

Índice

- 2 - [¿Qué herramientas y materiales necesito para empezar?](#)
- 6 - [¿Cuáles son los diferentes tipos de componentes electrónicos?](#)
 - 6 - Resistencias
 - 8 - Capacitores (condensadores)
 - 12 - Potenciómetros
 - 14 - Diodos
 - 15 - Transistores
 - 18 - Amplificadores operacionales
- 19 - [Cuales son los tipos y valores de componentes que mas vamos a usar](#)
- 21 - [¿Cómo leo mis esquemas? Símbolos electrónicos](#)
- 22 - [¿Con qué proyecto puedo empezar?](#)
- 23 - [¿De qué página o foros puedo sacar proyectos?](#)
- 24 - [¿Dónde puedo conseguir los componentes?](#)
- 25 - [¿Dónde puedo comprar los gabinetes?](#)
- 26 - [¿Cómo hago los PCB?](#)
- 27 - [¿Dónde puedo aprender a soldar?](#)
- 28 - [¿Qué programas puedo usar para diseñar mis PCB y mis esquemas?](#)
- 29 - [¿Cómo hago el cableado?](#)
 - 28 - Cableado jacks audio y jack dc con o sin batería.
 - 29 - Cableado DPDT y 3PDT.
 - 30 - Cableado del 3PDT y su conexión a placa utilizando jacks abiertos
 - 30 - Conexión de jacks de audio
 - 31 - Conexión de los jacks de alimentación eléctrica según su modelo
- 32 - [Cómo agregar un led para indicación de encendido \(check\) a un pedal](#)
- 34 - [¿Cómo encontrar fallas en el circuito?](#)
- 35 - [¿Cómo uso el tester?](#)
 - 10 - Medir continuidad por diodo
 - 10 - Medir voltaje directo (para voltajes bajos)
 - 10 - Medir amperaje
- 36 - [True Bypass or Not True Bypass](#)
- 39 - [Protección ante polaridad inversa](#)
- 40 - [Efectos de masa positiva](#)
- 42 - [Mecanizado de gabinetes](#)
- 43 - [¿Dónde puedo aprender algunas cosas básicas de circuitos y electrónica en general relacionada con pedales?](#)

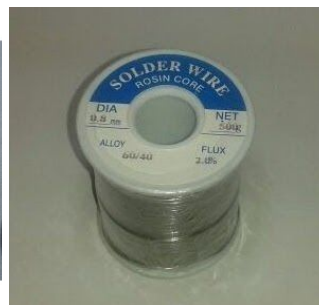
¿Qué herramientas y materiales necesito para empezar?

Para empezar vamos a necesitar varios tipos de herramientas, que muchas ya tendremos seguramente en casa, como ser un alicate o un taladro, pero muchas otras son específicas del mundo de la electrónica.

- Para empezar necesitaremos un soldador de entre 30 a 40watts, no mas de eso porque correremos el riesgo de quemar los componentes. Podemos empezar con uno barato, y luego al ir mejorando ya comprar uno de mejor calidad con punta cerámica, una marca barata y buena para empezar son los Zurich, y algunas marcas ya muy buenas y mas profesionales son los Goot, Taiyo y Ajax (marca Argentina).



- Alambre de estaño, vienen en carretel, de mínimo 1/4 kilo y en tubitos de 2 metros mas o menos. Para electrónica vamos a utilizar los que son 60/40 (siendo esa medida la cantidad de estaño y plomo que trae), y que tenga la mayor cantidad de almas de resina que encontremos, la resina ayuda a que el estaño se derrita mejor y no produzca soldaduras frías. Los mejores traen entre 5 y 7 almas de resina (si vemos un corte del estaño con un microscopio se ven como unos tubitos). El estaño se vende de distintos diámetros de grosor, los mejores para trabajar son los que son mas finos, por debajo de 1mm, 0.8/0.7mm son muy buenas. Y marcas buenas hay muchas y depende el país es la que vamos a encontrar, en Argentina se consiguen por ejemplo Alpha, Mecx y Eximetal. Tratemos de no utilizar las que venden en ferreterías o las que sean chinas porque se van a volver locos intentando derretirlo y soldar bien.



- Flux o decapante, nos va a ayudar a soldar mejor y mas rapido, esto va a ayudar mucho a que no nos queden soldaduras frías y que no estemos tanto tiempo con el soldador sobre el componente y la pista, lo cual produce que quedemos el componente y despeguemos la pista de la placa. El flux tambien es muy utilizado para proteger las pistas cuando terminamos de hacer la placa, le ponemos una capa muy fina (podemos conseguirlo en aerosol y la capa queda mucho mas prolija y seca mas rapido) y esto va a ayudar a que proteja de la oxidación que tiene normalmente el cobre y de cortocircuitos.



- Placas de pcb, son las que vamos a utilizar para hacer el circuito. Vienen de varios materiales, el más utilizado es el tipo fibra de vidrio, por su calidad, aunque es un poco caro. De baquelita es el que mas se consigue y el mas barato, pero tambien es más frágil que las otras y de peor calidad. El otro material es el teflón, que son las de mejor calidad, pero también muy raro de conseguir y caro. Son de resistencia mecánica alta, y lo mejor de todo, no tienen esa tendencia a absorber la humedad que tienen los otros tipos (higroscopía) y que, dada las distancias tan cortas entre pista y pista, puede ocasionar algún problema de conductividad indeseable.

Otro tipo de placas muy usadas por el hecho de no tener que quitar el cobre que no queremos, son las veroboard, stripboard y perfboard, estas ya vienen con las pistas impresas y solo debemos ir armando el circuito uniendo los componentes con alambre o estaño.



- Percloruro ferrico, lo conseguimos en las casas de electronica, y es una sal de hierro que se usa para atacar el cobre y lograr crear las pistas en las placas, eliminando el cobre que no queremos. Al comerse todo lo que es metalico, para utilizarlo vamos a utilizar recipientes de vidrio o plastico.



- Algo no esencial pero si que nos va ayudar mucho es la “malla desoldante” y el “extractor de estaño”. Los vamos a usar para cuando queramos desoldar algún componente o si nos pasamos de estaño y queremos retirarlo para volver a hacer la soldadura.



- Otra cosa que vamos a usar bastante son los ayudantes, estos los vamos a usar para sostener la placa, un cable, plug, etc. También viene con una lupa que nos va a ayudar al momento de hacer soldaduras de precision como con los componentes smd.



- Mechas o brocas, las vamos a usar para hacer el mecanizado de las cajas, y los agujeros de las placas para los componentes. Para los componentes se recomienda de 1mm o menos, y para los gabinetes es recomendable una mecha escalonada de 4-12mm ya que esos son los valores que más vamos a usar (véase el apartado “Mecanizado de gabinetes” para más detalles)



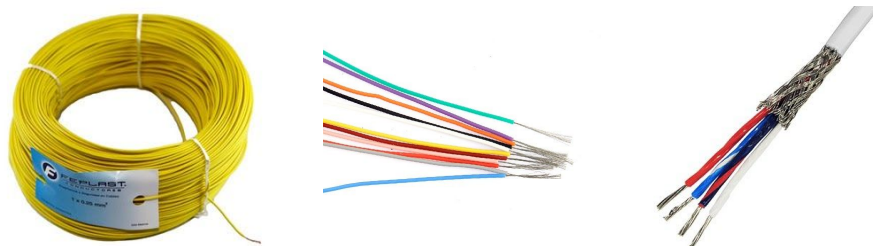
- Protoboard, la vamos a usar para diseñar y probar modificaciones en algún circuito que queramos armar antes de pasar el diseño a una pcb.



- Minitorno de mano, sierra de arco o cutter, los vamos a usar para cortar las pcb. Al minitorno también lo vamos a utilizar para hacerle los agujeros a las placas, para poner los componentes, para esto vamos a tener que comprar por separado un adaptador de mechas/brocas para 1mm, 0.8 o 0.7mm que son las que se usan normalmente, la mas comun y facil de conseguir es la de 1mm, que es ideal para diodos, IC, y también sirven para el resto de componentes.



- Para conectar los jacks, footswitch, potenciómetros, etc. Vamos a usar cables unipolares de 0.25mm o cables tipo awg24 que ya vienen pre-estañados, y no utilizaremos los que se usan en los *cableados telefónicos, *utp o *fuentes de pc de gama baja (una fuente de gama media/alta puede traer cables de buena calidad que si nos pueden servir, pero no así la gran mayoría de las gama baja actuales) porque su porcentaje de cobre es ínfimo y muchos se limitan a un simple baño de cobre, y podemos terminar con una mala soldadura y componentes que no hacen buen contacto con la placa. No tiene sentido utilizar cables de mala calidad, sobretodo después de la inversión que estamos haciendo con el resto de los componentes.
* Estos cables podemos utilizarlos en la protoboard cuando estemos armando un circuito en ella.



- Pinzas y alicates, estas son herramientas fundamentales y de las cuales vamos a utilizar principalmente 3 tipos distintas.
 - (1) Alicates de precisión, este alicate lo vamos a usar para cortar las patas de los componentes una vez soldados, por la inclinación y forma de su punta nos va a dar un corte bien al raz y sin puntas filosas. (La de la foto es Pro's kit PK-501A)
 - (2) pelacables y alicate, este nos va a ayudar a justamente quitar el aislante de los cables sin dañar el alambre de cobre. (La de la foto es Pro's kit CP-108)
 - (3) Pinza de punta, esta es quizás la que más vamos a utilizar, ya que nos va a servir desde sostenes un componente pequeño, hasta ajustar algo dentro del gabinete donde no quemamos nuestras manos. (La de la foto es Pro's kit PK-709)



- Multímetro digital, es esencial para hacer cualquier medida, como para saber cuánto voltaje está recibiendo nuestro circuito o cuánto está entregando nuestra batería o fuente, también para saber el valor de algún componente y para saber si está andando o está quemado. Más adelante veremos una explicación mas detallada de esta herramienta.



