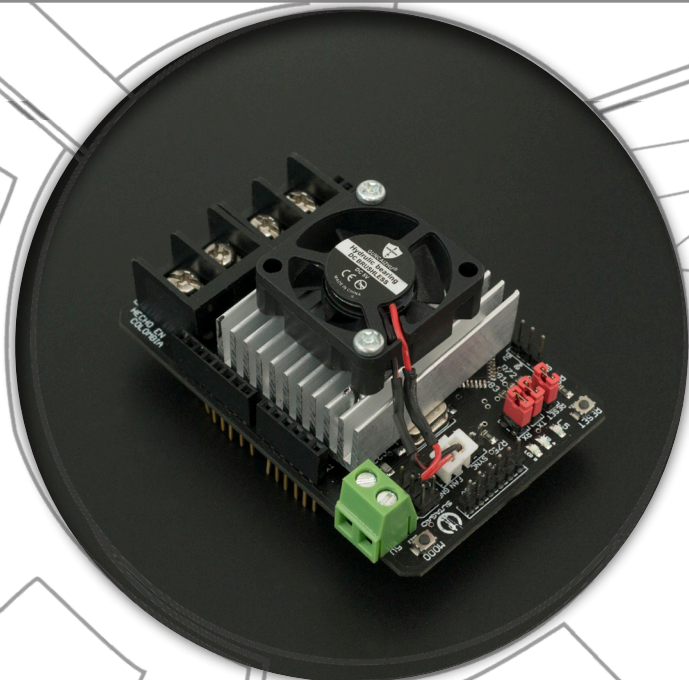




Manual del usuario

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOW

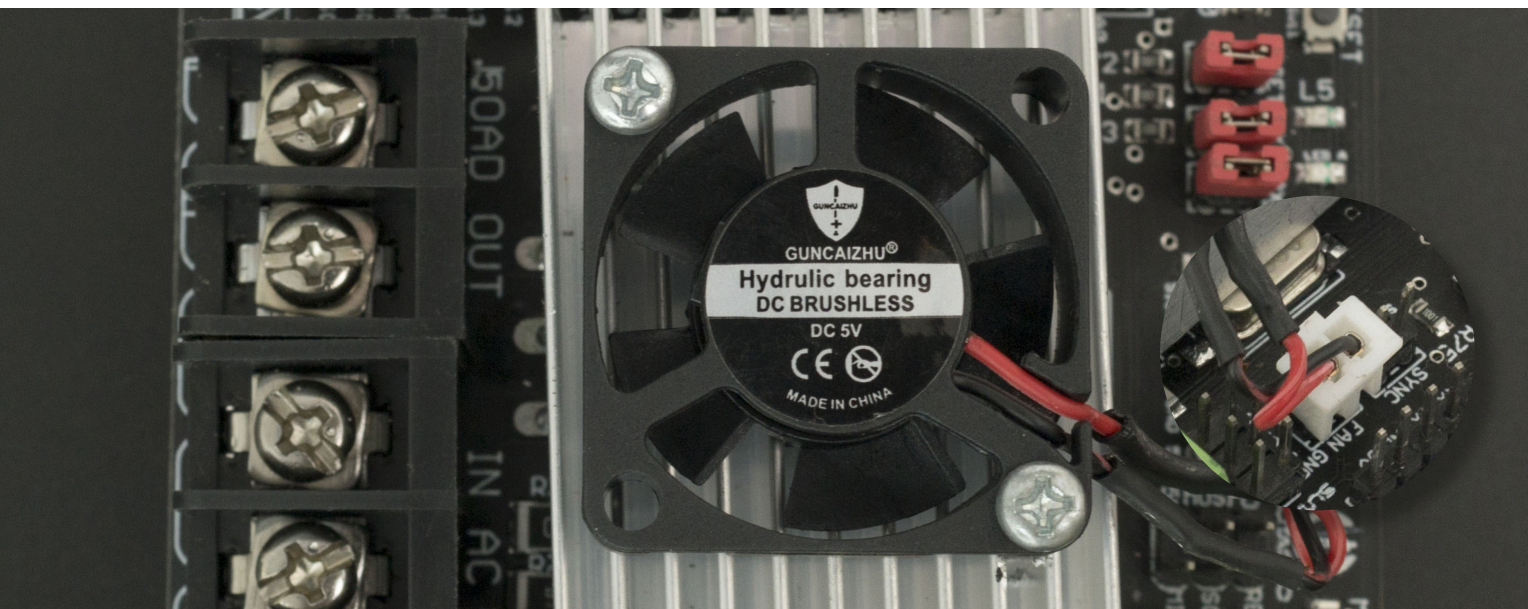
SUTAGAO



Contenido

3	Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER
4-5	Conexión Diagrama Bornera de potencia
	Uso De Jumpers (RESET, TX RX)
6-7	Instalación De La Aplicación
8-9	Ejemplo Tomado En Funcionamiento Real Ciclo Útil
	Dimensiones
10	Recomendaciones
11	Programación de bootloader
12	Reprogramando el bootloader (conexión)
13	Programar en el Arduino UNO el ejemplo ArduinoISP
14	Por último programar bootloader
15	Cómo cargar un sketch al modulo SutaPower
16	Como instalar el sketch si no tienes un Arduino uno

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER



Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

El módulo PWM sincronizado con la red trabaja con el TRIAC BTA41 y con un micro controlador ATMEGA328P para controlar la energía eléctrica de una carga resistiva o inductiva, usándose ya sea el control interno del módulo o por medio de un dispositivo externo como Arduino, Raspberry o cualquier Microcontrolador que cuente con comunicación serial RX/TX. En la etapa de potencia se usa un pin de sincronización (SYNC) quien muestra el cruce por cero de la red y por consiguiente podemos switchear la salida de voltaje y observar la variación de energía en la carga. Debido a que puede trabajar altas corrientes cuenta con sistema de refrigeración de disipador radial y ventilador para mantener la temperatura del módulo en condiciones nominales.

Este módulo SUTAPOWER cuenta con tres formas de control para la carga:

- Control de carga usándose un potenciómetro conectado al módulo PWM
- Control de carga inalámbricamente por medio de comunicación Blue tooth desde un Smartphone y su respectiva App
- Control de carga por puerto serial RX/TX, enviando valores decimales comprendidos entre 0 a 255.

CARACTERÍSTICAS

- Compatible con Arduino, Raspberry y Micro controladores en general.
- Posee su propio micro controlador ATMEGA328P con 3 modos de control por defecto.
- Protección a sobre calentamiento por medio de un sensor de temperatura NTC.
- Temperatura de funcionamiento: -20°C – 110°C.
- Integra disipador radial y ventilador a 5V.
- Voltaje de entrada para la etapa de potencia: 110V/220V AC.
- Voltaje de entrada digital: 5VDC.
- Voltaje de salida AC: 0V – 110V/220V AC.
- Corriente de entrada: 40A
- Corriente de salida MAX: 40A
- Potencia MAX: 4400 W.
- Frecuencia operación: 50/60 Hz.
- Detección de cruce por cero (SYNC).
- Cuenta con Red Snubber.
- Corriente pico Max durante 20ms 40A.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

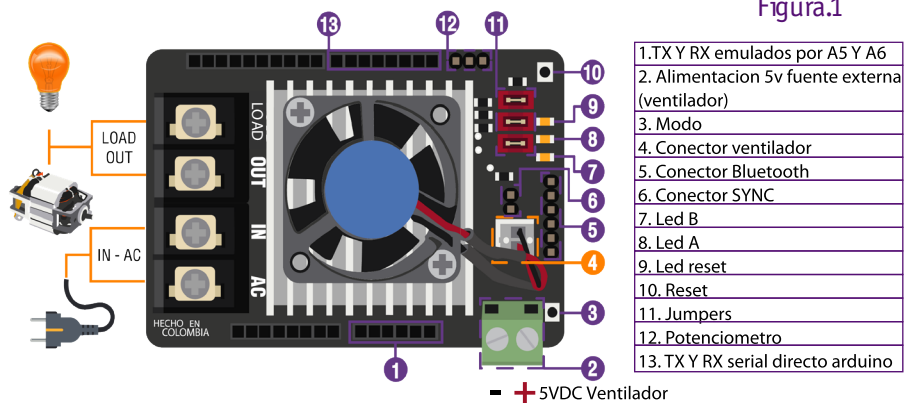


Figura.1

1. TX Y RX emulados por A5 Y A6
2. Alimentación 5v fuente externa (ventilador)
3. Modo
4. Conector ventilador
5. Conector Bluetooth
6. Conector SYNC
7. Led B
8. Led A
9. Led reset
10. Reset
11. Jumpers
12. Potenciometro
13. TX Y RX serial directo arduino

