



# Modular fiber-coupled laser illumination

by Francisco Martinez, Matías Hurtado-  
Labarca, Pierre Padilla-Huamantínco, and  
Vicente Parot

Latin American Hub for Bioimaging  
Through Open Hardware (LIBRE hub)

---

# Modular fiber-coupled laser illumination

Antes de iniciar con la construcción de este sistema de iluminación, usted deberá conseguir todos los componentes que aparecen en esta lista de materiales (, ).

## Instrucciones

Estas instrucciones lo guiarán en cómo ensamblar el sistema modular de iluminación láser acoplada a fibra.

Para acceder a las instrucciones, tiene los siguientes formatos: Google Drive y PDF.

Este sitio web esta basado en la plataforma GitBuilding. El ensamblaje está detallado en los siguientes pasos:

- Módulo óptico (page 4)
- Módulo control de temperatura (page 9)
- Módulo interfaz de usuario (page 11)

# Módulo óptico



**Cuidado** Utilizar guantes de nitrilo para la manipulación de todas las piezas del módulo óptico. Tener especial cuidado con los lentes y la fibra láser.

## Step 1: Lente óptico

Calzar anillo interno 1 en herramienta OP. Luego, introducir en tubo óptico y girar hasta una profundidad de 6mm.



Insertar lente en tubo óptico.



Calzar anillo interno 2 en herramienta OP, introducir en tubo óptico y girar hasta el tope.



## Step 2: Tubos ópticos

Para este paso, debe disponer del tubo óptico con su lente acoplado, ensamblado en el paso anterior.

Calzar ambos tubos y girar hasta el final.



### **Step 3: Base**

Para este paso, debe disponer del tubo óptico extendido, ensamblado en el paso anterior.

Poner abrazaderas en superficie horizontal a una distancia de 25 mm entre ambas partes. Luego, ensamblar tubo óptico a ambas abrazaderas presionando hacia abajo.



### **Step 4: Adaptador de fibra láser**

Para este paso, debe disponer del tubo óptico extendido con las abrazaderas, ensamblado en el paso anterior.

Calzar adaptador de fibra láser y girar hasta el final.



Retirar tapa de láser, ensamblar láser con adaptador de fibra láser y girar adaptador láser hasta el final.



**Cuidado** No tocar fibra óptica. Manipular componentes como se muestra en las imágenes.



El ensamblaje debe verse como en la imagen inferior.



## Step 5: Difusor

Calzar difusor en herramienta OP e introducir en tubo óptico. Girar hasta el final del tubo.



# Módulo control de temperatura

## Step 1: Acompañamiento disipador láser con la tapa

Posicionar y acoplar disipador de láser en la tapa sin torcer fibra para evitar daños.

## Step 2: Pegado de cinta térmica

Pegar cinta térmica adhesiva en disipador de láser acoplado en la tapa.



## Step 3: Acompañamiento ventilador con casing

Posicionar y acoplar el ventilador con disipador en el casing, teniendo cuidado de no aplastar los cables del ventilador.

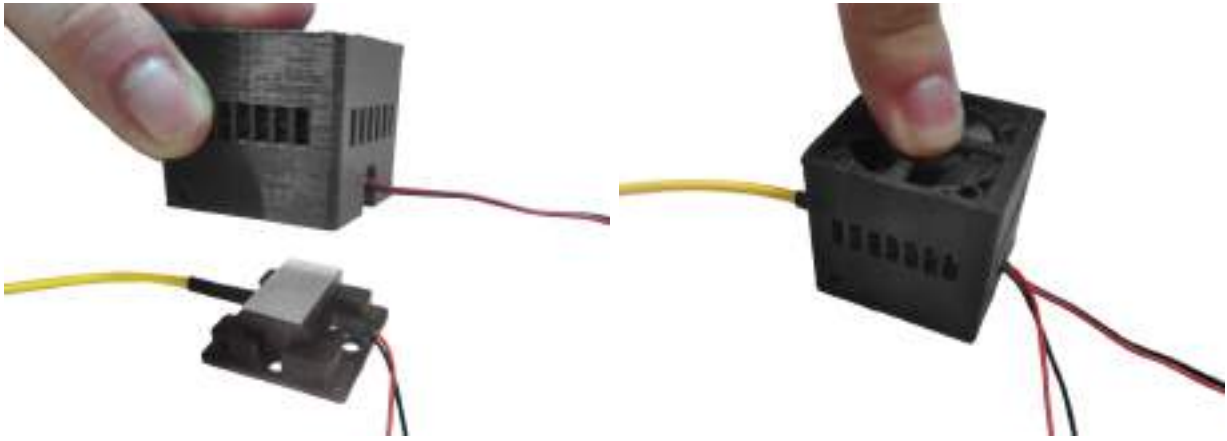
## Step 4: Ensamblaje final

Desprender capa azul de cinta térmica adherida al disipador del láser.