- Una impresora a toner, la vamos a necesitar para imprimir nuestros diseños de pcb y transferirlos a una pcb, las modelos inkjet a chorro de tinta no nos van a servir si vamos a hacer transferencia mediante calor. Si nos pueden servir si vamos a emplear otras técnicas como el método de la insoladora.

Para el método de transferencia por calor vamos a utilizar papeles que tengan una capa brillante, como los satinado, ilustración, papel de revista.



- Para mecanizar los gabinetes vamos a necesitar de un taladro (si tenemos la posibilidad de comprar un taladro de banco o el soporte para convertir un taladro normal en uno de banco, nos va a ayudar mucho a hacer el trabajo más fácil y que quede mas prolijo el resultado, también ayuda a no dañar las mechas escalonadas)



Empecemos por algo de teoría electrónica para saber diferenciar los distintos tipos de componentes que vamos a usar y cómo reconocerlos en un esquema. Esto es la parte más fundamental de toda esta guía, ya que si no sabemos bien esto, se nos va a dificultar muchísimo en cualquier proyecto que queramos llevar a cabo.

¿Cuáles son los diferentes tipos de componentes electrónicos?

Resistencias

Las resistencias son componentes que están diseñados para ofrecer una cierta oposición, o resistencia, al paso de la corriente. Físicamente están hechas de carbón o metal y no poseen polaridad, por lo que es indiferente la posición en que se la use. Se utilizan principalmente para limitar o controlar la cantidad de corriente que circula a través de un circuito. El valor de las resistencia se expresa en Ohm (simbología: Ω , R), cuando el valor supera los 1000Ω se le pasa a llamar Kilo ohm, o simplemente “K”, y cuando supera el millón de ohm ya se le asocia a la letra “M” representando el millón.

En los pedales se suelen usar las de 1/4w o de 1/8w y generalmente las más comunes son las de carbón y las de metal film.



Recubrimiento de carbón



Recubrimiento de metal

¿Cuál es mejor? Las de Metal Film, ya que al estar recubiertas de metal son menos ruidosas y casi inmunes a las interferencias, también poseen un encapsulado más chico ya que su poder de disipación de calor es mayor comparado con las de carbón. También suelen venir al “1%”(que es el margen de error de su valor óhmico) cuando las de carbón son al “5%”.

Una ventaja de las resistencias de carbón es que suelen encontrarse en mayor variedad de valores en comparación a las de metal film, y su precio es mucho menor.

Sin embargo la elección queda en el gusto personal; en bajo voltaje el ruido que pueden ocasionar las resistencias de carbón no es preocupante y a veces es inaudible; al ser más grandes son más fáciles de leer su valor, y a muchos les interesa tener ese “mojo”(que es un algo especial sin explicación alguna).

¿Qué hago si no consigo el valor que necesito?

Podemos utilizar el valor más cercano hacia abajo con un margen de error del 10% aproximadamente, o podemos colocar varias resistencias en serie que den la suma del valor deseado. Otra opción es usar resistencias en paralelo calculando con la siguiente ecuación:

$$R_{eq} = 1 / \{ (1/R_1) + (1/R_2) + (1/R_3) .. + (1/R_n) \}.$$

La forma de saber el valor de una resistencia es por sus bandas de colores, las más comunes que usamos son las de 5% de tolerancia y tienen 4 bandas de colores, 3 se usan para saber el valor, y la ultima es para saber la tolerancia (el valor en que va a variar el valor de la resistencia respecto a los colores que trae) en este caso siempre es dorado ya que son de 5%. También hay de 5 colores, estas son comunes en las “resistencias de precisión” que tienen 1% de tolerancia. También hay de 6 bandas que son las de uso militar, la 6ª banda hace referencia a la temperatura con la que va a empezar a variar el valor ohmico. A continuación podemos ver una tabla con los valores de resistencias de 4 bandas:

<div> <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> </div> <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> </div> </div> <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> </div> <div> <div>0</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div> <div>9</div> </div>
--

±1%

±2%

±5%

±10%

±1%

±2%

±5%

±10%

También podemos usar el siguiente calculador, que al principio es lo más cómodo si no tenemos práctica:
<http://www.eeweb.com/toolbox/4-band-resistor-calculator>

Si necesitamos una resistencia de un valor que nunca escuchamos nombrar o si simplemente necesitamos saber cual es el valor mas cercano para reemplazar un valor que tenemos, aca una lista de los valores que se comercializan:

Valores Comerciales de Resistores							
Colores	Multiplicador						
	Oro	Negro	Marrón	Rojo	Naranja	Amarillo	Verde
Marrón - Negro	1.0 [Ω]	10 [Ω]	100 [Ω]	1.0 [KΩ]	10 [KΩ]	100 [KΩ]	1.0 [MΩ]
Marrón - Rojo	1.2 [Ω]	12 [Ω]	120 [Ω]	1.2 [KΩ]	12 [KΩ]	120 [KΩ]	1.2 [MΩ]
Marrón - Verde	1.5 [Ω]	15 [Ω]	150 [Ω]	1.5 [KΩ]	15 [KΩ]	150 [KΩ]	1.5 [MΩ]
Marrón - Gris	1.8 [Ω]	18 [Ω]	180 [Ω]	1.8 [KΩ]	18 [KΩ]	180 [KΩ]	1.8 [MΩ]
Rojo - Rojo	2.2 [Ω]	22 [Ω]	220 [Ω]	2.2 [KΩ]	22 [KΩ]	220 [KΩ]	2.2 [MΩ]
Rojo - Violeta	2.7 [Ω]	27 [Ω]	270 [Ω]	2.7 [KΩ]	27 [KΩ]	270 [KΩ]	2.7 [MΩ]
Naranja - Naranja	3.3 [Ω]	33 [Ω]	330 [Ω]	3.3 [KΩ]	33 [KΩ]	330 [KΩ]	3.3 [MΩ]
Naranja - Blanco	3.9 [Ω]	39 [Ω]	390 [Ω]	3.9 [KΩ]	39 [KΩ]	390 [KΩ]	3.9 [MΩ]
Amarillo - Violeta	4.7 [Ω]	47 [Ω]	470 [Ω]	4.7 [KΩ]	47 [KΩ]	470 [KΩ]	4.7 [MΩ]
Verde - Azul	5.6 [Ω]	56 [Ω]	560 [Ω]	5.6 [KΩ]	56 [KΩ]	560 [KΩ]	5.6 [MΩ]
Azul - Gris	6.8 [Ω]	68 [Ω]	680 [Ω]	6.8 [KΩ]	68 [KΩ]	680 [KΩ]	6.8 [MΩ]
Gris - Rojo	8.2 [Ω]	82 [Ω]	820 [Ω]	8.2 [KΩ]	82 [KΩ]	820 [KΩ]	8.2 [MΩ]
Blanco - Negro	9.1 [Ω]	91 [Ω]	910 [Ω]	9.1 [KΩ]	91 [KΩ]	910 [KΩ]	9.1 [MΩ]

Tolerancias: Verde ± 0,5% - Marrón ± 1% - Rojo ± 2% - Oro ± 5% - Plata ± 10% - Sin color ± 20% ----- K = 1.000; M = 1.000.000

Capacitores / Condensadores

(Cerámicos, poliéster y electrolíticos)

Los condensadores son componentes diseñados para almacenar temporalmente energía eléctrica en forma de voltaje. Fisicamente estan formados por dos superficies metálicas llamadas “placas” separadas por un material aislante llamado dieléctrico.

Lo más importante es entender los valores, a partir de eso determinaremos qué material usar. También debemos saber que hay capacitores Polarizados (con pata positiva y otra negativa) y No Polarizados (no importa si se invierten sus patas).

De menor a mayor:

pF (Picofaradio) - nF (Nanofaradio) - uF (Microfaradio) - mF (Milifaradio)

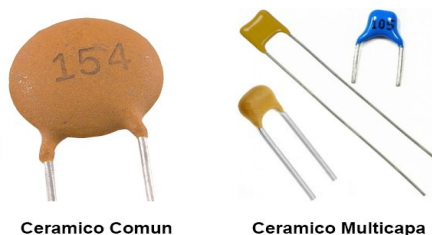
1000pF=1nF

1000nF=1uF

1000uF=1mF

Cerámicos:

Son No Polarizados y generalmente se utilizan en valores de 10pF hasta 470nF. Se encuentran normalmente de entre 100v a 500v y son de encapsulado pequeño por lo que no debemos preocuparnos por su voltaje mínimo. Los cerámicos (+470pf) pueden ser microfónicos en circuitos de Alta Ganancia.



Los multicapa son iguales a los comunes con la diferencia de ser más eficientes al poseer varias capas y son más lindos estéticamente, pero son más costosos y no se encuentran en algunos valores. Cuando un circuito necesita capacitores de 1uF los Cerámicos Multicapa pueden ser una buena opción.

Poliéster:

Son No Polarizados y si bien vienen en muchísimos valores, lo más común es que en los pedales los usemos dentro del margen de 1nF hasta antes de llegar a 1uF. De 1uF en adelante no son tan comunes y muchas veces se opta por usar Cerámicos Multicapa en esos casos como reemplazo.



**Capacitores de Poliester comun, Mylar, y MKT*

Se encuentran con un mínimo de 100v hasta 630v, lo ideal es pedir el más chico posible (que poseen 5 mm de espaciado entre pines, como mucho 10mm, si el espacio no es un problema), ya que los más grandes pueden sobrepasar hasta los 2 cms de largo.

Electrolítico y Tantalio:

Los capacitores electrolíticos son la mayoría Polarizados (salvo que se indique lo contrario) y se utilizan mayormente en valores de 1uF en adelante, aunque también hay valores de pocos microfaradios usados principalmente en circuitos digitales.

