

# [I2C] Módulo sensor de color GY-33: Descripción



- GY-33 Color Recognition Sensor Module
- GY33 Sensor de color

El sensor de color GY-33 es un detector de color a todo color que incluye un microcontrador (MCU), un **chip sensor TCS34725** RGB y dos luces LED blancas. El GY-33 puede detectar y medir casi toda la luz visible dentro de un cierto rango. Es adecuado para aplicaciones de medición de colorímetro, como la impresión en color, el diagnóstico médico, la calibración del monitor de color por computadora y el control de procesos de pinturas, textiles, cosméticos y materiales impresos.

El color del objeto que se ve generalmente es en realidad que la superficie del objeto absorbe una parte del componente coloreado de la luz blanca (luz diurna) que se irradia sobre él, y la otra parte del color reflejado refleja la reacción de la luz coloreada en el ojo humano. El blanco se compone de luz visible de varias frecuencias, es decir, la luz blanca contiene luz de color de varios colores (como rojo R, amarillo Y, verde G, azul V, azul B, púrpura P). De acuerdo con la teoría de los tres colores primarios del físico alemán Helmholtz, los diversos colores son una mezcla de tres colores primarios (rojo, verde, azul) en diferentes proporciones.

De acuerdo con el principio de detección de tres colores primarios anterior, si se conocen los valores de los tres colores primarios que constituyen los colores respectivos, se puede conocer el color del objeto a probar. Para el GY-33, cuando se selecciona un filtro de color, solo permite que pase un cierto color primario, impidiendo el paso de otros colores primarios. Por ejemplo, cuando se selecciona el filtro rojo, solo el rojo puede pasar a través de la luz incidente, y tanto el azul como el verde se bloquean, de modo que se puede obtener la intensidad de la luz roja. De igual forma, al seleccionar otros filtros, luz azul y la intensidad de la luz verde. A través de estos tres valores de intensidad de luz, se puede analizar el color de la luz reflejada en el chip en el sensor.

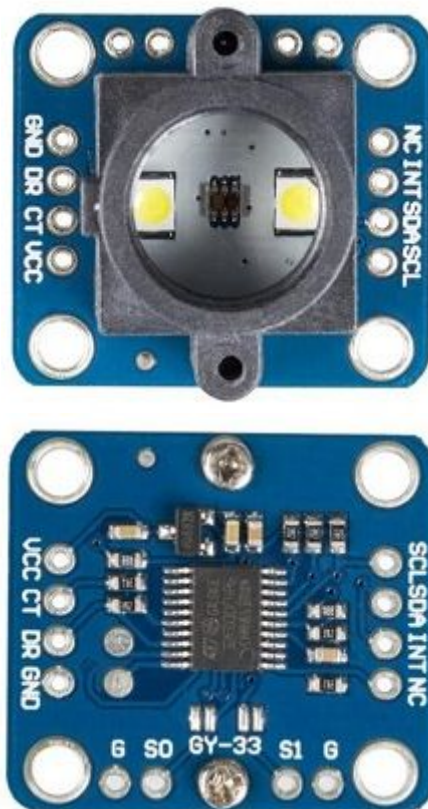
El módulo se puede alimentar de 3 V a 5 V, y tiene un consumo de 15 mA. Los datos de color mediante el módulo GY-33 se pueden recibir de tres formas diferentes:

- Lectura directa de los datos RGBC sin procesar.
- Brillo, temperatura de color, color simple, procesado por el MCU.
- Valor RGB después del procesamiento por el MCU.

La frecuencia de actualización de datos del módulo es de aproximadamente 10 Hz. El módulo incorpora un puerto serie y un módulo de salida IIC a través del MCU, que de manera predeterminada se establece en el modo de puerto serie, y un puerto IIC para comunicarse directamente con el sensor TCS34725.

