

FLUKE®

417D/424D

Laser Distance Meters

Manual de uso



September 2019 (Spanish)

© 2019 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Se garantiza que todo producto de Fluke no tendrá defectos en los materiales ni en la mano de obra en condiciones normales de utilización y mantenimiento. El periodo de garantía es de tres años y comienza en la fecha de despacho. Las piezas de repuesto, reparaciones y servicios son garantizados por 90 días. Esta garantía se extiende sólo al comprador original o al cliente final de un revendedor autorizado por Fluke y no es válida para fusibles, baterías desechables o productos que, en opinión de Fluke, hayan sido utilizados incorrectamente, modificados, maltratados, contaminados o dañados ya sea accidentalmente o a causa de condiciones de funcionamiento o manejo anormales. Fluke garantiza que el software funcionará substancialmente de acuerdo con sus especificaciones funcionales durante 90 días y que ha sido grabado correctamente en un medio magnético sin defectos. Fluke no garantiza que el software no tendrá errores ni que operará sin interrupción.

Los revendedores autorizados por Fluke podrán extender esta garantía solamente a los Compradores finales de productos nuevos y sin uso previo, pero carecen de autoridad para extender una garantía mayor o diferente en nombre de Fluke. La asistencia técnica en garantía estará disponible únicamente si el producto fue comprado a través de un centro de distribución autorizado por Fluke o si el comprador pagó el precio internacional correspondiente. Fluke se reserva el derecho a facturar al Comprador los costos de importación de reparaciones/repuestos cuando el producto comprado en un país es enviado a reparación a otro país.

La obligación de Fluke de acuerdo con la garantía está limitada, a discreción de Fluke, al reembolso del precio de compra, reparación gratuita o al reemplazo de un producto defectuoso que es devuelto a un centro de servicio autorizado por Fluke dentro del periodo de garantía.

Para obtener el servicio de la garantía, comuníquese con el centro de servicio autorizado por Fluke más cercano a usted, solicite la información correspondiente a la autorización de la devolución y luego envíe el producto a dicho centro de servicio con una descripción del fallo y los portes y el seguro prepagados (FOB destino). Fluke no asume ningún riesgo por daño durante el tránsito. Después de la reparación de garantía, el producto será devuelto al Comprador, con los fletes prepagados (FOB destino). Si Fluke determina que el fallo fue causado por maltrato, mala utilización, contaminación, modificación o por una condición accidental o anormal presentada durante el funcionamiento o manejo, incluidos los fallos por sobretensión causados por el uso fuera de los valores nominales especificados para el producto, o por el desgaste normal de los componentes mecánicos, Fluke preparará una estimación de los costos de reparación y obtendrá su autorización antes de comenzar el trabajo. Al concluir la reparación, el producto será devuelto al Comprador con los fletes prepagados y al Comprador le serán facturados la reparación y los costos de transporte (FOB en el sitio de despacho).

ESTA GARANTÍA ES EL ÚNICO Y EXCLUSIVO RECURSO DEL COMPRADOR Y SUBSTITUYE A TODAS LAS OTRAS GARANTÍAS, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO, PERO SIN LIMITARSE A, TODA GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO. FLUKE NO SE RESPONSABILIZA DE PÉRDIDAS NI DAÑOS ESPECIALES, INDIRECTOS, IMPREVISTOS O CONTINGENTES, INCLUIDA LA PÉRDIDA DE DATOS, QUE SURJAN POR CUALQUIER TIPO DE CAUSA O TEORÍA.

Como algunos países o estados no permiten la limitación de los términos de una garantía implícita, ni la exclusión ni limitación de daños incidentales o consecuentes, las limitaciones y exclusiones de esta garantía pueden no ser válidas para todos los Compradores. Si una cláusula de esta Garantía es considerada inválida o inaplicable por un tribunal o por algún otro ente de jurisdicción competente y responsable de la toma de decisiones, dicha consideración no afectará la validez o aplicabilidad de cualquier otra cláusula.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИИЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Tabla de materias

Título	Página
Introducción	1
Contacto con Fluke	1
Información sobre seguridad	1
Familiarización con el producto	2
Características	2
Antes de comenzar	2
Punta multifunción.....	3
Pantalla	4
Teclado	6
Mediciones con un trípode	8
Punto de referencia.....	8
Funciones	9
Unidades de medida	9
Retroiluminación	9
Bloqueo del teclado	9
Memoria	9
Suma/Resta	9
Brújula.....	10
Calibración de la brújula.....	10
Declinación magnética	10
Temporizador	12
Señal acústica.....	12
Mediciones.....	12
Medición de una sola distancia	12
Medición continua	12
Seguimiento de mínimo/máximo.....	13
Área	13

417D	13
424D	13
Volumen	14
Inclinación	14
Modo horizontal inteligente.....	14
Seguimiento de la altura	15
Nivelado.....	15
Calibración del sensor de inclinación	16
Medición de replanteo	16
Medición de ángulo de esquina.....	17
Medición indirecta	18
Mantenimiento.....	20
Limpieza del Producto.....	20
Pilas.....	20
Información o códigos de error	21
Especificaciones	22

Introducción

Los medidores láser de distancia 417D y 424D de Fluke (en adelante, Medidor o Producto) son para uso profesional. Utilice estos Medidores para obtener de forma rápida y precisa mediciones de la distancia hasta un punto objetivo, de un área o un de volumen.

Estos Medidores son superiores a los dispositivos ultrasónicos, ya que emplean ondas de luz láser y miden su reflejo. El Medidor incluye:

- La tecnología más avanzada para mediciones de distancia.
- Mediciones más precisas.
- Distancia de medición más larga (*depende del modelo*).

Contacto con Fluke

Para ponerse en contacto con Fluke, llame a uno de los siguientes números de teléfono:

- Asistencia técnica en EE. UU.: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibración y reparación en EE. UU.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japón: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566

- China: +86-400-921-0835
- Brasil: +55-11-3530-8901
- Desde cualquier otro país: +1-425-446-5500

O bien, visite el sitio web de Fluke en www.fluke.com.

Para registrar su producto, visite <http://register.fluke.com>.

Para ver, imprimir o descargar el último manual o suplemento del manual, visite <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Para pedir un manual impreso, visite www.fluke.com/productinfo.

Información sobre seguridad

La información general sobre seguridad se encuentra en el documento impreso Información sobre seguridad que se suministra junto con el Producto y en www.fluke.com. Se muestra información sobre seguridad más específica cuando es necesario.

Una **Advertencia** identifica condiciones y procedimientos que son peligrosos para el usuario. Una **Precaución** identifica condiciones y procedimientos que pueden causar daños en el Producto o en el equipo que se prueba.

Familiarización con el producto

El manual explica las características de varios modelos. Debido a que los modelos tienen características diferentes, no toda la información del manual es aplicable a su Producto.

Características

La tabla 1 enumera las características del Producto.

Tabla 1. Características

Característica	417D	424D
Correa	●	●
Punta multifunción		●
Líneas de la pantalla	2	4
Retroiluminación	●	●
Iluminación del teclado		●
Bloqueo del teclado		●
Memoria		●
Brújula		●
Medición de distancia	●	●
Medición continua		
sin seguimiento de mín./máx.	●	
con seguimiento de mín./máx.		●
Área	●	●

Tabla 1. Características (cont.)

