

# twilight

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL

## Manual

### Espectrocolorímetro 3NH 8 aperturas 3N-PS411

[www.twilight.mx](http://www.twilight.mx)

 / [twightsadecv](https://www.facebook.com/twightsadecv)

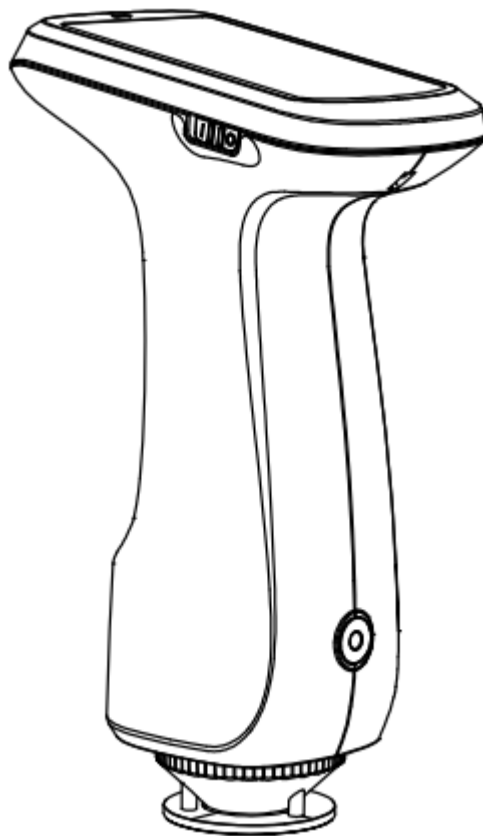
 / [twightsadecv](https://twitter.com/twightsadecv)

 / [twightsadecv](https://www.youtube.com/twightsadecv)

Espectocolorímetro

Instrucciones de operación

V1.0



## Espectocolorímetro

Este instrumento es un dispositivo muy seguro, pero para garantizar que pueda usarlo de manera correcta y segura, lea atentamente y cumpla estrictamente las siguientes cláusulas para evitar lesiones o daños accidentales. La pérdida causada por no usar el instrumento de acuerdo con la guía de operación de este manual no está dentro del alcance de nuestra empresa.

Batería	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Esta máquina tiene una batería incorporada, utilice la batería original y otras baterías no se pueden desmontar para evitar dañar el instrumento o causar otras fallas.</li><li>2. No desmonte, apriete, golpee ni caliente la batería de forma privada, ni ponga la batería en un entorno de fuego o alta temperatura, de lo contrario explotará y provocará un incendio.</li><li>3. Una vez que el instrumento esté completamente cargado, cuando no esté en uso, la fuente de alimentación externa debe desconectarse para evitar descargas eléctricas y daños al instrumento.</li><li>4. Si no utiliza el instrumento durante mucho tiempo, debe cargarlo una vez cada dos semanas, de lo contrario, la batería interna se dañará fácilmente, lo que hará imposible volver a usar el instrumento.</li></ol>
Fuente de alimentación externa	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuando se necesite una fuente de alimentación externa, utilice el adaptador de corriente estándar de este instrumento y no utilice otros adaptadores de corriente que no cumplan con las especificaciones técnicas, de lo contrario, puede acortar la vida útil de la batería o incluso causar una descarga eléctrica que dañe el instrumento o provoque un incendio.</li><li>2. Si el instrumento no se utiliza durante mucho tiempo, la fuente de alimentación externa debe desconectarse para evitar que el instrumento se queme y provoque un incendio.</li></ol>
Instrumento	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No utilice este instrumento en lugares con gases inflamables o combustibles (gasolina, etc.), de lo contrario, puede provocar un incendio.</li><li>2. No desmonte el instrumento de forma privada, de lo contrario, destruirá el instrumento, y el polvo y los objetos extraños metálicos pueden entrar en el instrumento, y el instrumento puede cortocircuitarse, lo que resultará en una</li></ol>

## Espectocolorímetro

	<p>descarga eléctrica, la destrucción del instrumento e incluso un incendio.</p> <p>3. En el proceso de uso del instrumento, si el instrumento emite olor a quemado, debe detenerse inmediatamente y enviarse al punto de mantenimiento para su prueba y mantenimiento.</p>
--	---

Conserve este manual correctamente para consultarlo en cualquier momento.

# Espectocolorímetro

## CONTENIDO

Instrucciones.....	2
Precauciones.....	3
1. Estructura externa y descripción.....	4
2. Instrucciones de operación.....	6
2.1 Encendido y apagado.....	6
2.2 Calibración en blanco y negro.....	7
2.3 Descripción de la interfaz de medición.....	10
2.4 Descripción de la interfaz de medición.....	11
2.4.1 Medición estándar.....	12
2.4.2 Medición de muestra.....	15
2.5 Comunicación con PC con Bluetooth.....	17
2.5.1 Comunicación con PC a través de USB.....	18
2.5.2 Comunicación con PC y aplicación móvil a través de Bluetooth.....	18
3. Descripción de la función del sistema.....	18
3.1 Gestión de datos.....	19
3.1.1 Comprobar los registros.....	19
3.1.2 Eliminar registros.....	23
3.1.3 Entrada de muestra estándar.....	25
3.2 Calibración en blanco y negro.....	28
3.3 Iluminante.....	29
3.4 Espacio de color.....	30
3.5 Índice de color.....	31
3.5.1 Índice de color.....	31
3.5.2 Fórmula de diferencia de color.....	33
3.6 Configuración del sistema.....	35
4. Mantenimiento diario.....	50
5. Parámetros técnicos.....	51
5.1 Características del producto.....	¡Error! Marcador no definido.
5.2 Especificaciones técnicas.....	51

# Espectocolorímetro

Apéndice I.....	54
1. Color del objeto .....	54
2. Fórmula de diferencia de color .....	55
3. Rango de tolerancia de diferencia de color normal.....	¡Error! Marcador no definido.

## Instrucciones

Colorímetro espectrofotométrico es un instrumento de medición de color doméstico desarrollado de forma independiente por nuestra empresa con derechos de propiedad intelectual independientes. Es un instrumento de medición de color desarrollado de acuerdo con los estándares CIE (Comisión Internacional de Iluminación) y las normas nacionales. Es un instrumento simple de diferencia de color espectral con uso conveniente, rendimiento estable, medición rápida y precisa.

Este instrumento tiene las siguientes ventajas (algunos modelos tienen diferentes configuraciones):

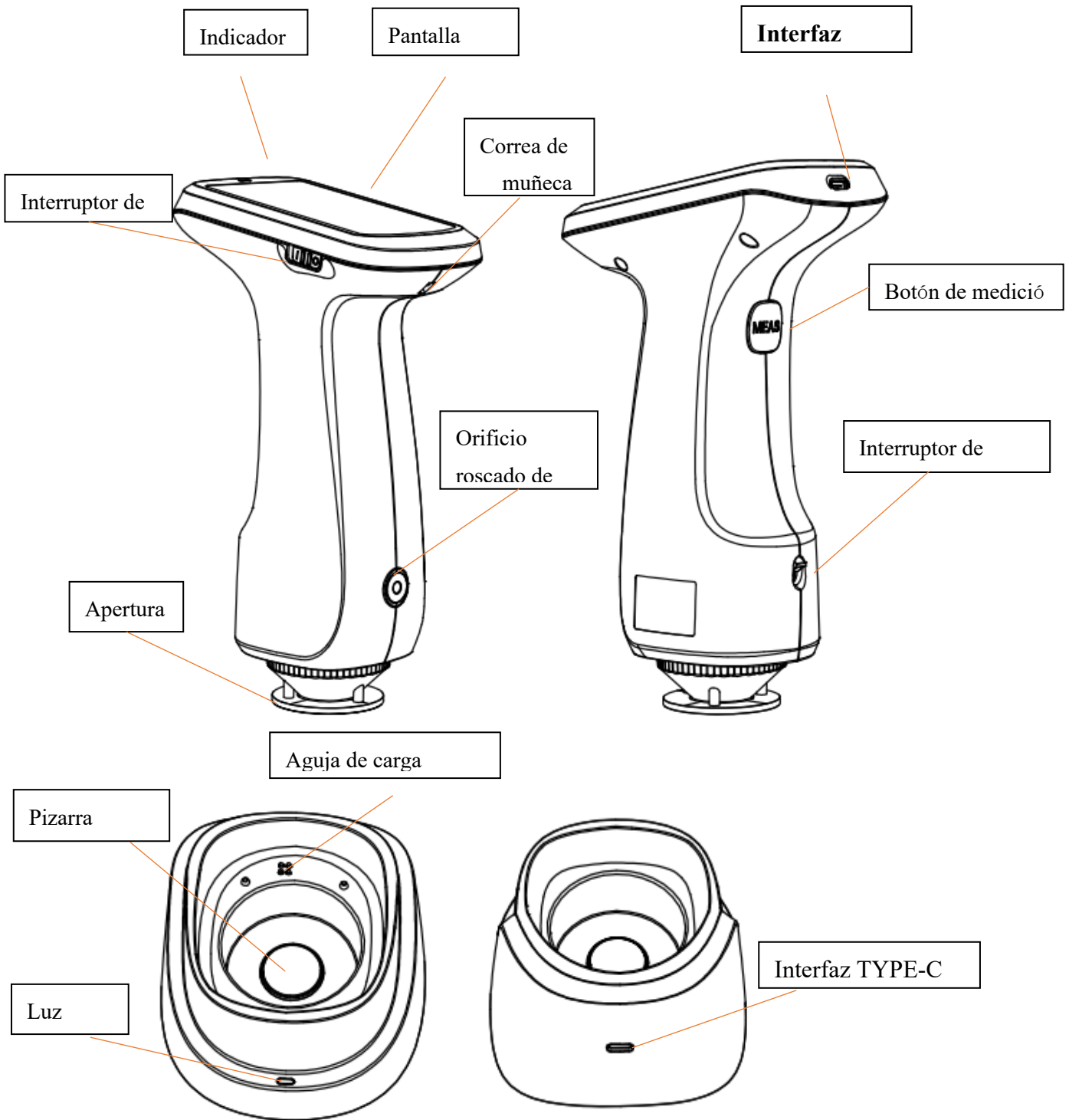
- 1) Se puede medir al encenderlo, y no es necesario corregir el blanco y negro cada vez, lo que simplifica los pasos de operación;
- 2) Se adopta el posicionamiento por cámara, el posicionamiento por punto de luz o el posicionamiento cruzado, lo que permite apuntar rápidamente a la parte de medición;
- 3) Equipado con pantalla táctil capacitiva TFT de 3,5 pulgadas, gran espacio de almacenamiento e interfaz Bluetooth/USB;
- 4) Conectar software de gestión de calidad en el lado de la PC para realizar más expansiones de funciones;
- 5) Se puede conectar al software de gestión de color de la aplicación móvil para satisfacer las diversas necesidades de los usuarios;
- 6) Tecnología original de calibración de pizarra blanca, calibración fiable, que aumenta en gran medida la vida útil de la pizarra blanca;
- 7)  $\Phi$  11mm,  $\Phi$  10mm,  $\Phi$  6mm,  $\Phi$  5mm,  $\Phi$  3mm,  $\Phi$  1x3mm, que son adecuados para más muestras de prueba;
- 8) Puede probar el espectro de reflexión y varios índices de cromaticidad del objeto, con medición precisa y uso sencillo.

# Espectocolorímetro

## **CPrecauciones**

- 1) Este instrumento es un instrumento de medición de precisión. Al medir, se deben evitar cambios drásticos en el entorno externo del instrumento, como el parpadeo de la luz ambiental y los cambios rápidos de temperatura.
- 2) Al medir, mantenga el instrumento estable, el puerto de medición cerca del objeto medido y evite sacudidas y desplazamientos. Este instrumento no es resistente al agua y no se puede utilizar en entornos de alta humedad o niebla de agua.
- 3) Mantenga el instrumento limpio y ordenado, y evite que líquidos, polvos o materias extrañas sólidas como agua y polvo entren en el calibre de medición y en el interior del instrumento, y evite colisiones y golpes con el instrumento;
- 4) Después de usar el instrumento, coloque el instrumento y los accesorios relacionados en la caja del instrumento y guárdelos correctamente;
- 5) El instrumento debe almacenarse en un ambiente seco y fresco;
- 6) Los usuarios no pueden realizar ningún cambio no autorizado en este instrumento. Cualquier cambio no autorizado puede afectar la precisión del instrumento e incluso dañar el instrumento de forma irreversible;

## 1. Estructura externa y descripción



# Espectocolorímetro

Figura 1 Diagrama esquemático de la interfaz de botones del instrumento

**Interruptor de encendido/apagado:** cuando el interruptor se gira a "1", el instrumento se enciende; Cuando el interruptor se mueve a "0", el instrumento se apaga y se desconecta, y el hardware se enciende y apaga moviendo el interruptor.

**Interfaz TYPE-C:** La interfaz TYPE-C del instrumento es una interfaz común, que se puede utilizar para conectar y comunicarse con la PC, y el instrumento juzga automáticamente la conexión; También se puede utilizar para conectar una impresora.

La interfaz TYPE-C de la base es una toma de corriente, que puede cargar el instrumento (5V==2A).

**Nota: Dos interfaces TYPE-C no se pueden conectar a la línea de datos para cargar al mismo tiempo para evitar peligros desconocidos.**

**Botón de medición:** presione brevemente para despertar el instrumento en estado de reposo, y presione brevemente para medir en estado normal.

**Interruptor de apertura:** el interruptor de cambio de apertura (algunos modelos) se utiliza para cambiar la apertura de medición. Cuando el interruptor se acciona, se muestra el logo y "M", lo que significa que la lente se ha cambiado a la posición de apertura de  $\phi$  11mm y  $\phi$  10 mm; Cuando el interruptor se acciona, el logo muestra "S", lo que significa que la lente se ha cambiado a la posición de apertura de  $\phi$  6mm,  $\phi$  5mm y  $\phi$  3mm. Algunos modelos admiten la apertura de medición de  $\phi$  1  $\times$  3mm. Al usar la apertura de  $\phi$  1  $\times$  3, debe girar el interruptor de apertura a "S".

# Espectocolorímetro

**Indicador LED:** La luz indicadora del instrumento tiene tres estados de indicación: verde, amarillo y rojo. Cuando se enciende la alimentación, es roja cuando la potencia es inferior al 20%; Más del 20% es verde. La luz indicadora es amarilla durante la medición.

**Nota:** La luz indicadora de la base solo tiene dos estados de indicación: verde fijo y apagado. Se apaga cuando no está conectado el USB; Cuando se enchufa el cable USB, se pondrá verde y permanecerá encendida.

**Orificio para tornillo fijo M5:** interfaz de tornillo para fijar el instrumento, el tipo de rosca es una rosca gruesa métrica estándar, el paso es de 0,8 mm y la profundidad es de 5 mm.

**Fijación de correa de muñeca:** se utiliza para fijar la correa de muñeca. Cuando la correa de muñeca se coloca en la muñeca, puede evitar que el instrumento se caiga accidentalmente.

**Base de carga:** se utiliza para la corrección en blanco y la carga. Consulte el capítulo sobre corrección en blanco y negro para obtener más detalles.

## 2. Instrucciones de operación

### 2.1 Encendido y apagado

Como se muestra en la Figura 1, cuando el interruptor 1/0 de la fuente de alimentación se gira a "1", el instrumento se encenderá y se iniciará, y el instrumento entrará automáticamente en la pantalla de inicio y comenzará. Cuando el interruptor 1/0 de la fuente de alimentación se gira a "0", el instrumento se apagará.

Si no hace nada durante mucho tiempo en el estado de encendido, el instrumento

## Espectocolorímetro

entrará automáticamente en estado de suspensión. En este momento, presione el "botón de medición" para activar el instrumento.

### 2.2 Calibración en blanco y negro

Haga clic en la tecla del menú principal (🏠) en la interfaz de medición u otras interfaces para ingresar a la interfaz del menú principal, como se muestra en la Figura 2.