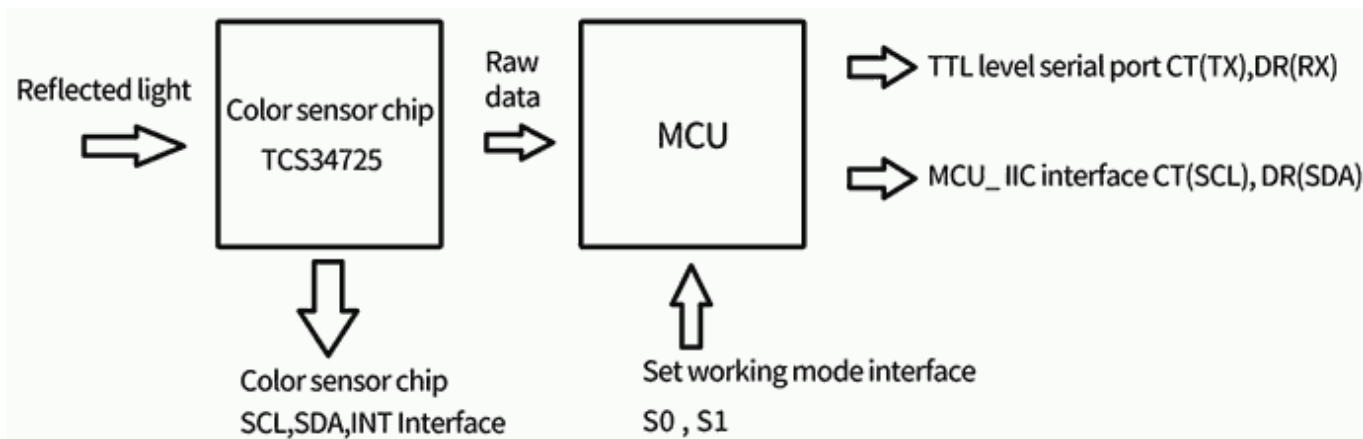
Nombre	Parámetro
Rango de medida	RGB 0-255
Respuesta en frecuencia	10 Hz
Voltaje de trabajo	3 a 5 V
Corriente nominal	15 mA
Temperatura de trabajo	-20° a +85°
Temperatura de almacenamiento	-40° a +125°
Dimensiones	24,3 mm x 26,7 mm
Chip sensor	TCS34725

## Patillaje



#	NOMBRE	FUNCIÓN
1	VCC	Alimentación + (3V-5V)
2	CT	Modo Puerto serie TTL UART_TX (S0=1) (defecto) / Modo IIC SCL (S0=0)
3	DR	Modo Puerto serie TTL UART_RX (S0=1) (defecto) / Modo IIC SDA (S0=0)
4	GND	Masa GND
5	NC	Reservado, no conectar
6	INT	TCS34725 Interrupt (S1=0, puente a G)
7	SDA	TCS34725 IIC SDA (S1=0, puente a G)
8	SCL	TCS34725 IIC SCL (S1=0, puente a G)
A	S0	Selección MCU pins 2 y 3: Modo Serie → S0=1 / Modo IIC → S0=0
B	S1	Selección MCU+TCS34725 pins 7 y 8: Sin uso → S1=1 / solo TCS34725 Modo IIC → S1=0

## Modos de funcionamiento



- **1) Modo de puerto serie por MPU (predeterminado)**
  - El pin S0 se encuentra en estado desconectado y en modo serie.

- **2) Modo de comunicación MCU\_IIC**
  - Conectar el pin S0 a GND, el módulo ingresa al modo IIC y el reloj de comunicación IIC debe estar entre 40 KHz y 200 KHz. Al leer el registro correspondiente, el intervalo de lectura de datos debe ser inferior a 10 Hz.
  - El IIC admite el “ajuste de brillo del LED” y la “calibración del balance de blancos” para la configuración del módulo.
- **3) Modo de uso directo del chip de sensor TCS34725**
  - Conectar el pin S1 a GND. El módulo reserva los pines INT, SCL y SDA del chip TCS34725, que pueden controlar directamente el chip de color.
  - En este modo, la MCU del módulo no realiza ninguna función en los datos de color, solo RGBC.
  - Para la configuración y la lectura, el usuario también puede controlar el nivel de brillo del LED del módulo a través del puerto serie o IIC.
  - En este modo, se utilizan directamente las direcciones y los registros del chip TCS34725.



