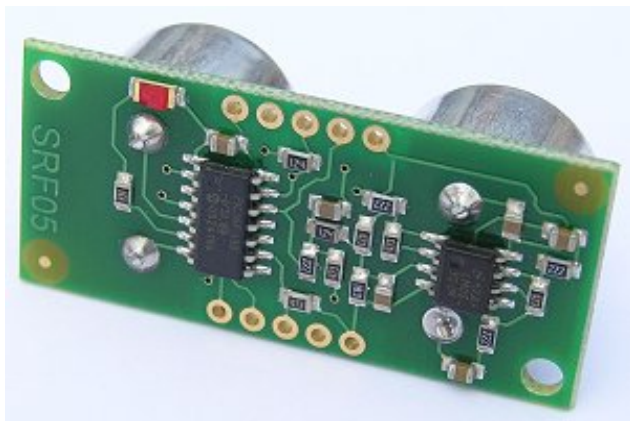


## 1.- DESCRIPCION

Consiste en un medidor ultrasónico de distancias de bajo costo desarrollado por la firma **DEVANTECH Ltd**. El módulo SRF05 es una evolución del módulo SRF04 y está diseñado para aumentar la flexibilidad, aumentar el rango de medida y reducir costes. Es totalmente compatible con el SRF04 y el rango de medida se incrementa de 3 a 4 metros.. Se muestra en la figura 1.



Dispone de un nuevo modo de operación que se selecciona simplemente conectando el pin "Mode" a GND. Dicho modo permite al SRF05 emplear un único pin de E/S que sirve tanto para dar la orden de inicio o disparo, como para obtener al medida realizada (ECO).

Cuando el pin de "Modo" no se emplea y se deja sin conectar, el SRF05 trabaja de la misma manera que el SRF04. Esto es, la señal de disparo y la salida de ECO se realizan por pines diferentes.

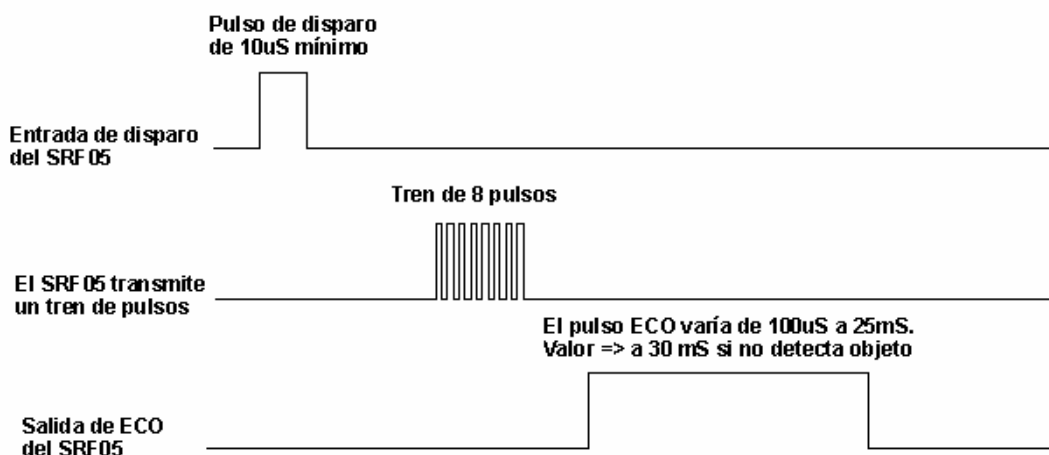
El SRF05 incluye una pequeña temporización tras el pulso ECO de salida, que permite que controladores lentos como Basic Stamp y Picaxe puedan ejecutar sus correspondientes instrucciones.

### 1.1 Modo 1, Compatibilidad con SRF04

Este modo emplea patillas separadas, una para aplicar el pulso de inicio o Trigger y otra para leer la anchura del pulso del ECO medido. Todos los programas realizados para el SRF04 deben funcionar perfectamente en este modo, que se selecciona simplemente dejando la patilla "Mode" sin conectar (igual que en el SRF04).