Haga clic en "Corrección en blanco y negro" en el menú principal para ingresar a la interfaz "Corrección en blanco y negro", como se muestra en la Figura 3. El número de la pizarra blanca y el calibre utilizado se mostrarán en la interfaz.

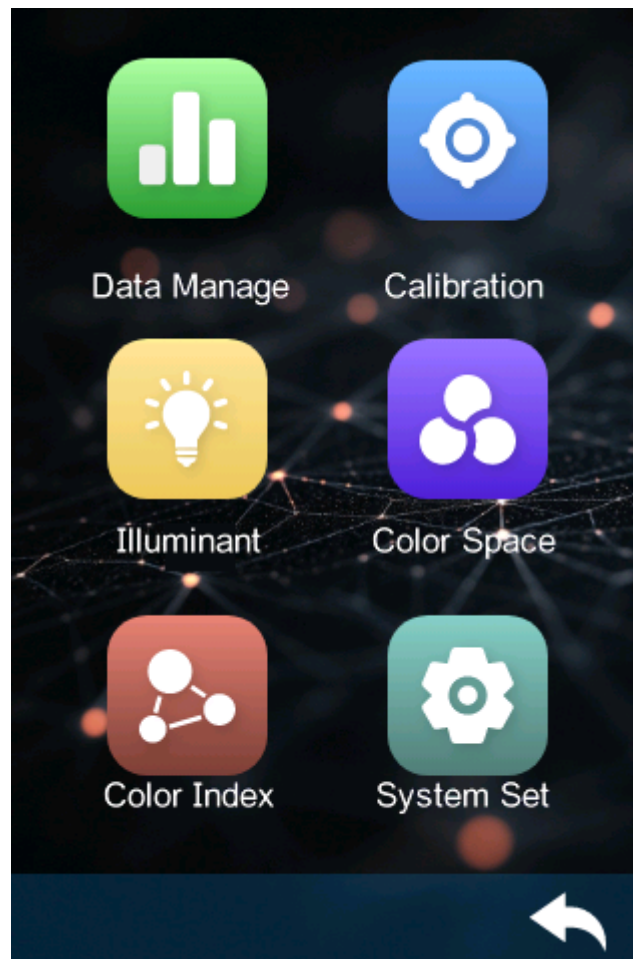


Figura 2 Menú principal

## Espectocolorímetro

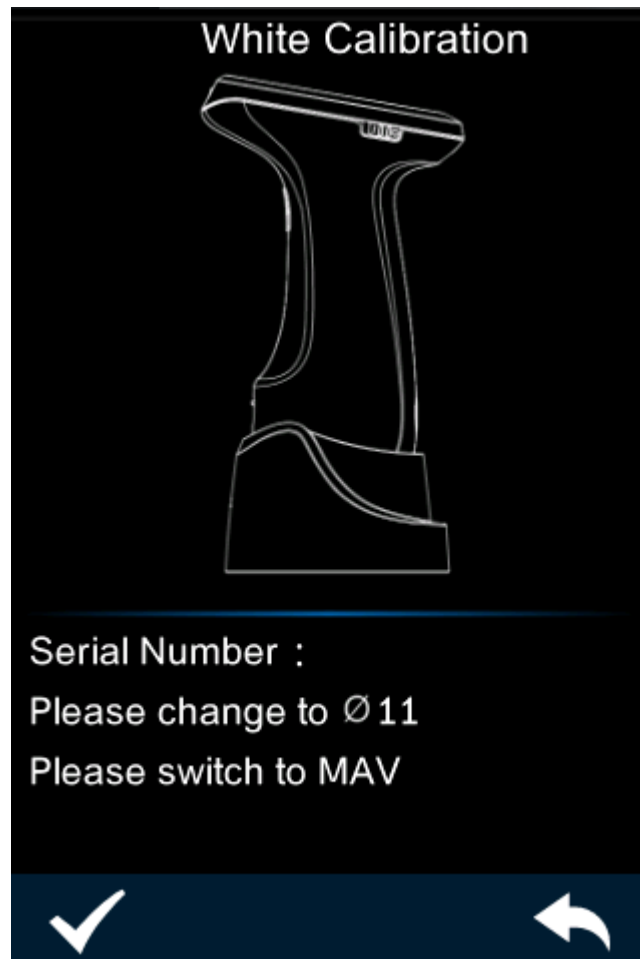


Figura 3 Calibración en blanco y negro

Haga clic en "←" para volver a la interfaz del menú principal, interfaz de calibración en blanco, según los requisitos de la indicación, realice la calibración en blanco. Alinee el orificio de medición con la pizarra blanca y péguelo firmemente. Después de que el número de la pizarra blanca y el orificio de medición se configuren correctamente, presione el botón "→" o el botón "Medir" para iniciar la calibración en blanco. Aparecerán las palabras "Calibrando, espere" en la interfaz, y el indicador se pondrá amarillo. Si la calibración en blanco se completa correctamente, saltará automáticamente a la interfaz de calibración en negro en la Figura 5. Si hay algún error en la calibración en blanco, aparecerá el cuadro de recordatorio correspondiente.

En la interfaz de calibración en negro, haga clic en el botón "→" o presione el botón "Medir" para realizar la calibración en negro en el instrumento, y aparecerán las

## Espectocolorímetro

palabras "Calibrando, espere" en la interfaz, y el indicador se pondrá amarillo. Una calibración en negro correcta saltará automáticamente a la interfaz del menú principal (como se muestra en la Figura 2). Si hay algún error en la calibración en negro, aparecerá el cuadro de recordatorio correspondiente.

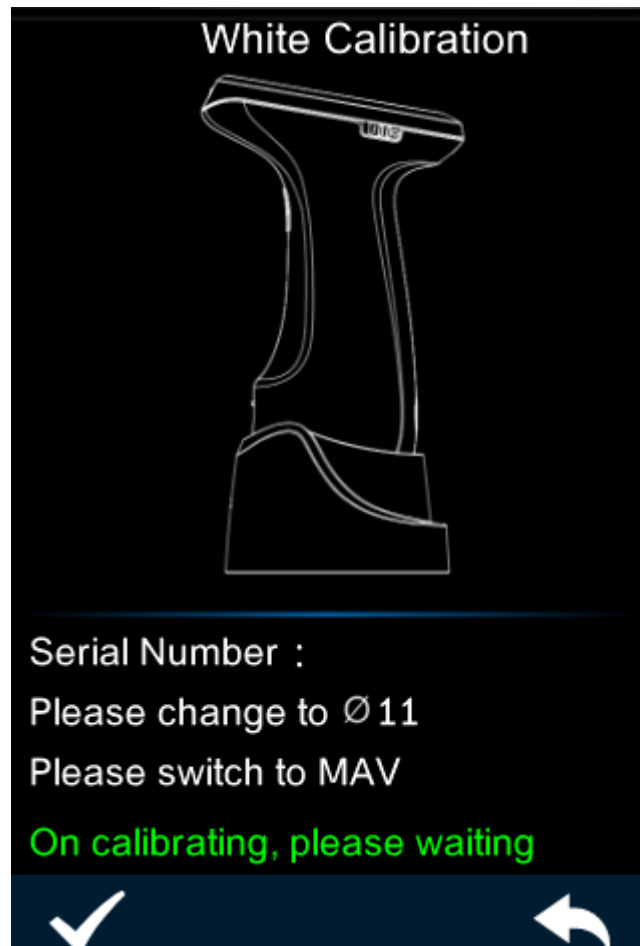


Figura 4 Blanco Ccalibración

## Espectocolorímetro



Figura 5 Calibración en negro

Después de completar la calibración en negro, volverá al menú principal en la Figura 2, realizará las operaciones correspondientes según sea necesario y hará clic en "←" para regresar a la interfaz de medición estándar.

### 2.3 Descripción de la interfaz de medición

Como se muestra en la Figura 6, la parte superior de la interfaz de medición es el área de estado de trabajo, donde se muestran en tiempo real el modo de medición y el estado de Bluetooth configurados por el instrumento. La parte central de la interfaz de prueba es el área de visualización de datos, y el instrumento muestra los datos de cromaticidad correspondientes según la configuración del usuario actual. Debajo del área de visualización de datos se encuentran un área de visualización de accesos directos y un área de botones de operación, y los datos actuales se pueden operar haciendo clic en el botón de operación correspondiente.

## Espectocolorímetro

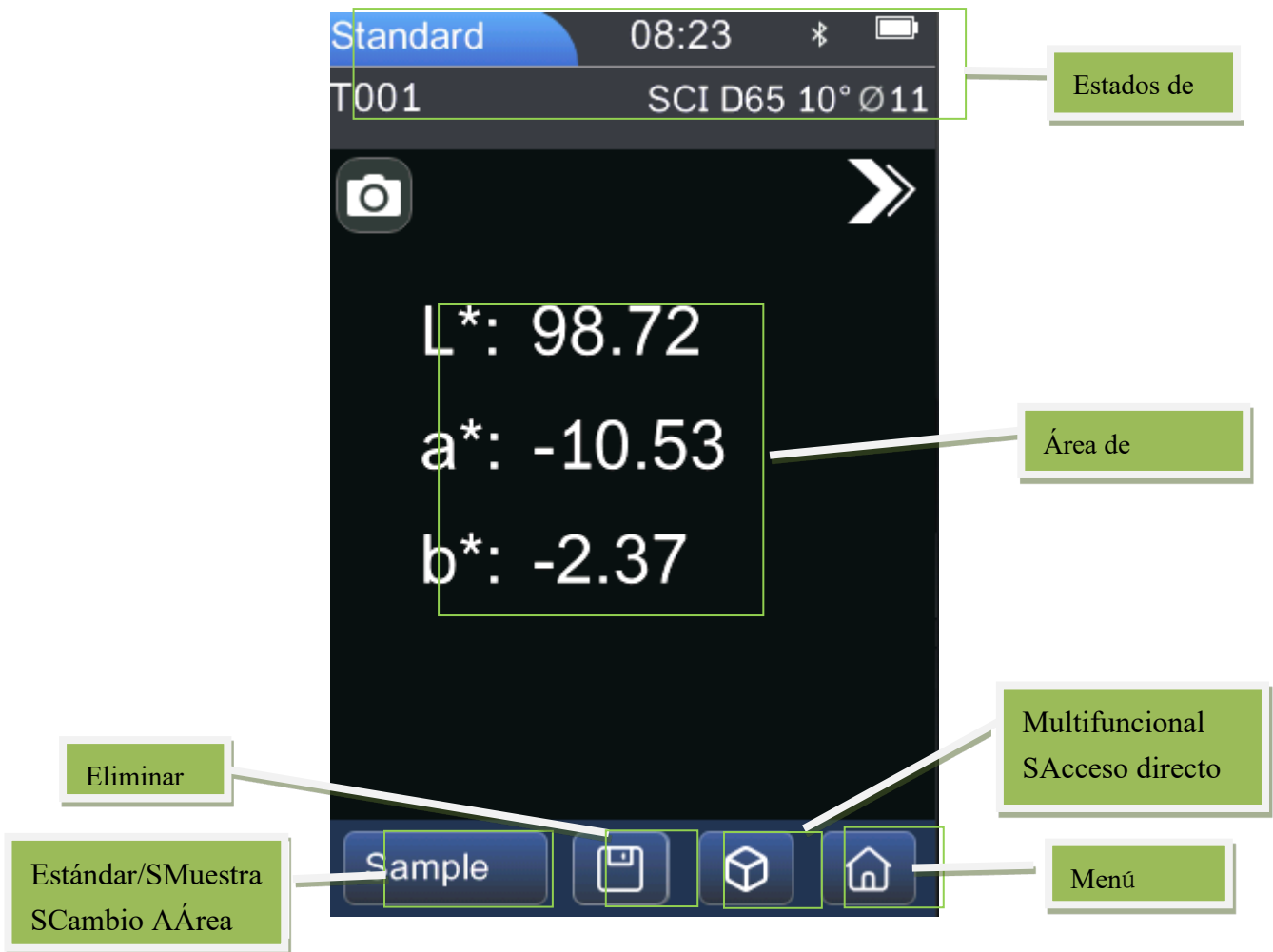


Figura 6 Interfaz de medición

### 2.4 Descripción de la interfaz de medición

La medición se divide en medición estándar y medición de muestra. La medición estándar se usa generalmente para medir los datos de cromaticidad de la muestra objetivo, mientras que la medición de muestra se usa para medir los datos de diferencia de color o cromaticidad de contraste entre la muestra y la muestra objetivo.

Después de encender el instrumento y completar la calibración correcta del tablero en blanco y negro, se puede realizar la medición (el cliente puede configurar la fuente de luz, el espacio de color y el índice de color correspondientes en la interfaz del menú principal según sea necesario). Si no se encuentra actualmente en la interfaz de medición, puede hacer clic en el botón "←" en la interfaz para regresar a la interfaz de medición.

Nota: El espacio de color predeterminado del sistema es CIE lab, la fórmula de diferencia de color es  $\Delta E^*_{ab}$  y el índice de color es ninguno.

### 2.4.1 Medición estándar

En la interfaz de medición estándar, apunte la muestra a medir hacia la apertura de medición del instrumento y péguela firmemente. Presione ligeramente el botón de medición, y el zumbador emitirá un "bip" y el indicador LED cambiará de amarillo a verde, lo que significa que la medición se ha completado. La interfaz de la muestra probada después de completar la prueba se muestra en la Figura 7.

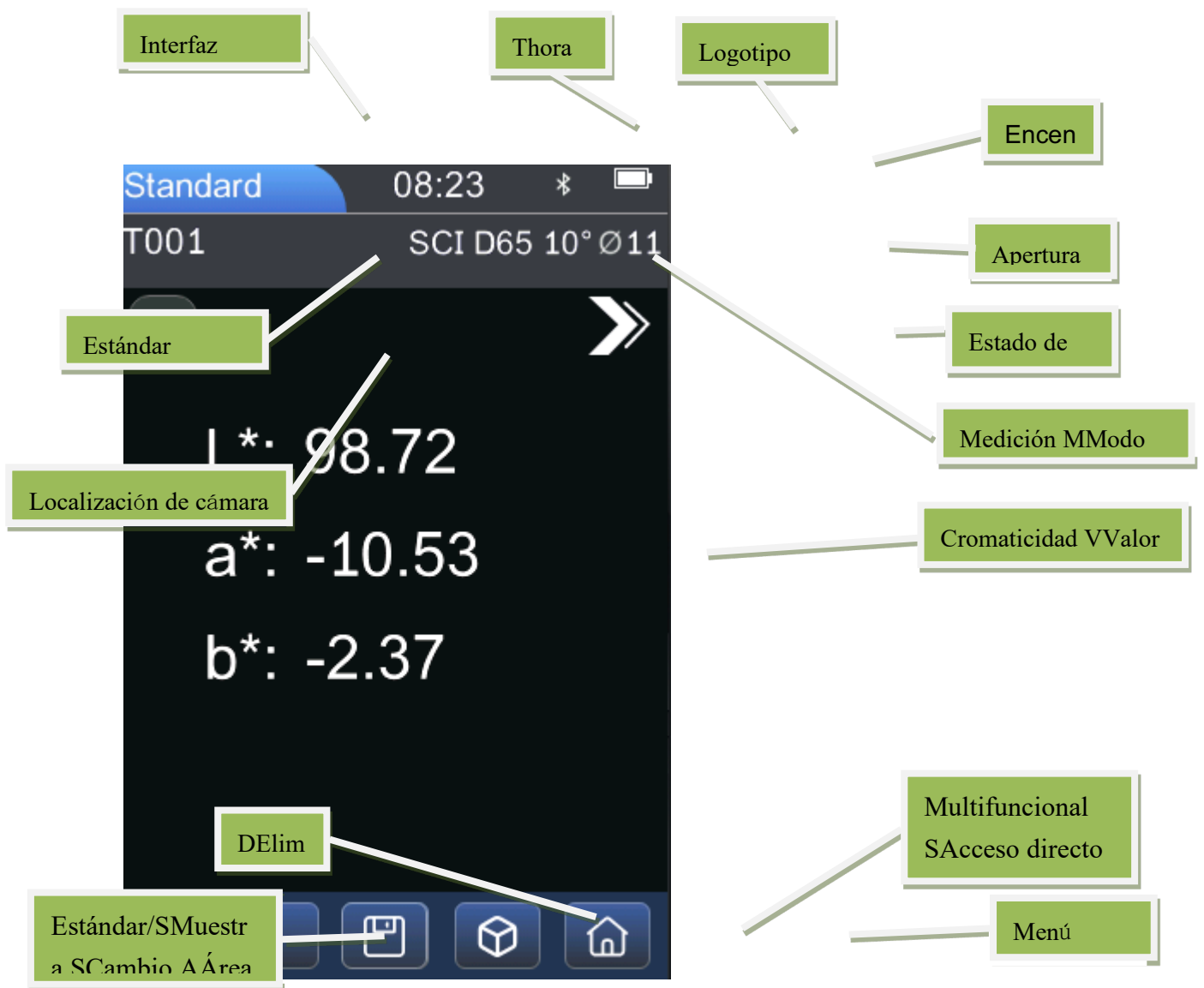


Figura 7 Medición estándar

# Espectocolorímetro

1) **Título de la interfaz:** indica que se encuentra actualmente en la interfaz de medición estándar.