■ + 5VDC Ventilador

Pines placa	Conexión digital
4 +5V, GND	Conector FAN (Ventilador)
Sync, GND	Sincronización
5V, A0, GND	Potenciometro
2 5v, GND	Bornera de alimentación externa ventilador
PIN 0,1	TX, RX Reales de Arduino
PIN A5, A6	TX RX Emulados (para modo 3)

TABLA.1

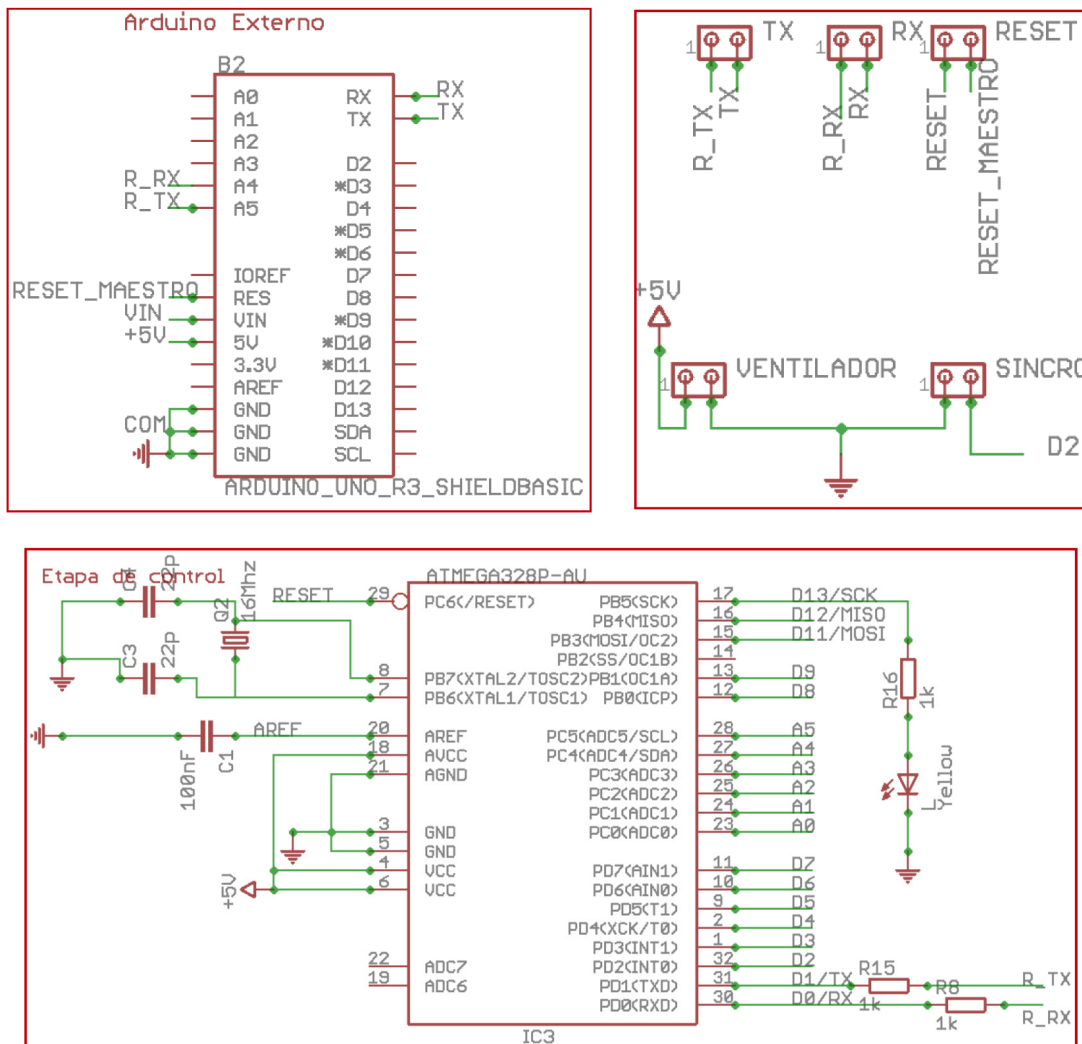
Nota: en cualquiera de los modos; si se conecta el ventilador se sugiere conectar una fuente externa en la bornera de 5VDC (la fuente debe ser de 5VDC) o si estas usando el módulo SutaPower con un Arduino UNO puedes conectar una fuente externa de 12V-1A al Jack 2.1 del Arduino UNO, este último con su regulador alimentará al SutaPower y al ventilador con 5VDC.

POSIBLES USOS

- Variador de velocidad para motores monofásicos universales.
- Arrancadores suaves para motores monofásicos universales.
- Variación de intensidad en lámparas incandescente.
- Dimmer para carga resistiva e inductiva.
- Regulación de voltaje de salida de la red eléctrica domiciliaria

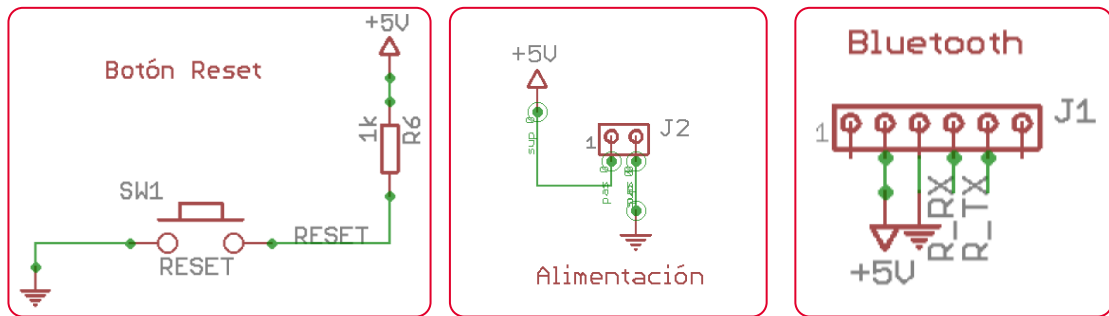
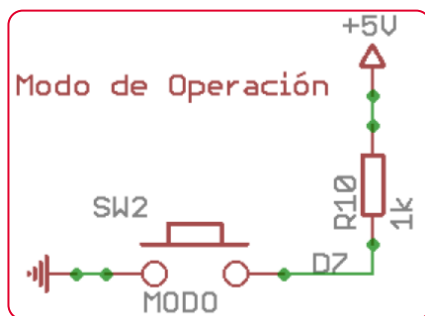
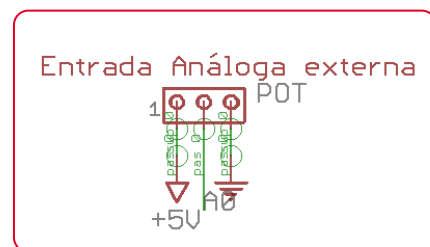
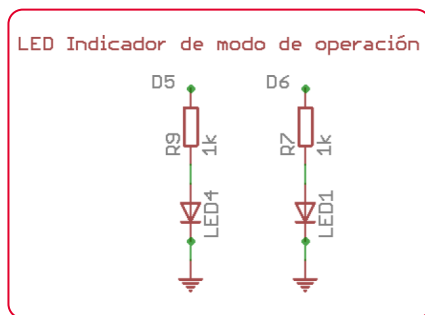
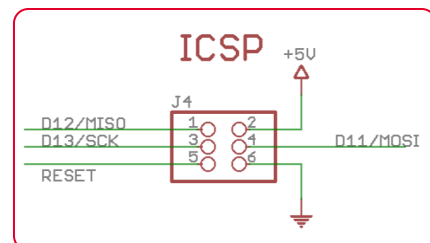
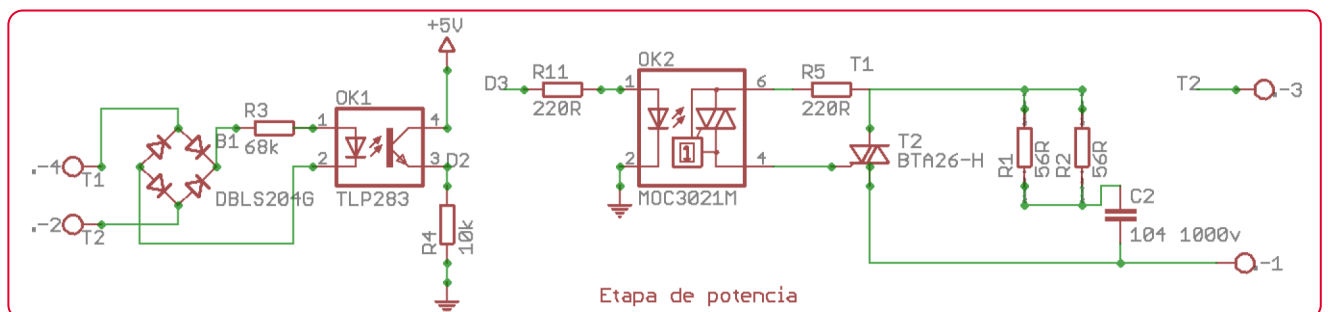
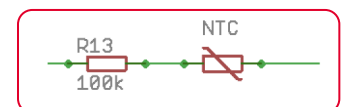
Conexión Diagrama Bornera de potencia