Al ser polarizados siempre debemos respetar su polaridad en el circuito, sobre todo con los de Tantalio ya que son muy sensibles a la polaridad inversa. Si bien en ambos casos suelen tener una pata más larga que indica ser la positiva, los de aluminio llevan impreso el “-” del lado negativo (si son No Polarizados suelen tener impreso un NP o directamente no poseer ninguna marca distintiva de la polaridad), y los de tantalio tienen impreso el “+” del lado positivo.



Aluminio

Tantalio

Como habrán podido notar, podemos encontrarnos con Electrolíticos de Aluminio y Electrolíticos de Tantalio; estos últimos no son muy comunes pero a veces necesitamos utilizarlos ya sea por que tienen el valor que deseamos o simplemente porque el circuito lo requiere. Hay que destacar que son más antiguos (se dice que ensucian la señal de audio), y son más caros, pero poseen menor fuga; también vienen encapsulados pequeños y no debemos preocuparnos por su voltaje a diferencia de los de aluminio.

Los electrolíticos de aluminio vienen desde un mínimo de 3.5v en adelante. Si vamos a trabajar con 9v lo ideal sería utilizar capacitores con un mínimo de 16v (siempre usaremos uno que soporte el mas voltaje del que vamos a hacerle circular); podemos utilizar hasta de 50v o más siempre y cuando el tamaño ni el precio sea un problema.

¿Qué hago si no consigo el capacitor del valor que necesito?

Se puede usar el valor más cercano dependiendo de su función y sin mucho margen a comparacion de lo que pasa con las resistencias; o podemos colocar capacitores en paralelo que nos de una suma del valor

deseado. Si no, también se pueden colocar los capacitores en serie calculando los valores con la siguiente ecuación:

$$C_{eq} = 1 / \{ (1/C_1) + (1/C_2) + (1/C_3) .. + (1/C_n) \}.$$

*Así es, los capacitores se suman en paralelo, lo contrario a lo que pasa con las resistencias.

Los capacitores cerámicos o los de poliéster vienen con un código numérico que indica cuál es su valor. Pueden usar esta página para calcularlo:

<http://www.davidswinscoe.com/electronics/components/capacitorscode.html>

O usar la tabla de referencia de más abajo (EIA):

Como leer la tabla:

Value= es el valor que queremos buscar.

Pico farad= valor expresado en picofaradios, en la serigrafía de los cerámicos viejos se usaba esta tabla (eh visto que se usaban hasta 820pf quizás se usaban también en los de más de 1nf pero no puedo asegurarlo. Así que hay que tener cuidado al encontrar un cerámico viejo cuya inscripción sea por ejemplo 560, ya que podría ser de 560pf y no de 56pf como usa la tabla EIA)

EIA= Es la tabla más usada actualmente en la serigrafía tanto de condensadores cerámicos como en los multicapa y polyester.

A= Igual a la EIA salvo por los primeros valores expresados en PF.

B= Es muy usada cuando queremos referirnos a algún valor, o escribirlo en un papel ya que reemplaza el “punto” que separa ambos decimales por la letra “N” o “P” (de nano y pico) para que no haya Confusiones. También se usa mucho en esquemas modernos.

C= Es muy usada en viejos esquemas, serigrafías en pcb y libros de electronica. Y muy usada todavía en casas de electronica. Esta tabla nos va a servir al momento de ir a comprar algun condensador o para leer esquemas.

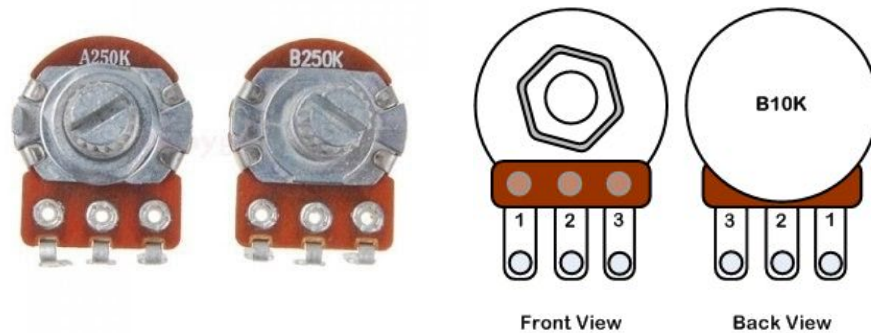
Capacitor Marking Codes

Value	pico Farad	Code				
		EIA	A	B	C	D
0.5 pF	0.5	0R5	0.5	p5		
1.0 pF	1.0	1R0	1	1p0		
1.2 pF	1.2	1R2	1.2	1p2		
1.5 pF	1.5	1R5	1.5	1p5		
1.8 pF	1.8	1R8	1.8	1p8		
2.2 pF	2.2	2R2	2.2	2p2		
2.7 pF	2.7	2R7	2.7	2p7		
3.3 pF	3.3	3R3	3.3	3p3		
3.9 pF	3.9	3R9	3.9	3p9		
4.7 pF	4.7	4R7	4.7	4p7		
5.6 pF	5.6	5R6	5.6	5p6		
6.8 pF	6.8	6R8	6.8	6p8		
8.2 pF	8.2	8R2	8.2	8p2		
10 pF	10	100	10	10		
12 pF	12	120	12	12		
15 pF	15	150	15	15		
18 pF	18	180	18	18		
22 pF	22	220	22	22		
27 pF	27	270	27	27		
33 pF	33	330	33	33		
39 pF	39	390	39	39		
47 pF	47	470	47	47		
56 pF	56	560	56	56		
68 pF	68	680	68	68		
82 pF	82	820	82	82		
100 pF	100	101	101	n10		
120 pF	120	121	121	n12		
150 pF	150	151	151	n15		
180 pF	180	181	181	n18		
220 pF	220	221	221	n22		
270 pF	270	271	271	n27		
330 pF	330	331	331	n33		
390 pF	390	391	391	n39		
470 pF	470	471	471	n47		
560 pF	560	561	561	n56		
680 pF	680	681	681	n68		
820 pF	820	821	821	n82		
1 nF	1000	102	102	1n	.001	
1.2 nF	1200	122	122	1n2	.0012	
1.5 nF	1500	152	152	1n5	.0015	
1.8 nF	1800	182	182	1n8	.0018	
2.2 nF	2200	222	222	2n2	.0022	
2.7 nF	2700	272	272	2n7	.0027	
3.3 nF	3300	332	332	3n3	.0033	
3.9 nF	3900	392	392	3n9	.0039	
4.7 nF	4700	472	472	4n7	.0047	
5.6 nF	5600	562	562	5n6	.0056	
6.8 nF	6800	682	682	6n8	.0068	
8.2 nF	8200	822	822	8n2	.0082	
10 nF	10000	103	103	10n	.01	u01
12 nF	12000	123	123	12n	.012	u012
15 nF	15000	153	153	15n	.015	u015
18 nF	18000	183	183	18n	.018	u018
22 nF	22000	223	223	22n	.022	u022
27 nF	27000	273	273	27n	.027	u027
33 nF	33000	333	333	33n	.033	u033
39 nF	39000	393	393	39n	.039	u039
47 nF	47000	473	473	47n	.047	u047
56 nF	56000	563	563	56n	.056	u056
68 nF	68000	683	683	68n	.068	u068
82 nF	82000	823	823	82n	.082	u082
100 nF	100000	104	104	100n	.1	u1
120 nF	120000	124	124	120n	.12	u12
150 nF	150000	154	154	150n	.15	u15
180 nF	180000	184	184	180n	.18	u18
220 nF	220000	224	224	220n	.22	u22
270 nF	270000	274	274	270n	.27	u27
330 nF	330000	334	334	330n	.33	u33
390 nF	390000	394	394	390n	.39	u39
470 nF	470000	474	474	470n	.47	u47
560 nF	560000	564	564	560n	.56	u56
680 nF	680000	684	684	680n	.68	u68
820 nF	820000	824	824	820n	.82	u82
1 µF	1000000	105	105	1	1	1u

EIA Class 2 Marking code

Minimum temperature		Maximum temperature		Capacitance change permitted	
X	-55 °C	4	+65 °C	A	±1.0%
Y	-30 °C	5	+85 °C	B	±1.5%
Z	-10 °C	6	+105 °C	C	±2.2%
		7	+125 °C	D	±3.3%
		8	+150 °C	E	±4.7%
		9	+200 °C	F	±7.5%
				P	±10%
				R	±15%
				S	±22%
				T	+22%/-33%
				U	+22%/-56%
				V	+22%/-82%

Potenciómetros

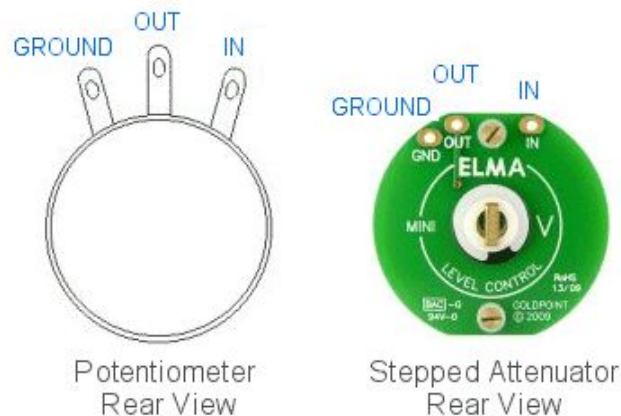


Los potenciómetros son los famosos “potes” o perillas de nuestros pedales, equipos y guitarras. Permiten regular “a mano” la cantidad de corriente que pasa en un determinado punto del circuito. Se usan para volumen, level, tono, etc. Cualquier magnitud que sea necesario regular dentro de un pedal. Los pots en realidad son resistencias variables.