2) **Barra de estado:** muestra información de configuración del sistema, como el logotipo de Bluetooth, el modo de medición, la hora actual, la fecha, la fuente de luz, el ángulo de observación, la apertura y el consumo de energía. Si elige activar Bluetooth, la barra de estado mostrará su logotipo en consecuencia, de lo contrario, no se mostrará.

3) **Verificación y posicionamiento:** Haga clic en la cámara (algunos modelos) para posicionar la posición de medición con la cámara. Después de posicionar, presione ligeramente el botón de medición para completar la medición.

4) **Nombre estándar:** muestra el nombre de la muestra estándar medida actualmente, que comienza con "T" seguido del número de serie por defecto, de T001 a T500.

5) **Estándar Valor de cromaticidad :** el valor medido de la muestra estándar. Algunos instrumentos muestran un decimal y otros dos.

6) **Botón de acceso directo multifunción:** haga clic en el botón del menú de acceso directo para cambiar SCI, ángulo de observación y fuente de luz.


**Nota:** El cambio entre SCI y SCE del modo de visualización solo cambia los datos mostrados actualmente, y los modos de medición de estándar y muestras se configuran en Modo de medición de Configuración del sistema.


Si los datos de prueba actuales no admiten el modo seleccionado por el cliente, la visualización correspondiente puede ser "-" (por ejemplo, si el modo de medición es


## Espectocolorímetro

SCI, pero el usuario cambia a SCE, SCE,Lab se mostrará como "-").

7) **Área de cambio Estándar/Muestra:** Haga clic para cambiar a la interfaz de medición de muestra.

8) **Eliminar/Guardar:** Haga clic para eliminar los datos de medición actuales cuando el guardado automático de mediciones está activado. Cuando el guardado automático de mediciones está desactivado, se mostrará el botón . Haga clic para guardar los datos de medición actuales.

9) **Botón de cambio de longitud de onda:** Como se muestra en la Figura 8, haga clic en el botón  para cambiar la reflectividad de la muestra medida actualmente y la longitud de onda de la luz en intervalos de 10 nm.

**Nota:** La interfaz de reflectividad se puede cambiar mediante  para indicar la interfaz actual.

## Espectocolorímetro



Fig. 8 Reflectancia medida por muestra estándar

### 2.4.2 Medición de Muestra

En la interfaz de medición estándar, haga clic en "Medición de Muestra" para cambiar a la interfaz de medición de muestra. Coloque la muestra medida en la apertura de medición del instrumento y péguela firmemente. Presione ligeramente el botón de medición, y el zumbador emitirá un "bip" y el indicador LED cambiará de amarillo a verde, lo que significa que esta medición se ha completado. La interfaz de la muestra después de la medición se muestra en la Figura 9, y las diferencias con la medición estándar se describen en detalle a continuación.

## Espectocolorímetro

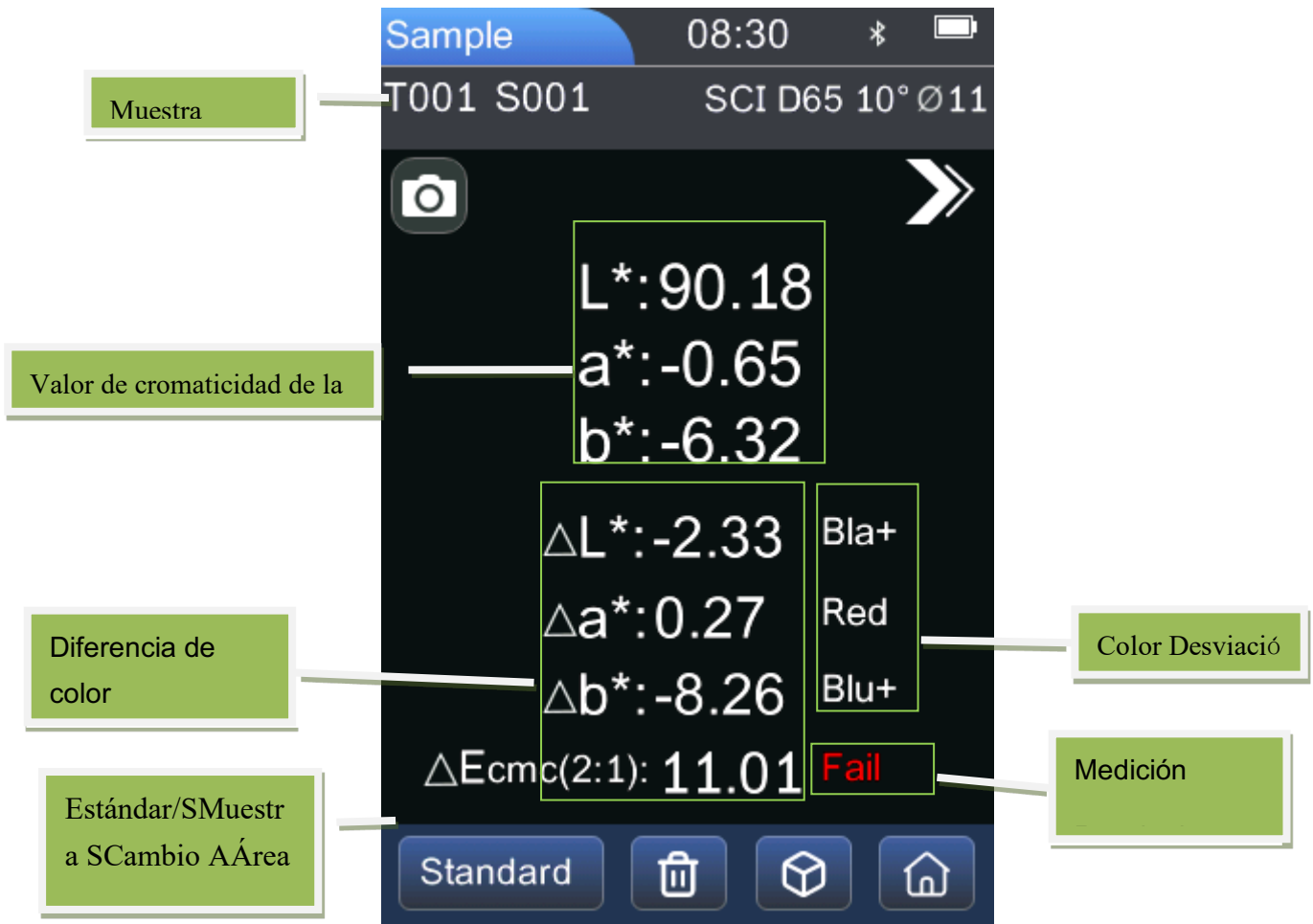



Figura 9 Medición de Muestra

- 1) **Título de la interfaz:** indica que actualmente se encuentra en la interfaz de medición de muestra.
- 2) **Nombre de la muestra:** muestra el nombre de la muestra probada actualmente, que comienza con "S" por defecto, seguido del número de serie.
- 3) **Valor de cromaticidad de la muestra:** muestra el valor medido de la muestra en el modo de visualización actual. Algunos modelos muestran un decimal y otros dos.
- 4) **Valor de diferencia de color:** muestra la diferencia entre el valor de color de la muestra y el valor de color estándar en el modo de visualización actual.
- 5) **Desviación de color:** la desviación de color de la muestra actual en comparación con la muestra estándar. Solo se mostrará si "Sesgo de color" está activado en la configuración de visualización.

## Espectocolorímetro

6) **Resultado de la medición:** muestra el resultado de la prueba de la muestra actual, que se determina por la tolerancia de la muestra estándar y la fórmula de diferencia de color especificada. Si el valor de la diferencia de color excede la tolerancia, se mostrará como "Fallido", de lo contrario se mostrará como "Aprobado". Solo se mostrará si la configuración de visualización activa "Indicador de resultado de prueba".

7) **Diferencia de reflectancia:** a la reflectividad actual, mide la diferencia entre la muestra y el estándar. Como se muestra en la Figura 10, haga clic en el botón , y la longitud de onda de la luz de la muestra medida actualmente, la reflectividad de la muestra y la diferencia estándar de reflectividad de la muestra se alternarán a intervalos de 10 nm.

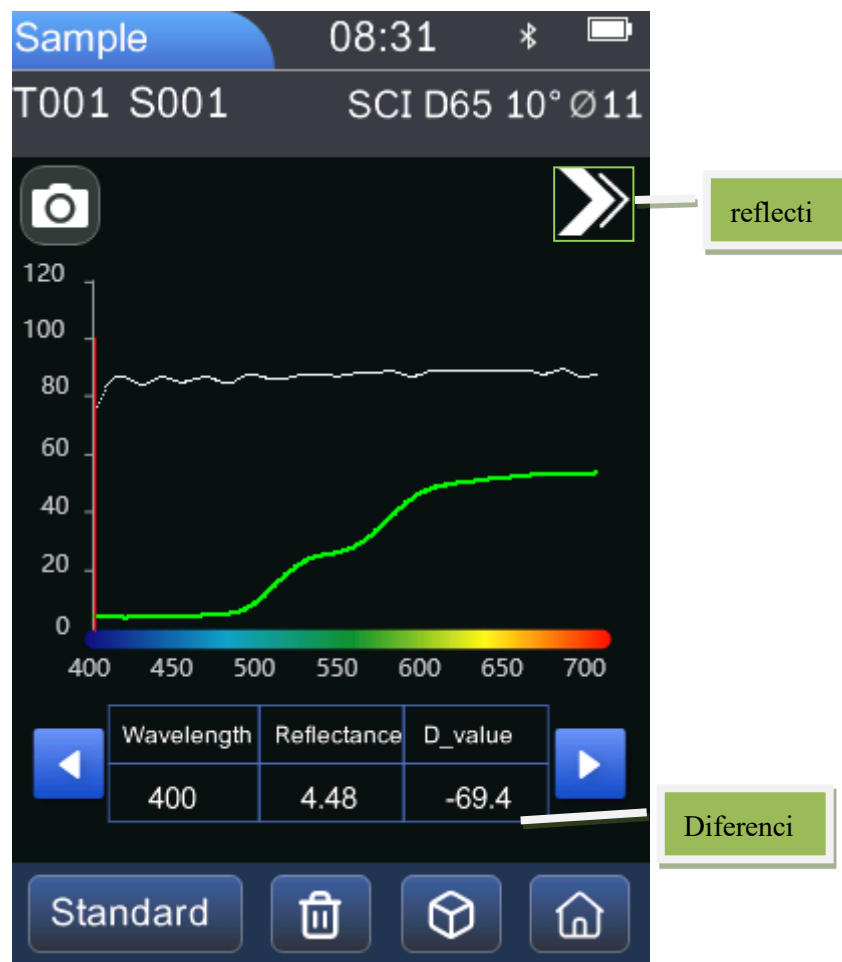


Figura 10 Reflectividad medida de la muestra

## 2.5 Comunicación con PC con Bluetooth

El software del lado de la PC tiene una gran expansión de funciones, que puede realizar más análisis de datos de cromaticidad. Esta serie de instrumentos puede

## Espectocolorímetro

comunicarse con modelos de software de PC (algunos modelos) a través de un cable de datos USB y un módulo Bluetooth (solo para productos equipados con módulo Bluetooth).

### 2.5.1 Comunicación con PC a través de USB

Cuando el programa cliente está instalado en la PC, conectar el instrumento a la PC con un cable de datos USB identificará automáticamente la conexión. Si la conexión es exitosa, el instrumento terminal puede ser controlado completamente por el software, y las muestras relevantes pueden ser probadas y analizadas.

### 2.5.2 Comunicación con PC y APP móvil a través de


#### Bluetooth

Para algunos instrumentos equipados con módulo Bluetooth, pueden comunicarse con la PC a través de Bluetooth.

Cuando el programa cliente está instalado en la PC, active la opción "Bluetooth" en la "Configuración del sistema" del instrumento y empareje la computadora con Bluetooth. Después de que el emparejamiento sea exitoso, el software utiliza el modo de conexión Bluetooth para conectarse, y el icono de Bluetooth aparece en la esquina inferior derecha del software, lo que indica que la conexión se realizó correctamente a través de Bluetooth. Luego, el instrumento terminal puede ser controlado completamente por el software, y las muestras relevantes pueden ser probadas y analizadas.

Cuando la APP está instalada en el teléfono móvil, active la opción "Bluetooth" en la "Configuración del sistema" del instrumento y empareje la APP con el instrumento. Después de que el emparejamiento sea exitoso, la APP se conecta en modo de conexión Bluetooth, y el software realiza el control completo del instrumento terminal, y las muestras relevantes son probadas y analizadas.

## 3.Descripción de la función del sistema

Haga clic en el menú principal () en la interfaz de medición para ingresar a la interfaz del menú principal (como se muestra en la Figura 2). En otras interfaces,

## Espectocolorímetro

puede hacer clic en la tecla de retroceso (←) para ingresar al menú principal, desde donde puede ingresar a los submenús para realizar todas las configuraciones de funciones del sistema.

### 3.1 Gestión de datos

Haga clic en "Gestión de datos" en la interfaz del menú principal para ingresar a la interfaz de gestión de datos, como se muestra en la Figura 11. La gestión de datos se utiliza principalmente para ver y operar los registros medidos.

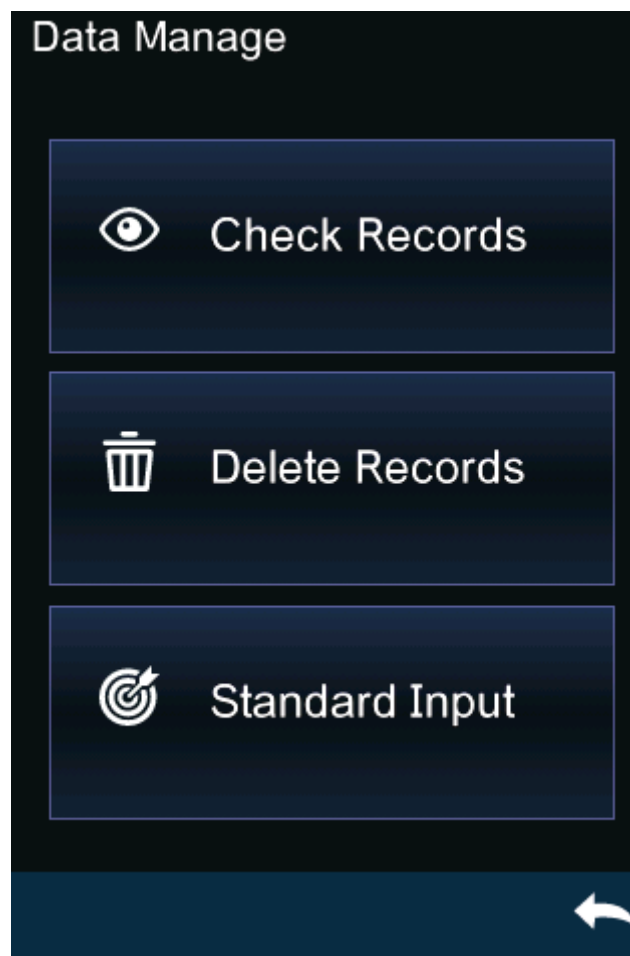


Figura 11 Gestión de datos

#### 3.1.1 Comprobar los registros

##### 1) Comprobar los registros de muestras estándar

Haga clic en "Ver registros" en la interfaz de gestión de datos para ingresar a la

## Espectocolorímetro

interfaz "Registros de muestras estándar", como se muestra en la Figura 12.