Característica	417D	424D
Volumen		●
Inclinación (modo horizontal inteligente, seguimiento de la altura, nivelación)		●
Replanteo		●
Área triangular		●
Cálculos de Pitágoras		●
Ángulo de esquina de habitación		●
Suma/resta		●
Medición con trípode		●
Temporizador		●
Señal acústica		●

Antes de comenzar

En esta sección se incluye información básica sobre el Medidor.

Punta multifunción

Utilice la punta multifunción para adaptarse a múltiples situaciones de medición. Un sensor integrado detecta automáticamente la orientación de la punta y ajusta el punto de referencia. Consulte la figura 1.

- Para realizar mediciones desde un borde, abra la punta (90°) hasta que se quede fija. Consulte la figura 2.
- Para realizar mediciones desde una esquina, abra la punta (90°) hasta que se quede fija. Empuje ligeramente la punta hacia la derecha para abrirla por completo. Consulte las figuras 1 y 3.

Figura 1. Punta multifunción

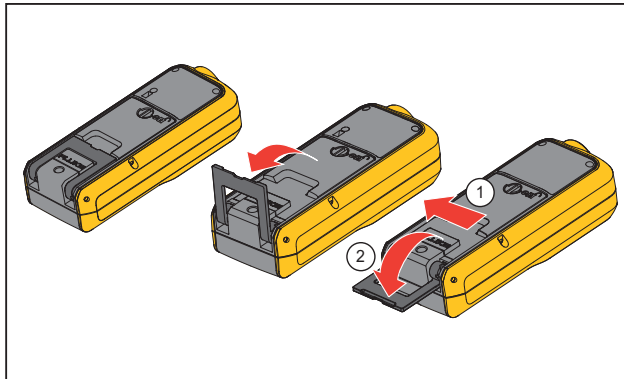


Figura 2. Mediciones en bordes

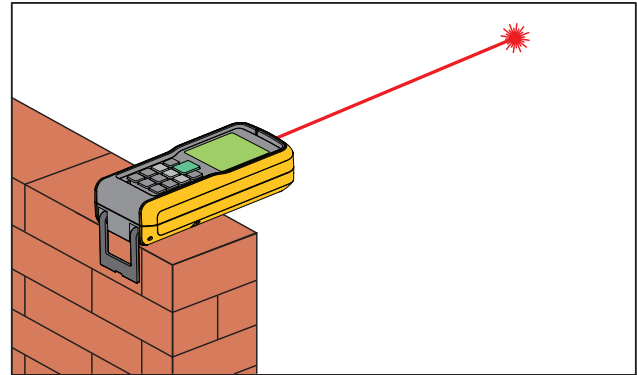
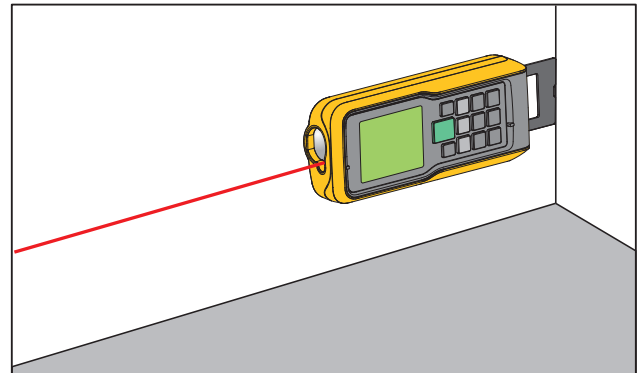


Figura 3. Mediciones en esquinas

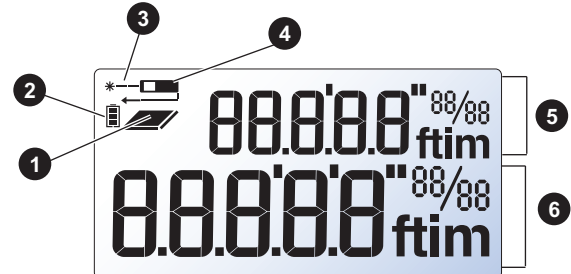


Pantalla

La tabla 2 muestra dónde aparece cada función en la pantalla del 417D.

La tabla 3 muestra dónde aparece cada función en la pantalla del 424D.

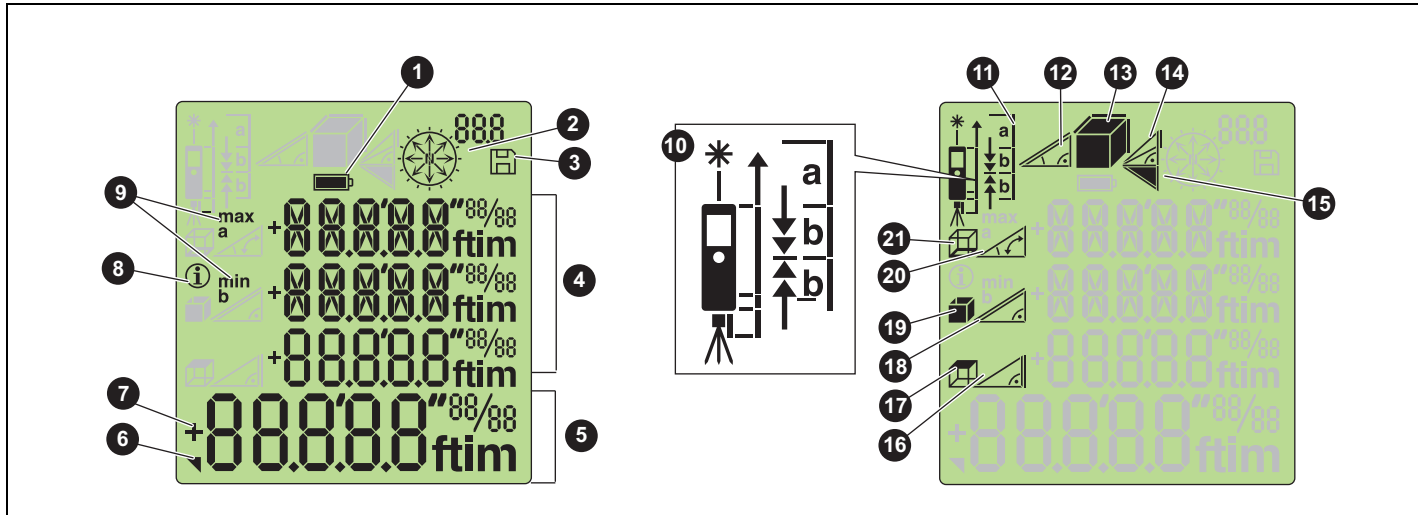
Tabla 2. Pantalla del 417D



The diagram shows a digital display screen with two rows of data. The top row displays a battery icon (1), a laser indicator (3), a measurement reference (4), and a previous measurement (5). The bottom row displays a measurement (6). The display shows two rows of measurements in feet and inches, with 'ftim' units. The top row shows '88.8'8.8" 88/88 ftim' and the bottom row shows '8.8'8.8" 88/88 ftim'. Callout 1 points to the area of the screen. Callout 2 points to the battery icon. Callout 3 points to the laser indicator. Callout 4 points to the measurement reference. Callout 5 points to the previous measurement. Callout 6 points to the measurement.