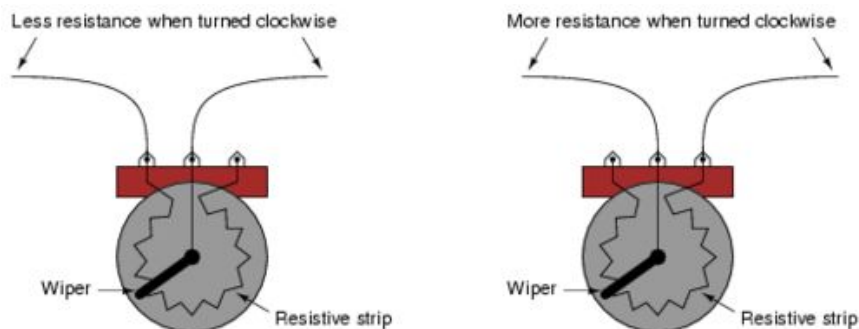
Como pueden ver en la primer foto, normalmente en la parte de arriba del pote está serigrafiado la clase (A, B, o C) y el valor de resistencia.

En la segunda foto se ve la correcta numeración de los pines.

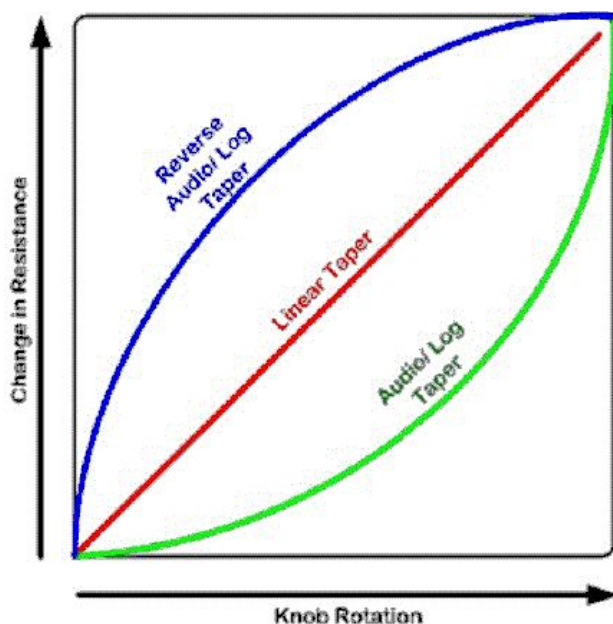
Una forma común de conectar un potenciómetro es colocar la entrada en un extremo, el GND en el otro, y la salida por la patilla del medio:



Pero también nos podemos encontrar con este cableado:



Normalmente algo que confunde a los iniciantes es si el pote debe ser “logarítmico” o “lineal”. Existen 3 tipos de pots que se utilizan en la construcción de pedales: logarítmicos (clase “A”), lineales (clase “B”), y antilogarítmicos (clase “C”). Los antilog son difícil de conseguir y se utilizan en pocos pedales, los más comunes son los lineales y los logarítmicos. Sin ser un experto en el tema, creo que la diferencia principal entre estos es la forma de respuesta que tienen:

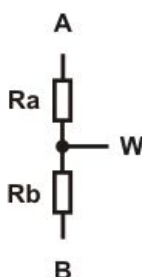


La diferencia entre logarítmico y lineal la pueden escuchar acá:

<https://www.youtube.com/watch?v=7ANG3OrL5HI>

<https://www.youtube.com/watch?v=RdfIZEB2rdM>

Para los curiosos, un potenciómetro internamente funciona como un divisor de voltaje, de esta forma:



Hay muchos circuitos que precisan de un potenciómetro antilogarítmico, como por ejemplo el mxr dist+ que usa un logarítmico para el volumen y un antilogarítmico para la ganancia. Como este tipo de potenciómetros es difícil de encontrar tendremos que buscar una solución para reemplazarlos.

Una forma sencilla de hacerlo es simplemente reemplazarlos por un potenciómetro lineal, aunque la respuesta al ir subiendo el volumen se va a notar un poco, pero una vez quieto el potenciómetro la respuesta es la misma.

Otra forma es invirtiendo las conexiones, o sea conectar el cable que iría en el pin 1, en el pin 3 y el que iría en el 3 ponerlo en el 1, de esta forma quedaría hecho un antilog pero con la salvedad que para aumentar el volumen ahora hay que hacerlo antireloj, o sea a la derecha es el 0 y a la izquierda el 10.

Otras formas son usando uno lineal y ponerle una resistencia en donde iría el puente hecho entre los pines, pero este truco solo funciona cuándo el pote está conectado como divisor de tensión, pero cuando

está conectado como reóstato (resistencia variable) cualquier cosa que le agregues al pote va a dar resultado una variación del valor, pero no va a cambiar la curva de respuesta. En el caso del mxr dist+ es un claro ejemplo de este problema ya que en el pote de volumen si se podría hacer, pero el pote de ganancia es un reostato, por lo que no se podría hacer esto.

También se puede comprar un potenciómetro stereo de plástico logarítmico e intercambiarle las plaquetas, esto sería como usar un logarítmico con las conexiones invertidas pero con la diferencia que acá podemos girar el potenciómetro normalmente como lo hacemos con todos los demás.

A continuación dejo unos links en donde está mucho mejor explicado todo lo que acabo de decir:

<http://www.pisotones.com/Potes/Potes.htm>

Modificación de un pote stereo log. para hacerlo antilog.

http://www.gyraf.dk/gy_pd/calreq/magnus_j/rebuilding_pot.htm

Y si viven en capital federal (Argentina) también pueden ir a Axis o a cabezacuadrada que siempre tienen una buena variedad de pots antilog.

Diodos

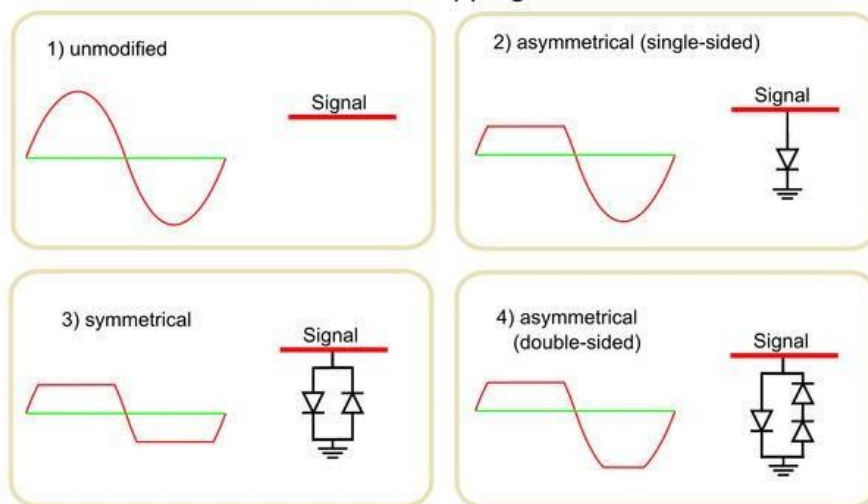
Los diodos son componentes diseñados para permitir el paso de la corriente eléctrica en un sentido y bloquearlo en sentido contrario. Físicamente están formados por dos capas de material semiconductor “dopado”, es decir tratado con impurezas especiales, llamadas material P y material N, y poseen externamente dos terminales de conexión, llamados ánodo (positivo) y cátodo (negativo). La posición del cátodo se indica generalmente mediante una banda de color impresa en un extremo. Son por lo tanto, componentes POLARIZADOS.

Los diodos en nuestros pedales generalmente tienen dos usos: protección del circuito, y clipping. El diodo de protección de circuito generalmente suele ser un 1n4007 o 1n4001, se le agrega para evitar tener problemas con los cambios de polaridad posibles. Lo que más suele interesar a los iniciantes es qué diodos usar para el clipping. Cada diodo tiene sus propiedades que lo hace sonar distinto:

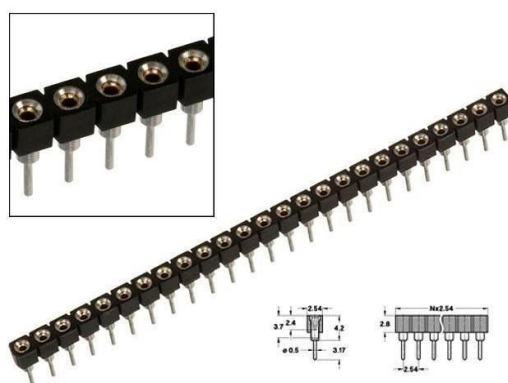
<https://www.youtube.com/watch?v=bifKfe04TBc>

1n4148 y 1n4001 son de silicio. 1n34a es de germanio (que son escasos). Luego están los leds, que cada uno dependiendo del brillo dan distintos sonidos, tienen una tensión de ruptura mayor que algunos leds y suavizan más el clipping. También es posible colocarlos de manera asimétrica, dando a la señal un recorte asimétrico que puede parecerse más a la distorsión de los valvulares (en los overdrive puede quedar muy bien):

Basic diode clipping variations



Lo ideal es, en cada pedal de distorsión o similar que lleve una etapa de clipping diodes, soldar estas tiras de pines torneados hembra:



De esta forma, podemos reemplazar los diodos simplemente poniéndolos y quitándolos sin tener que soldar, y probar la combinación que más nos guste en determinado pedal.

Transistores

Los transistores, en general, son componentes diseñados primariamente para ser utilizados como amplificadores, es decir para controlar grandes corrientes a partir de corrientes o voltajes pequeños. A esta operación se la denominada Amplificación. También se los utiliza como interruptores electrónicos, es decir para permitir o bloquear el paso de corriente sin acciones mecánicas.

Los transistores pueden ser básicamente de dos tipo: bipolares o de unión, y unipolares o de efecto de campo, mas conocidos como FETs. Los transistores bipolares son controlados por corriente y los conocidos como Fets son dispositivos controlados por voltaje.

Los transistores bipolares estan fisicamente formados por tres capas de silicio tipos P y N y poseen externamente tres terminales de conexión conocidas como Emisor (E), Base (B), y Colector (C), dependiendo de la forma como se alternen las capas P y N, pueden ser de dos tipos, los NPN y los PNP.