Nota: el valor de cromaticidad registrado por el instrumento al ver la muestra estándar muestra dos decimales.

Haga clic ▼ para ver el siguiente registro, y haga clic ▲ para ver el registro anterior.

Haga clic en "📦" para realizar las siguientes operaciones: SCI, 10° , eliminación de registros e importación de muestras estándar, como se muestra en la Figura 13.

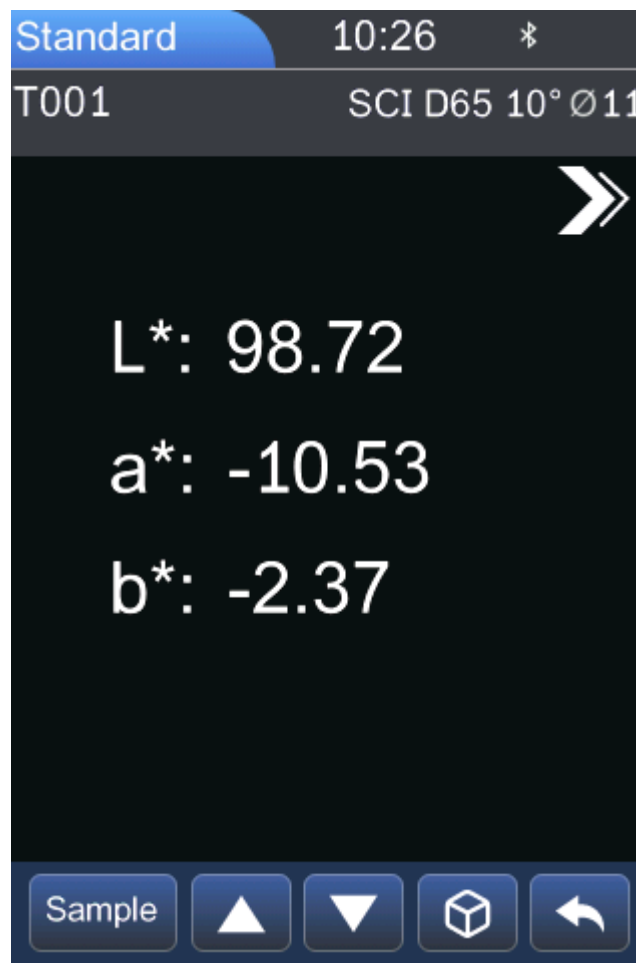


Figura 12 Registro estándar

## Espectocolorímetro

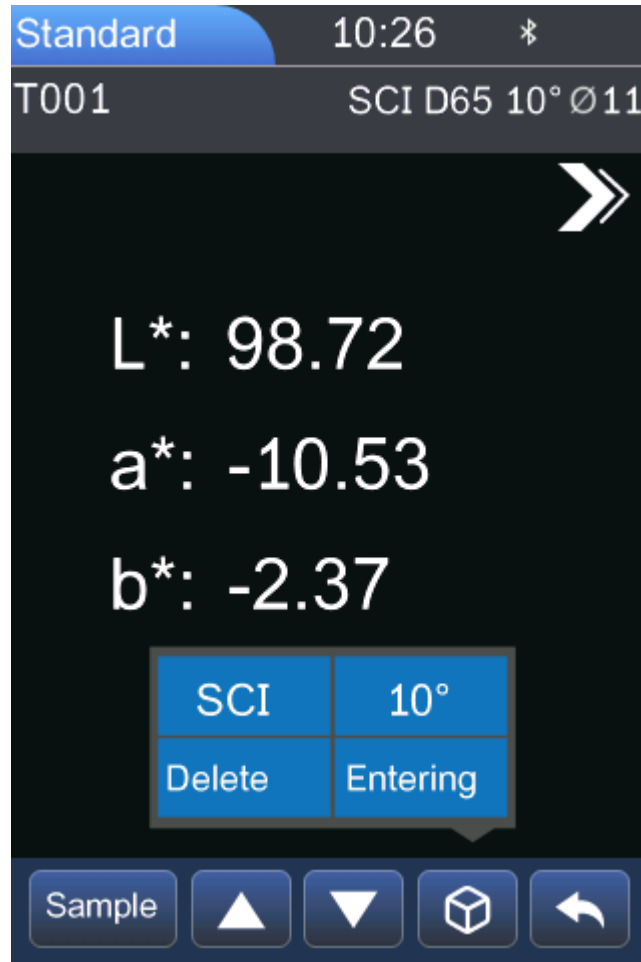


Figura 13 Menú de operación de registro estándar

SCI: Haga clic en SCI para cambiar el modo de medición al modo SCE.

10° : Haga clic en "10° " para cambiar el ángulo de observación a 2° .

Eliminar: haga clic en "Eliminar" para entrar en la interfaz de eliminación de registros y haga clic en "Aceptar" para finalizar la eliminación; O haga clic en Cancelar para eliminar la operación y volver al menú de operaciones.

Entrada: Haga clic en "Entrada" para establecer el estándar que se está comprobando como el estándar actual y, a continuación, haga clic en "Medición de muestra" para medir la muestra bajo este estándar.

## 2) Comprobar registros de muestras

Haga clic en "Muestra" en la interfaz del registro estándar para ver el registro de

## Espectocolorímetro

muestra bajo este estándar, como se muestra en la Figura 11.

Haga clic ▼ para ver el siguiente registro y haga clic ▲ para ver el registro anterior.

Haga clic en "📦" para realizar las siguientes operaciones: transferencia de muestras estándar, eliminación de registros, SCI y 10° , como se muestra en la Figura 15.

Entrada: haga clic en "entrada" para establecer el registro de muestra que se está viendo como la nueva muestra estándar actual y, a continuación, haga clic en "Medición de muestra" para medir la muestra bajo esta muestra estándar.

SCI: Haga clic en SCI para cambiar el modo de medición al modo SCE.

10° : Haga clic en "10° " para cambiar el ángulo de observación a 2° .

Eliminar: haga clic en "Eliminar" para entrar en la interfaz de eliminación de registros y haga clic en "Aceptar" para finalizar la eliminación; O haga clic en Cancelar para eliminar la operación y volver al menú de operaciones.



# Espectocolorímetro

Figura 14 Registro de muestra

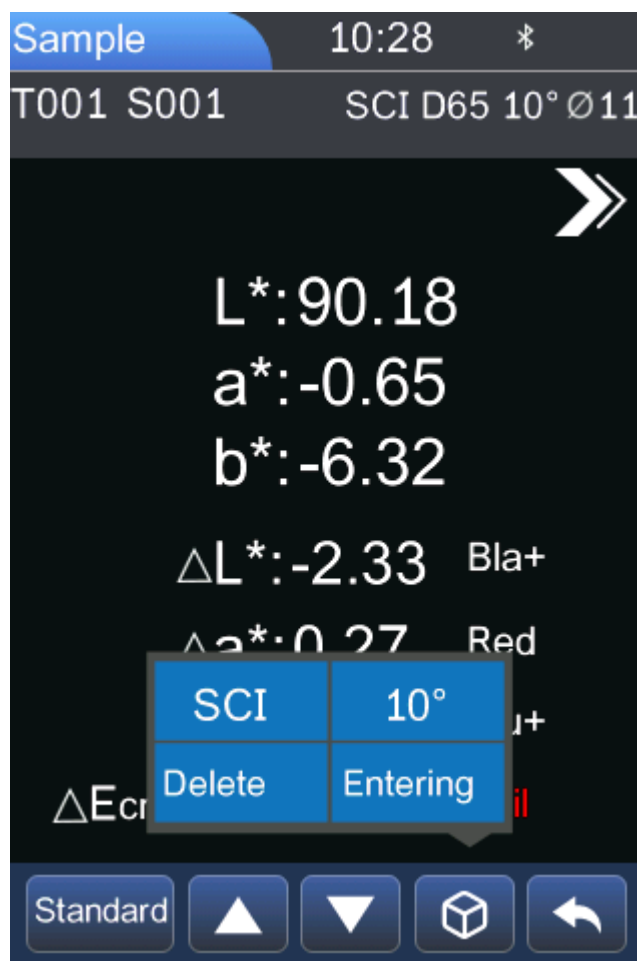


Figura 15 Menú de operaciones de registro de muestra

## 3.1.2 Eliminar registros

Haga clic en "Eliminar registros" en la interfaz de gestión de datos para entrar en la interfaz del menú de eliminación de registros, como se muestra en la Figura 16. La eliminación de registros se divide en "Eliminar todos los registros" y "Eliminar todas las muestras".

Haga clic en la opción correspondiente para entrar en la interfaz de advertencia de eliminación y haga clic en ✓ en la interfaz de advertencia para eliminar todos los registros correspondientes; Si desea cancelar, puede hacer clic en ↩, como se muestra en la Figura 17.

## Espectocolorímetro

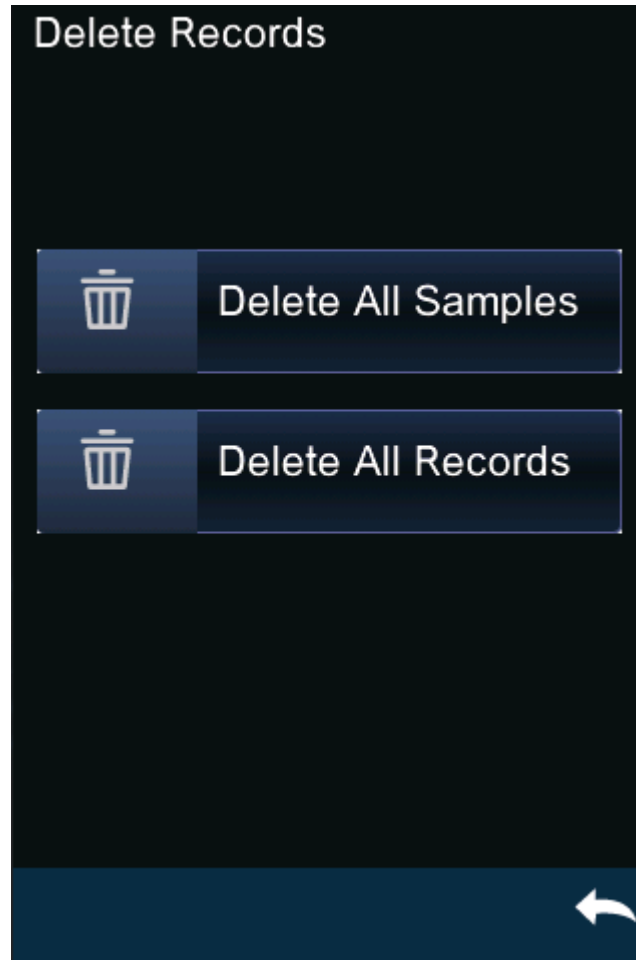


Figura 16 Eliminar Registro linterfaz

## Espectocolorímetro

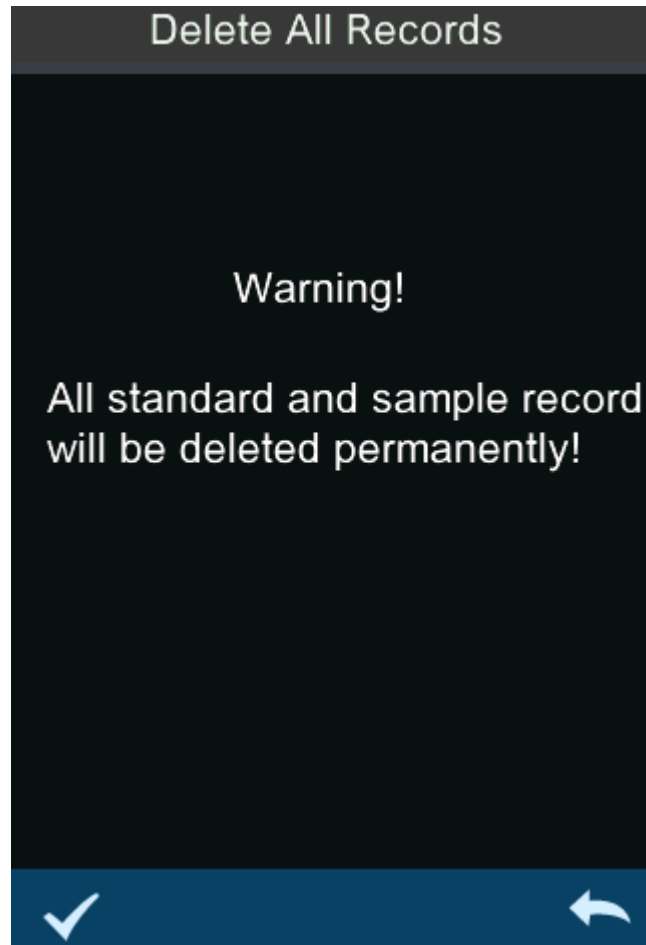


Figura 17 Eliminar Pcuadro Bde advertencia

### 3.1.3 Entrada de muestra estándar

Haga clic en "Entrada de muestra estándar" en la interfaz de gestión de datos para entrar en la interfaz de entrada estándar, como se muestra en las Figuras 18, 19 y 20. Después de una entrada exitosa, los datos actuales se pueden ver en la interfaz de medición estándar/registro estándar.

# Espectocolorímetro






Figura 18 Sentrada Iestándar L

# Espectocolorímetro

Input A

1

			
1	2	3	
4	5	6	
7	8	9	
-	0	.	



 

Figura 19 Sentrata Iestándar A

## Espectocolorímetro

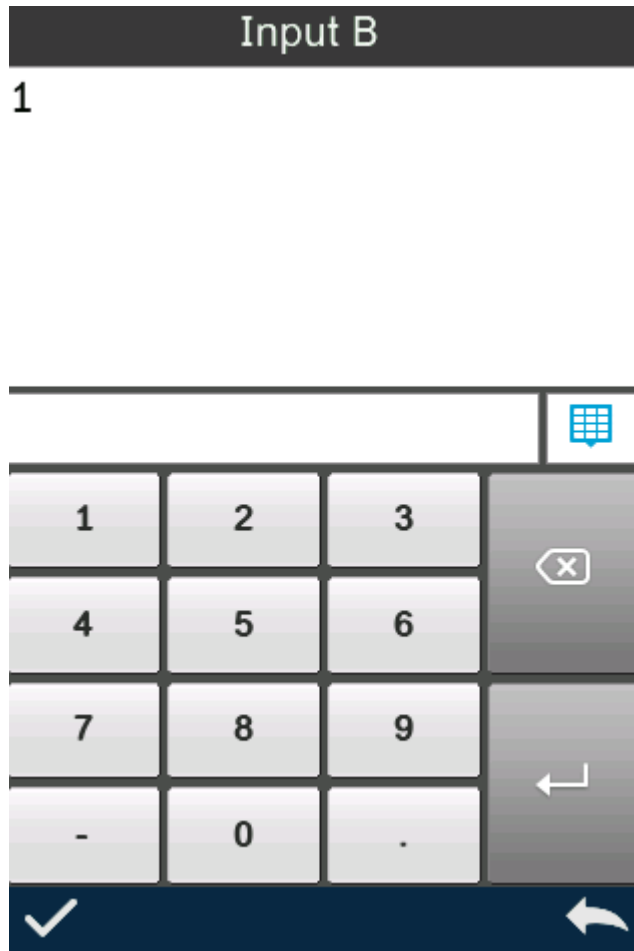


Figura 20 Sentrada Iestándar B

### 3.2 Calibración blanco y negro

Como punto de referencia para la medición de datos de cromaticidad, la calibración en blanco y negro debe realizarse con precisión, de lo contrario afectará la precisión de los datos de prueba. Cuando el entorno de calibración en blanco y negro es muy diferente del entorno de prueba de muestras actual (como fluctuaciones drásticas de temperatura y humedad), o los datos son obviamente anormales, es necesario calibrar la placa en blanco y negro a tiempo. Cuando el instrumento se utiliza continuamente durante 8 horas o el instrumento se enciende y apaga de nuevo, también se recomienda realizar una calibración de la placa en blanco y negro nuevamente. La placa blanca debe limpiarse regularmente y el asiento de carga debe mantenerse adecuadamente en un lugar oscuro, a prueba de polvo y seco.

