nuevas. Paquete recargable: intente reacondicionar las baterías cargándolas por 12-24 horas, desenchufe la unidad y enseguida encienda la unidad y manténgala encendida hasta que la batería se gaste. Repita este proceso 2-3 veces.
- Si el teodolito se encuentra fuera de calibración, siga el procedimiento de calibración que se indica en este manual de instrucciones.
- Si el teodolito no calibra, contacte un Centro de Servicio Autorizado por Johnson Level, o comuníquese directamente con el Centro de Servicio al Cliente de Johnson Level & Tool.
- Si el teclado o modo de medición vertical no funcionan, gire el telescopio 360° para activar el teclado y el modo de medición vertical.
- Si el telescopio no se mueve, confirme que la perilla del telescopio esté desbloqueada.