Elemento	Descripción
1	Área
2	Estado de la batería
3	Indicador láser
4	Referencia de medición
5	Medición anterior
6	Medición (los códigos de error también se mostrarán aquí)

Tabla 3. Pantalla del 424D



Elemento	Descripción	Elemento	Descripción	Elemento	Descripción
1	Estado de la batería	8	Información	15	Área triangular
2	Brújula/Temporizador	9	Medición de mín./máx.	16	Altura indirecta
3	Memoria	10	Referencia de medición	17	Área del techo
4	Mediciones adicionales/ Estado	11	Replanteo	18	Distancia en pendiente
5	Medición	12	Nivelación	19	Área del muro
6	2.º resultado disponible	13	Área/Volumen	20	Ángulo de inclinación
7	Suma/Resta	14	Pitágoras	21	Circunferencia

Teclado

La tabla 4 muestra los botones del teclado del 417D. La tabla 6 muestra el teclado del 424D.

Tabla 4. Teclado del 417D

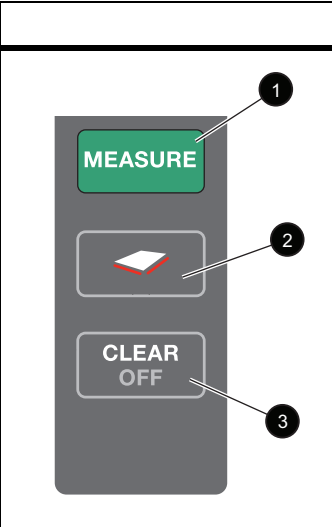
	Elemento	Descripción
	1	Encender/Medir
	2	Área/Unidades
	3	Borrar/Apagar

Tabla 5. Funcionamiento de los botones del 417D





Botón	Pulsaciones	Función
	1 vez	Encender el Producto y el láser. (El símbolo de la batería se muestra de forma predeterminada).
	2 veces	Tomar una medición.
	2 segundos	Modo de medición continua. Para cancelar, pulse  de nuevo.
	1 vez	Iniciar una medición del área.
	2 segundos	Seleccionar las unidades de medida (consulte la tabla 8).
	1 vez	Borrar la última medición.
	2 segundos	Apagar el Producto.

Tabla 6. Teclado del 424D

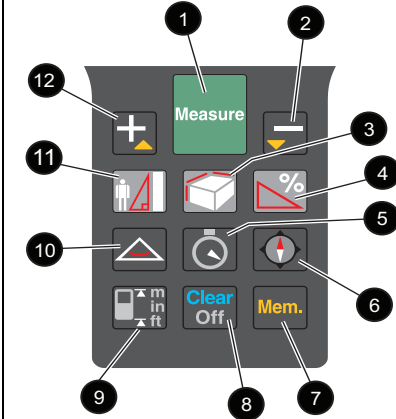
	Elemento	Descripción
	1	Encender/Medir
	2	Menos
	3	Área/Volumen
	4	Inclinación
	5	Temporizador
	6	Brújula
	7	Memoria
	8	Borrar/Apagar
	9	Referencia/ Unidades
	10	Triángulo
	11	Medición indirecta
	12	Más

Tabla 7. Funcionamiento de los botones del 424D






Botón	Pulsaciones	Función
	1 vez	Encender el láser.
	2 veces	Tomar una medición.
	2 segundos	Activar el seguimiento (medición de mín./máx.)
	2 segundos (con el dispositivo apagado)	Activar el láser continuo.
	1 vez	Iniciar la medición del área.
	2 veces	Iniciar la medición del volumen.
	2 segundos	Visualizar los segundos resultados.
	1 vez	Activar el modo horizontal inteligente.
	2 veces	Activar el seguimiento de la altura.
	3 veces	Activar la nivelación.
	1 vez	La flecha señala en dirección al norte.
	2 segundos	La flecha señala en la dirección del puntero láser, y la pantalla muestra la dirección en grados y un símbolo alfa.
	1 vez	Borrar el último valor.
	2 veces	Eliminar todo
	2 segundos	Apagar el Medidor.

Tabla 7. Funcionamiento de los botones del 424D (cont.)

Botón	Pulsaciones	Función
	1 vez	Activar el ángulo de esquina de habitación (área triangular)
	2 segundos	Visualizar los segundos resultados.
	1 vez	Pitágoras 1
	2 veces	Pitágoras 2
	3 veces	Pitágoras 3
	4 veces	Replanteo (2 valores)
	1 vez	Medir desde la parte frontal
	2 veces	Medir desde el tornillo del trípode
	3 veces	Medir desde el extremo
	2 segundos	Seleccionar las unidades de medida (Consulte la tabla 8).

Mediciones con un trípode

Las mediciones que se realicen con el 424D montado en un trípode deben tener establecida la referencia del trípode. Cuando se haya establecido, aparecerá en la pantalla.

Punto de referencia

La pantalla muestra el punto de referencia de una medición. El punto de referencia predeterminado es desde el extremo del Medidor. Si la señal acústica está activada, el Medidor emitirá un pitido cuando se cambie el punto de referencia. Consulte la figura 4 para obtener más información.

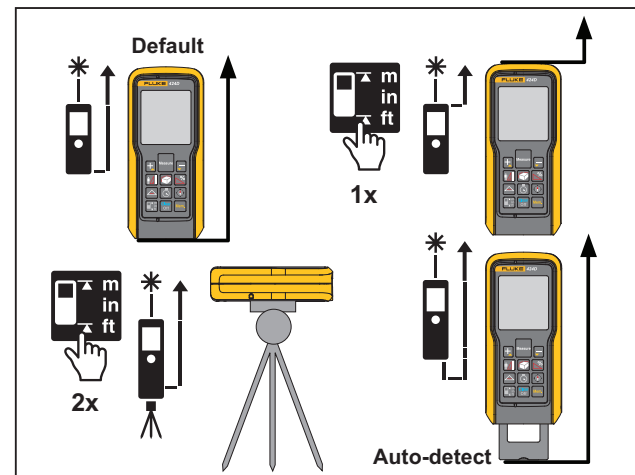
El Medidor ajusta automáticamente el punto de referencia

cuando se utiliza la punta y aparece en la pantalla.

Nota

El modo de trípode anula los demás puntos de referencia. El Medidor permanece en el modo de trípode hasta que se cambia a otro punto diferente de referencia.

Figura 4. Cambio del punto de referencia



Funciones

En esta sección se muestra cómo utilizar las funciones que no son de medición.

Unidades de medida





Mantenga pulsado  (417D) o  (424D) durante 2 segundos para desplazarse por las unidades de medición de distancias. Consulte la tabla 8.