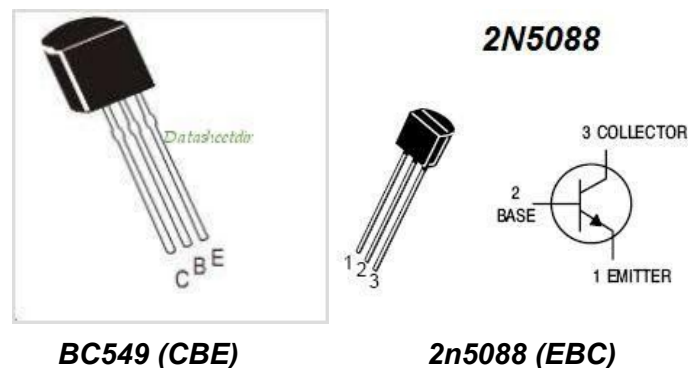
Los transistores de efecto de campo FETs, están fisicamente formados por una pequeña capa de silicio tipo N o P junto con una tercera capa de semiconductor del tipo opuesto llamada CANAL, y poseen

externamente tres terminales de conexión llamados Source (S), Gate (G) y Drain (D), la compuerta (Gate) actúa como terminal de control. Dependiendo del material del canal, pueden ser de dos tipos: FET de canal N y FET de canal P.

Los transistores son, en mi opinión, junto a los amplificadores operacionales y demás componentes activos, uno de los componentes más complejos de explicar en estos circuitos. Muchas cosas se escapan de mi conocimiento, que es escaso en lo teórico y fue formado muy a prueba y error. Me voy a limitar a explicar las cosas básicas a tener en cuenta:

1- Los transistores (especialmente los del tipo MOSFET) tienen la peculiaridad de quemarse fácilmente a la hora de soldar. Es recomendable usar 3 pines de la tira de pines más arriba mencionada (se cortan fácilmente con tijera) y soldarlas, así tenemos una especie de “socket” para el transistor.

2- Revisar la orientación del transistor. Normalmente en el layout de nuestros pedales nos indica la orientación, pero también podemos hacerlo mirando el patillaje de nuestro transi. Basta con buscar, por ejemplo: “J201 pinout” en Google Images y sale todo lo que necesitamos. Es importante revisar el patillaje sobre todo si vamos a utilizar un reemplazo. Por ejemplo, el BC549 es reemplazo del 2N5088, pero tiene el patillaje al revés:



Por ende, la orientación al momento de ponerlo en el zócalo también va a ser al revés.

Existen distintos tipos de encapsulados (o formas en que vienen los transistores) la que más se usa en los pedales son los TO-92 y en las fuentes los TO-220. A continuación pueden ver los encapsulados más comunes y los que acabo de mencionar:



Para más info sobre transistores, les dejo los siguientes video:

<https://www.youtube.com/watch?v=xGeHqRoKXU4>

<https://www.youtube.com/watch?v=7IVf3K7iR2g>

<https://www.youtube.com/watch?v=zK0Oa70X7S8>

En esta tabla se pueden ver los reemplazos más comunes y su pinout:



(Advertencia: los pinout pueden variar según el fabricante)

Para determinar los reemplazos usar como referencia el pinout y el HFE o VGSOFF segun sea el caso



















= Presenta datasheet de ese modelo
















= Aún no se ha incluido el datasheet perteneciente a ese modelo

BIPOLALES / DARLINGTON

2N5088 (1E-2B-3C) NPN  HFE 300 a 900	2N5089 (1E-2B-3C) NPN  HFE 400 a 1200	2N3904 (1E-2B-3C) NPN  HFE
2N2222 (1E-2B-3C) NPN  HFE 30 a 300	BC546 (1C-2B-3E) NPN  A: 110 / B: 220 / C: 450	BC547 (1C-2B-3E) NPN  A: 110 / B: 290 / C: 800
BC548 (1C-2B-3E) NPN  A: 200 / B: 520 / C: 700	BC549 (1C-2B-3E) NPN  A: 200 / B: 520 / C: 800	BC550 (1C-2B-3E) NPN  A: 420 / B: 550 / C: 800
C9014 (1E-2B-3C) NPN  HFE: A 150 / B:300 / C: 600 / D: 1000		
MPSA13 (1E-2B-3C) NPN  Darlington HFE 5.000 a 10.000	MPSA14 (1E-2B-3C) NPN  Darlington HFE 10.000 a 20.000	MPSA18 (1E-2B-3C) NPN  Darlington HFE 500 a 1.500
AC128 (1E-2B-3C) PNP  Germanio	C9015 (1E-2B-3C) PNP  HFE 60 a 600	2N3906 (1E-2B-3C) PNP  HFE 100 a 300

JFET / MOSFET

J201 (1D-2S-3G)  vgsOff -0.3 a -1.5	J112 (1D-2S-3G)  vgsOff -1.0 a -5.0	MPF102 (1D-2S-3G)  vgsOff -xx a -8.0
2N5485 (1D-2S-3G)  vgsOff	2N5457 (1D-2S-3G)  vgsOff -0.5 a -6.0	2N5458 (1D-2S-3G)  vgsOff -1.0 a -7.0
2N5459 (1D-2S-3G)  vgsOff -2.0 a -8.0	BF245 (1G-2S-3D)  vgsOff -0.5 a -8.0	2N5952 (1G-2S-3D)  vgsOff -1.3 a -3.5
2SK30A (1S-2G-3D)  vgsOff -0.4 a -5.0	K246 (1S-2G-3D)  vgsOff -0.7 a -6.0	
2N7000 (1S-2G-3D)  Mosfet GFS: 100 a 300	BS170L (1D-2G-3S)  Mosfet	

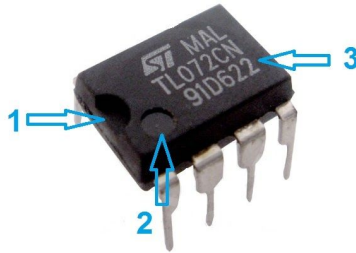
Mas info de transistores:

<http://web.archive.org/web/20150205150643/http://beavisaudio.com/techpages/Transistor-Pinouts/index.htm>

Amplificadores Operacionales

Como reconocer la orientación y el pin 1 de un integrado:

- 1- Muchos poseen un agujero hasta la mitad del integrado en forma de medio círculo, esa marca indica que, al sostener el integrado con esa marca apuntando hacia arriba, a su izquierda se encuentra el pin 1 y a su derecha el ultimo pin del integrado.
- 2- Un pequeño desgaste en forma de círculo indica la ubicación del pin 1.
- 3- Agarrando el integrado de tal forma que se pueda leer su serigrafia (como esta en la foto) tendremos siempre el pin 1 abajo a la izquierda.



Clase sobre el funcionamiento de un integrado:

Una explicación sobre el funcionamiento y utilizaciones de un integrado seria muy amplia y abarcaria muchas hojas, lo que terminaría en un mambo inentendible, creo que es preferible ver este video hecho por el profesor Jose Manuel Terrazocultor, que como siempre explica todo muy detalladamente.

<https://www.youtube.com/watch?v=zeiRh-Q20VA&t=1076s>

Temas tratados en el video:

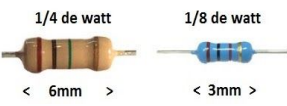

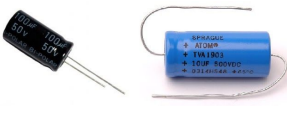
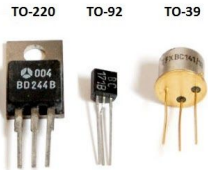
1. Finalidad de los AO (Amplificador operacional)
2. Símbolo utilizado en los esquemas para un AO
3. AO básico y partes fundamentales
4. AO simple, Dual y Quad
5. El AO ideal frente al AO real
6. Realimentación en un AO
7. Ejemplos prácticos de uso para un AO
8. Amplificadores operacionales más utilizados
9. Funciones básicas con un AO
 - 9.1. Comparador
 - 9.2. Seguidor de tensión
 - 9.3. Amplificador No inversor
 - 9.4. Amplificador inversor
 - 9.5. Sumador inversor
 - 9.6. Restador inversor (Amplificador diferencial)
 - 9.7. Integrador
 - 9.8. Derivador
 - 9.9. Amplificador exponencial
 - 9.10 Amplificador logarítmico
10. Usos de los AO

Cuales son los tipos y valores de componentes que más vamos a usar

Esta lista está pensada a modo informativo para cuando empecemos a encarar un proyecto o queramos reciclar alguna placa vieja que nos hayamos encontrado, se va a mencionar a los componentes y valores que más vamos a usar en la fabricación de pedales de efectos de audio, eso no quiere decir que se mencionen todos los que nos vayamos a encontrar o necesitar al encarar un proyecto o a desguazar una placa en desuso, ya que de hacerlo la lista sería interminable, pero básicamente si no aparece acá es muy probable que no lo necesites, principalmente si son componentes como correas, engranajes y otras cosas que se sacan de las partes mecánicas de una vhs o radios (para poner un ejemplo habitual)


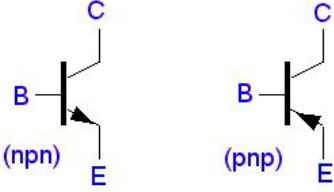
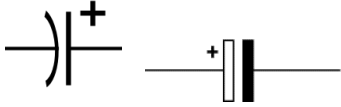
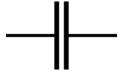

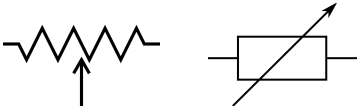
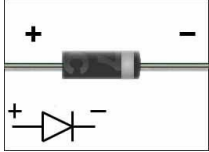
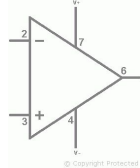
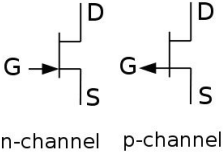
No es necesario que vayamos a comprar todos los componentes que se van a mencionar ya que seguro no usaremos ni el 10% de ellos en los primeros pedales que hagamos. Es mejor hacer una lista con los que necesitamos para el proyecto que estemos por encarar y si son componentes baratos como resistencias, condensadores y capacitores compremos el doble de lo que necesitamos, las resistencias son muy baratas así que si necesitamos 2 o 3 podríamos comprar de a 5 o 10 del mismo valor, lo mismo con los condensadores cerámicos

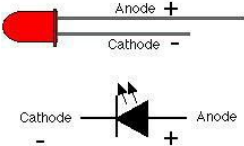
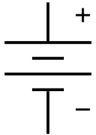
Los valores expresados son como se conocen mundialmente en cualquier tabla, para ver sus colores o serigrafías mas explicitas ver dichas tablas las cuales ya se han mencionado en páginas anteriores.