Consulte la Sección 2.2 para conocer el método de calibración en blanco y negro.

## 3.3 Iluminant

Haga clic en "Iluminante" en la interfaz del menú principal para entrar en la interfaz de configuración de la fuente de luz, como se muestra en la Figura 21.

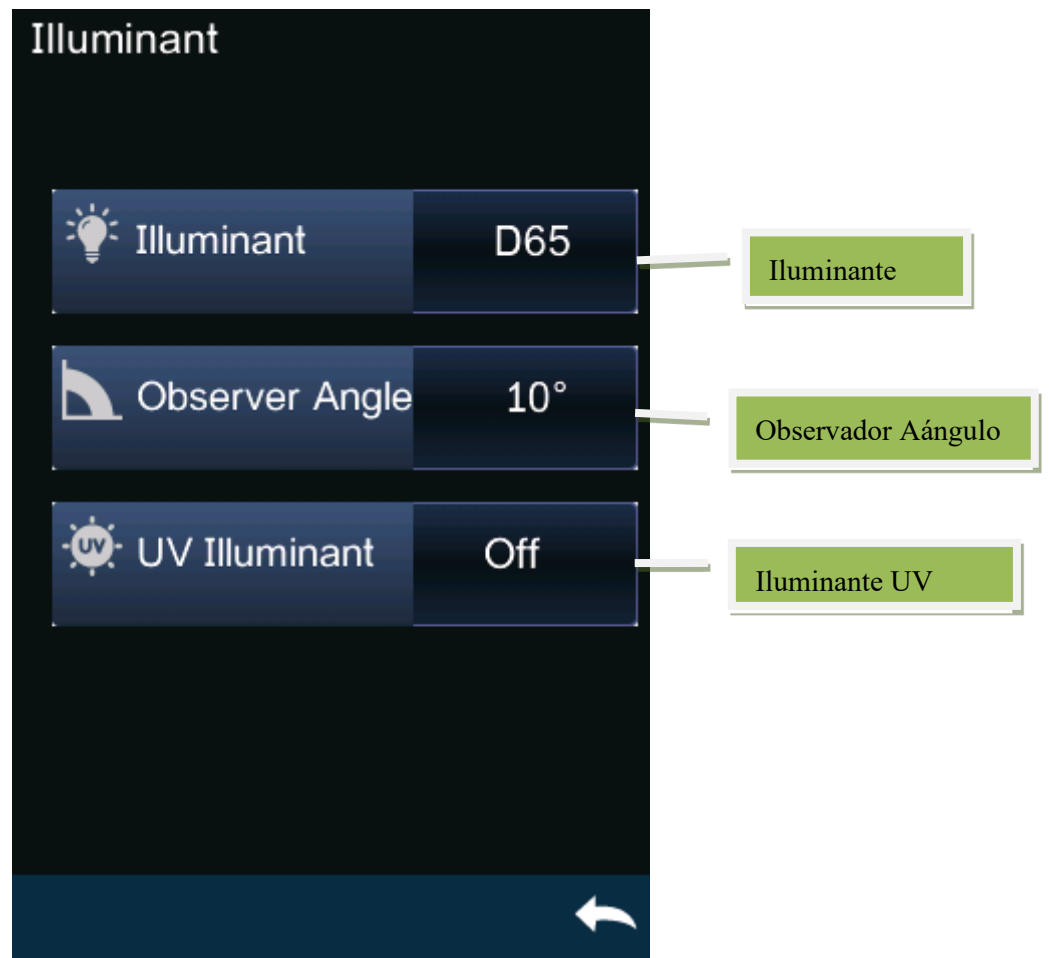


Figura 21 Iluminante

El usuario establece la fuente de luz correspondiente según las condiciones de medición reales. En la interfaz de configuración del Iluminante, puede establecer el ángulo del observador estándar, el tipo de fuente de luz estándar y la fuente de luz UV (diferentes tipos de instrumentos tienen diferentes configuraciones) del sistema.

Haga clic en el ángulo del observador para cambiar entre  $10^\circ$  y  $2^\circ$ . Entre ellos,  $10^\circ$  es el estándar CIE1964;  $2^\circ$  es el estándar CIE1931.

Haga clic en la fuente de luz, y hay opciones en la interfaz de selección de fuente de luz: D65, D50, A, C, D55, D75, F1, F2(CWF), F3, F4, F5, F6, F7(DLF), F8, F9, F10(TPL5), F11(TL84) y F12 (TL83).

## Espectocolorímetro

Haga clic en la fuente de luz UV para cambiar el interruptor de la fuente de luz UV. Se recomienda encender la fuente de luz UV al probar muestras fluorescentes y apagar la fuente de luz UV al probar muestras comunes.

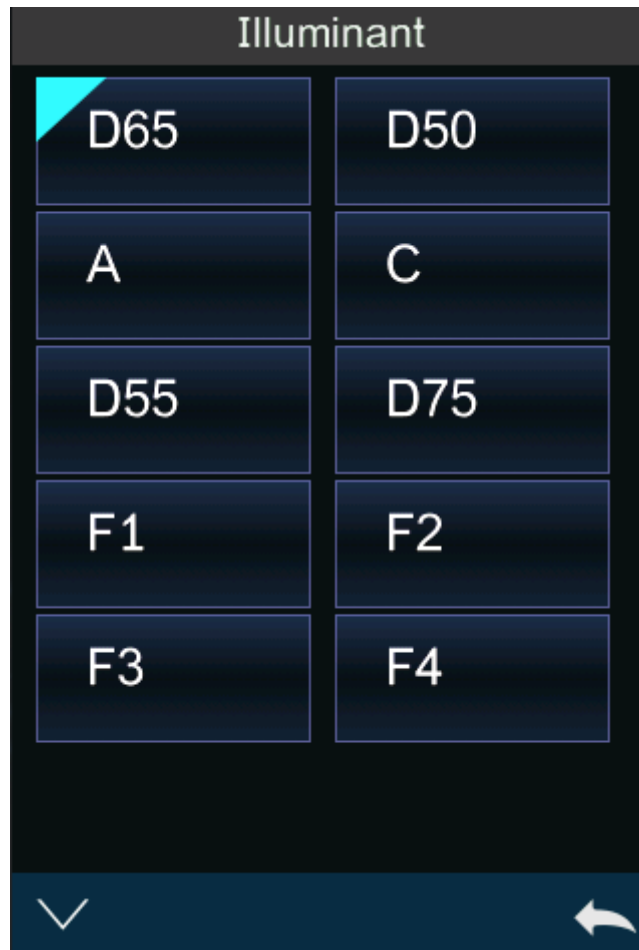


Figura 22 Selección de Iluminante

### 3.4 Espacio de Color

Haga clic en "Espacio de Color" en el menú principal para abrir la interfaz del espacio de color, como se muestra en la Figura 23. Seleccione el espacio de color correspondiente en la interfaz del espacio de color para completar la configuración del espacio de color. Las opciones de espacio de color son CIE LAB, XYZ, Yxy, LCh, CIE LUV, s-RGB, HunterLab, etc.

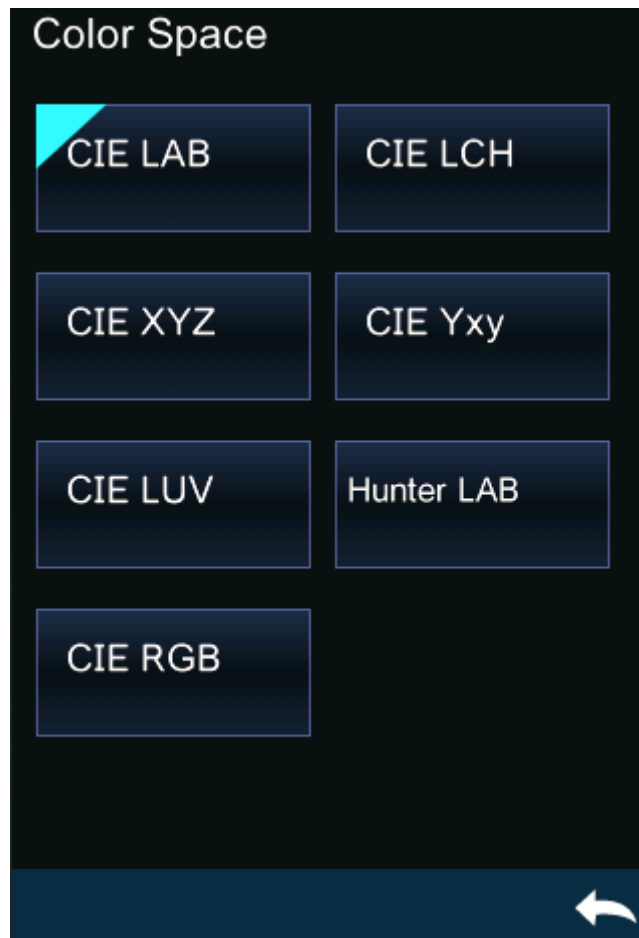


Figura 23 Espacio de Color

### 3.5 Índice de Color

#### 3.5.1 Índice de Color

Haga clic en "Índice de Color" en el menú de índice de color para ingresar a la ventana del índice de color, como se muestra en la Figura 24.

Tomemos la configuración del "índice de color" como ejemplo para explicar en detalle.

En la interfaz del índice de color, las opciones del índice de color son: Amarillez, Blancura, Opacidad, Intensidad, Color, Tinte, Índice de Metamerismo: MI.

# Espectocolorímetro

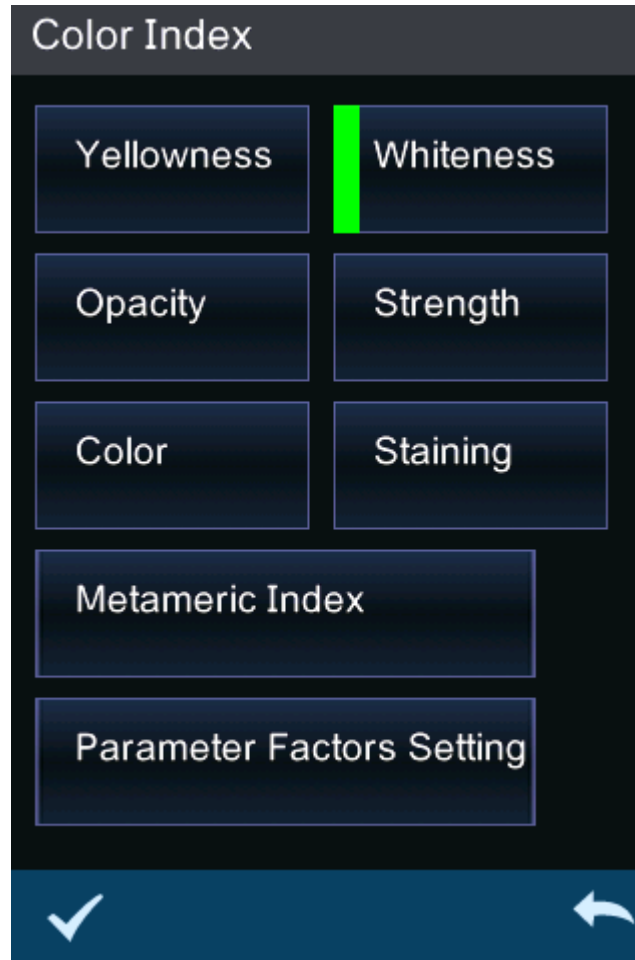


Figura 24 Interfaz de Índice de Color

## Espectocolorímetro



Figura 25 Interfaz de IColor de la WBlancura

El índice de color seleccionado se mostrará en la interfaz del índice de color de la interfaz de medición, como se muestra en la Figura 25.

El índice de color seleccionado se mostrará en el área de visualización del índice de color de la medición estándar y de la muestra (dependiendo del índice, puede mostrarse solo en la muestra).

### 3.5.2 Fórmula de Diferencia de Color

Haga clic en "Fórmula de Diferencia de Color" en el menú de índice de color para ingresar a la ventana de la fórmula de diferencia de color, como se muestra en la Figura 26.

Tomemos la configuración de la "fórmula de diferencia de color" como CMC(2:1) como ejemplo para explicar en detalle.

En la interfaz del índice de color, las opciones de la fórmula de diferencia de color

## Espectocolorímetro

son CIE 1976, CIE 94, Hunter, CMC (2: 1), CMC (1: 1), CMC (L: C) y CIE 2000.

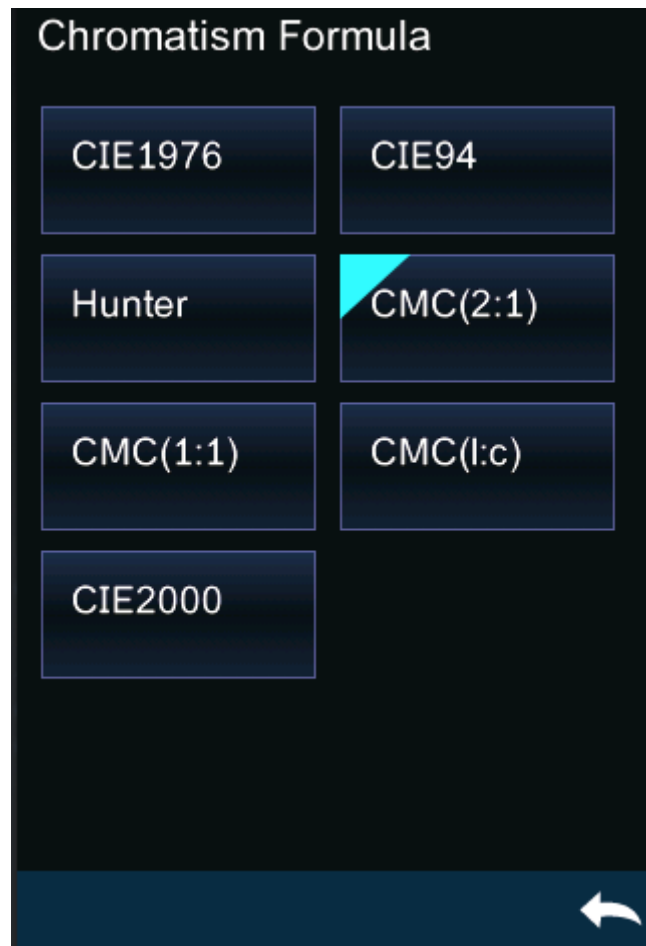


Figura 26 Interfaz de Fórmula de Diferencia de Color

## Espectocolorímetro



Figura 27 Cálculo de la Diferencia de Color Usando  $\Delta E$  CMC (2: 1)

La fórmula de diferencia de color seleccionada se utilizará para calcular la diferencia de color de la muestra cuando se mida, como se muestra en la Figura 27.