Tal y como se muestra en el diagrama de tiempos de la figura 2, el modo de empleo es muy sencillo. Externamente se aplica, por parte del usuario, un pulso de disparo o trigger de 10  $\mu$ S de duración mínima. Se inicia la secuencia. El módulo transmite un tren de pulsos o "burst" de 8 ciclos a 40KHz. En ese momento la señal de salida ECO pasa a nivel "1". Cuando la cápsula receptora recibe la señal transmitida como consecuencia de haber rebotado en un objeto (eco), esta salida pasa de nuevo a nivel "0". El usuario debe medir la duración del pulso de esta señal, es decir, el tiempo en que la señal eco se mantiene a "1".

#### DIAGRAMA DE TIEMPOS EN EL MOD01

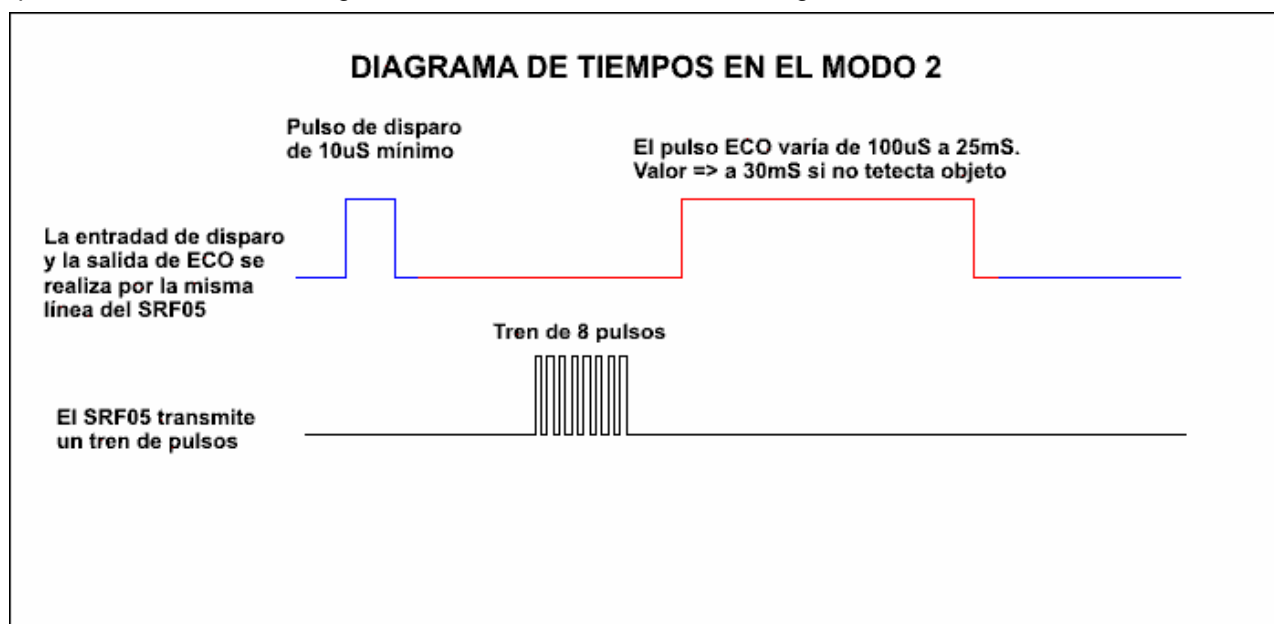


Con objeto de que el módulo se estabilice, se debe dejar un lapsus de tiempo de unos 20mS mínimo entre el momento en que la señal de eco pasa a “0” y un nuevo pulso de disparo que inicie el siguiente ciclo o medida. Esto permite realizar medidas cada 50mS o lo que es igual a 20 medidas por segundo.

La duración del pulso eco de salida varía entre 100µS y 25mS, en función de la distancia entre las cápsulas del módulo y el objeto. La velocidad del sonido es de 29.15 µS/cm que, como realiza un recorrido de ida y vuelta, queda establecida en 58.30µS/cm. Así pues el rango mínimo que se puede medir es de 1.7 cm (100µS/58) y el máximo de 431 cm (25mS/58).

## 1.2 Modo 2, Patilla única para trigger y ECO

Este modo permite emplear una única patilla para generar la señal de disparo o trigger y también para realizar la medida de la anchura del pulso de salida del ECO, lo que ahorra patillas en el microcontrolador central. Para emplear este modo basta con conectar la patilla “Mode” con GND. La señal de ECO aparecerá entonces en la misma patilla por la que se aplicó la señal de trigger. Esa patilla se debe configurar primero como salida para generar el disparo y luego como entrada para leer la duración del ECO. La sentencia PULSIN de los controladores mas populares realiza esta reconfiguración de forma automática. Ver la figura 3.