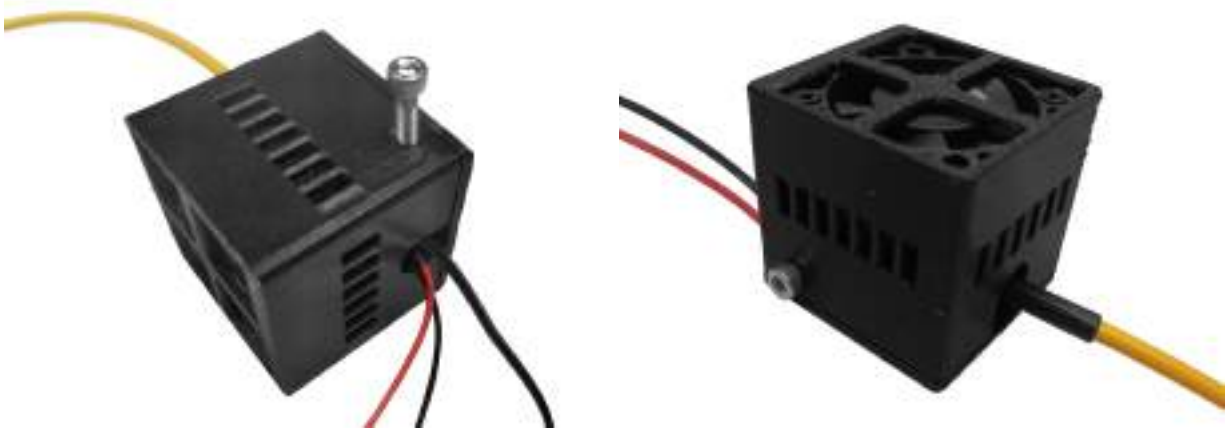


Acoplar “Casing Ventilación Láser” (con el ventilador previamente insertado) con “Tapa Ventilación Láser” (disipador y cinta térmica previamente unidos)





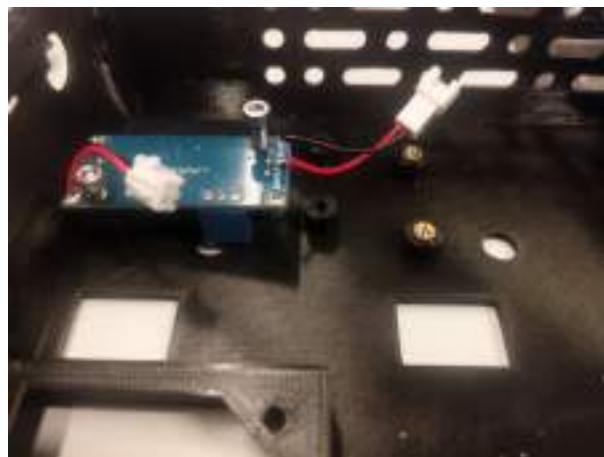
Atornillar pernos M3 de 10 mm para fijar ambas partes.



# Módulo interfaz de usuario

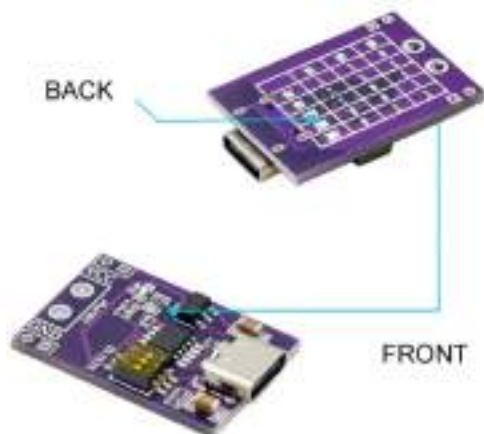
## Step 1: LM2596

Posicionar LM2596 tal que la posición del potenciómetro sea la correcta. Atornillar placa a la tapa TOP usando llave allen M3 y 2 pernos M3X12.