El índice de color seleccionado se mostrará en el área de visualización del índice de color de la medición estándar y de la muestra (dependiendo del índice, puede mostrarse solo en la muestra).

### 3.6 Configuración del Sistema

Haga clic en "Configuración del Sistema" en el menú principal para ingresar a la interfaz de configuración del sistema, como se muestra en la Figura 28. La configuración del sistema incluye configuración de medición y configuración del instrumento. Haga clic para ver y seleccionar diferentes opciones de configuración.

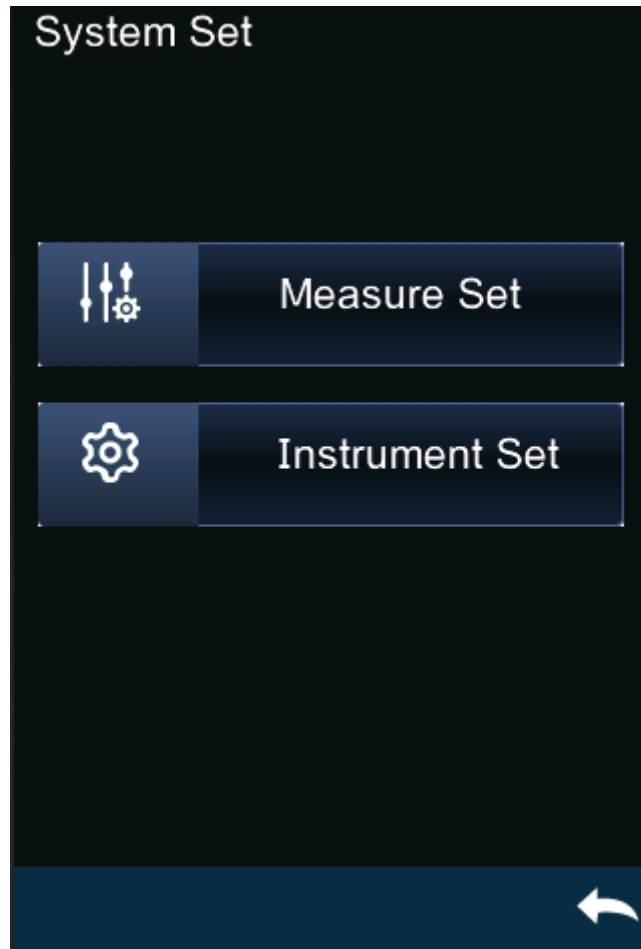


Figura 28 Configuración del Sistema

### 3.6.1 Configuración de Medición

Haga clic en "Configuración de Medición" en la configuración del sistema para ingresar a la interfaz de configuración de medición, como se muestra en la Figura 29. La configuración de medición incluye guardado automático de mediciones, selección de apertura, Bluetooth, modo simple, modo de medición, configuración de pantalla, configuración de tolerancia, medición promedio, configuración de impresión, zumbador y otras opciones. Puede ver y seleccionar diferentes opciones de configuración.

## Espectocolorímetro

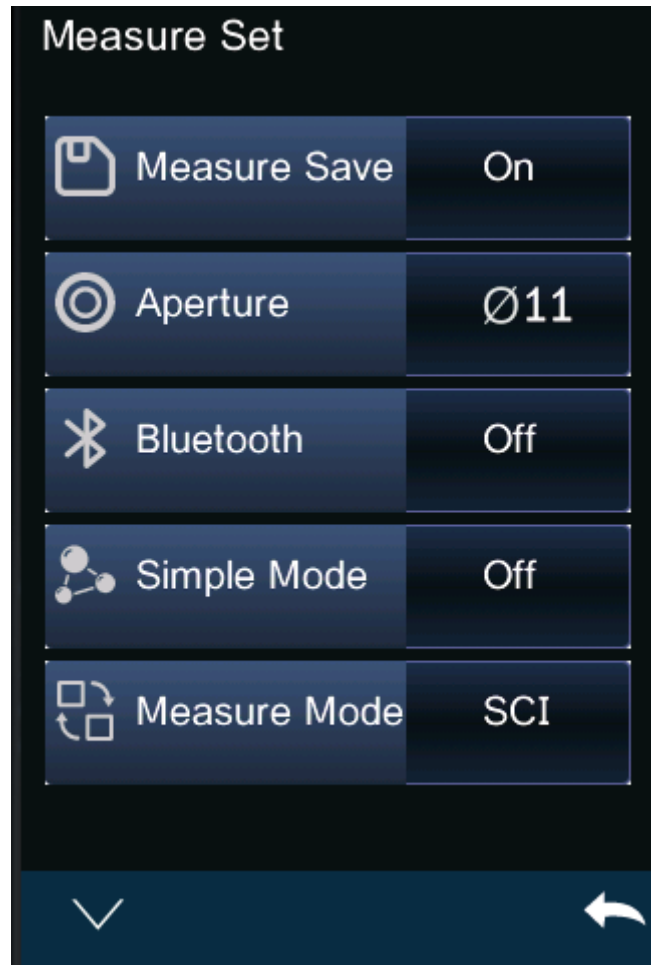



Figura 29 Medición Ajuste

### 1) Guardado automático de mediciones

Cuando el guardado automático de mediciones está activado, cada muestra probada se guardará automáticamente en el instrumento; de lo contrario, el registro no se guardará automáticamente después de probar la muestra y solo se guardará después de hacer clic manualmente en el icono de guardar "  ", como se muestra en la Figura 30.

## Espectocolorímetro



Figura 30 Cuando el guardado automático está desactivado, los resultados de la medición deben guardarse manualmente

### 2) Apertura de medición

Esta serie de instrumentos están equipados con aperturas de medición de  $\phi$  11 mm,  $\phi$  10 mm,  $\phi$  6 mm,  $\phi$  5 mm,  $\phi$  3 mm y  $\phi$  1 $\times$ 3 mm (los diferentes modelos están equipados con diferentes aperturas de medición). Cuando la superficie medida de la muestra es grande y uniforme, se recomienda usar  $\phi$  11 mm y  $\phi$  10 mm, y cuando la superficie medida de la muestra es pequeña, se recomienda usar  $\phi$  6mm,  $\phi$  5mm,  $\phi$  3mm,  $\phi$  apertura de medición de 1 $\times$ 3 mm.

El cambio de apertura de medición ( $\phi$  11 mm/ $\phi$  10 mm/ $\phi$  6 mm/ $\phi$  5 mm/ $\phi$  3 mm/ $\phi$  1 $\times$ 3 mm) requiere completar los siguientes dos pasos:

**Paso 1:** Instalar la apertura: gire la apertura de medición en sentido antihorario para quitar la apertura original; Alinee la apertura de medición a instalar con el orificio de

## Espectocolorímetro

montaje de la esfera integradora y gírela en sentido horario. Cuando escuche un "clic", significa que la apertura de medición y la esfera integradora están bien acopladas, es decir, la apertura de medición a instalar está colocada.

**Paso 2:** Cambie la posición de la lente óptica. Si la apertura ensamblada es  $\phi$  11 mm /  $\phi$  10 mm, deberá girar el interruptor de apertura a la posición MAV; Si el diámetro es  $\phi$  6 mm/  $\phi$  5 mm/  $\phi$  3 mm, es necesario girar el interruptor de cambio de diámetro a la posición SAV; Si se utiliza el diámetro ensamblado  $\phi$  1×3 para medir el diámetro, es necesario girar el interruptor de cambio de diámetro a la posición SAV.

**Paso 3:** Cambie la configuración de la apertura en el software del instrumento y establezca manualmente la apertura correspondiente de  $\phi$  11 mm/  $\phi$  10 mm/  $\phi$  6 mm/  $\phi$  5 mm/  $\phi$  3 mm/  $\phi$  1×3 mm.

**Nota:** Asegúrese de que la apertura de medición, la posición de la lente óptica y la configuración del software sean consistentes para obtener resultados de prueba precisos.

$\phi$  1×3mm → Lente: SAV, Software: 1×3

$\phi$  3mm → Lente: SAV, Software:  $\phi$  3

$\phi$  5mm → Lente: SAV, Software:  $\phi$  5

$\phi$  6mm → Lente: SAV, Software:  $\phi$  6

$\phi$  10mm → Lente: MAV, Software:  $\phi$  10

$\phi$  11mm → Lente: MAV, Software:  $\phi$  11

**La apertura seleccionada se muestra en la barra de estado de la interfaz de prueba.**

**Después de cambiar la apertura, realice nuevamente la calibración de blanco y negro antes de realizar nuevas mediciones.**

### 3) Bluetooth

Para el modelo de producto equipado con Bluetooth, puede elegir comunicarse con el software de PC a través de Bluetooth.

Cuando Bluetooth está activado, el ícono de Bluetooth se mostrará en la barra de estado de la interfaz de medición. Cuando el programa cliente esté instalado en la PC, active el

## Espectocolorímetro

Bluetooth en el instrumento desde "Configuración del sistema" para emparejar la computadora mediante Bluetooth.

Después de que el emparejamiento se complete correctamente, el software se conectará en modo Bluetooth y aparecerá una notificación en la esquina inferior derecha del programa indicando que la conexión Bluetooth fue exitosa. A partir de ese momento, el instrumento terminal podrá ser controlado completamente desde el software, y las muestras correspondientes podrán ser analizadas y evaluadas.

### 4) Simple Mode

Después de activar el modo simple, regrese a la página de medición para realizar la medición de la muestra estándar.

Una vez completada la medición de la muestra estándar, el equipo cambiará automáticamente al modo de medición de muestras.

### 5) Measurement Mode

SCI es un modo de medición que incluye la reflexión especular de la luz, mientras que SCE es un modo de medición que excluye la reflexión especular. Este instrumento permite cambiar entre los modos SCI y SCE sin utilizar el método tradicional de ajuste de una trampa óptica mecánica. El motor acciona una compuerta para bloquear la trampa óptica mecánica, lo que corresponde al modo de medición SCI; cuando la compuerta está abierta, corresponde al modo de medición SCE.

En la medición estándar, el instrumento realiza automáticamente las mediciones SCI y SCE, y el tiempo de prueba es de aproximadamente 3 segundos.

Al medir una muestra, el instrumento realiza la medición de acuerdo con el modo configurado por el usuario. Según las necesidades de medición, se puede seleccionar el modo SCI, SCE o I+E; algunos modelos solo cuentan con una de estas opciones.

I+E corresponde al modo SCI + SCE. El tiempo de medición en modo SCI o SCE es de aproximadamente 1.5 segundos, mientras que la medición simultánea SCI + SCE toma alrededor de 3.2 segundos.

Si el modo de medición actual del instrumento es SCI (el área de estado mostrará SCI), el instrumento mostrará únicamente los datos SCI. Si el modo seleccionado es SCE, los datos de cromaticidad correspondientes se mostrarán como “-”, y los datos espectrales y los índices de color no se mostrarán.

## 6) Display Settings

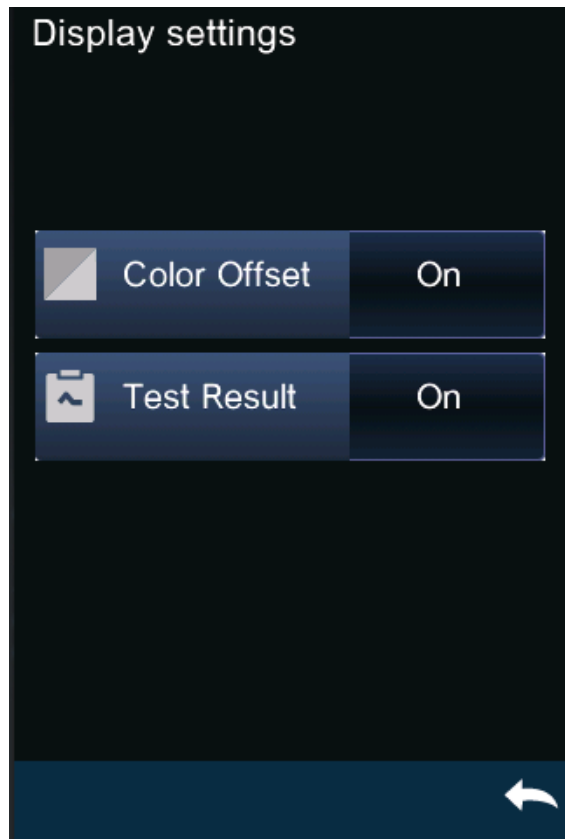
Haga clic en “Display Settings” (Configuración de visualización) en la interfaz principal de medición para ingresar a la pantalla de configuración. Como se muestra en la Figura 3-1, en esta interfaz puede configurar si desea activar o desactivar el modo de evaluación de tolerancias.

Cuando el modo de evaluación de tolerancias está activado, el instrumento comparará automáticamente la muestra medida con el estándar. Después de realizar la medición, mostrará un mensaje indicando si el resultado cumple o no con los criterios establecidos.

Si el modo de evaluación de tolerancias está desactivado, al medir una muestra únicamente se mostrarán los valores medidos sin realizar la comparación.

Cuando el resultado de la medición se encuentre dentro del rango de tolerancia definido, se mostrará “Pass” (Aprobado); en caso contrario, se mostrará “Fail” (No aprobado).

**Figura 1**



# Espectocolorímetro

Figure 31 Display Settings

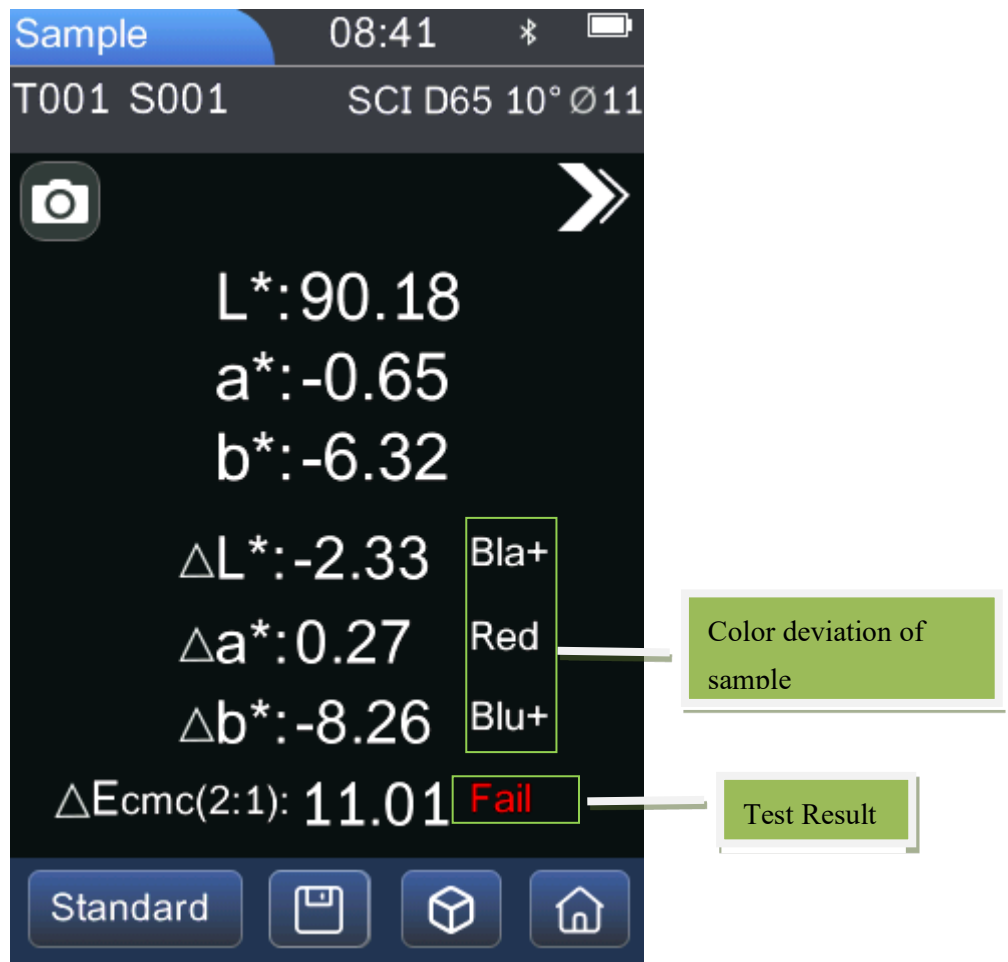


Figure 32 Open Color Deviation and Measurement Results

## 7) Tolerance Setting

Seleccione "Tolerance Setting" (Configuración de tolerancia) en la interfaz de configuración de medición para ingresar a la pantalla de ajuste de tolerancias. Los usuarios pueden establecer los valores de tolerancia de acuerdo con los requisitos de gestión del color.