Tabla 8. Unidades de medida



417D	424D
0.000 m	0.000 m
0.0000 m	0.0000 m
0.00 ft	0.00 m
0' 00" 1/32	0.00 ft
0 in 1/32*	0'00 1/32*
* Valor predeterminado	0.000 in
	0 in 1/32

* Valor predeterminado

Retroiluminación


Pulse  y  a la vez durante 2 segundos para activar y desactivar la retroiluminación. La pantalla mostrará el estado como ILLU ON (Iluminación activada) o ILLU OFF (Iluminación desactivada).

Bloqueo del teclado

Para bloquear el teclado, pulse  y  al mismo tiempo.

Para desbloquear:






1. Pulse .

2. Pulse  en los 2 segundos siguientes para desbloquear el teclado.

Memoria

Es posible recuperar una medición anterior de la memoria, por ejemplo, la altura de una habitación. El Medidor puede almacenar un máximo de 20 mediciones.

Para recuperar una medición:

1. Pulse  1 vez.
2. Pulse  y  para desplazarse por las visualizaciones guardadas.
En la pantalla aparece  y el ID del elemento memorizado.
3. Pulse  durante 2 segundos para utilizar el valor mostrado en la línea de resumen y realizar más cálculos.

Para eliminar los datos memorizados:



- Pulse  y  a la vez.

El Medidor elimina todos los valores memorizados.

Suma/Resta


El Medidor suma y resta un valor en las mediciones de una única distancia, área y volumen.

Para sumar o restar:

1. Pulse  para sumar la siguiente medición a la medición anterior, o pulse  para restar la siguiente medición de la medición anterior.

2. Realice estos pasos para cada medición.

El resultado de la medición total siempre se mostrará en la línea de resumen, con el valor anterior en la segunda línea.

3. Pulse  para cancelar el último paso.

Brújula

La característica de brújula le permite conocer la vista o la dirección al tomar las mediciones. Esta función resulta de utilidad en interiores, para determinar la dirección correcta de los planos del edificio. También es útil para conocer la dirección correcta cuando se calcula la eficiencia de un panel solar. Consulte la tabla 7.

Sugerencias:

- La punta debe estar plegada.
- Cuando utilice la característica de brújula, el medidor muestra el mensaje de calibración. Consulte [Calibración de la brújula](#) para obtener más información.
- La flecha de la brújula parpadea en la pantalla si el Medidor tiene una inclinación de $>20^\circ$ entre los extremos o $>10^\circ$ de lado a lado.
- Al activar la brújula, el Medidor muestra el mensaje de calibración. Consulte [Calibración manual](#) para obtener más información.

⚠ Precaución

Para evitar tomar mediciones en la dirección incorrecta, no debe haber imanes ni dispositivos magnéticos cerca del medidor.

Calibración de la brújula

Calibración automática

El sensor de la brújula recopila y almacena de forma continua nuevos valores de calibración en intervalos de 60 segundos.

Calibración manual

Al activar la brújula, el Medidor muestra el mensaje de calibración:

1. Para rechazar los valores, pulse **⏏**. La brújula utilizará los datos antiguos que pueden ser imprecisos.

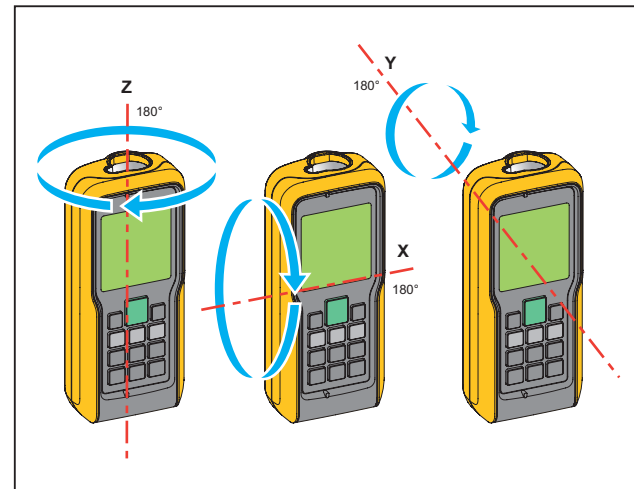
2. Para confirmar los valores, pulse **⏏**.

Para continuar con la calibración:

- a. Gire el Medidor 180° sobre el eje Z. Consulte la figura 5.
- b. Gire el Medidor 180° sobre el eje X.
- c. Gire el Medidor 180° sobre el eje Y.

El Medidor cuenta desde 1 hasta 12 durante la calibración. En la pantalla aparece COMPA OK (Brújula correcta) cuando se ha terminado la calibración.

Figura 5. Calibración manual



Declinación magnética

La diferencia entre el polo norte geográfico y el polo norte magnético se conoce como declinación magnética o, de forma más común, como declinación. El ángulo de declinación es diferente en distintas ubicaciones de la tierra. Los polos geográficos y magnéticos están alineados, de forma que la

declinación es mínima. En algunas ubicaciones, el ángulo entre los dos polos puede ser bastante grande.

En la tabla 9 se presenta una lista de los ángulos de declinación actuales por ubicación. Si desea conocer otros valores de declinación, póngase en contacto con el Instituto Geográfico Nacional.

Para configurar el Medidor con la compensación adecuada a su

ubicación, lleve a cabo las siguientes acciones:

1. Pulse y a la vez.


En la pantalla aparece Δ ECLI (Declinación) y el ajuste actual. El valor predeterminado es 0°.

2. Pulse y para modificar el valor.
3. Pulse para aceptar el valor nuevo.





Tabla 9. Valores estimados del campo magnético

País	Ciudad	Declinación en grados (+E -O)	País	Ciudad	Declinación en grados (+E -O)	País	Ciudad	Declinación en grados (+E -O)
Argentina	Buenos Aires	-7	Groenlandia	Godthab	-29	España	Madrid	-1
Australia	Darwin	3	Islandia	Reikiavik	-15	Suiza	Zúrich	1
Australia	Perth	-1	Italia	Roma	2	Tailandia	Bangkok	0
Australia	Sídney	12	India	Bombay	0	Ucrania	Donetsk	7
Austria	Viena	3	Japón	Tokio	-7	Emiratos Árabes Unidos	Dubái	1
Brasil	Brasilia	-20	Kenia	Nairobi	0	Reino Unido	Londres	-1
Brasil	Río de Janeiro	-22	Noruega	Oslo	2	EE. UU.	Anchorage	18
Canadá, Columbia Británica	Vancouver	17	Panamá	Panamá	-3	EE. UU.	Dallas	3
Chile	Santiago de Chile	2	Rusia	Irkutsk	-3	EE. UU.	Denver	8
China	Pekín	-6	Rusia	Moscú	10	EE. UU.	Honolulu	9
Egipto	El Cairo	3	Rusia	Omsk	11	EE. UU.	Los Ángeles	12
Francia	París	0	Senegal	Dakar	-8	EE. UU.	Miami	-6
Alemania	Berlín	2	Singapur	Singapur	0	EE. UU.	Nueva York	-13
Grecia	Atenas	3	Sudáfrica	Ciudad del Cabo	-24	Venezuela	Caracas	-11

Temporizador

Fluke recomienda emplear un retardo de tiempo para obtener mediciones más precisas en largas distancias. Así se evita mover el Medidor al pulsar .