1. Serial port working mode (default)

2, MCU\_IIC mode

3. IIC mode of chip

- El modo de funcionamiento se controla por dos puentes: S0 con G y/o S1 con G. El terminal G es masa, por lo que si no se puentean tienen un 1 y si se puentean un 0:

S1	S0	Funcionamiento	Conexión al Arduino Nano	Librerías necesarias
0	1	Sólo chip de color. Usar conexiones SDA y SCL de la placa.	SDA a A4, SCL a A5	<a href="https://www.wire.hk/">Wire.h</a> <a href="https://github.com/adafruit/Adafruit_TCS34725">Adafruit_TCS34725.h</a>
1	0	MCU. Modo I2C: DR = SDA / CT = SCL	DR a A4, CT a A5	? Sin probar
1	1	MCU. Modo puerto serie UART niveles TTL: DR = RX / CT = TX. <b>Por defecto (Sin puente alguno)</b>	CT a RX, DR a TX	? Sin probar

- Según el modo escogido serán necesarias **diferentes librerías**. En la tabla anterior se señalan algunas posibles, a falta de comprobar esta información.

## Comunicación directa con TCS34725 mediante I2C

Para poder utilizar la comunicación directa mediante IIC con el sensor TCS34725, hay que conectar a masa (GND) el pin S1 del GY-33 (S1=0). A partir de ese momento podemos acceder directamente al TCS34725 mediante los pines SCL, SDA e INT. La comunicación con el MPU se mantiene según la configuración del pin S0 (S0=1 -> serie; S0=0 -> IIC).

La dirección IIC por defecto del sensor TCS34725 es 0x29. La explicación de los registros se encuentra en el

datasheet

, pero hay que tener en cuenta el uso del registro de comandos. Al especificar una dirección, hay que añadirle el valor de configuración del registro de comandos, con lo que los tres bits más altos corresponde al valor del comando, y los 5 bits restantes a la dirección. Por ejemplo, si la configuración del comando es acceder al registro de comandos (Bit 7=1), los datos de transacción del protocolo se van autoincrementando (Bits 6=0, Bit 5=1), y queremos acceder al registro del identificador del dispositivo “Device ID” que es el 0x12 (Bits 4:0=10010), hay que indicar que el registro es 0xB2 (10110010).

Aquí tenemos la tabla con los diferentes registros, indicando la dirección original y la dirección + comando, suponiendo que el comando es indicado en el ejemplo donde se accede al registro de comandos y los datos se autoincrementan (Bits 7:5=101):

Dirección original	Dirección + comando	R/W	Nombre del registro	Función del registro	Valor de reset
-	-	W	COMMAND	Specifies register address	0x00

Dirección original	Dirección + comando	R/W	Nombre del registro	Función del registro	Valor de reset
0x00	0xA0	R/W	ENABLE	Enables states and interrupts	0x00
0x01	0xA1	R/W	ATIME	RGBC time	0xFF
0x03	0xA3	R/W	WTIME	Wait time	0xFF
0x04	0xA4	R/W	AILTL	Clear interrupt low threshold low byte	0x00
0x05	0xA6	R/W	AILTH	Clear interrupt low threshold high byte	0x00
0x06	0xA6	R/W	AIHTL	Clear interrupt high threshold low byte	0x00
0x07	0xA7	R/W	AIHTH	Clear interrupt high threshold high byte	0x00
0x0C	0xAC	R/W	PERS	Interrupt persistence filter	0x00
0x0D	0xAD	R/W	CONFIG	Configuration	0x00
0x0F	0xAF	R/W	CONTROL	Control	0x00
0x12	0xB2	R	ID	Device ID	0x00
0x13	0xB3	R	STATUS	Device status	0x00
0x14	0xB4	R	CDATAL	Clear data low byte	0x00
0x15	0xB5	R	CDATAH	Clear data high byte	0x00
0x16	0xB5	R	RDATAL	Red data low byte	0x00
0x17	0xB7	R	RDATAH	Red data high byte	0x00
0x18	0xB8	R	GDATAH	Green data low byte	0x00
0x19	0xB9	R	GDATAH	Green data high byte	0x00
0x1A	0xBA	R	BDATAL	Blue data low byte	0x00
0x1B	0xBB	R	BDATAH	Blue data high byte	0x00

## Registros I2C por MPU (S0=0)

### Dirección I2C

- La dirección IIC predeterminada de 7 bits es 0x5A, luego la dirección de 8 bits es 0xB4.
- La dirección IIC se puede modificar a través de la configuración del puerto serie. Se pueden modificar y guardar 128 direcciones diferentes después del apagado.