Figura.2



Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

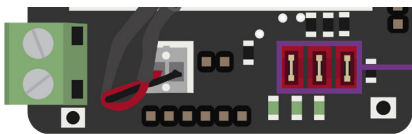
Figura.3



Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

Uso De Jumpers (RESET, TX RX)

- Los Jumpers de RESET/TX/RX conectados se usan para trabajar los modos 1 y 2 (tabla 2) de control de carga, ya sea por control manual con el potenciómetro o por medio de comunicación bluetooth desde el Smartphone.
- Los Jumpers de RESET/TX/RX conectados se puede usar para realizar la programación del módulo SUTAPOWER ya sea por comunicación serial usando un conversor o por medio de una placa de Arduino uno (se recomienda si se usa esta forma de programarse el módulo de retirar el micro controlador Atmega de la placa Arduino para evitar interferencia entre el chip del módulo y el del Arduino).
- Los Jumpers de RESET/TX/RX desconectados se usan para trabajar el modo 3 de control de carga, donde se realiza una emulación de TX/RX desde Arduino por puerto A5 y A6.



JUMPERS
(RESET, TX RX)

Figura.4.

MODOS DE USO

El módulo SUTAPOWER cuenta con tres modos de controlar la carga, en el modo 1 y 2 podemos usar la opción del Arduino solo para la alimentación de 5VDC, o usar una alimentación externa conectada por bornera a 5VDC. En el modo 3 si es necesario usar el Arduino para realizar la comunicación del módulo SUTAPOWER con el PC desde puerto serial. En la siguiente tabla se muestra el estado de los leds según su modo de trabajo.

TABLA 2.

Modo 1	Led (A) Encendido
Modo 2	Led (B) Encendido
Modo 3	Led (B) Encendido (Con el respectivo programa en un Arduino (pwm_controlado_por_vmonitor_serie)

Modo 1

Elementos necesarios	Ilustración
Potenciómetro (recomendable lineal)	
Alimentación externa Puedes usar un Arduino conectado al módulo o una fuente externa de 110VAC a 5VDC.	

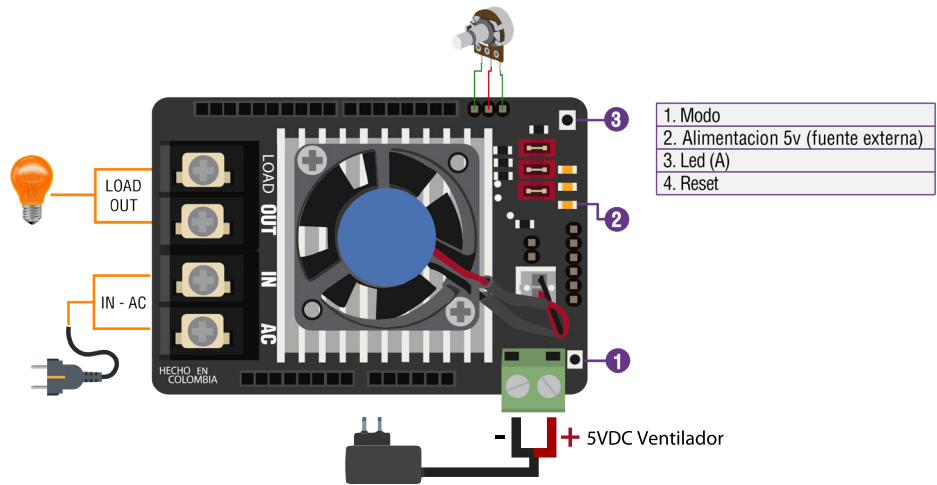
TABLA 3.Modos_1

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

- Antes de iniciar este modo previamente se debe de oprimir el botón de reset.
- El modo 1 se activa pulsando el interruptor SW2 (Mode) hasta que el led indicador (led A) este encendido.

En este modo se controla la carga gracias a la variación en el puerto análogo A0, por ende se requiere un potenciómetro como se ilustra a continuación (figura.3).

Figura.5.



El módulo posee un conector de 3 pines cuyo pin central es A0, donde se conecta el pin central del potenciómetro, mientras que los dos pines exteriores van a la alimentación (5V y GND)

Modo 2

Elementos necesarios	Ilustración
Potenciómetro (recomendable lineal) Puedes usar un Arduino conectado al módulo o una fuente externa de 110VAC a 5VDC.	
Bluetooth HC-06	

Modo 2

Elementos necesarios	Ilustración
Smartphone	
Aplicación De Control	

TABLA.4.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

- Antes de iniciar este modo previamente se debe de oprimir el botón de reset.
- El modo 2 se activa pulsando el interruptor SW2 (Mode) hasta que el led indicador (led B) este encendido.
- Este modo controla la carga gracias a TX y RX inalámbricamente por lo que requieres un módulo bluetooth, conectado a los pines TX y RX del micro controlador como se ilustra en la siguiente (figura 6).

Nota 1: Si estas usando un Arduino UNO o Mega para alimentar el módulo PWM asegúrate que el Arduino no tenga programas que usen el puerto A5 y A6 como RX y TX puesto que bloquean las señales de TX y RX del módulo bluetooth.

Nota 2: Si se conecta el ventilador se sugiere conectar una fuente externa en la bornera de 5VDC (la fuente debe ser 5VDC mínimo 500mA).

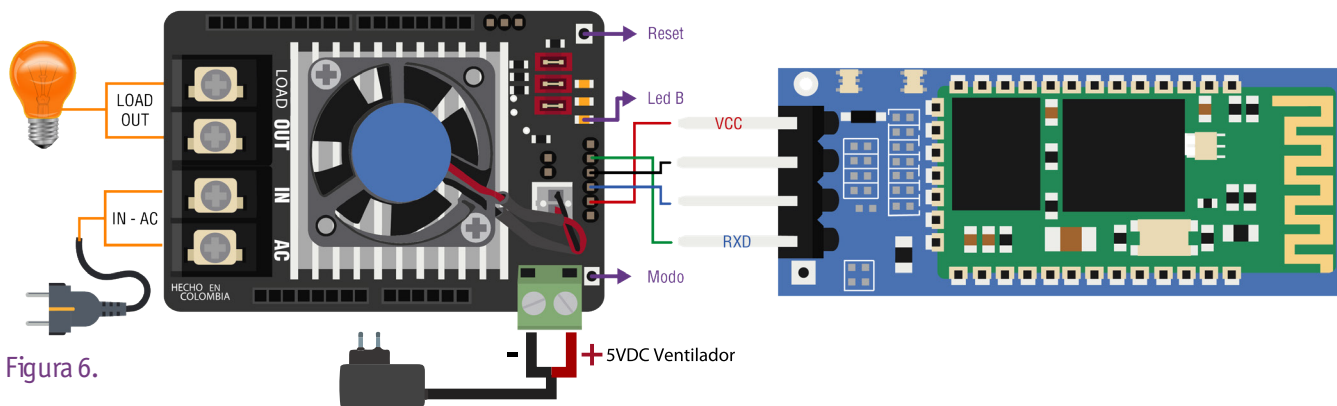


Figura 6.