Para encender el temporizador:



1. Pulse  1 vez para encender el temporizador de 5 segundos. Este es el intervalo de tiempo predeterminado para que el láser se active para una medición.
2. Pulse  o  para ajustar el temporizador en 60 segundos.
3. Pulse  para iniciar el temporizador.

Los segundos que quedan para realizar la medición (por ejemplo, 59, 58, 57...) se muestran como una cuenta atrás. Durante los últimos 5 segundos el dispositivo emite un pitido por segundo. Después del último pitido, el Medidor toma la medición y el valor aparece en la pantalla.

Nota

El temporizador resulta útil para todas las mediciones.

Señal acústica



Pulse  y  a la vez durante 2 segundos para activar y desactivar la señal acústica. La pantalla mostrará el estado como BEEP ON (Señal acústica activada) o BEEP OFF (Señal acústica desactivada).

Mediciones

El medidor mide la distancia hasta un objetivo, el área limitada por dos distancias o el volumen en tres mediciones.

Medición de una sola distancia

Para medir una distancia:

1. Pulse  para encender el láser.
2. Pulse  de nuevo para tomar la medición de la distancia.
La medición aparece en la pantalla.

Nota


Se pueden producir errores de medición si el láser apunta a líquidos incoloros, cristales, poliestireno, superficies semipermeables y superficies de alto brillo. El tiempo de medición aumenta cuando el láser apunta a superficies oscuras.



Se utiliza una placa de objetivo para las mediciones de largas distancias, si la reflectividad e iluminación del objetivo supone un problema.

Medición continua

Utilice las mediciones continuas para realizar una serie de mediciones rápidas. Por ejemplo, para marcar las posiciones de los montantes de una placa de pared.

Para iniciar una medición continua:

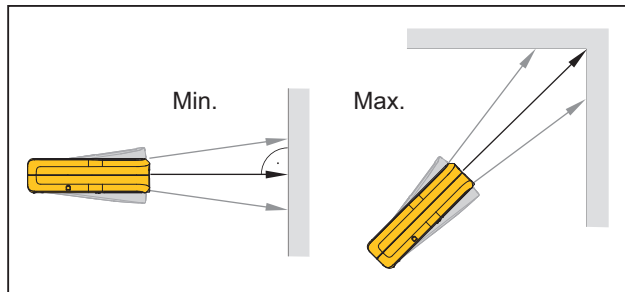
1. Con el Medidor encendido, pulse  durante 2 segundos.
2. Mueva el láser a cada posición y visualice cada medición.

El Medidor muestra continuamente las mediciones hasta que se pulsa  o , o hasta que el Medidor agota el tiempo de espera.




Seguimiento de mínimo/máximo

La función de seguimiento mide la distancia diagonal de la habitación (valor máximo) y la distancia horizontal (valor mínimo) desde un punto de medición estable. También puede medir la distancia entre objetos. Consulte la figura 6.

Figura 6. Seguimiento de mínimo/máximo



Para tomar mediciones:

1. Mantenga pulsado  durante 2 segundos.
Aparece  en la pantalla para confirmar que el Medidor está en el modo de seguimiento.
2. Mueva el láser de lado a lado y hacia arriba y hacia abajo en el área del objetivo (por ejemplo, hacia la esquina de una habitación).
3. Pulse  para detener el modo de seguimiento.

El último valor medido se muestra en la línea de resumen.





Nota

los valores de las distancias máxima y mínima aparecen en la pantalla. El último valor medido se muestra en la línea de resumen.

Área

417D





Para medir un área:

1. Pulse  1 vez.
El símbolo  aparece en la pantalla.
2. Pulse  para tomar la primera medición (por ejemplo, la longitud).
3. Pulse  de nuevo para tomar la segunda medición (por ejemplo, el ancho).


El resultado se muestra en la línea de resumen.

424D

Para medir un área:







1. Pulse  1 vez.
El símbolo  aparece en la pantalla.
2. Pulse  para tomar la primera medición (por ejemplo, la longitud).
3. Pulse  de nuevo para tomar la segunda medición (por ejemplo, el ancho).


El resultado se muestra en la línea de resumen.


4. Mantenga pulsado  durante 2 segundos para obtener el segundo resultado como una circunferencia.


Volumen

Para medir el volumen:

1. Pulse  2 veces.
El símbolo  aparece en la pantalla.
2. Pulse  para tomar la primera medición (por ejemplo, la longitud).
3. Pulse  de nuevo para tomar la segunda medición (por ejemplo, la altura).
4. Pulse  de nuevo para tomar la tercera medición (por ejemplo, la profundidad).
El resultado se muestra en la línea de resumen.
5. Pulse  durante 2 segundos para ver información adicional sobre la habitación, como el área del techo o del suelo, el área de la superficie de las paredes o la circunferencia.

 Área del techo/suelo

 Área de la pared

 Circunferencia



Inclinación

Nota




El inclinómetro detecta inclinaciones a 360°. Para mediciones de inclinación, sujete el Medidor sin inclinarlo transversalmente ($\pm 10^\circ$).




Modo horizontal inteligente

Utilice la función de modo horizontal inteligente (distancia horizontal indirecta) para encontrar una distancia horizontal cuando la línea de visión está bloqueada por un objeto u obstáculo. Consulte la figura 7 para obtener más información.

La inclinación se muestra continuamente como ° o %. Para cambiar las unidades, mantenga pulsados  y  al mismo tiempo durante 2 segundos. La unidad predeterminada es °.

Para tomar mediciones:

1. Pulse  1 vez.
Aparece  en la pantalla.
2. Apunte el láser al objetivo.
3. Pulse .

La pantalla muestra todos los resultados como α (ángulo ) , x (distancia diagonal ) e y (distancia vertical ) .
Aparece z (distancia horizontal) en la línea de resumen.


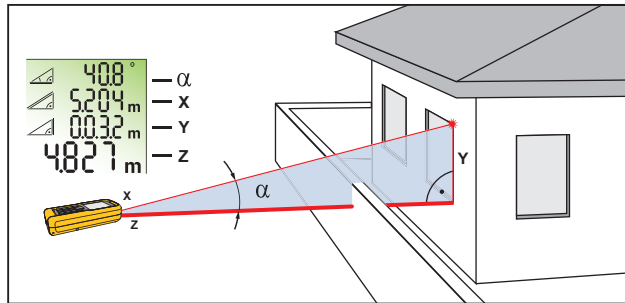
4. Pulse  para desactivar el modo horizontal inteligente.

Figura 7. Modo horizontal inteligente



Seguimiento de la altura

El seguimiento de altura se muestra de forma continuada en la pantalla mientras el Medidor está en un trípode. La inclinación se muestra de forma continuada en la unidad de medida seleccionada como ° o %.