## Step 2: Ajuste señuelo de carga

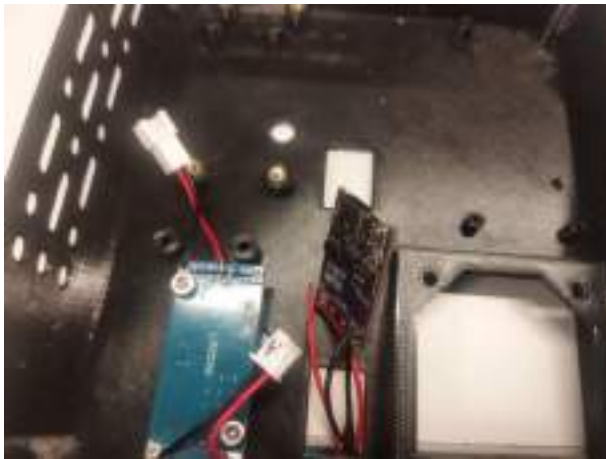
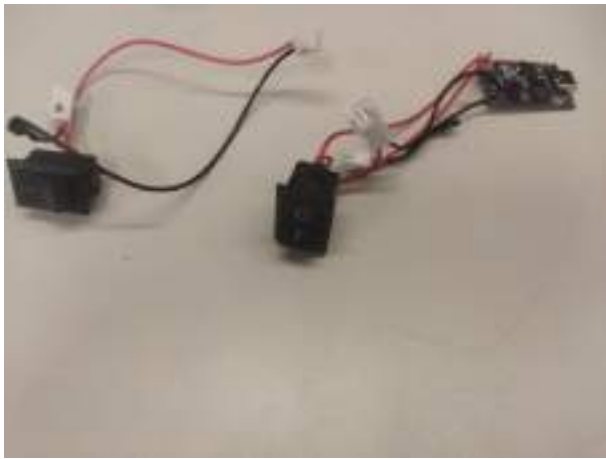
Ajuste de interruptores S1, S2, S3 en las posiciones 1, 0, 1 para que tarjeta electrónica entregue un voltaje de 12 V.



	S1	S2	S3
5V	1	1	0
9V	1	1	1
12V	1	0	1
15V	0	0	1
20V	0	1	1

## Step 3: Interruptores

Introducir señuelo de carga (tarjeta electrónica morada) a través de la perforación para el interruptor del motor.



Introducir el segundo interruptor a través de la perforación para el láser y presionar para fijar al panel (tapa TOP).

## **Step 4: Ensamblaje de Señuelo de carga**

Alinear la tarjeta electrónica morada con el adaptador plástico como se muestra a continuación.



Atornillar pernos M2x10 para fijar tarjeta electrónica.



Insertar tuercas M3x10 y posteriormente fijar al panel (tapa TOP).



## **Step 5: Fijación de cable adaptador M12**

Introducir cable M12 desde el interior de la tapa TOP en su respectiva perforación. Posteriormente fijar la tuerca M12.



## Step 6: Amperímetro

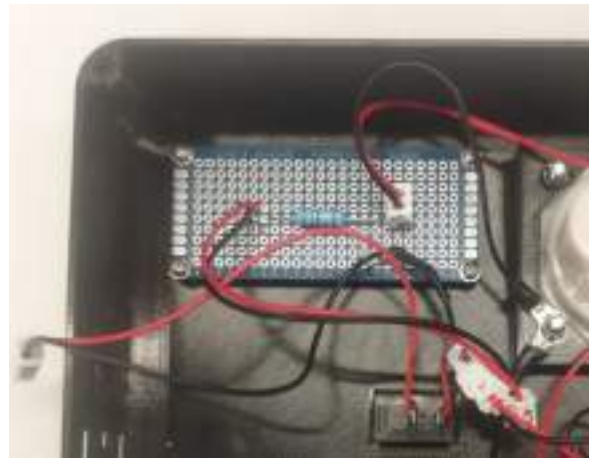
Introducir y presionar amperímetro en el panel (tapa TOP). Fijar amperímetro con tuercas M3.