Instalación De La Aplicación

1. Copiamos la aplicación en nuestro Smartphone Figura 6.

2. Instalamos la APK

3. Activamos bluetooth. Nota: El bluetooth en el módulo PWM debe estar parpadeando cada segundo.

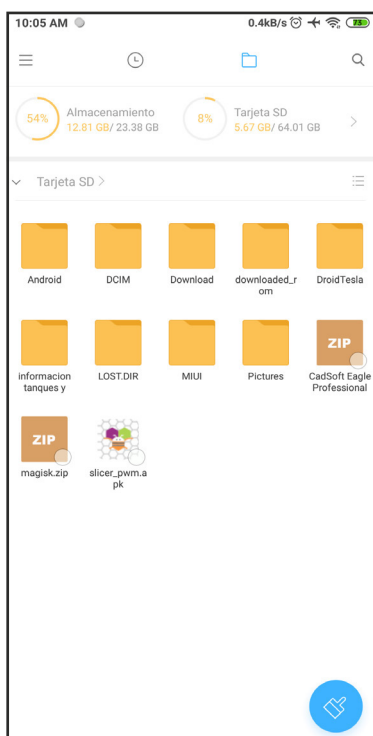


Figura 7.

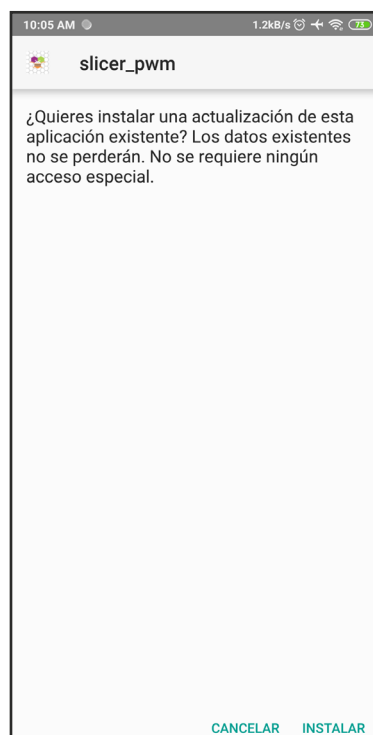


Figura 8.

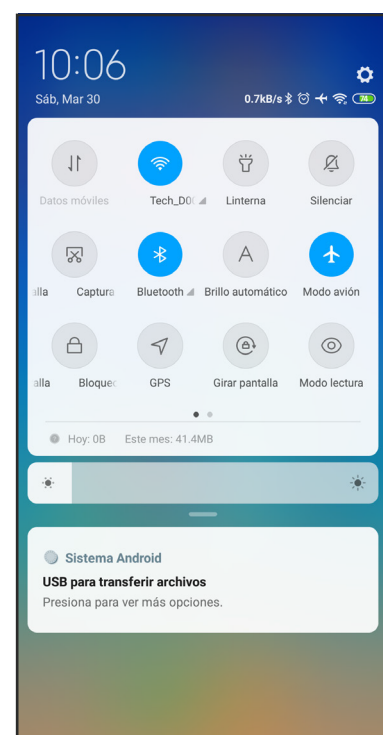


Figura 9.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

4. Vinculando El Modulo Bluetooth Al Smartphone

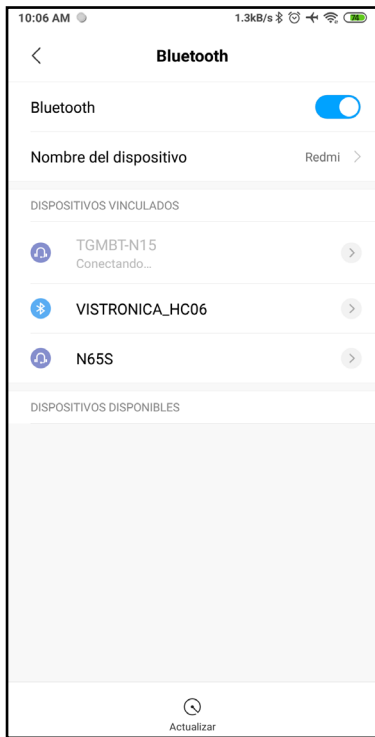


Figura 10.

Seleccionamos el dispositivo (VISTRONICA_HC06 o HC-06), la mayoría de veces pide la contraseña o PIN, ingresamos 1234.

5. Uso de la aplicación

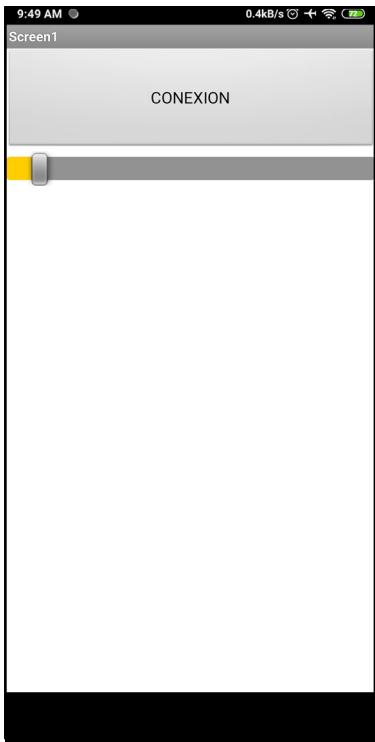
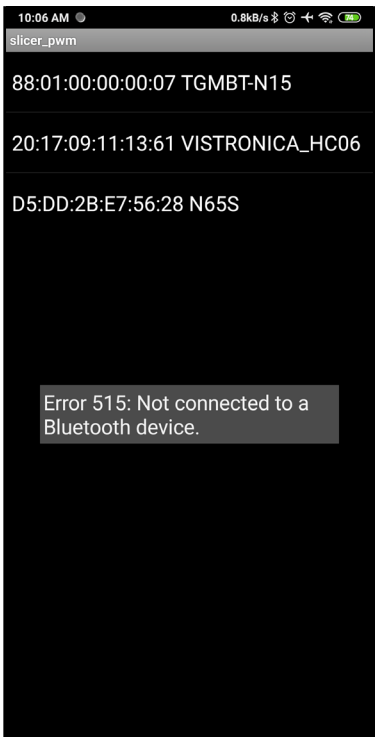


Figura 11.

Pulsamos conexión y seleccionamos el dispositivo vinculado anteriormente (VISTRONICA_HC06 o HC-06). Para saber si hay comunicación entre el módulo SUTAPOWER y el Smartphone, el led del bluetooth debe de cambiar su frecuencia de encendido, de estar parpadeando cada 1 segundo debe titilar cada 3 segundos.

Una vez de haber realizado el respectivo emparejamiento del bluetooth con el Smartphone y de tener todo con sus respectivas conexiones, solo lo que realizamos es deslizar la barra de la App que actuara como un potenciómetro y así observando el control sobre la carga.

MODO 3

Elementos necesarios	Ilustración
<p>PROGRAMA EN ARDUINO</p> <p>Requieres un Arduino para cargar el respectivo programa del modo 3</p>	
<p>SOFTWARE DE ARDUINO</p>	

TABLA.5.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

- Antes de iniciar este modo previamente se debe de oprimir el botón de reset.
- Para el modo 3 se debe cargar el programa (pwm_controlado_por_vmonitor_serie) en un Arduino Uno o Mega.
- El modo 3 se activa pulsando el interruptor SW2 (Mode) hasta que el led indicador (led B) este encendido.
- Se debe de tener en cuenta que los Jumpers no deben de estar conectados (se deben de retirar)

Desde el monitor serial de Arduino se puede controlar la carga enviando valores desde 0 a 255 donde 0=0% y 255=100%, observando así la variación de energía sobre la carga.