Para tomar mediciones:

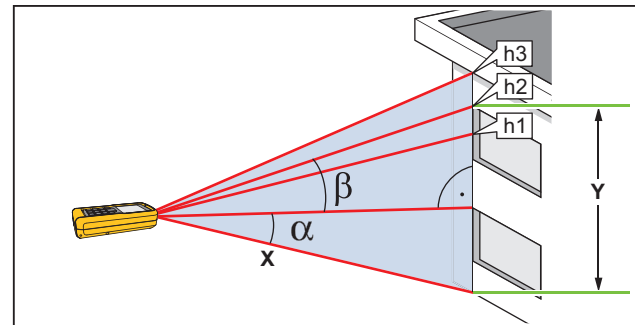
1. Pulse 2 veces.
Aparece en la pantalla.
2. Apunte el láser al objetivo inferior.
3. Pulse .
En la pantalla aparece con la distancia y el ángulo hasta el objetivo inferior.
4. Mueva el láser hacia arriba, al objetivo superior.
El seguimiento de altura se inicia automáticamente. En la pantalla se muestra el ángulo hasta el objetivo real y la distancia vertical desde el objetivo inferior.
5. Pulse con el objetivo superior.

El seguimiento de la altura se detiene y en la pantalla aparece la distancia vertical entre los dos objetivos medidos. Consulte la figura 8 para obtener más información.

Nota

El seguimiento de mínimo/máximo resulta muy útil para las mediciones de ángulos de 90°. Consulte [Seguimiento de mínimo/máximo](#).

Figura 8. Seguimiento de la altura



Nivelado

La función de nivelado muestra continuamente el ángulo del Medidor. A partir de un ángulo de $\pm 5^\circ$, el Medidor comienza a emitir un pitido. A medida que se acerca a 1° , el pitido del Medidor es más frecuente. A $\pm 0,3^\circ$, el pitido del Medidor es continuo.

Para efectuar el nivelado:

1. Pulse 3 veces.
Aparece en la pantalla.
2. Coloque el Medidor en el objeto para realizar una prueba de nivel.

El ángulo aparece de forma continua en la pantalla a medida que el objeto se mueve.

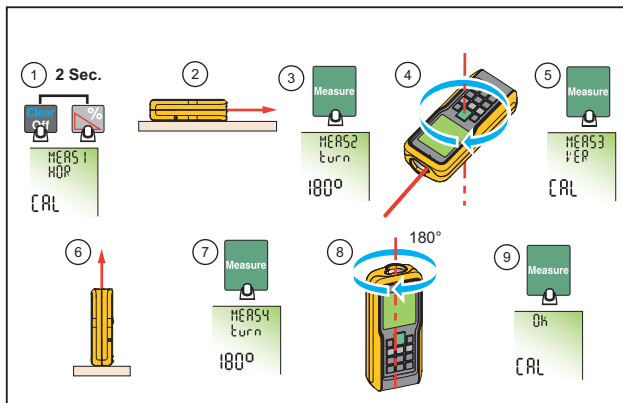
Calibración del sensor de inclinación

Para calibrar el sensor de inclinación:

1. Pulse **Clear Off** y **%** al mismo tiempo durante 2 segundos.

En la pantalla aparece el mensaje **CAL** (Calibración) y las instrucciones para realizar la primera medición. Consulte la figura 9.

Figura 9. Calibración del sensor de inclinación



2. Coloque el Medidor en una superficie horizontal plana.

3. Pulse **Measure**.

En la pantalla aparecen las instrucciones para realizar las siguientes mediciones.

4. Gire el Medidor horizontalmente unos 180° en la misma superficie plana horizontal.

5. Pulse **Measure**.

En la pantalla aparecen las instrucciones para realizar las siguientes mediciones.

6. Coloque el Medidor hacia arriba en una superficie horizontal plana.

7. Pulse **Measure**.

En la pantalla aparecen las instrucciones para realizar las siguientes mediciones.

8. Gire el Medidor hacia arriba unos 180° en la misma superficie plana horizontal.

9. Pulse **Measure**.

En la pantalla aparecen los resultados de calibración como **OK CAL** (Calibración correcta).

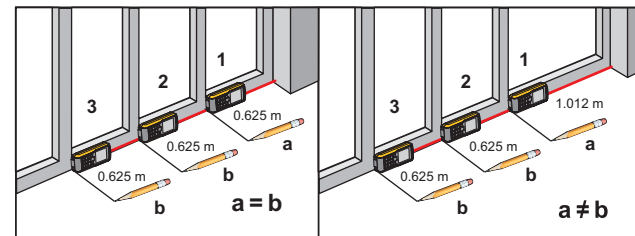
Medición de replanteo

Se puede especificar una distancia determinada en el Medidor y utilizarla para rebajar longitudes medidas definidas. Podemos ver un ejemplo de esta aplicación en la construcción de marcos de madera. Consulte la figura 10 para obtener más información.

Nota







Para obtener mejores resultados, utilice el punto de referencia del extremo para tomar una medición de replanteo. Consulte [Punto de referencia](#).

Figura 10. Medición de replanteo







Puede introducir dos distancias diferentes (a y b) en el Medidor y utilizarlas para rebajar las longitudes medidas, por ejemplo, en la construcción de marcos de madera.


Para medir distancias de replanteo con 2 valores:

1. Pulse  4 veces.
Aparece  en la pantalla.
2. Pulse  y  para aumentar y disminuir los valores que se muestran en la pantalla.
El valor (a) y la línea intermedia correspondiente parpadean en la pantalla.
3. Pulse  y  para ajustar el valor (a).

Nota

Mantenga pulsados los botones para aumentar la velocidad con la que cambian los valores.

4. Pulse  para aceptar el valor (a).
5. Pulse  y  para ajustar el valor (b).
6. Pulse  para aceptar el valor (b).
En la línea de resumen de la pantalla se muestra el valor de replanteo entre el punto de replanteo (a, y luego b) y el Medidor (plano de medición en la parte trasera).
7. Mueva el Medidor lentamente a lo largo de la línea de replanteo y la distancia mostrada disminuirá.

Las flechas de la pantalla  indican la dirección en la que se debe mover el Medidor para alcanzar la distancia definida (a o b).

Nota

Si la señal acústica está activada, el medidor comenzará a emitir un pitido a una distancia de 0,1 m (4 pulg.) del siguiente punto de replanteo. A medida que el Medidor se acerca al punto de replanteo, el


pitido cambia y las flechas no se muestran en la pantalla.

8. Pulse  para desactivar la función de replanteo.

Medición de ángulo de esquina

El medidor calcula los ángulos de un triángulo con las mediciones de los tres lados. Por ejemplo, puede utilizar esta función con una esquina de una habitación en ángulo recto. Consulte la figura 11 para obtener más información.

Para tomar mediciones de ángulo de esquina:

1. Pulse  1 vez.


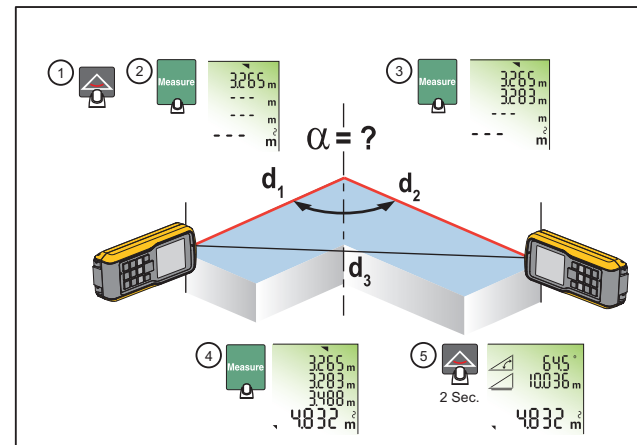



En la pantalla aparece  (esquina de la habitación).