### Registros I2C

0x00	Solo Lectura	RAW_RED_H	Parte alta del valor original rojo (8 bits)
0x01	Solo Lectura	RAW_RED_L	Parte baja del valor original rojo (8 bits)
0x02	Solo Lectura	RAW_GREEN_H	Parte alta del valor original verde (8 bits)
0x03	Solo Lectura	RAW_GREEN_L	Parte baja del valor original verde (8 bits)
0x04	Solo Lectura	RAW_BLUE_H	Parte alta del valor original azul (8 bits)
0x05	Solo Lectura	RAW_BLUE_L	Parte baja del valor original azul (8 bits)
0x06	Solo Lectura	RAW_CLEAR_H	Parte alta del valor original clear (8 bits)
0x07	Solo Lectura	RAW_CLEAR_L	Parte baja del valor original clear (8 bits)
0x08	Solo Lectura	Lux_H	Parte alta del brillo (8 bits)
0x09	Solo Lectura	Lux_L	Parte baja del brillo (8 bits)
0x0A	Solo Lectura	CT_H	Parte alta de la temperatura de color (8 bits)
0x0B	Solo Lectura	CT_L	Parte baja de la temperatura de color (8 bits)
0x0C	Solo Lectura	R	Valor de rojo tras tratar por el MCU (8 bits)
0x0D	Solo Lectura	G	Valor de verde tras tratar por el MCU (8 bits)
0x0E	Solo Lectura	B	Valor de azul tras tratar por el MCU (8 bits)
0x0F	Solo Lectura	Color	Estado de color simple
0x10	Lectura/Escritura	Configuración	Registro de configuración

- Registro de **estado** de color simple 0x0F:

0x0F	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Color	Azul	Azul Oscuro	Verde	Negro	Blanco	Rosa	Amarillo	Rojo

- Bit7-bit0: la posición del 1 indica el color del bit, por ejemplo, Color = 0x02 indica que el objeto actual es

amarillo.

- Registro de **configuración** 0x10:

0x10	Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	<b>Configuración</b>	D4	D3	D2	D1	NC	NC	NC	Balance de blancos

- Bit7-bit4: 0-10 (0-A) Once niveles ajustan el brillo del LED, el nivel predeterminado es 3.
- Bit3-bit1: Mantener 0000.
- Bit 0: Un 1 calibración del balance de blancos; un 0 sin balance de blancos.

## Registros puerto serie MPU (S0=1)

### Comandos de configuración por puerto serie

Para enviar comandos al módulo sensor, el formato que se ha de enviar al módulo ha de ser de la forma: Preámbulo + Comando + Suma (8bits).

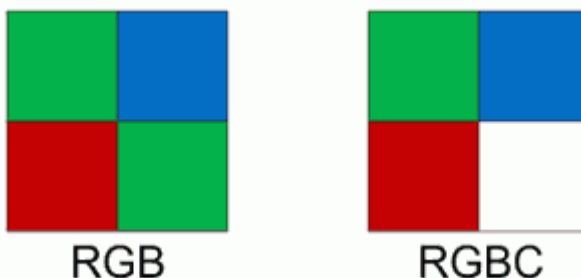
Por ejemplo, para configurar la velocidad a 9600: 0xA5 + 0xAE + 0x53.

Se envía primero 0xA5, después 0xAE, y finalmente 0x53 que corresponde a la suma 0xA5+0xAE=0x153, pero solo se envían los 8 bits inferiores.

- **1) Registro de configuración de salida serie**

Comando	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
<b>Salida</b>	Auto	0	0	0	0	RGBC	LCC	RGB

- Auto (por defecto 1)
  - 1: Salidas tras el encendido según última configuración.
  - 0: No sale automáticamente tras el encendido.
- Bit6 - Bit3 → Siempre cero: 0000
- RGBC (por defecto 0)
  - 1: Salida continua del valor AD original RGBC.
  - 0: Sin salida; cuando Auto está configurado en 1, ahorra energía.
- LLC (por defecto 0)
  - 1: Salida continua de Brillo, temperatura de color, valor de color.
  - 0: Sin salida; cuando Auto está configurado en 1, ahorra energía.
- RGB (por defecto 0)
  - 1: Salida continua del valor RGB de 8 bits procesado.
  - 0: Sin salida; cuando Auto se establece en 1, se ahorra energía.
- Ejemplo de comando: 0xA5 + 0x81 + 0x26, lo que significa que el valor RGB después del procesamiento de la MCU se emite continuamente, y la configuración se guarda después de un corte de energía. Después de volver a encender, los valores RGB procesados por la MCU se emitirán automáticamente de forma continua.
- El sensor TSC34725 devuelve los valores RGBC, con lo que LCC y RGB son conversiones del MCU.
- La tecnología de los sensores RGBC se basa en la substitución del pixel verde (G) extra de los sensores RGB por otros "limpios" o "clear" (C), que dejan pasar luz, pero sin ninguna información de color que se extrapola mediante algoritmos.