Después de seleccionar el valor que desea modificar, aparecerá el teclado numérico. Presione el botón "√" para mover el cursor al siguiente dígito. Cuando el cursor se encuentre en el último dígito, presione nuevamente el botón "√" para guardar la configuración y regresar a la interfaz de ajustes de medición.

Si no desea establecer o modificar la tolerancia, puede presionar el botón "↩" para regresar al menú principal.

## Espectocolorímetro

Cuando la configuración de tolerancia está habilitada, el instrumento determinará automáticamente si la diferencia total de color  $\Delta E^*$  cumple con la tolerancia establecida por el usuario al medir una muestra.

Si el valor total de diferencia de color  $\Delta E^*$  es menor que el valor de tolerancia, el resultado se considera aprobado (cumple). Si es mayor que el valor de tolerancia, el resultado se considera no aprobado (no cumple).



Figure 33 Tolerance Setting

### 8) Average Measurement

Cuando la muestra a medir es relativamente grande o presenta irregularidades, se puede obtener una reflectividad promedio mediante la medición de varios puntos de prueba representativos. De esta manera, los datos de cromaticidad calculados representan con mayor precisión el valor real de cromaticidad de la muestra.

## Espectocolorímetro

El instrumento permite realizar mediciones promedio utilizando de 2 a 99 puntos de medición.

Haga clic en "Average Measurement" (Medición Promedio) en el menú principal para ingresar a la interfaz de medición promedio, donde podrá configurar el número de mediciones a promediar, como se muestra en la Figura 34.

Posteriormente, introduzca la cantidad de mediciones promedio deseada y haga clic en "✓" para confirmar.

Si el número ingresado es 1, la medición se realizará de manera convencional. Si es mayor que 1, el instrumento generará el resultado promedio después de realizar el número especificado de mediciones tanto en la muestra estándar como en la muestra a evaluar.

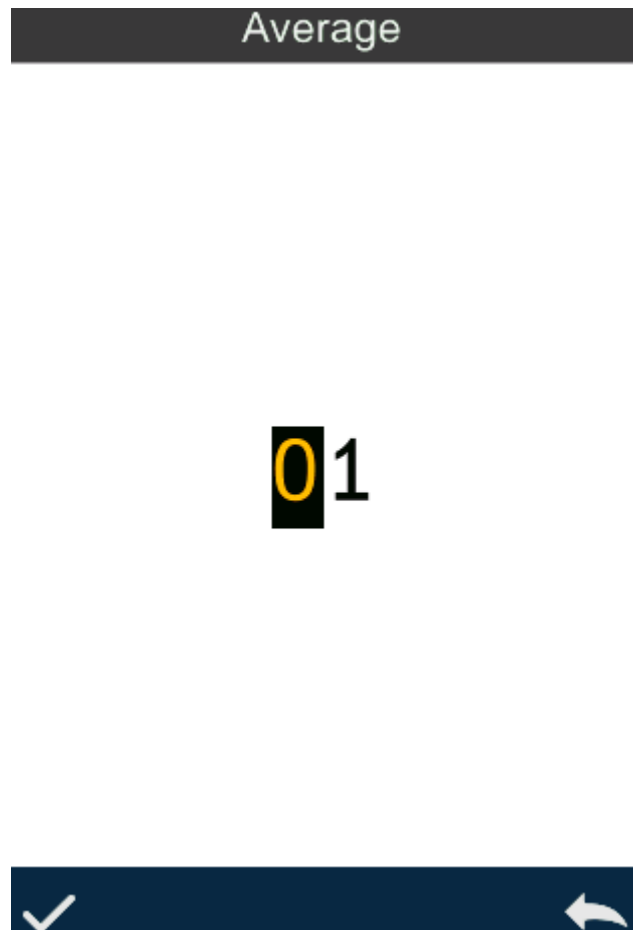


Figure 34 Average Measurement

## 9) **Print Setting**

Las microimpresoras son accesorios opcionales y deben adquirirse por separado.

Utilice una impresora USB o una impresora Bluetooth para imprimir el registro de la medición actual (solo en algunos modelos).

La opción "Print Settings" (Configuración de impresión) está desactivada de forma predeterminada en "System Settings" (Configuración del sistema) dentro del menú principal.

Cuando necesite imprimir, simplemente active la impresora correspondiente, como se muestra en la Figura 35.


### ① **Use USB printer**

El usuario puede conectar primero la microimpresora al instrumento mediante USB. Una vez conectada, se podrá imprimir directamente desde la interfaz de medición mientras se realizan las mediciones. El instrumento enviará los datos del registro de medición actual a la impresora y esta completará la impresión.

### ② **Use Bluetooth printer**

De manera similar al uso de una impresora USB, el usuario puede conectar primero el instrumento a la microimpresora Bluetooth y realizar impresiones desde la interfaz de medición. El instrumento enviará los datos del registro de medición actual a la impresora, y esta completará el trabajo de impresión.

## **Pasos para utilizar una impresora Bluetooth:**

1. Mantenga presionado el botón de encendido de la impresora Bluetooth durante varios segundos y suéltelo cuando observe que la luz indicadora comienza a parpadear.
2. Ingrese a:  
**System Setting** → **Printer Setting** → **Bluetooth Printer**  
(**Configuración del sistema** → **Configuración de impresora** → **Impresora Bluetooth**).
3. Introduzca la dirección MAC que aparece en la parte posterior de la impresora Bluetooth en el campo **BLE MAC**. La dirección debe tener una longitud fija de 12 caracteres (por ejemplo: **4CE173C3F00E**).
4. Haga clic en **Connect Printer** (Conectar impresora). 

## Espectocolorímetro

5. Una vez conectada la impresora Bluetooth, podrá imprimir mientras realiza mediciones desde la interfaz de medición.

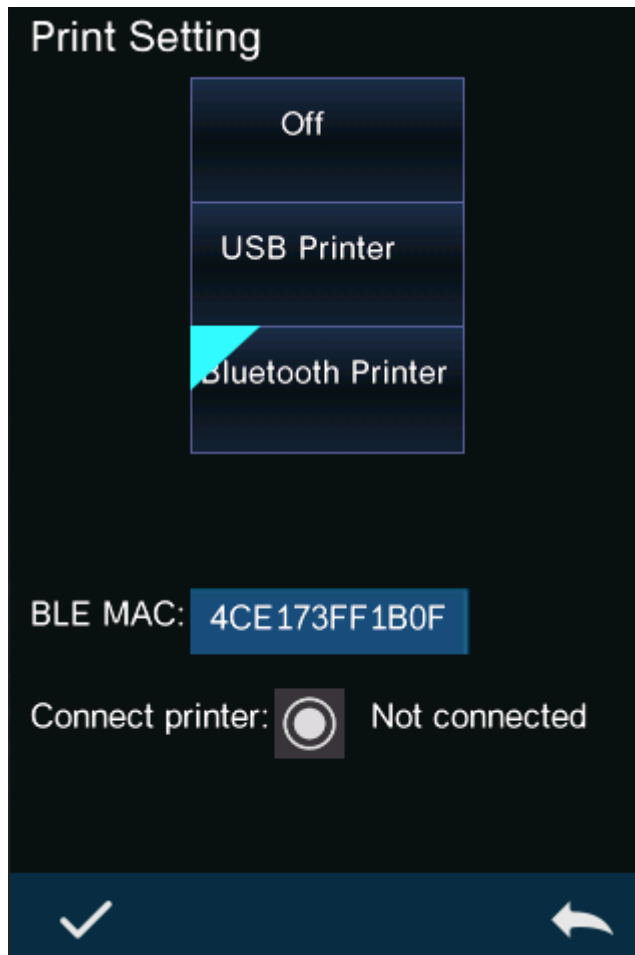


Figure 35 Print Setting

### 3.6.2 Instrument Settings

Haga clic en "Instrument Settings" (Configuración del instrumento) dentro de la configuración del sistema para ingresar a la interfaz de ajustes del instrumento, como se muestra en la Figura 36.

Las configuraciones del instrumento incluyen la selección de idioma, el ajuste de fecha y hora, el tiempo de retroiluminación de la pantalla, la restauración de los valores de fábrica y la información del instrumento.

## Espectocolorímetro

Desde esta interfaz puede visualizar y seleccionar las diferentes opciones de configuración disponibles.

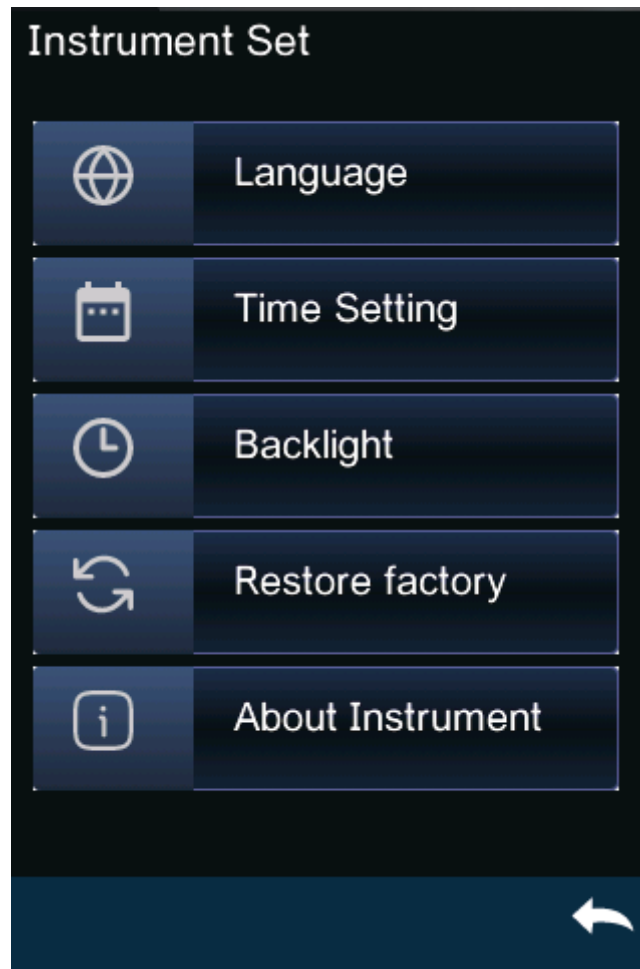


Figure 36 Instrument Setting

### 1) Language Setting

La configuración de idioma se utiliza para establecer el idioma de la interfaz del instrumento. En la pantalla de configuración del sistema, haga clic en "Language Settings" (Configuración de idioma) y después seleccione el idioma correspondiente para confirmar.

## 2) Timeset

Cuando el instrumento sale de fábrica, normalmente tiene sincronizada la hora local del fabricante. Sin embargo, el usuario puede ajustar la hora del instrumento de acuerdo con sus necesidades.

Haga clic en "Time Setting" (Configuración de hora) dentro de la interfaz de configuración del sistema para acceder a la pantalla mostrada en la Figura 37.

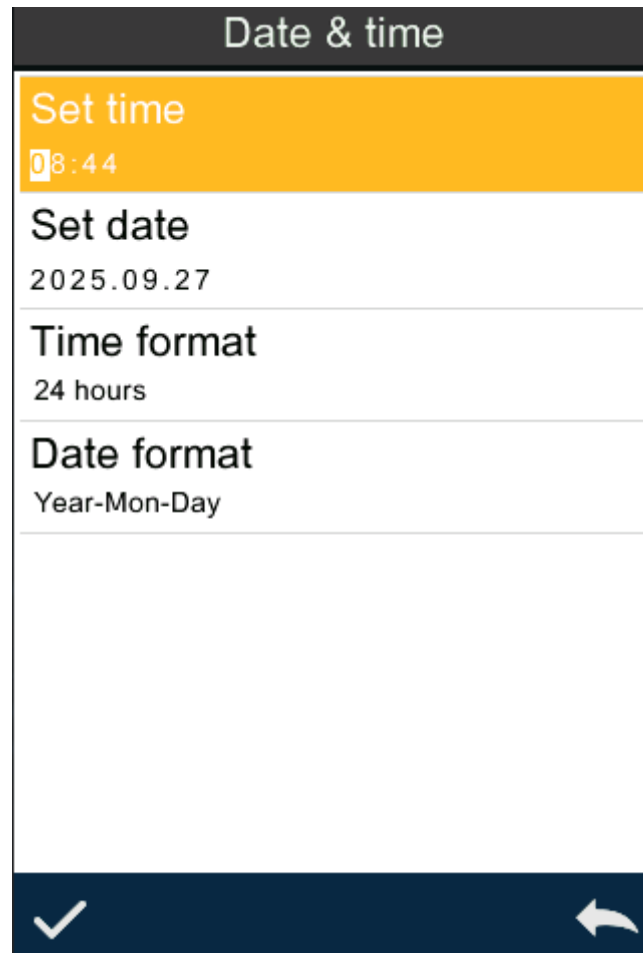


Figure 37 Time and Date Setting

## 3) Screen Backlight Time

Haga clic en "Screen Backlight Time" (Tiempo de retroiluminación de la pantalla) dentro de la interfaz de configuración del sistema para acceder a la pantalla de selección correspondiente.

El tiempo de retroiluminación puede configurarse en las siguientes opciones: siempre encendida, 5 minutos, 60 segundos, 30 segundos o 15 segundos.

## Espectocolorímetro

Si se selecciona la opción "Siempre encendida", la pantalla no se apagará automáticamente cuando no haya actividad. Si se selecciona "60 segundos", el instrumento comenzará a contar el tiempo desde la última operación realizada por el usuario y la pantalla se apagará después de 60 segundos, entrando en modo de ahorro de energía.

Las opciones de "5 minutos", "30 segundos" y "15 segundos" funcionan de la misma manera.

Cuando el instrumento se encuentre en modo de suspensión de pantalla, puede presionar el botón de medición para activarlo nuevamente.

### 4) Restaurar configuración de fábrica

Haga clic en "Restore Factory Settings" (Restaurar configuración de fábrica) dentro de la interfaz de configuración del sistema para acceder a la pantalla mostrada en la Figura 38.

Presione el botón "✓" para borrar todos los registros de medición y las configuraciones personalizadas del usuario, restaurando el instrumento a su estado de fábrica.

Presione el botón "" para cancelar esta operación.

**Nota:** Al restaurar la configuración de fábrica, se eliminarán todos los datos y ajustes del usuario, y el instrumento volverá a su estado original de fábrica. Los datos eliminados no podrán recuperarse. Realice esta operación con precaución.