Figura 11. Medición de ángulo de esquina



2. Coloque marcas en los puntos de referencia a la derecha e izquierda (d_1/d_2) del ángulo de medición.
3. Pulse  para tomar una medición del primer lado del triángulo (d_1 o d_2).

4. Pulse  para tomar una medición del segundo lado del triángulo (d1 o d2).
5. Pulse  para tomar una medición del tercer lado del triángulo (d3).

El resultado se muestra en la línea de resumen como el área del triángulo de la habitación.

6. Pulse  durante 2 segundos para obtener los segundos resultados, como el ángulo entre d1 y d2, la circunferencia del triángulo y el área.

Medición indirecta

Es posible calcular distancias con el instrumento aplicando el teorema de Pitágoras. Gracias esta función, podrá determinar la distancia entre dos mediciones auxiliares, como las mediciones del ancho o la altura de un edificio. Resulta de utilidad cuando se emplea un trípode para medir una altura con dos o tres mediciones.

Nota

Debe utilizar la secuencia de medición correcta:

- Todos los puntos que va a medir deben estar en un plano horizontal o vertical.
- Para obtener los resultados óptimos, gire el medidor sobre un punto fijo. Por ejemplo, cuando la punta está completamente abierta y el Medidor se encuentra en una pared.
- Asegúrese de que la primera medición y la distancia de medición estén a ángulos de 90° .
- El seguimiento de mínimo/máximo resulta muy útil para las mediciones de ángulos de 90° . Consulte [Seguimiento de mínimo/máximo](#).

Para determinar una distancia con dos mediciones (Pitágoras 1),

lleve a cabo lo siguiente:



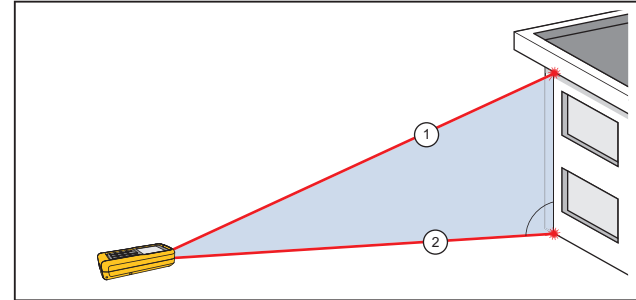


1. Pulse  1 vez. Aparece  en la pantalla.
2. Apunte el láser al punto superior (1). Consulte la figura 12.

Figura 12. Pitágoras 1



3. Pulse .
4. Apunte el láser al segundo objetivo (2).
El Medidor debe estar perpendicular a la pared.
5. Pulse  para la medición de la segunda distancia.
El Medidor muestra la altura en la línea de resumen. La distancia de la segunda medición se muestra en la segunda línea.

Para determinar una distancia total con tres mediciones (Pitágoras 2), lleve a cabo lo siguiente:



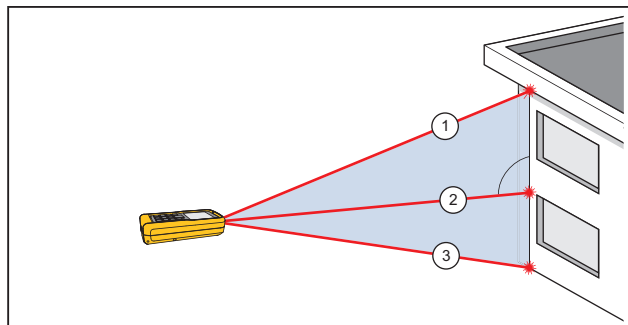
1. Pulse  2 veces. Aparece  en la pantalla.
2. Apunte el láser al primer objetivo. Consulte la figura 13.

Figura 13. Pitágoras 2

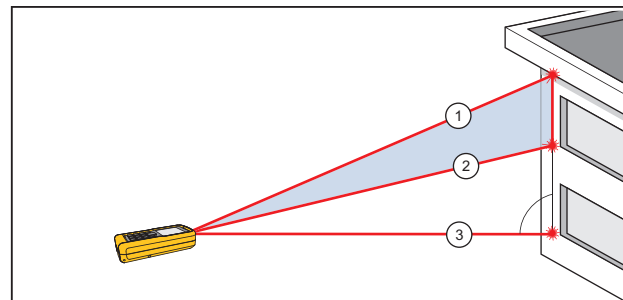


3. Pulse para la medición de la primera distancia (diagonal).
4. Apunte el láser al segundo objetivo (2).
El Medidor debe estar perpendicular a la pared.
5. Pulse para la medición de la segunda distancia.
6. Apunte el láser al tercer objetivo (3).
7. Pulse para la medición de la tercera distancia.
El Medidor muestra el resultado en la línea de resumen. La distancia de la siguiente medición se muestra en la segunda línea.

Para determinar una distancia parcial con tres mediciones (Pitágoras 3), lleve a cabo lo siguiente:

1. Pulse 3 veces. El láser se enciende y en la pantalla se muestra .
2. Apunte al objetivo superior (1). Consulte la figura 14.

Figura 14. Pitágoras 3



3. Pulse . El Medidor almacena este valor de medición.
4. Apunte el láser al segundo objetivo diagonal (2).
5. Pulse para la medición de la segunda distancia.
El Medidor debe estar perpendicular a la pared.
6. Pulse para activar la medición del objetivo inferior (3).
El resultado es la distancia vertical parcial entre el objetivo 1 y el objetivo 2. La tercera medición se muestra en la segunda línea.

También puede optar por utilizar el modo de seguimiento en uno o más objetivos. Para utilizar el modo de seguimiento:

1. Mantenga pulsado durante 2 segundos para iniciar el modo de seguimiento.
2. Mueva el láser de lado a lado y hacia arriba y abajo en el punto del objetivo horizontal ideal.
3. Pulse para detener el modo de seguimiento.

Mantenimiento


No es necesario llevar a cabo la calibración ni tareas de mantenimiento en el medidor.

Limpieza del Producto

Para mantener el Medidor en buenas condiciones, siga las siguientes instrucciones:

- Quite la suciedad con un paño suave y húmedo.
- No lo sumerja en agua.
- No utilice detergentes o productos agresivos.