 <p>1/4 de watt < 6mm ></p> <p>1/8 de watt < 3mm ></p>	<p>Resistencias:</p> <p>Todos los valores que encontremos nos van a servir pero los más utilizados son:</p> <p>1K - 10K - 100K - 1M / 2K - 2.2K - 22K - 220K - 2M / 3K - 33K - 330K / 4.7K - 47K - 470K / 5.6K - 56K</p>
	<p>Condensadores ceramicos, multicapa, poliester:</p> <p>(salvo en ceramicos, en los demas no son comunes los de menos de 1nf) todos los valores que encontremos en placas viejas nos van a servir en algun momento, pero estos son los valores mas usados:</p> <p>10pf - 15pf - 22pf - 33pf - 100pf - 150pf - 220pf - 470pf - 560pf - 680pf / 1nf - 2.2nf - 3.3nf - 4.7nf - 10nf - 15nf - 22nf - 47nf - 56nf - 100nf - 150nf - 220nf - 270nf - 330nf</p>
 <p>Radiales</p> <p>Axiales</p>	<p>Condensadores electroliticos:</p> <p>Los mas comunes son los de 1uf hasta 4.700uf, pero tambien hay de valores muchos mas chicos y mas grandes tambien</p> <p>1uf - 2.2uf - 3.3uf - 4.7uf - 10uf - 22uf - 33uf - 47uf - 100uf - 220uf - 470uf - 1000uf</p> <p>(No se recomienda usar electroliticos usados ya que con el tiempo se les seca el conductor electrolitico y no sirven más, es preferible usar nuevos y a los reciclados usarlos para pruebas)</p>
 <p>TO-220</p> <p>TO-92</p> <p>TO-39</p>	<p>Transistores y reguladores de voltaje:</p> <p>La serigrafia puede variar depende el fabricante, si tiene dudas consulte en el grupo:</p> <p>TO-220 (Mayormente reguladores de voltaje): LM317 - LM7805 - LM7905 - LM7809 - LM7909 - LM7812 - LM7912</p> <p>TO-92: 78L05 - 78L09 - 78L12 - MPF102 - J201 - 2SK30A - 2SC945 - 2N2222 - BC546 - BC548 - BC550 - 1815 - 1914 - 2N3904 - 2N5088 - 2N5089 - 2N5457 - BF245</p> <p>TO-39: 2N2222 - AC128 - BC109</p>

	<p>Circuitos Integrados:</p> <p>TL061 - TL071 - TL081 - TL062 - TL072 - TL082 - JRC4558 - TL741 - JRC741 - LM358 - PT2399 - TL074 - TL084 - TLC2262 - TLC2264 - TLC2272 - TLC2274 - CA3080 - LM386 - NE5532 - LM555 - MC1458 - CD4049UBE - CD4047</p>
<p>Rectificacion DO-41</p>  <p>Zener y Silicio DO-35</p>  <p>Germanio DO-7</p> 	<p>Diodos:</p> <p>Rectificador: 1N4000 al 4007</p> <p>Silicio: 1N4148 - 1N60p</p> <p>Germanio: 1N34A - OA90 - OA91</p> <p>Zener: 1N4742 (12.1V 1W) - 1N4739 (9.1V 1W) - 1N4733 (5.1V 1W)</p> <p>Schottky: BAT46 - 1N5817 - 1N5819</p>
	<p>Valvulas:</p> <p>12AT7 - 6L6GC - EL84 - 6V6-S - EL34 - 12AX7</p>
	<p>Presets: (resistencias variables)</p>
	<p>Trimmer: (condensador variable)</p> <p>No se usan casi nunca en pedales, pero los mas valores mas comunes que podemos encontrarnos al reciclar chatarra son:</p>
	<p>Amplificadores de audio:</p> <p>TDA: 2003 - 2004 - 2009 - 2020 - 2030 - 2050 (toda la serie TDA nos va a servir, mientras mas grande mas watts entrega)</p>

¿Cómo leo los esquemas? Símbolos electrónicos

	<p>GND, masa, negativo, tierra.</p>
	<p>Transistor bipolar. (Representado por la letra: Q) Una forma facil de acordarse si es PNP o NPN cuando se esta leyendo un esquema y no se tiene a mano el datasheet es ver hacia donde apunta la flecha. Si la flecha apunta hacia afuera se podria decir que No Penetra y es NPN Pero si apunta hacia adentro del simbolo, quiere decir que esta Penetrando y por lo tanto seria un PNP</p>
	<p>Capacitor electrolítico y tantalio (prestar atención a las polaridades). (Representado por la letra: C)</p>
	<p>Capacitor no polarizado (cerámico, poliéster, etc) (Representado por la letra: C)</p>
	<p>Resistencia. (Representado por la letra: R)</p>
	<p>Resistencia variable o potenciómetro. También puede ser trimmer. (Representado por la sigla: VR)</p>
	<p>Diodo. (Representado por la letra: D)</p>
	<p>Amplificador operacional. (normalmente los números refieren a los pines del IC) (Representado por la sigla: IC)</p>
	<p>JFET (Representado por la letra: Q)</p>

	<p>Led.</p> <p>(El anodo es el positivo y físicamente lo reconocemos por ser la pata mas larga Al catodo negativo, lo reconocemos por ser la pata mas corta y tener en el led un rebaje en su borde En un esquema reconocemos su polaridad viendo que hacia donde apunta la flecha, es el negativo o catodo)</p>
	<p>Alimentación electrica (bateria, pila, transformador, etc)</p> <p>(El positivo y negativo GND es siempre representado por un + y un -, a veces no aparecen los signos pero si nos indica con el simbolo de GND donde va el negativo)</p>

Ahora que ya estamos familiarizados con los componentes, podemos empezar a ver algunos proyectos que nos gusten para ir arrancando en este mundo de los pedales, y porque no de la electrónica en general. También veremos donde podemos comprar los componentes que vamos a necesitar

(si tenes informacion de casas de electronica en tu ciudad que no están incluidas en la lista, por favor hacenoslo saber en el grupo de facebook y la añadiremos a esta lista)

¿Con qué proyecto puedo empezar?

Para arrancar familiarizándonos con los componentes y las pcb vamos a buscar preferentemente algo que tenga pocos componentes, un PCB simple y cómodo de soldar, y pocas soldaduras.

A continuación tienen una pequeña lista con algunos que hemos seleccionado que son ideales para arrancar:

- LPB-1 (Booster): <https://www.facebook.com/groups/525410640928214/582173888585222/>
 - Distortion + (distorsion clasica) <https://drive.google.com/open?id=0BzoY-077f2UuQUNfUG1SeDg0RjQ>
 - Ruby (preamp/booster): <https://www.facebook.com/groups/525410640928214/582177898584821/>
 - Dead Easy Dirt (Overdrive): <https://www.facebook.com/groups/525410640928214/566784040124207/>
 - Fuzz face? (Silicio) (Fuzz) [recomendado hacer el de negative ground]:
<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/582175105251767/>
- Fuente regulada y filtrada para 10 pedales (diseño exclusivo para el grupo):
<https://drive.google.com/open?id=0B2ymLShIzYr3NWNCQIVTY1BLZnc>

¿De qué páginas o foros puedo sacar proyectos?

Aca hay una lista de las paginas mas populares de donde podremos sacar muchisimos layouts para hacernos nuestros efectos, muchos de estos proyectos ya fueron recopilados en el drive asique no duden en pasarse a visitarlo ;)

-¡Entre los archivos de nuestro grupo!

[Biblioteca Virtual de Manuales y Proyectos comprobados.](#)

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/files/>

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/photos/>

-Foros Zona DIYer (foro amigo repleto de proyectos interesantes):

<http://www.zonadiyer.com.ar/forum.html>

-General Guitar Gadgets

<http://www.generalguitargadgets.com/effects-projects/>

-Madbean

<http://www.madbeanpedals.com/projects/>

<http://www.madbeanpedals.com/forum/index.php?topic=5134.0>

-Tonepad

<http://www.tonepad.com/>

-Gaussmarkov

<http://gaussmarkov.net/wordpress/>

-Foros Diystompboxes (una de las comunidades más grandes de DIY):

<http://www.diystompboxes.com/smfforum/>

-Foros El cuartito DIYer

<http://foro.cuartitodiyer.com/>

-Foros Musiquiatra

<http://www.musiquiatra.com/index.php?/forum/17-diy-zone/>

-Geofx:

<http://www.geofex.com/>

-BeavisAudio Research:

<http://www.bevisaudio.com/projects/>

-Runoffgroove:

<http://www.runoffgroove.com/articles.html>

-Tagboardeffects (solo proyectos en stripboard, difícil de conseguir en Arg. pero fácil de recrear con DIY Layout Creator):

<http://tagboardeffects.blogspot.com.ar/>

-Galerías de Aron Nelson (explota de proyectos):

<http://www.aronnelson.com/gallery/main.php>

-Ampage:

<http://music-electronics-forum.com/f14/>

-Homemade FX:

<http://homemadefx.web.fc2.com>

¿Dónde puedo conseguir los componentes?