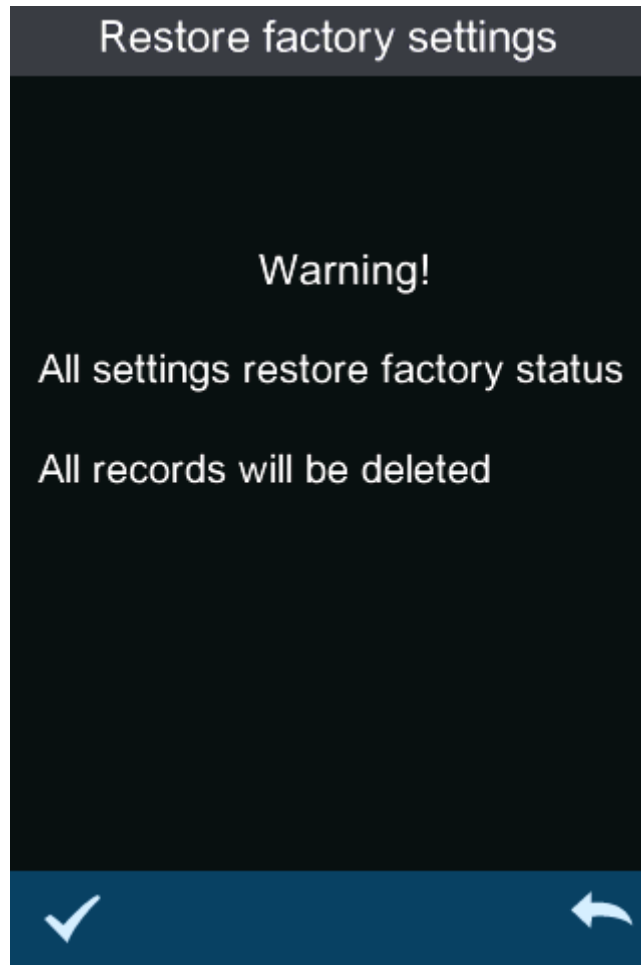


Figure 38 RestoreFactory Setting

### 5) About Instruments

Muestra información del instrumento, como el modelo y la versión actual del software.

### 4.Daily Maintenance

1. Este instrumento es un equipo óptico de precisión, por lo que debe utilizarse y almacenarse adecuadamente. Evite usarlo o guardarlo en ambientes húmedos, con fuertes interferencias electromagnéticas, luz intensa o exceso de polvo. Se recomienda utilizar y almacenar el instrumento en un entorno de laboratorio estándar (temperatura de 20 °C, presión atmosférica estándar y humedad relativa del 50 % al 70 %).2)

## Espectocolorímetro

2. La caja de calibración es un componente óptico de precisión, por lo que debe conservarse y utilizarse correctamente. Evite golpear la superficie de trabajo con objetos afilados, ensuciarla con polvo o suciedad y exponerla a luz intensa. Limpie regularmente la superficie de trabajo de la caja de calibración con un paño humedecido en alcohol y elimine el polvo acumulado antes de realizar la calibración.
3. Con el fin de garantizar la validez de los datos de medición, se recomienda que el instrumento completo y la caja de calibración del colorímetro sean inspeccionados por el fabricante o por un instituto de metrología calificado un año después de la fecha de compra.
4. Este instrumento funciona con una batería de litio integrada. Si no se va a utilizar durante un período prolongado, se recomienda cargarlo cada dos semanas para proteger el rendimiento de la batería y prolongar su vida útil.
5. No desmonte el instrumento sin autorización. Si tiene alguna duda o problema, comuníquese con el personal de servicio posventa correspondiente. Retirar o dañar la etiqueta de garantía afectará el servicio de mantenimiento y soporte posventa del instrumento.

## 5. Parámetros técnicos

### 5.1 Características del producto














1. Este instrumento ha sido diseñado considerando plenamente la experiencia del usuario, incorporando un concepto de diseño humanizado que facilita las mediciones.
2. Permite un posicionamiento rápido, preciso y conveniente mediante el sistema original de localización por punto de iluminación o posicionamiento por cruz.
3. Este instrumento puede realizar mediciones directamente sin necesidad de calibración en blanco y negro, lo que mejora la comodidad de uso del colorímetro.
4. El instrumento adopta un nuevo diseño de esfera integradora fotoeléctrica, lo que mejora significativamente la repetibilidad y estabilidad de las mediciones.
5. El instrumento cuenta con diversas especificaciones técnicas, permitiendo a los usuarios seleccionar la opción que mejor se adapte a sus necesidades.

# Espectocolorímetro










## 5.2 Especificaciones técnicas

Parámetro		Especificación
	<b>Geometría óptica</b>	D/8 (iluminación difusa, recepción en 8 direcciones), SC/SCE (incluye luz con reflexión especular/ excluye luz con reflexión especular), conforme a las normas <a href="#">CIE No.15GB/T3978</a> , <a href="#">GB 2893</a> , <a href="#">GB/T18833</a> , <a href="#">ISO 724-1</a> , <a href="#">ASTM E164</a> , <a href="#">DIN 5033 TEIL 7</a> .
	<b>Característica</b>	Se utiliza una matriz de fotodiodos de silicio (doble fila, 16 grupos) para el control de calidad por diferencia de color en electrónica de plástico, tintas, impresión, cerámica, textiles, impresión y teñido de prendas, y otras industrias; la luz UV puede emplearse para la medición de muestras con fluorescencia.
	<b>Fuente de luz</b>	Fuente de luz LED de espectro completo combinada, fuente de luz UV.
	<b>Diámetro de la esfera integradora</b>	Φ40 mm
	<b>Modo de separación</b>	Dispositivo espectral nanointegrado
	<b>Sensor</b>	Matriz de fotodiodos de silicio (doble fila, 16 grupos)
	<b>Rango de longitud de onda</b>	400–700 nm
	<b>Aperturas de medición</b>	Plataforma de 3 mm + boquilla de 3 mm + plataforma de 5 mm + boquilla de 5 mm + plataforma de 6 mm + boquilla de 6 mm + plataforma de 10 mm + boquilla de 10 mm + plataforma de 11 mm + boquilla de 11 mm + 1×3 boquilla (los diferentes modelos pueden variar).
	<b>Componente especular</b>	SCI/SCE
	<b>Espacio de color</b>	<a href="#">CIE LAB</a> , <a href="#">XYZ</a> , <a href="#">Yxy</a> , <a href="#">LCh</a> , <a href="#">CIE LUV</a> , <a href="#">RGB</a> , <a href="#">HunterLab</a>
	<b>Fórmula de diferencia de color</b>	$\Delta E^*ab$ , $\Delta E^*uv$ , $\Delta E^*94$ , $\Delta E^*cmc(2:1)$ , $\Delta E^*cmc(1:1)$ , $\Delta E^*00$ , $\Delta E$ (Hunter)
	<b>Otros índices cromáticos</b>	Reflectancia espectral, WI (ASTM E313, CIE/ISO, AATCC, Hunter, Taube, Berger, Stensby), YI (ASTM D1925, ASTM 313), Índice de metamerismo Mt, Solidez de tinción, Solidez del color, Resistencia, Opacidad, Índice 555, Negrura (My, dM), Densidad de color CMYK (A, T, E, M), Tinte (ASTM E313-00), Munsell (Algunas funciones se realizan a través del software de la PC)
	<b>Ángulo del observador</b>	2° / 10°

## Espectocolorímetro

	PARÁMETRO	 ESPECIFICACIÓN
	<b>Iluminantes</b>	D65, A, B, C, D50, D55, D75, F1, F2 (CWF), F3, F4, F5, F6, F7 (DLF), F8, F9, F10 (TPL5), F11 (TL84), F12 (TL83/U30).
	<b>Datos mostrados</b>	Espectrograma/Valores, Valores de cromaticidad de muestras, Valores de diferencia de color/Gráfico, Resultado PASS/FAIL, Desviación de color
	<b>Tiempo de medición</b>	Aproximadamente 1 s
	<b>Repetibilidad</b>	Reflectancia espectral: MAV/SCI, desviación estándar dentro del 0,1% (400 nm a 700 nm: dentro del 0,18%) Valor de cromaticidad: MAV/SCI, dentro de $\Delta E^*ab$ 0,02 (al medir una placa de calibración blanca 30 veces a intervalos de 5 s después de la calibración blanca)
	<b>Error entre instrumentos</b>	MAV/SCI, dentro de $\Delta E^*ab$ 0,2 (Promedio de 12 baldosas de color de la serie BCRA II)
	<b>Precisión de visualización</b>	0,01
	<b>Rango de reflectancia medida</b>	0–200%
	<b>Resolución de reflectividad</b>	0,01%
	<b>Modo de medición</b>	Medición única, medición promedio (2–99 veces)
	<b>Modo de localización</b>	Cámara con cruz de posicionamiento y estabilizador de imagen (los diferentes modelos pueden variar)
	<b>Modo de verificación de blanco</b>	Calibración automática sin contacto del blanco (los diferentes modelos pueden variar)
	<b>Dimensiones</b>	120 × 75 × 207 mm
	<b>Peso</b>	Aproximadamente 367 g (sin incluir la base de calibración)
	<b>Batería</b>	Batería de litio, 3,7 V, 3200 mAh, 8000 mediciones en 8 horas.
	<b>Vida útil de los iluminantes</b>	Más de 1,2 millones de mediciones en 10 años
	<b>Pantalla</b>	Pantalla táctil capacitiva TFT a color de 3,5 pulgadas

# Espectocolorímetro

PARÁMETRO	ESPECIFICACIÓN
 Puerto de datos	USB, Bluetooth
 Almacenamiento de datos	Incluye 500 muestras estándar y 15.000 muestras (cada registro de datos puede incluir SCI/SCE simultáneamente). Los datos también pueden almacenarse en masa en la APP/PC (según el modelo, las capacidades pueden variar).
 Compatibilidad de software	Android, iOS, Windows, WeChat, Applet, HarmonyOS (la compatibilidad puede variar según el modelo).
 Idiomas	Chino simplificado, inglés, chino tradicional
 Condiciones de funcionamiento	0 ~ 40 °C, 0 ~ 85 % HR (sin condensación), altitud < 2000 m
 Condiciones de almacenamiento	-20 ~ 50 °C, 0 ~ 85 % HR (sin condensación)
 Accesorios estándar	Adaptador de corriente, cable de datos, manual de instrucciones, software de gestión de calidad (descargable desde el sitio web oficial), caja de calibración blanca, funda protectora, correa de muñeca, abertura de medición.
 Accesorios opcionales	Microimpresora, caja de prueba de polvo
 Nota	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Los parámetros técnicos son solo de referencia y están sujetos a los productos reales vendidos.</li><li>2 La información está sujeta a cambios sin previo aviso.</li></ol>

## Apéndice I

### 1. Color del objeto

Existen tres elementos involucrados en la percepción del color: la fuente de iluminación, el objeto y el observador.

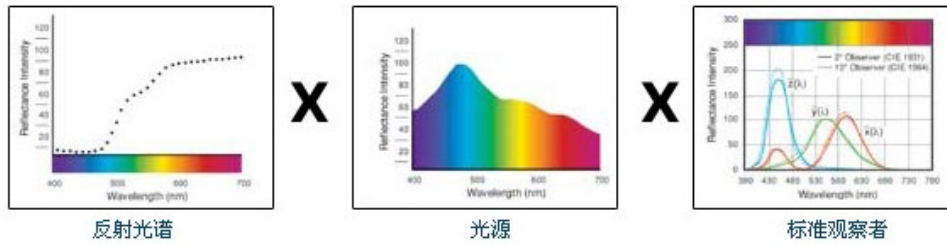
Cualquier cambio en uno de estos tres elementos afectará la percepción del color por parte del observador. Cuando la fuente de iluminación y el observador permanecen sin cambios, el objeto será el factor que determine la percepción del color.

La razón por la que un objeto puede influir en la percepción final del color es que su espectro de reflexión (o espectro de transmisión) modifica el espectro de la fuente de luz.

Diferentes objetos poseen distintos espectros de reflexión (o transmisión), por lo que el espectro de la fuente de luz es modulado de manera diferente por cada objeto, produciendo resultados distintos. Dado que el observador permanece igual, se perciben colores diferentes.

El principio se muestra en la siguiente figura.

## Espectocolorímetro



$$= \begin{cases} L=70.95 \\ a=69.72 \\ b=40.35 \end{cases}$$

## 2. Fórmulas de diferencia de color

CIE 1976  $\Delta E^*_{ab}$

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

$$\Delta L^* = L^*_1 - L^*_0$$

$$\Delta a^* = a^*_1 - a^*_0$$

$$\Delta b^* = b^*_1 - b^*_0$$

CIE 2000  $\Delta E^*_{ab}$ :

$$\Delta E_{00} = \left[ \left( \frac{\Delta L'}{k_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right)^2 + R_T \left( \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \right) \left( \frac{\Delta H'}{k_H S_H} \right) \right]^{1/2}$$

$$L' = L^*$$

$$a' = a^*(1+G)$$

$$b' = b^*$$

$$G = 0,5 \left( 1 - \sqrt{\frac{\bar{C}^*_{ab,7}}{\bar{C}^*_{ab,7} + 25^7}} \right)$$

CIE 1994  $\Delta E^*_{ab}$ :

## Espectocolorímetro

$$\Delta E^*_{94} = \left[ \left( \frac{\Delta L^*}{k_L S_L} \right)^2 + \left( \frac{\Delta C^*_{ab}}{k_C S_C} \right)^2 + \left( \frac{\Delta H^*_{ab}}{k_H S_H} \right)^2 \right]^{1/2}$$

$$S_L = 1$$

$$S_C = 1 + 0,045 C^*_{ab}$$

$$S_H = 1 + 0,015 C^*_{ab}$$

### 3. Rango permitido de diferencia de color según la norma

El rango aceptable de diferencia de color varía según la industria y el escenario de aplicación. A continuación, se presentan algunos valores de referencia utilizados en industrias importantes.

#### Descripción del alcance:

##### 1. Industria de dispositivos electrónicos

**Estándar:** Generalmente se requiere que el valor de  $\Delta E$  (unidad de diferencia de color) sea inferior a 0.5 para garantizar la precisión del color en las pantallas y la apariencia de los productos.

##### 2. Industria de plásticos y recubrimientos

**Estándar:** Se requiere que  $\Delta E$  sea inferior a 1.0, lo que resulta adecuado para el control de color en productos plásticos y recubrimientos.

##### 3. Industria textil

**Estándar general:** Un valor de  $\Delta E$  de hasta 2.0 suele considerarse aceptable, especialmente en la gestión del color en textiles.

**Estándares específicos:** Algunas normas exigen que la solidez del color de determinados productos no sea inferior al Grado 4, correspondiendo a una diferencia de color entre 0 y 2.0.

##### 4. Industria de impresión

**Rango:** Una desviación de color entre 1.5 y 3.0 suele considerarse normal, aunque el valor específico puede variar según la categoría del producto y los requisitos del cliente.

## Espectocolorímetro

**Estándar:** Algunas normas establecen que la diferencia de color tanto en productos de alta calidad como en productos estándar no debe superar un valor de 6.

### 5. Señalización ferroviaria (banderas de señalización)

**Estándar:** La diferencia de color debe ser menor o igual a **3.0** para garantizar la claridad y el fácil reconocimiento de la bandera de señalización.

**Diferencia de color y percepción visual:**

$\Delta E$	Grado de percepción visual humana	$\Delta E$	Grado de percepción visual humana
0–0.25	Aberración cromática muy pequeña o inexistente, coincidencia ideal.	1.0–2.0	Aberración cromática moderada, perceptible para el ojo humano, aceptable en aplicaciones específicas.
0.25–0.5	Aberración cromática leve, generalmente aceptable.	2.0–4.0	Aberración cromática evidente, aceptable bajo ciertas condiciones.
0.5–1.0	Aberración cromática de leve a moderada, aceptable para algunas aplicaciones.	Por encima de 4.0	La diferencia de color es muy grande, lo cual es inaceptable para la mayoría de las aplicaciones.



**LLÁMANOS**

**+52(81) 8115-1400 / +52 (81) 8173-4300**

**LADA Sin Costo:  
01 800 087 43 75**

**E-mail:  
ventas@twilight.mx**

**www.twilight.mx**



/ twilightsadecv



/ twilightsadecv



/ twilightsadecv