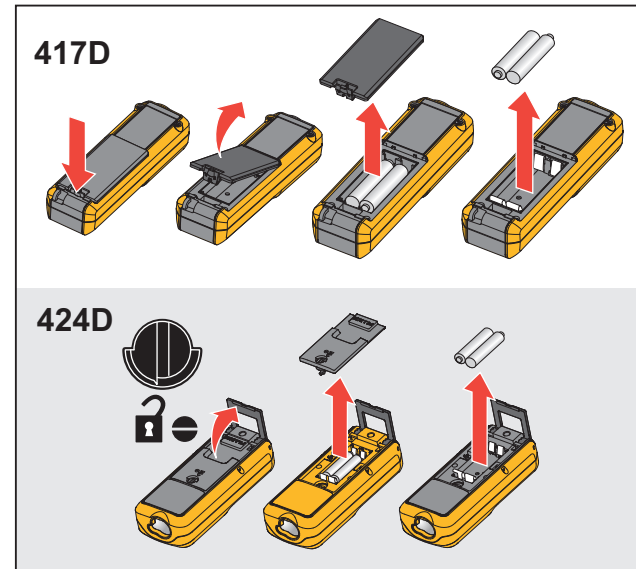
Pilas

Sustituya las pilas cuando parpadee  en la pantalla. Consulte la figura 15.

Nota

No utilice pilas de zinc-carbono.

Figura 15. Sustitución de las pilas



Información o códigos de error

En la tabla 10 se muestra una lista de los códigos de mensajes que aparecen en la pantalla.

Tabla 10. Códigos de mensajes

Códigos	Causas	Resolución
156	Inclinación transversal mayor de 10 °	Sujete el Medidor sin inclinación transversal.
162	Error de calibración	El dispositivo debe estar en una superficie plana y horizontal. Vuelva a llevar a cabo el procedimiento de calibración. Si el código no desaparece, póngase en contacto con Fluke.
204	Error en el cálculo	Tome de nuevo la medición.
252	Temperatura muy alta	Deje que el Medidor se enfríe.
253	Temperatura muy baja	Deje que el Medidor se caliente.
255	Señal de recepción demasiado baja, la medición tarda demasiado	Cambie la superficie de objetivo (por ejemplo, papel blanco).
256	Señal de recepción demasiado fuerte	Cambie la superficie de objetivo (por ejemplo, papel blanco).
257	Demasiada luz de retroiluminación	Oscurezca la superficie del objetivo.
258	Medición fuera del rango de medición	Corrija el rango.
260	Se interrumpió el rayo láser	Tome de nuevo la medición.
Error	Error de hardware	Encienda y apague el dispositivo unas 2 o 3 veces. Si el símbolo permanece en la pantalla, el Medidor sufre una avería. Póngase en contacto con Fluke.

Especificaciones

	417D	424D
Medición de distancias		
Precisión en condiciones favorables ^[1]	±2,0 mm (±0,08 pulg.) ^[3]	±1,0 mm (±0,04 pulg.) ^[3]
Precisión en condiciones no favorables ^[2]	±3,0 mm (±0,12 pulg.) ^[3]	±2,0 mm (±0,08 pulg.) ^[3]
Rango en condiciones favorables ^[1]	0,2 m a 40 m (0,6 pies a 131 pies)	0,05 m a 100 m (0,16 pies a 328 pies)
Rango en condiciones no favorables ^[4]	30 m/98 pies	60 m/196 pies
Unidad mínima visualizada	1 mm (1/16 pulg.)	1 mm / 1/32 in
∅ punto láser (en distancias)	6 mm a 10 m / 30 mm a 50 m / 60 mm a 100 m 0,24 pulg. a 33 pies / 1,2 pulg. a 164 pies / 2,4 pulg. a 328 pies	
Pendiente		
Tolerancia de medición al rayo láser ^[5]	no	±0,2 °
Tolerancia de medición a la funda ^[5]	no	±0,2 °
Rango	no	360 °
Precisión de la brújula	no	8 puntos (±22,5 °) ^[6]
General		
Clase de protección	IP54	
Desactivación automática del láser	90 segundos	
Desactivación automática	180 segundos	
Duración de las pilas (2 x AAA) 1,5 V NEDA 24A/IEC LR03	Hasta 3000 mediciones	Hasta 5000 mediciones
Dimensiones (Al. x An. x L.)	11,6 cm x 5,3 cm x 3,3 cm (4,6 x 2,1 x 1,3 pulg.)	12,7 cm x 5,6 cm x 3,3 cm (5,0 x 2,2 x 1,3 pulg.)
Peso (con pilas)	113 g (4 onzas)	158 g (6 onzas)
Temperatura		
Almacenamiento	De -25 °C a +70 °C (-13 °F a +158 °F)	De -25 °C a +70 °C (-13 °F a +158 °F)
Funcionamiento	De 0 °C a +40 °C (32 °F a +104 °F)	De -10 °C a +50 °C (14 °F a +122 °F)
Ciclo de calibración	No aplicable	Inclinación y brújula

	417D	424D
Máxima humedad relativa	85 % a -7 °C a 50 °C (20 °F a 120 °F)	
Seguridad	IEC 61010-1: Grado de contaminación 2	
Apertura	IEC 60825-1: Clase 2, 635 nm, <1 mW	
Potencia suministrada radiante máxima	0,95 mW	
Longitud de onda	635 nm	
Duración de impulso	>400 ps	
Frecuencia de repetición de impulso	320 MHz	
Divergencia de rayo	0,16 mRad x 0,6 mRad	
EMC		
Internacional	IEC 61326-1: Entorno electromagnético industrial CISPR 11: Grupo 1, clase A <i>Grupo 1: El equipo genera de forma intencionada o utiliza energía de frecuencia de radio de carga acoplada conductora que es necesaria para el funcionamiento interno del propio equipo.</i> <i>Clase A: El equipo es adecuado para su uso en todos los ámbitos, a excepción de los ámbitos domésticos y aquellos que estén directamente conectados a una red de suministro eléctrico de baja tensión que proporciona alimentación a edificios utilizados para fines domésticos. Puede que haya dificultades potenciales a la hora de garantizar la compatibilidad electromagnética en otros medios debido a las interferencias conducidas y radiadas.</i>	
KCC	Equipo de Clase A (Equipo de difusión y comunicación industrial) <i>Clase A: El equipo cumple con los requisitos industriales de onda electromagnética (Clase A) y así lo advierte el vendedor o usuario. Este equipo está diseñado para su uso en entornos comerciales, no residenciales.</i>	
EE. UU. (FCC)	47 CFR 15 subparte B. Este producto se considera exento según la cláusula 15.103.	
<p>[1] Se aplica para una reflectividad del objetivo del 100 % (sobre pared pintada blanca), baja iluminación de fondo, 25 °C.</p> <p>[2] Se aplica para una reflectividad del objetivo de entre un 10 y 500 %, gran iluminación de fondo, entre -10 °C y +50 °C.</p> <p>[3] Las tolerancias se aplican desde 0,05 m hasta 10 m con un nivel de confianza del 95 %. La tolerancia máxima se puede degradar hasta 0,15 mm/m entre 10 m y 30 m, y hasta 0,2 mm/m para distancias superiores a 30 m.</p> <p>[4] Se aplica para una reflectividad del objetivo del 100 %, iluminación de fondo de ~ 30 000 lux.</p> <p>[5] Tras la calibración del usuario. Desviación relacionada con ángulo adicional de ±0,01 ° por grado hasta ±45 ° en cada cuadrante. Se aplica a temperatura ambiente. Para todo el rango de temperatura de funcionamiento, la desviación máxima aumenta ±0,1 °.</p> <p>[6] Tras la calibración. No utilice la brújula para fines de desplazamiento.</p>		