El siguiente ejemplo muestra el empleo del Basic Stamp BS2 para controlar el funcionamiento del módulo SRF05 mediante las sentencias PULSOUT y PULSIN referidas a un mismo pin.

<b>SRF05 PIN 15</b>	'Se emplea el pin 15 para el control del SRF05
<b>Range VAR Word</b>	'Se define una variable de 16 bits para almacenar la medida
<b>SRF05 = 0</b>	' El proceso se inicia con la patilla 15 a "0"
<b>PULSOUT SRF05, 5</b>	' Se genera un pulso de 10uS (5x2µS)
<b>PULSIN SRF05, 1, Range</b>	' Se mide la duración del ECO
<b>Range = Range/29</b>	' Se convierte a cm (dividir por 79 para pulgadas)

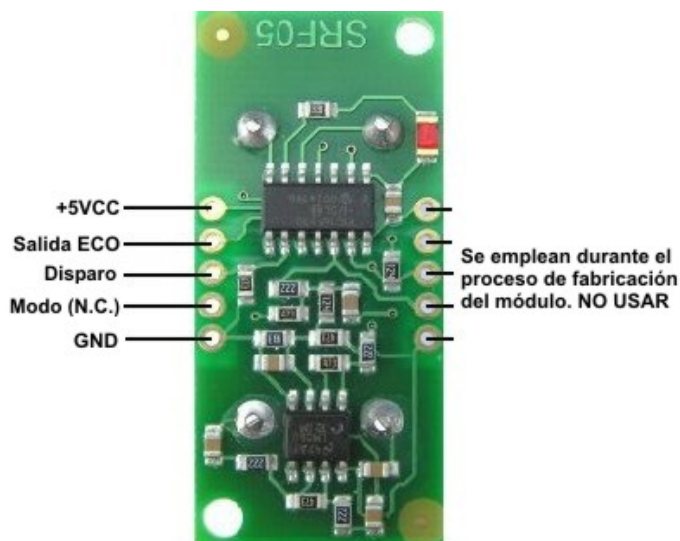
## 2.- CARACTERISTICAS TECNICAS

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD
Dimensiones del circuito	43 x 20 x 17	mm
Tensión de alimentación	5	Vcc
Frecuencia de trabajo	40	KHz
Rango máximo	4	m
Rango mínimo	1.7	cm
Duración mínima del pulso de disparo (nivel TTL)	10	µS
Duración del pulso eco de salida (nivel TTL)	100-25000	µS
Tiempo mínimo de espera entre una medida y el inicio de otra	20	mS

## 3. CONEXIONADO

El módulo emplea tan sólo 5 conexiones que se pueden realizar soldando directamente 5 cables o bien mediante un conector de 5 vías con paso de 2.54mm. Estas se muestran en la figura 4.

<b>+5Vcc</b>	Tensión positiva de alimentación
<b>ECO</b>	Salida del pulso cuya anchura determina el tiempo del recorrido de la señal ultrasónica
<b>Disparo</b>	Entrada de inicio de una nueva medida. Se aplica un pulso con una duración mínima de 10µs
<b>Modo (N.C.)</b>	Sin conexión se selecciona el modo 1 de compatibilidad con SRF04. Conectado a GND se selecciona el modo 2 de trabajo
<b>GND</b>	Tierra de alimentación.



## 4.- AJUSTES

El módulo SRF05 viene perfectamente ajustado y calibrado de fábrica, por lo que no necesita de ningún tipo de ajuste. Su funcionamiento se puede verificar aplicando una serie de pulsos por la entrada de disparo. Con ayuda de un osciloscopio se puede medir la anchura de la señal eco de salida. Esta anchura, representada en µS y dividida entre 58.30 nos permite calcular la distancia del objeto.

## 5.- APLICACIONES

El módulo SRF05 es capaz de generar una señal lógica de salida cuya duración determina la distancia de un objeto. Las aplicaciones son numerosas, citamos unas cuantas a modos de ejemplo:

- Aplicaciones de control donde se deba actuar en función de la distancia o tamaño de objetos diversos.
- Alarmas activadas cuando el intruso se aproxima a una determinada distancia
- Microbótica en donde es necesario que se actúe en función de la distancia que separa al robot de cualquier otro objeto