EJEMPLO TOMADO EN FUNCIONAMIENTO REAL CICLO ÚTIL

EL ciclo útil comienza desde 0% sin embargo en la ilustración se expresa un ejemplo desde 50% a 100%

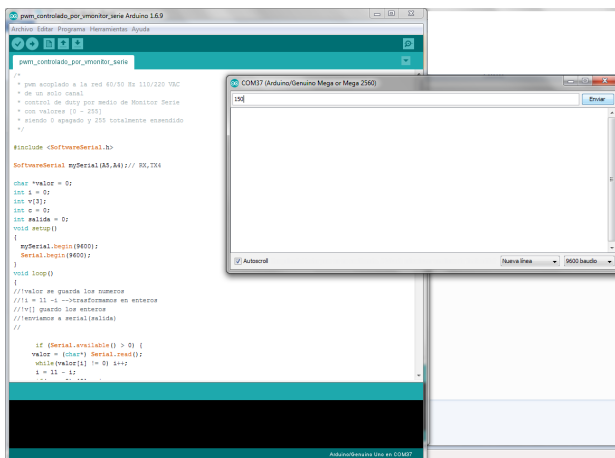


Figura 12.

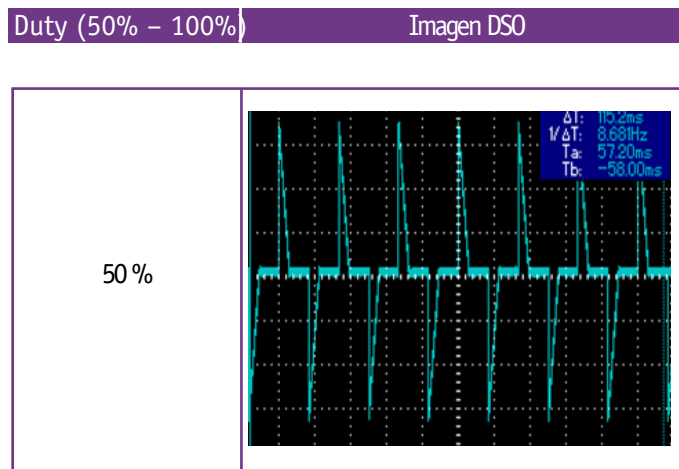
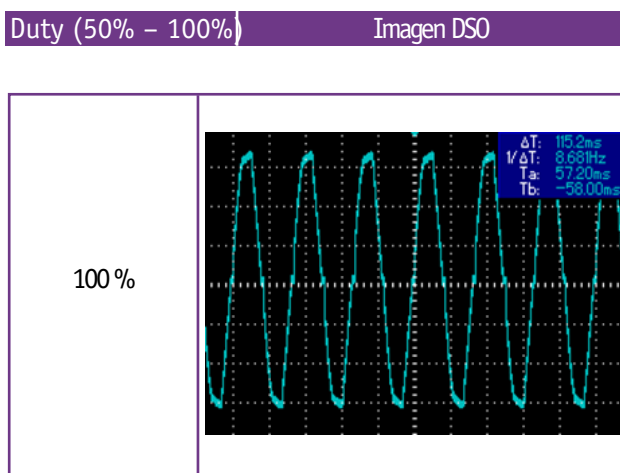


TABLA.7.

TEMPERATURA VS CORRIENTE DE OPERACIÓN

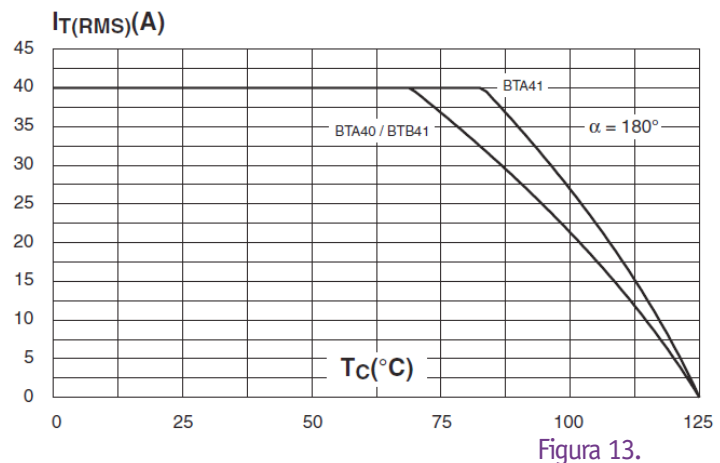


Figura 13.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

DIMENSIONES

LARGO 81.40 mm

ANCHO 54 mm

ALTO CON DISIPADOR, VENTILADOR, PINES HEADER 40 mm

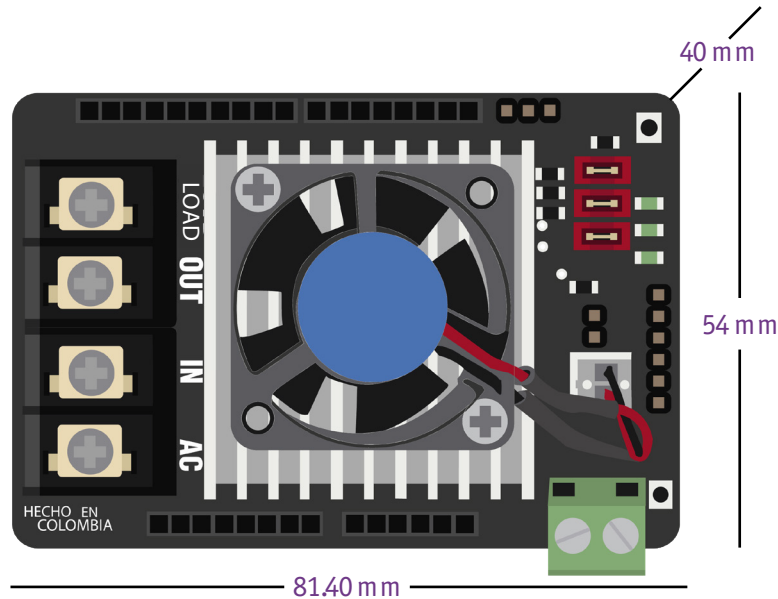


Figura.14.

RECOMENDACIONES

- Para mejorar la variación en el modo 1 se recomienda un potenciómetro lineal.
- No introducir más de 5VDC por la bornera de alimentación externa.
- En cualquiera de los modos s; si se conecta el ventilador se sugiere conectar una fuente externa en la bornera de 5vdc (la fuente debe ser de 5VDC) o si estas usando el módulo SutaPower con Arduino UNO puedes conectar una fuente externa de 12V-1A al Jack2.1 del Arduino UNO, este último con su regular alimentará al SutaPower y al ventilador con 5VDC.
- Si estas usando el bluetooth y un Arduino UNO o Mega para alimentar el módulo PWM, asegúrate que el Arduino no tenga programas que usen el puerto A5 Y A6 emulando RX Y TX puesto que bloquean las señales de TX Y RC el módulo bluetooth.
- Si estas usando un Arduino UNO se recomienda retirar el Microcontrolador de la placa para evitar interferencia con el Microcontrolador del módulo PWM.
- Se debe tener precaución con la temperatura, si el TRIAC sobrepasa los 11C°, se disparará indefinidamente permitiendo el paso de toda la energía en la salida, si se va a trabajar potencias de 1KW se recomienda adicionar un disipador de temperatura (El módulo posee protección a lata temperatura).
- Usar disipador después de 3A.
- Usar disipador y ventilador para corrientes superiores 10A.
- La tarjeta puede soportar picos de corriente (40A) en un lapso 20ms.
- Usar el calibre de cable adecuado para la etapa de potencia, ya que si se usa un calibre inadecuado este puede generar altas temperaturas las cuales pueden terminar en corto circuito.
- Calibre cable recomendado en la etapa de potencia AWG 10 (vehicular de filamento).

Programación de bootloader

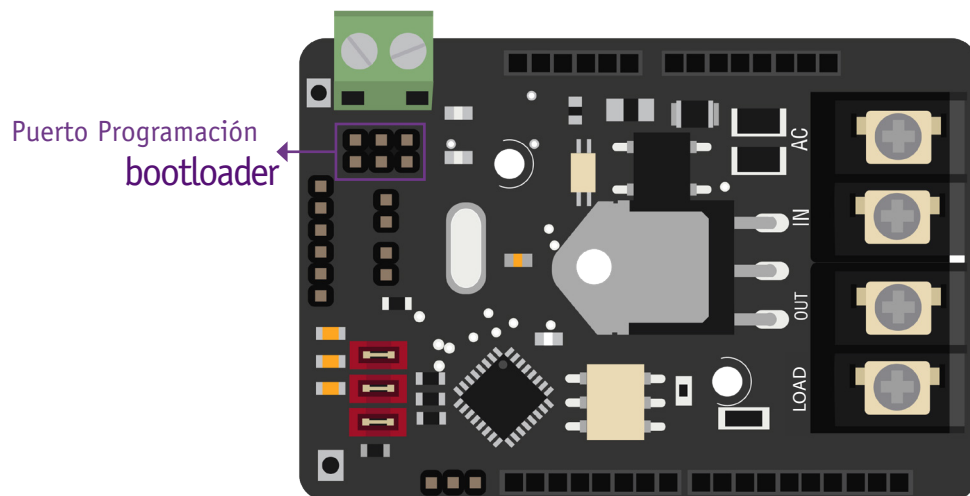


Figura.15.