## Step 7: Fijación de circuito limitador de corriente

Posicionar y fijar tarjeta electrónica en panel (tapa TOP) usando 4 tornillos M2x10 incluidos. Respetar orientación acorde a las siguientes imágenes.





La tarjeta electrónica solo está incluida en los kits cuyo láser tenga una longitud de onda de 405 nm o 638 nm. Para más información ingrese al siguiente enlace [Circuito Limitador de Corriente](#) (page 25)

Conectar cables A, B, C en la misma letra según corresponda. Conectar golillas K1 y K2 en las posiciones señaladas en amperímetro. Para la conexión de las golillas utilizar tuercas M3. Considerar el diagrama de conexiones eléctricas detallado a continuación:



Para la conexión del puerto LD que corresponde a la salida de la fuente de corriente ajustable que alimenta el láser. Considerar lo siguiente:

**En caso de que se incluya el circuito limitador de corriente:** Conectar puerto LD del "laser driver" directamente a la tarjeta con el circuito limitador de corriente. Y posteriormente desde el puerto de salida del circuito limitador de corriente, conectar el pin + al amperímetro (K1) y el pin - al

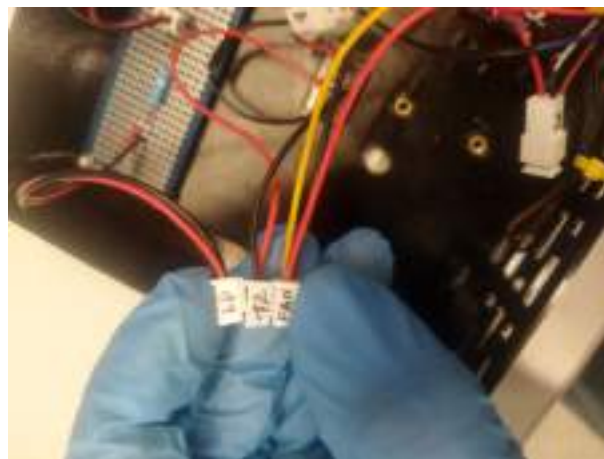


ánodo del láser, tal como se ilustra en diagrama eléctrico anteriormente descrito.



**En caso de no incluir circuito limitador de corriente:**  
Conectar pin + del puerto LD del "laser driver" directamente al amperímetro (K1), y el pin - al ánodo del láser.

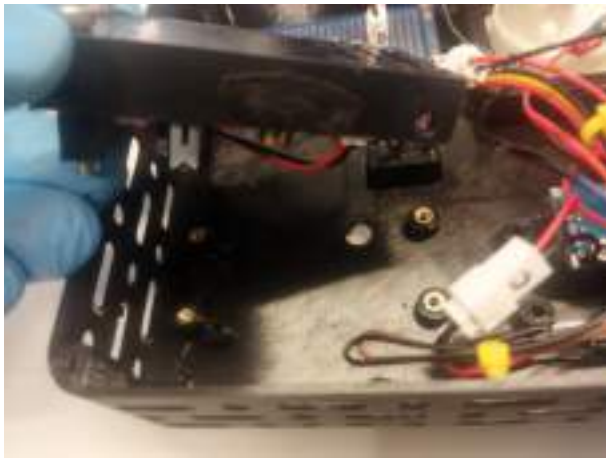
A continuación, se muestran fotografías del "laser driver" incluido en kit, junto a imagen representativa de las conexiones.



Los cables utilizados corresponden al modelo XH54 de 2 pines macho/hembra, pero se puede utilizar otro modelo que se disponga.

## Step 9: Fijación del driver de láser

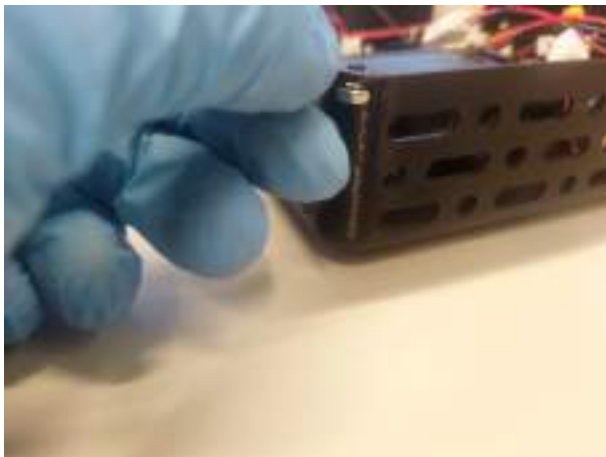
Voltear tarjeta de laser driver orientándola tal que el potenciómetro quede bien posicionado. Ensamblar separadores con pernos M3x8 para fijar tarjeta.