- **2) Configuración del brillo del led** → 0xA5 + 0x6X + suma
  - La X puede tener un valor entre 0 y 10 (0x60 - 0x6A).
  - Cuanto más bajo sea el valor más alto es el brillo.
  - La configuración no se guarda, y por defecto es 0x63.
- **3) Consulta las instrucciones de salida**

- 0xA5 + 0x51 + 0xF6 : Valor de AD bruto de RGBC de salida (el tipo de datos de retorno del módulo es 0x15).
  - 0xA5 + 0x52 + 0xF7 : Brillo de salida, temperatura de color, valor de color (el tipo de datos de retorno del módulo es 0x25).
  - 0xA5 + 0x54 + 0xF9 : Valor RGB de 8 bits procesado de salida (el tipo de datos de retorno del módulo es 0x45).
  - 0xAA + 0xF5 + 0x9F : Dirección IIC del módulo de salida (el tipo de datos de retorno del módulo es 0x55).
  - Nota: Si usa el resultado de la consulta, tenga en cuenta si el registro comando = 0x00 del TCS34725 está configurado antes de esto.
- **4) Configuración de velocidad de puerto serie**
    - 0xA5 + 0xAE + 0x53 : 9600 bauds (defecto)
    - 0xA5 + 0xAF + 0x54 : 115200 bauds
  - **5) Instrucciones de calibración de balance de blancos**
    - 0xA5 + 0xBB + 0x60 : Se usa en la calibración del balance de blancos en color (este comando guarda el resultado de la calibración cuando la alimentación está apagada).
    - Cuando se ajusta el brillo del LED, se requiere la calibración del balance de blancos. El método consiste en encontrar un objeto blanco y, una vez que el objeto está cerca del objeto, el puerto serie puede enviar un comando de calibración del balance de blancos.
  - **6) Establece la instrucción de dirección IIC**
    - Esta instrucción guarda la dirección IIC modificada cuando la alimentación está apagada.
    - 0xAA + XX + suma : XX indica la dirección IIC de 7 bits, la suma es igual a los 8 bits inferiores de la suma de 0xAA + XX.
    - Por ejemplo, la dirección IIC original de 7 bits es 0x5A, luego se envía 0xAA + 0x5A + 0x04 al módulo. La dirección de 7 bits se desplaza hacia la izquierda un bit, de modo que la dirección IIC de 8 bits del módulo es 0xB4 (0x5A<<1=0xB4).

## Datos de lectura por puerto serie

Teniendo en cuenta los parámetros de configuración del puerto serie, con valor predeterminado de la velocidad en baudios 9600bps, sin control de paridad, 8 bits de datos y 1 bit de parada (8N1), se recibirán datos por el puerto serie mediante tramas en hexadecimal de 8-13 bytes de longitud:

- Byte0: 0x5A Flag de encabezado
- Byte1: 0x5A Flag de encabezado
- Byte2: 0x25 Datos de la trama. El significado de Byte2 representa:

Byte 2	0x15	0x25	0x45	0x55
<b>Significado</b>	RGBC original	Brillo, temperatura de color, color simple	RGB procesado por MCU	Dirección IIC

- Byte3: 0x06 cantidad de datos (los siguientes tres datos, por ejemplo)
- Byte4: 0x00 ~ 0xFF Data 1 high 8 bits
- Byte5: 0x00 ~ 0xFF Datos 1 bajo 8 bits
- Byte6: 0x00 ~ 0xFF Data 2 high 8 bits
- Byte7: 0x00 ~ 0xFF Datos 2 bajos 8 bits
- Byte8: 0x00 ~ 0xFF Data 3 high 8 bits
- Byte9: 0x00 ~ 0xFF Data 3 low 8 bits
- Byte10: Suma de control 0x00 ~ 0xFF (los datos anteriores se agregan y se acumulan, solo quedan 8 bits)