El bootloader permite la comunicación del Microcontrolador con el software de programación de Arduino (IDE). Si el boot loader es dañado el Microcontrolador no puede recibir ningún programa.

Reprogramando el bootloader (conexión)

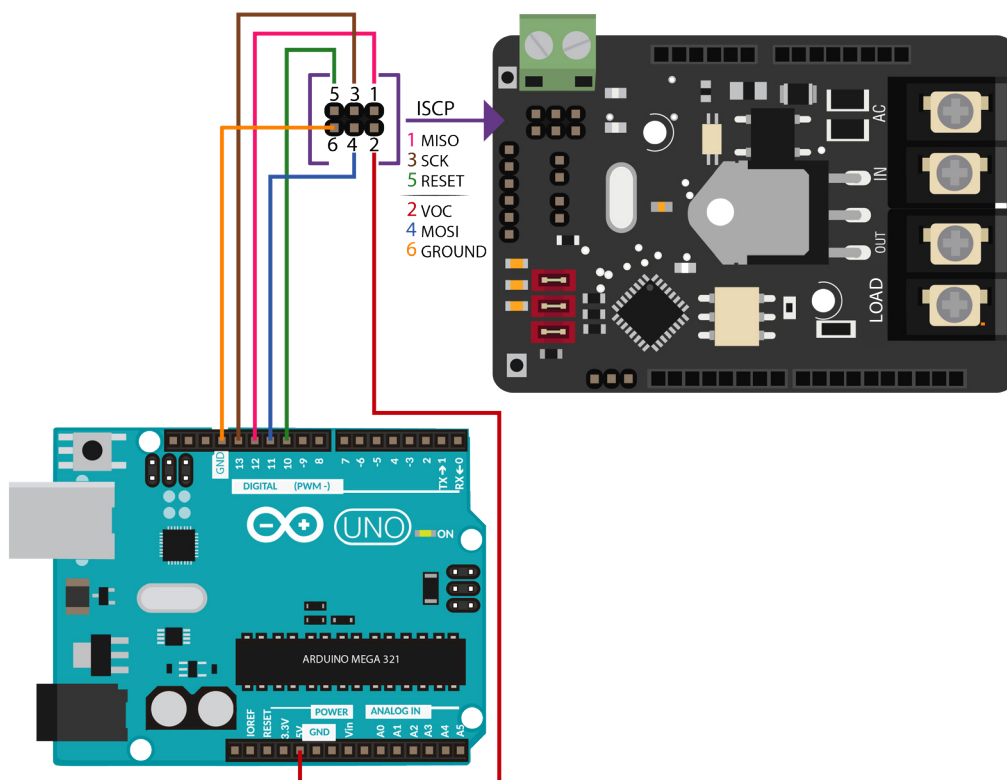


Figura.16.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

Programar en el Arduino UNO el ejemplo ArduinoISP

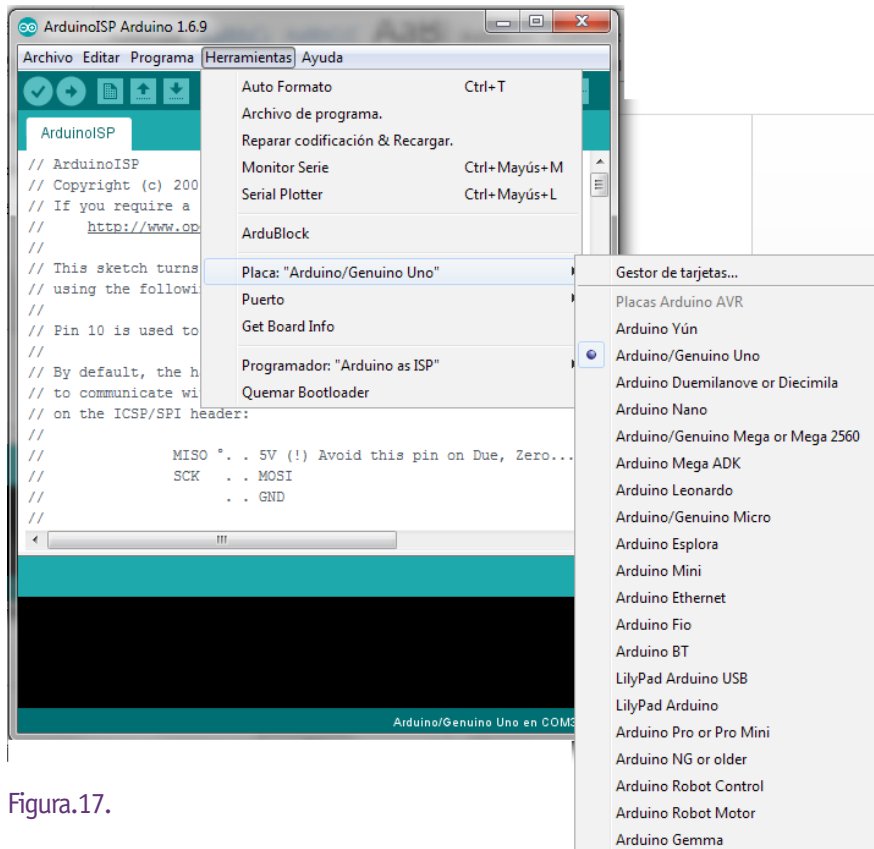


Figura.17.

Ahora reprogramamos el bootlader seleccionando el Microcontrolador a programar; en este caso el módulo PWM usa un Microntrolador ATMEGA 328P superficial que es igual al del Arduino UNO convencional – seleccionamos Arduino uno genuino.

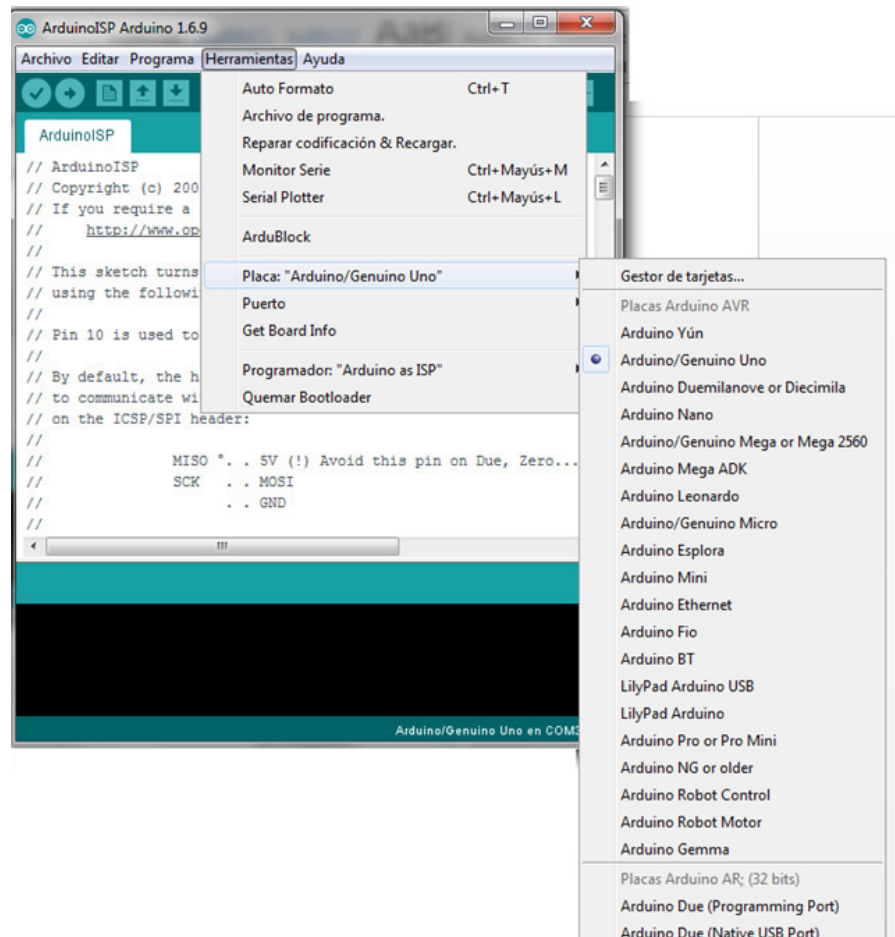


Figura.18.