(Internacional)

- Tayda Electronics: <https://www.taydaelectronics.com/>
- Mouser Electronics: <https://www.mouser.com/>
- Smallbear: <http://smallbear-electronics.mybigcommerce.com/>
- Ut-source: <https://www.utsources.net/>
- Landtone (aliexpress): <https://es.aliexpress.com/store/1045809>
- Daier (aliexpress): <https://es.aliexpress.com/store/4444009>
- Amplified parts: https://www.amplifiedparts.com/products/effect_pedals_parts
- Mojotone: <https://www.mojotone.com/>
- TubeDepot: <https://tubedepot.com/>

(Argentina)

En Capital Federal, Bs As:

- Microelectrónica SH - Tte. Gral. Perón 1455 / Parana 180 <http://www.microelectronicash.com/>
- SYC Electronica - Paraná 274
- Electrónica Liniers - Timoteo Gordillo 35
- Calle Bolougne Sur Mer
- Calle Paraná altura 100 al 400 (Desde Corrientes hasta Rivadavia casi)
- Vudusa <http://www.vudusa.com.ar/home/>

Los componentes “complicados” (J201, 2n5458, componentes de germanio, y cosas específicas para pedales, ec) los pueden conseguir en los siguientes lugares:

- Axis <http://www.axis.com.ar/>
- Flux <https://www.flux-diy.com.ar/>

Lomas de Zamora, Bs As:

- Radio Nakama Av. Hipólito Yrigoyen 949
- Marimon Av. Hipólito Yrigoyen 9257

La Plata, Bs As:

- Kation: Diagonal 73 n° 2387 e/ 18 y Pza. Azcuenaga (44 e/ 18 y 19) Tel: (0221) 482-6033 / 424-4541 [WEB](#)
- Willy's electronica: Av. 7 Nro 425 Entre 40 Y 41 Tel: (0221) 482-4805 [FACEBOOK](#)
- Trece vision Av. 13 S/n Esq. 34 Tel: (0221) 421-7940
- Doce vision: Av. 12 y 64 Tel: (0221) 451-9742 [FACEBOOK](#)
- Univel: Calle 3 n° 712 y diag. 80 Tel: (0221) 424-9300 [FACEBOOK](#)
- Electronica ayala: Av. 60 Nro 1313 Tel: (0221) 452-5821 [FACEBOOK](#)
- Ric Electronica: [FACEBOOK](#)

[Mechas escalonadas:](#)

- Expertools: [FACEBOOK](#)
- Ferreteria de 122 y 40. Tienen marca makita de varios tamaños.
- Herramientas La Plata: 6 e/ 77 y 77 bis (el local del medio de los 3) Tel: 0221 585-8333 [FACEBOOK](#)

(Chile)

- Cabeza cuadrada: www.cabezacuadrada.cl/
- Kowka: <http://www.kowka.cl/>

- Victronics: www.victronics.cl/
- Hmt electronics: www.hmtechtronic.cl/
- Tesla electronics: <http://www.teslaelectronics.cl/>
- Gobantes: <https://www.gobantes.cl/>

(Uruguay)

- Eneka: <http://eneka.com.uy/donde-estamos.html>
- Fablet y Bertoni: <http://www.fabletybertoni.com/>
- Mundo electronico: CUAREIM 1534 - Montevideo <Http://1122.com.uy/local/mundo-electronico/LOC197680001>

¿Donde puedo comprar los gabinetes?

Hay varias opciones :

Argentina

Perfiles doblados e inyectados de aluminio:

- Axis <https://www.axis.com.ar/64-cajas-gabinetes>
- Flux <https://www.flux-diy.com.ar/>
- NX gabinetes (Rosario, Sta Fe) <http://nxgabinetes.com.ar/> <https://www.facebook.com/nx.gabinetes.1/>
- Cabeza Cuadrada <http://www.cabezacuadrada.com.ar/>

Uruguay

pueden consultarle a [Nahuel Piantanida](#) quien también está en el grupo y puede fabricarlas a pedido.

Si conocen a algún vendedor/fabricante de gabinetes de su país, avisenle a algún moderador en el grupo para que lo agregue a esta lista.

Ahora que ya tenemos nuestro proyecto, y compramos todos los componentes vamos a ver como pasar ese circuito que ya nos imprimimos a una pcb, y algo muy fundamental es aprender también a soldar bien. Estos 2 procesos son clave en todo esto, al igual que el cableado (esto lo veremos mas adelante), ya que si esto no sale bien el proyecto no va a funcionar como debe, o funcionara durante un corto tiempo y luego empezara a presentar problemas, asique si ves que no te sale bien a la primera, segui intentandolo hasta perfeccionar la técnica, no te olvides que Roma no se construyó en un dia ;)

¿Cómo hago los PCB?

En estos videotutoriales, gentileza de Facundo Godoy Moa, podremos ver como se hacen las pcb usando percloruro ferrico:

<https://www.youtube.com/watch?v=qs4BINTXNHo>

<https://www.youtube.com/watch?v=5LaFVB5x7yM>

<https://www.youtube.com/watch?v=suYIE5jipQo>

<https://www.youtube.com/watch?v=mJmY0haYfkc>

***También se puede usar marcador indeleble sobre la placa de cobre si no tenemos impresora o fotocopidora laser a disposición. Depende la calidad del marcador va a ser la cantidad de manos que le debemos dar, y la calidad final con la que nos van a salir las pistas. Si el marcador es malo, es muy probable que se empiece a saltar mientras esta en el percloruro.**

En este video se puede ver una forma de estañar las pistas (facilita las soldaduras) usando la malla desoldante y estaño (min. 14, seg. 40):

https://www.youtube.com/watch?v=kidm_nzs6ow&t=14m40s

Un post de NeoTeo sobre como hacer una pcb partiendo desde el diseño en la pc

<http://www.neoteo.com/circuitos-impresos-el-metodo-de-la-plancha/>

Cómo Imprimir el pcb guardado en formato pdf:

Al momento de imprimir nuestra placa debemos recordar que en la ventana que nos sale al querer imprimir debemos dejar los valores seleccionados como muestra la primera imagen, para que el pcb nos salga del tamaño original y no de forma desproporcionada.

Después debemos entrar a las propiedades de la impresora (imagen 2), en la pestaña “Básica” configuramos como muestra la imagen 3 y el tipo de hoja y orientación lo modificaremos si usamos otro formato de hoja u otra orientación distinta. Por último si usamos un toner alternativo o vemos que la imagen sale medio tenue o no transfiere bien, podemos subirle la cantidad de toner como muestra la imagen 4.

IMAGEN 1

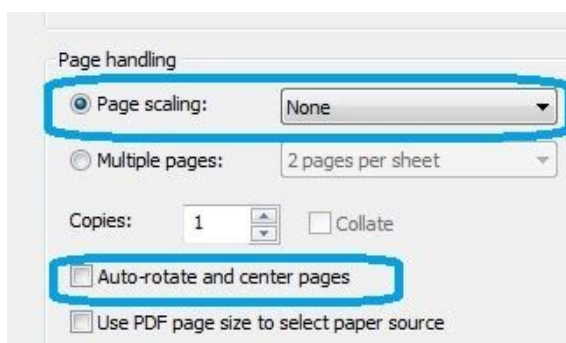


IMAGEN 2

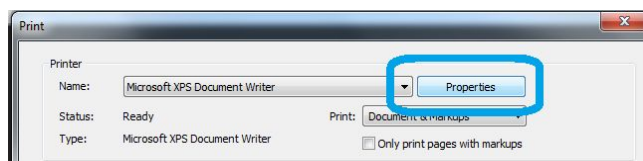


IMAGEN 3

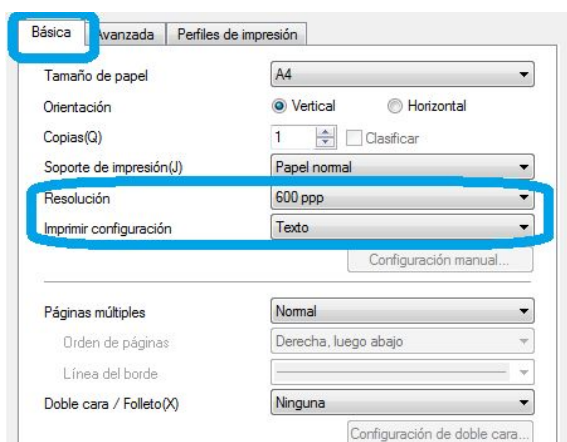
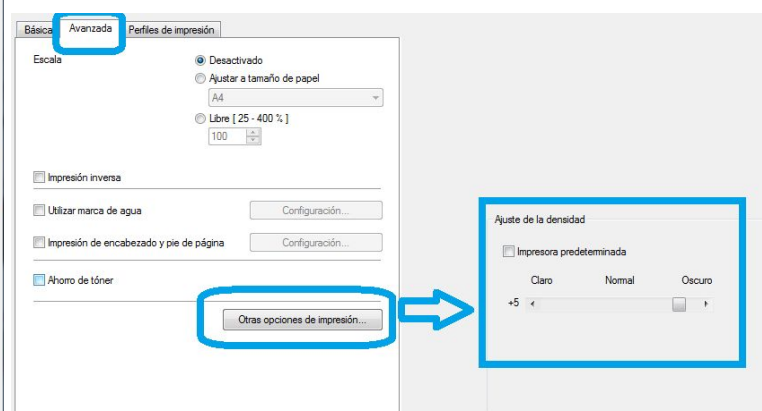


IMAGEN 4



Acá podemos encontrar una pequeña guía que hizo Tamara Molina Steffen sobre distintas formas de montaje de un circuito, recopilando mucha información que del grupo.