## Métodos de cálculo de datos

- **Método de cálculo RGBC original (cuando Byte2 = 0x15)**
  - R: Rojo = (alto 8 bits << 8) | bajo 8 bits indica el valor AD después de pasar el filtro rojo
  - G: Verde = (Alto 8 bits << 8) | Bajo 8 bits Indica el valor AD después de pasar el filtro verde
  - B: Azul = (8 bits más altos << 8) | 8 bits más bajos indica el valor AD después de pasar el filtro azul
  - C: Clear = (alto 8 bits << 8) | bajo 8 bits significa valor AD sin ningún filtro
  - Ejemplo, trama de datos:

```
<5A-5A-15-08-01-78-01-92-00-4C-05-05-33>
R=(0x01<<8)|0x78=0x0178=376dec
G=(0x01<<8)|0x92=0x0192=402dec
```

```
B=(0x00<<8) | 0x4c=0x004C=76dec
C=(0x05<<8) | 0x05=0x0505=1285dec
```

• **Método de cálculo de brillo, temperatura del color, color simple (cuando Byte2 = 0x25)**

- o Brillo: Lux = (alto 8 bits << 8) | unidad baja de 8 bits lux
- o Temperatura de color: CT = (alto 8 bits <8) | unidad baja de 8 bits K (Kelvin)
- o Los 7 colores simples se muestran en la siguiente tabla:

Bit	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Color	Azul	Azul Oscuro	Verde	Negro	Blanco	Rosa	Amarillo	Rojo

- Bit7-bit0: la posición 1 indica el color del bit
  - Color: color = (alto 8 bits << 8) | bajo 8 bits
- o Ejemplo, trama de datos:

```
<5A-5A-25-06-02-CC-0C-5D-00-02-18>
Lux = (0x02 << 8) | 0xcc = 0x2CC = 716dec (lux)
CT = (0x0c << 8) | 0x5d = 0x0C5D = 3165dec (K)
Color = (0x00 << 8) | 0x02 = 0x0002 = 2dec (actualmente amarillo)
```

• **Método de cálculo del valor RGB procesado por el MCU (cuando Byte2 = 0x45)**

- o R: R = Byte4; indica el valor de 8 bits después de procesar R
- o G: G = Byte5; indica el valor de 8 bits después del procesamiento de G
- o B: B = Byte6; indica el valor de 8 bits después del procesamiento B
- o Ejemplo, trama de datos:

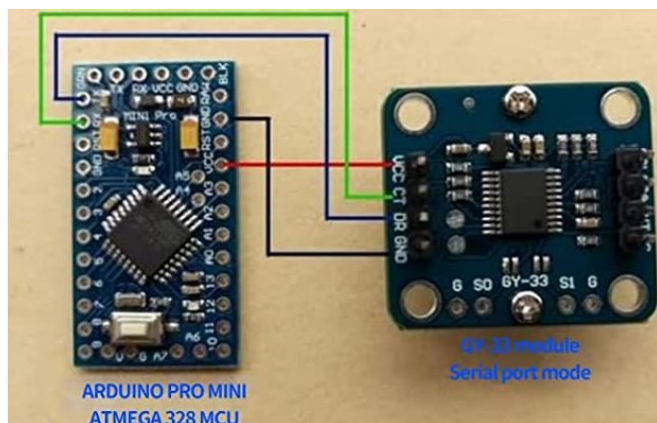
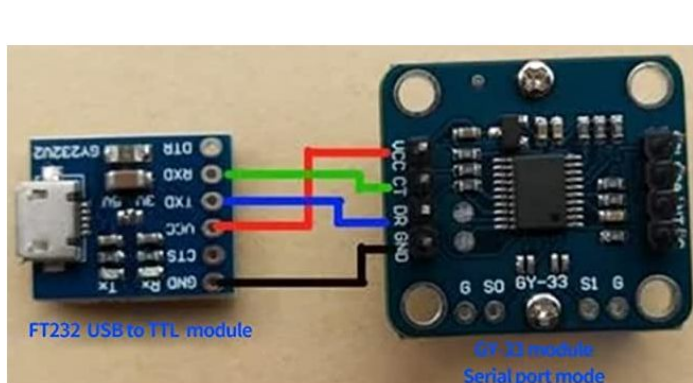
```
<5A-5A-45-03-FF-FF-4C-46>
R = FF = 255;
G = FF = 255;
B = 4C = 76;
```