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

Por último Programar bootloader

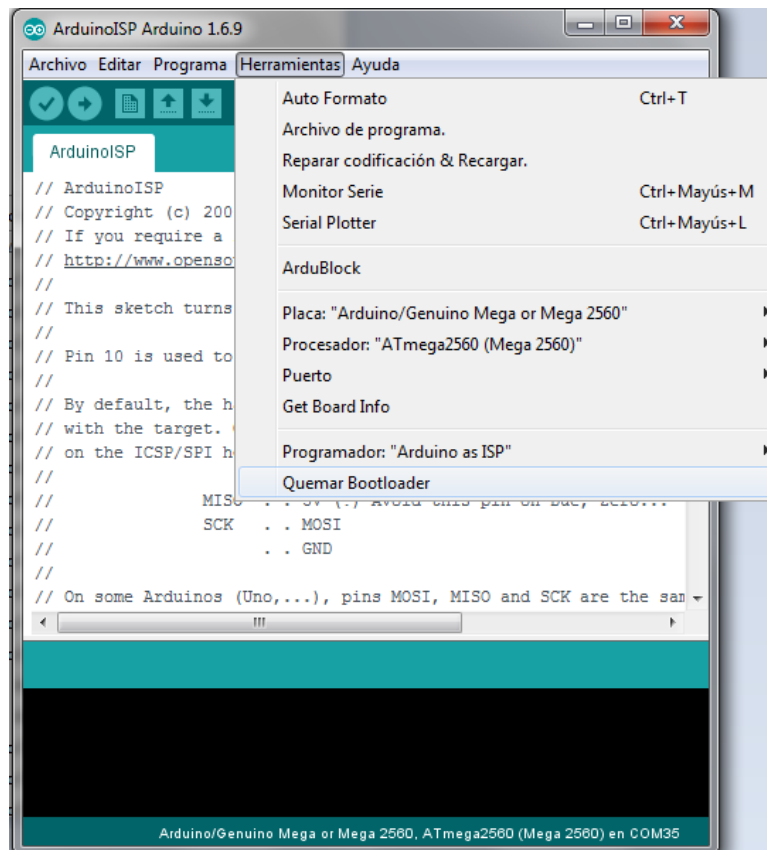


Figura.19.

Como cargar un sketch al modulo SutaPower

Elementos Necesarios

- Arduino UNO (o placa usb- TTL RX TX).
- Módulo SutaPower.
- Computador.
- IDE de Arduino con el programa que se desea cargar.

PASOS A SEGUIR

1. Uso De Arduino UNO como convertidor USB a Serial TX RX.

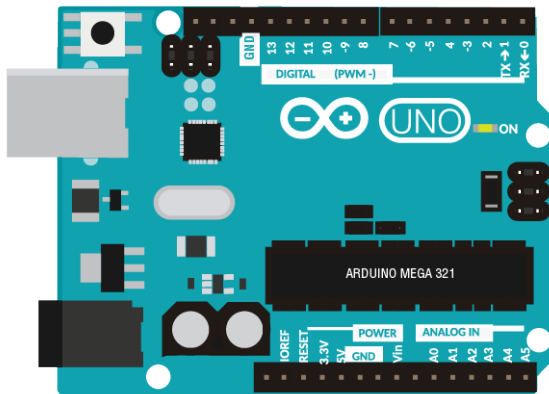


Figura.20.

2. Quitar el Atmega 328 de la placa de Arduino UNO

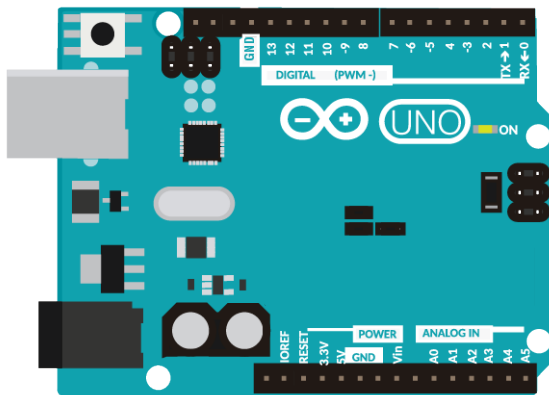


Figura.21. Arduino uno sin Atmega 328

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

3. Instalar 3 jumpers al Módulo SutaPower en TX RX y RESET

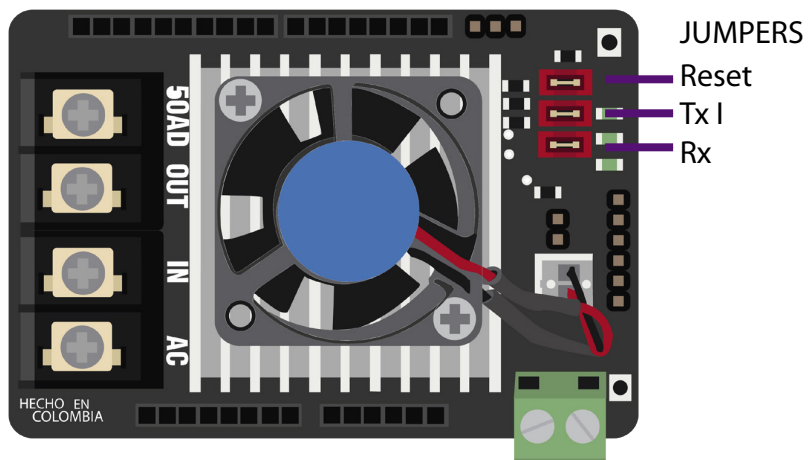


Figura.22. Modulo Módulo SutaPower con los tres Jumper en TX, RX y RESET.

4. Instalar el SutaPower sobre el Arduino UNO (sin Microcontrolador Atmega 328).

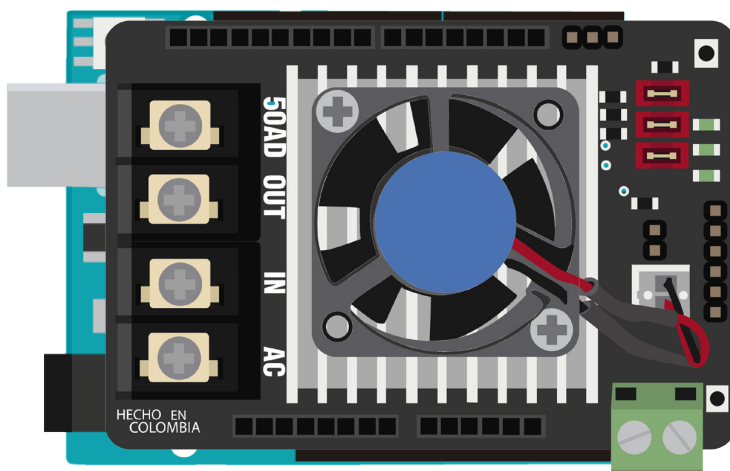


Figura.23.

5. Conectar el Arduino al computador



Figura.24.

6. Abrir el IDE de Arduino

Escogemos la tarjeta "Arduino /Genuino Uno" y puerto correspondiente.