La versión de los separadores puede variar, sin embargo, el resultado final es el mismo.

## Step 10: Montaje de tapa acrílica

Posicionar 4 tuercas M3 como se muestra en la siguiente imagen.



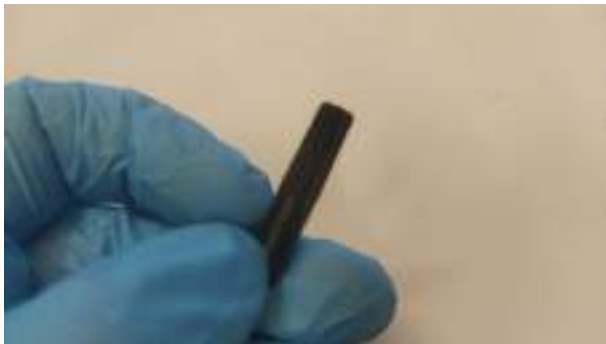
Orientar tapa BOTTOM de acrílico como se muestra en la siguiente imagen. Apretar pernos M3x10 y posteriormente pegar gomas antideslizantes en cada perno.





## Step 11: Ensamblaje de perillas

Posicionar y presionar cada perilla en cada orificio de la tapa TOP.



La interfaz de usuario ensamblada debe verse como en las siguientes imágenes.

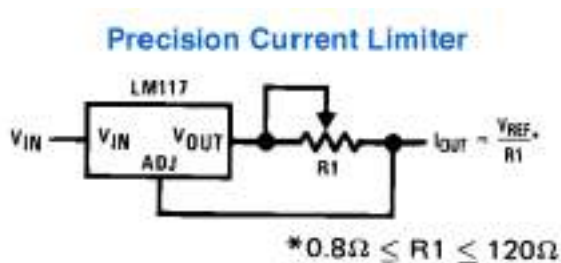


# Circuito Limitador de Corriente

Se diseña tarjeta electrónica que limita la corriente que entrega la fuente de corriente ajustable (laser driver) por 2 motivos.

- 1.- Limitar potencia óptica de láser a 300 mW correspondiente a **class 3B** según norma internacional, tal que se disminuyan los riesgos de manipulación con láser de mayor potencia óptica.
- 2.- Evitar dañar láser cuya corriente máxima de operación sea menor a la que entrega la fuente de corriente ajustable (láser driver)

La topología que se utilizo es la siguiente:



- Vin corresponde a pin + de la salida LD que alimenta al láser desde la fuente de corriente ajustable (láser driver)
- Iout se conecta al cátodo del láser
- La tierra del láser driver (pin - LD) se conecta directamente al ánodo del láser
- R1 se calcula de acuerdo a la corriente que se desea limitar.

# Láser Rojo



**Corriente Máxima:** 625 mA

**Longitud de Onda:** 638 nm

**Potencia Óptica:** 300 mW



Para limitar la potencia óptica del láser, se considera una resistencia **R1= 2 ohm**. De acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante este láser puede alcanzar una potencia óptica de 700 mW con un consumo de corriente de 1 A.

# Láser Azul



**Corriente Máxima:** 135 mA

**Longitud de Onda:** 488 nm

**Potencia Óptica:** 55 mW



## **Precaución**

No se incluye circuito limitador de corriente, ya que la fuente de corriente ajustable no supera los 200 mA. Sin embargo, se recomienda no operar con corrientes mayores a las recomendadas por el fabricante para evitar daños en el láser.

# Láser Violeta



**Corriente Máxima:** 400 mA

**Longitud de Onda:** 405 nm

**Potencia Óptica:** 300 mW



## Precaución

Debido a que el circuito limitador incluido en el kit presenta problemas se recomienda usar el láser sin esta tarjeta electrónica. Tomando precaución que la corriente registrada en el amperímetro análogo incluido no supere los 400 mA para evitar dañar el láser.