• **Dirección IIC (cuando Byte2 = 0x55)**

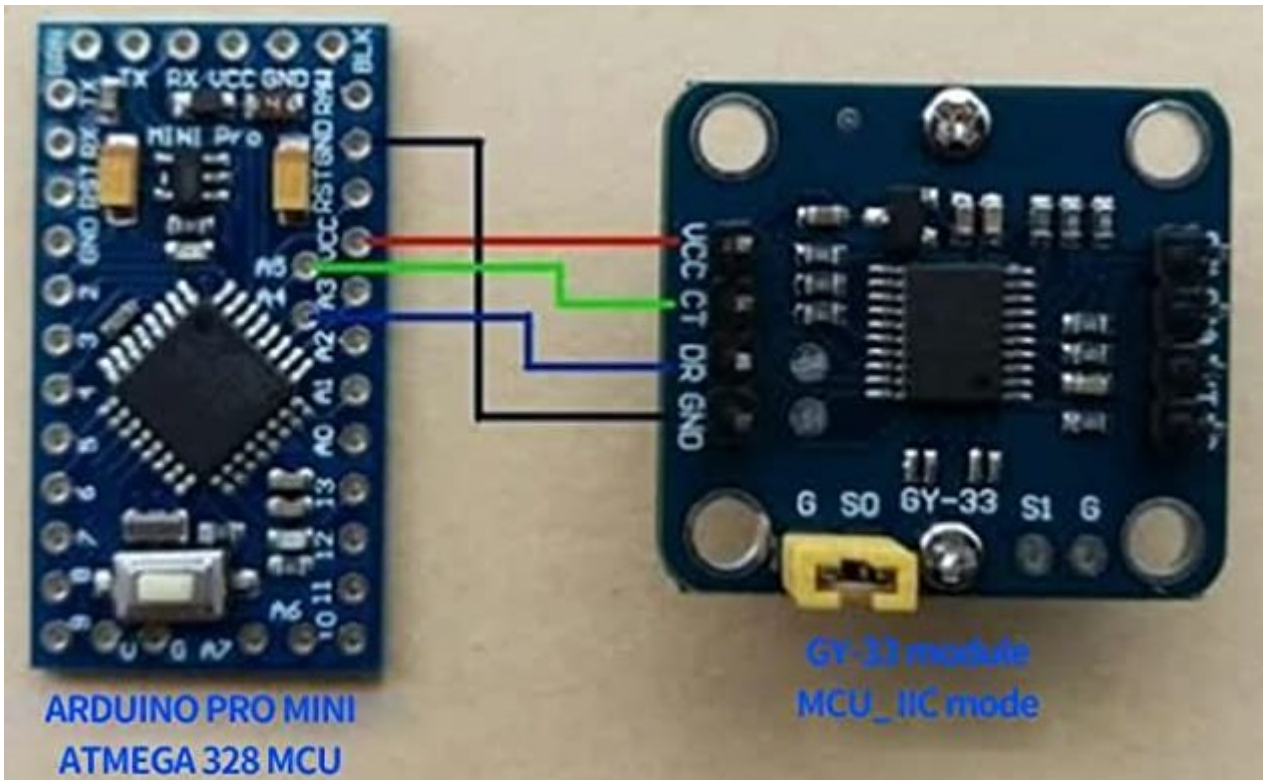
- o El bit de datos devuelto es la dirección IIC actual (0x5A o 0xB4).

## Ejemplos de conexionado con un controlador

### Modo serie



### Modo I2C por MPU



From:  
<https://ww.euloxio.myds.me/dokuwiki/> - Euloxio wiki

Permanent link:  
[https://ww.euloxio.myds.me/dokuwiki/doku.php/doc:tec:lab:bus\\_i2c:color\\_gy33\\_0:inicio](https://ww.euloxio.myds.me/dokuwiki/doku.php/doc:tec:lab:bus_i2c:color_gy33_0:inicio)

Last update: 2026/03/28 18:47