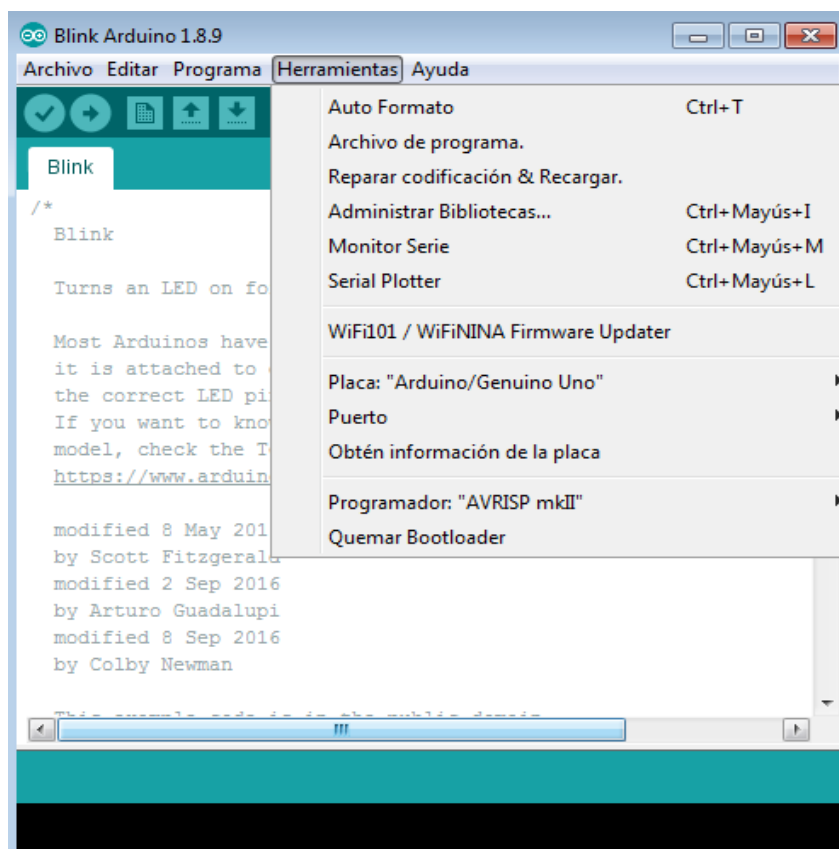


Figura.25.IDE de Arduino.

7. Buscar el sketch deseado y programar

Módulo PWM Sincronizado Con La Red 40A SUTAPOWER

Como instalar el Sketch si no tienes un Arduino Uno

1. Adquirir cualquier Modulo convertidor USB a TTL serial (TX RX RESET)

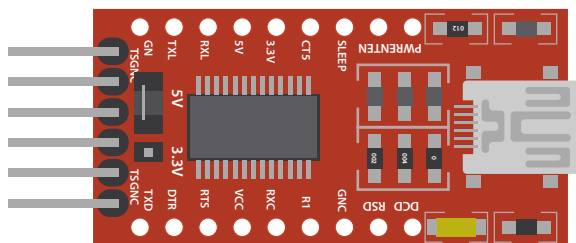


Figura.26.

2. Quita los 3 Jumpers de TX RX y RESET

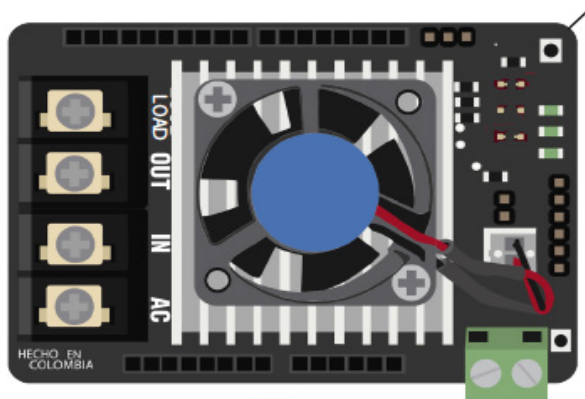


Figura.27. Módulo SutaPower sin los 3 Jumpers.

3. El modulo SutaPower debe estar alimentado con 5VDC. Lo puedes alimentar con los 5VDC del dispositivo USB-TTL a través de la bornera 5V o por los puntos indicados en la figura 28.

Nota: Si vas a alimentar el Módulo SutaPower con la energía del módulo USB-TTL debes desconectar el ventilador previamente.

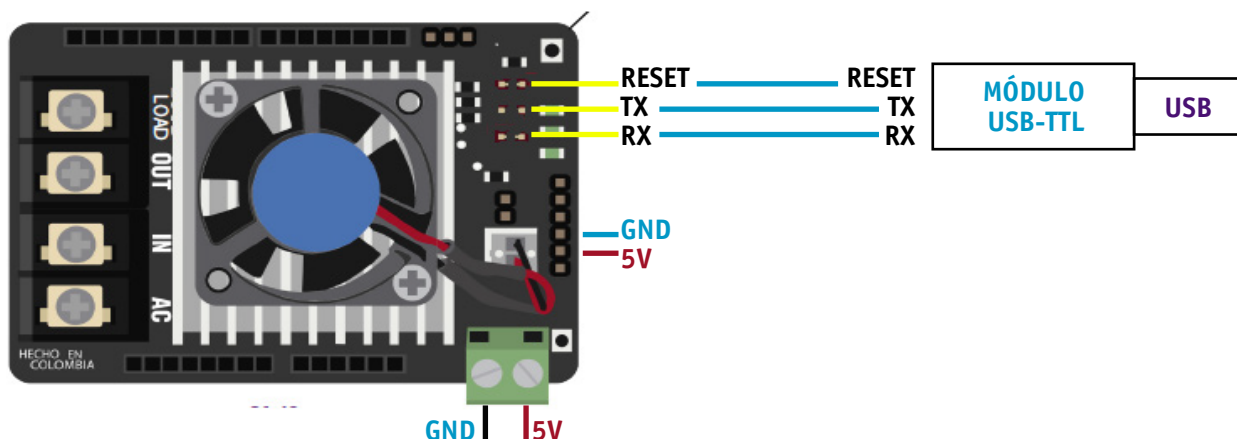


Figura.28. Conexión de dispositivo usb-TTL Módulo SutaPower.

4. Conectar al computador



Figura.29.

5. Abrir el IDE de Arduino

Escogemos la tarjeta Arduino genuino Uno y puerto correspondiente.

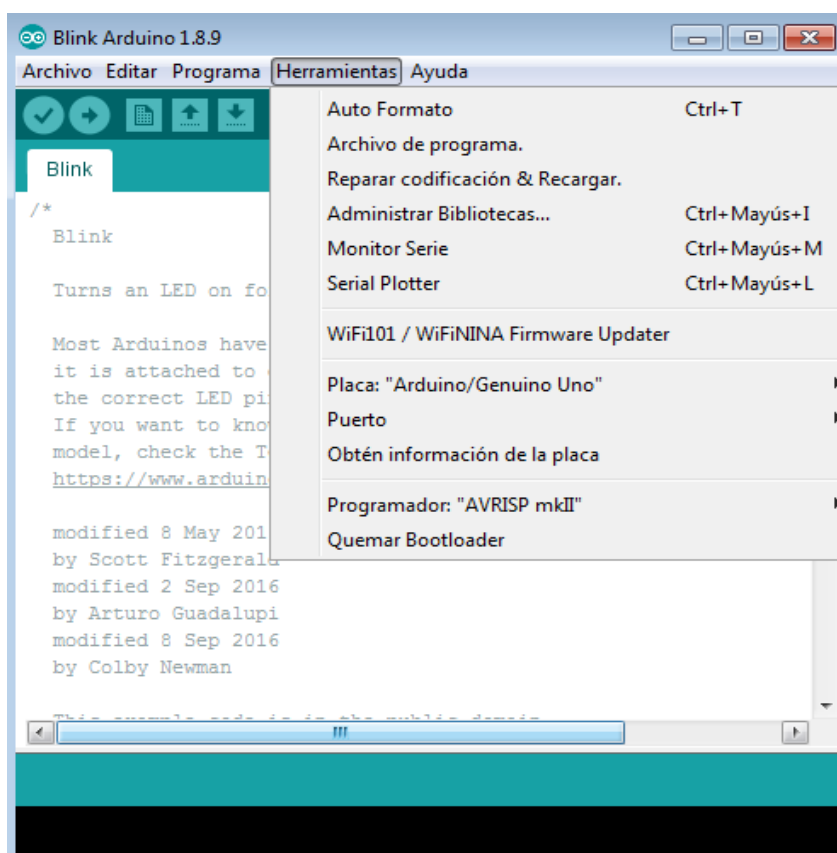


Figura.30. . IDE de Arduino

6. Buscar el sketch deseado y programar.