<https://drive.google.com/open?id=0B3CakpaVDyKwM2JMU3RsZWx0bFk>

¿Dónde puedo aprender a soldar?

Veamos primero el video que hizo Eric Jacobs en donde nos enseña los distintos tipos de placas, sus pro y contras, y la manera adecuada de soldar.

<https://www.youtube.com/watch?v=8lhalR8ejQM&feature=youtu.be>

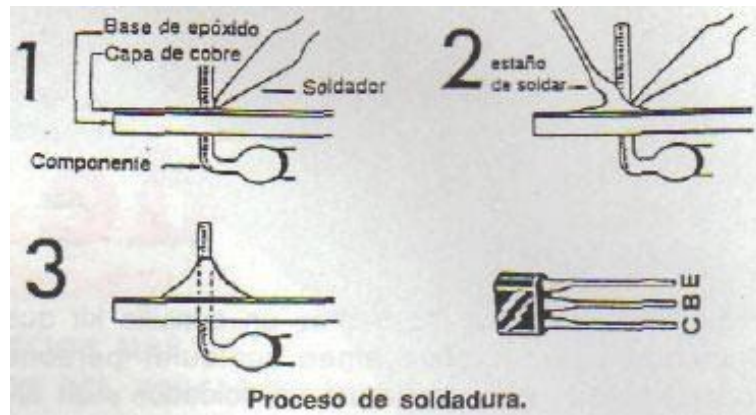
Aca se puede ver los principios básicos de soldaduras, en este caso sobre como soldar cables en potenciómetros, la misma teoría se puede usar para soldar los cables de los jacks entre otras cosas:

<https://www.youtube.com/watch?v=Xokf9Kb3Hm8>

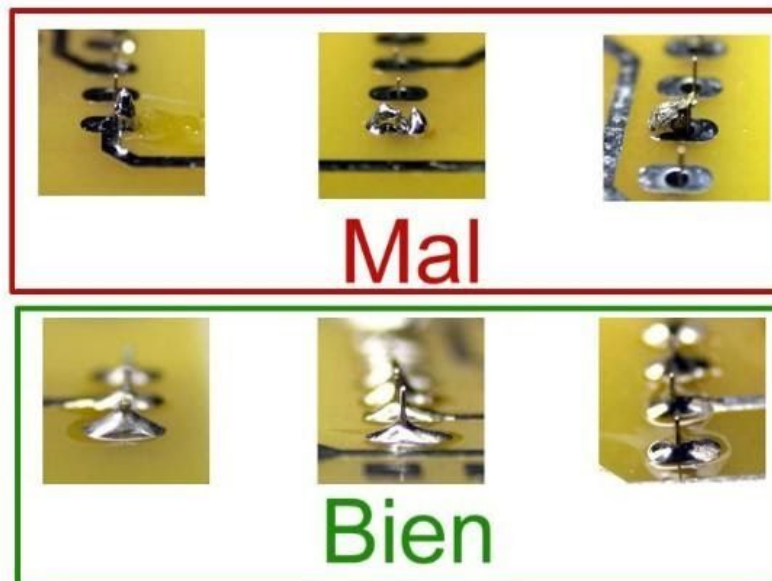
Aca ya es una explicación más avanzada del proceso de soldadura, aca se muestra ya los distintos tipos de estaño, en que caso usar cada uno, y el proceso de soldar componentes en circuitos impresos:

<https://www.youtube.com/watch?v=u7Vg3wmwZHg>

Una imagen básica de cómo hay que apoyar el soldador entre la unión del pad y la punta del componente:



En esta imagen pueden observar cómo deberían quedar las soldaduras. Traten de evitar las soldaduras frías como las de los tres primeros ejemplos. Las soldadura deben cubrir toda la unión entre el pad y el borne del componente y debe quedar brillante:



¿Qué programas puedo usar para diseñar mis PCB y mis esquemas?

Una vez que tengamos mas experiencia en la electronica podemos ir haciendonos nuestros propios circuitos, para esto vamos a necesitar programas que se dediquen a esto y nos hagan la tarea mas facil, los mas usados son los siguientes:

-DipTrace (gratuito): <http://www.diptrace.com/>

Tutorial para aprender a usarlo (por Sergio Robles): <https://www.youtube.com/watch?v=AYbsnxODTHM>

*Si piden licencia Non-Profit a Diptrace por mail tienen mas pistas, pads, etc, y es gratis.

-DIY Layout Creator (gratuito):

<http://diy-fever.com/software/diylc/>

-Sprint layout v.5 (full con librerías):

<https://www.facebook.com/download/1562113447382106/sprint-layout5.rar>

-Sprint layout v.6 (full portable + librerías aportadas por Roberto Barrios Thays [compatibles los de la v.5]):

<https://www.facebook.com/groups/pedalescaserosdiy/614415235361087/>

-Proteus <https://www.labcenter.com/>

-EAGLE <https://www.autodesk.com/products/eagle/overview>

-TINA Soft <https://tinsoft-easycafe.softonic.com/>

-PCB Wizard y Livewire <http://electronica-basicaa.blogspot.com.ar/2014/10/live-wire-y-pcb-wizard.html>

¿Cómo hago el cableado?

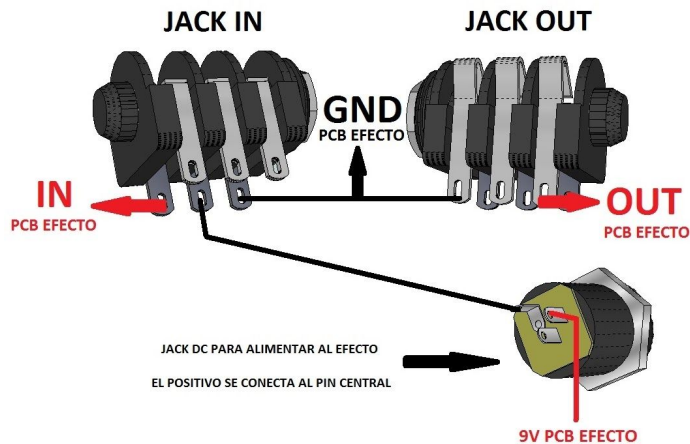
Bueno ya tenemos lista nuestra pcb con todos sus componentes, pero te estarás preguntando ¿y cómo lo conecto a mi instrumento y mi amplificador? Bueno para eso vamos a aprender cómo conectar los jack de audio y el footswitch de bypass.

(ANTES DE PONER EL FOOTSWITCH [DPDT - 3PDT] SE RECOMIENDA PROBAR EL PEDAL SIN EL PULSADOR [COMO SE EXPLICA EN LOS PRIMEROS 2 DIBUJOS] PARA DESCARTAR POSIBLES FALLAS DEL CIRCUITO AL MOMENTO DE CONECTARLO)

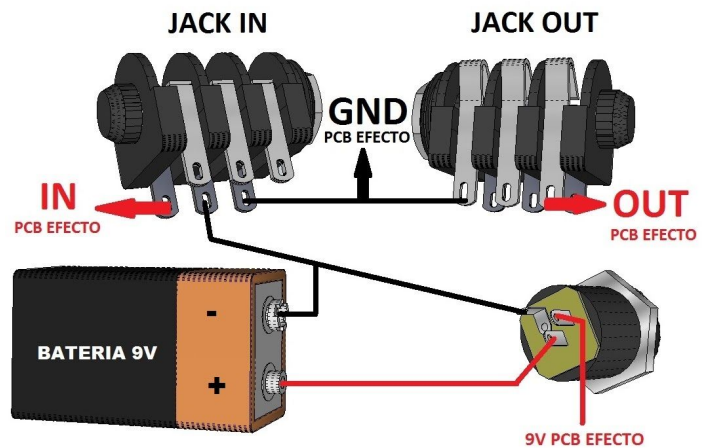
El jack stereo en el IN es usado principalmente para que cuando se está usando el pedal con batería, esta quede desconectada al momento de desconectarse el plug IN, y de esta forma el pedal no siga consumiendo batería cuando no se usa, ya que el “sistema true bypass no incluye la parte de alimentación, solo desconecta los jacks de IN y OUT del circuito y los une entre ellos. Como actualmente casi no se usa batería interna y los pedales siempre quedan conectados en una pedalboard por medio de una fuente que cuando no se usa se desconecta de la alimentación domiciliaria, se puede prescindir de conectar el negativo de la fuente al pin central del jack stereo y conectarlo directo al pin donde conectamos el cable de “GND PCB (EFECTOS)” que es el que va conectado directo a la placa del efecto. Se puede usar ambos jacks mono o stereo (los jacks cerrados como los de las primeras imágenes ya vienen stereo así que es un desperdicio y pérdida de tiempo convertirlos a mono)

Jacks Stereo con Jack DC 2.1

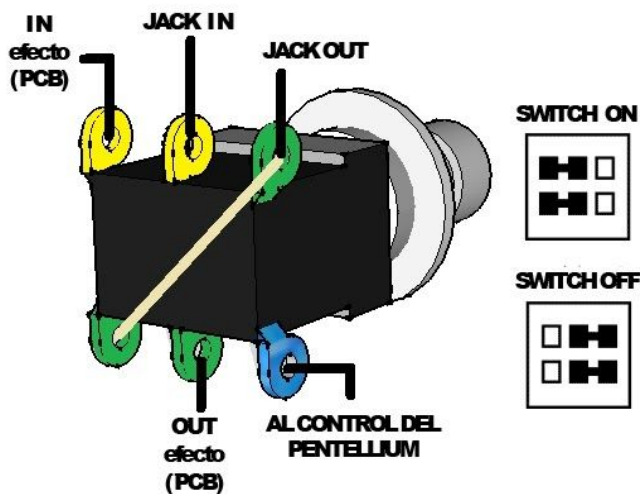
(En estos jacks hay que poner los cables del lado donde están las chapitas arqueadas, osea las que se levantan cuando se introduce el plug)



Jacks Stereo con batería y Jack DC 2.1

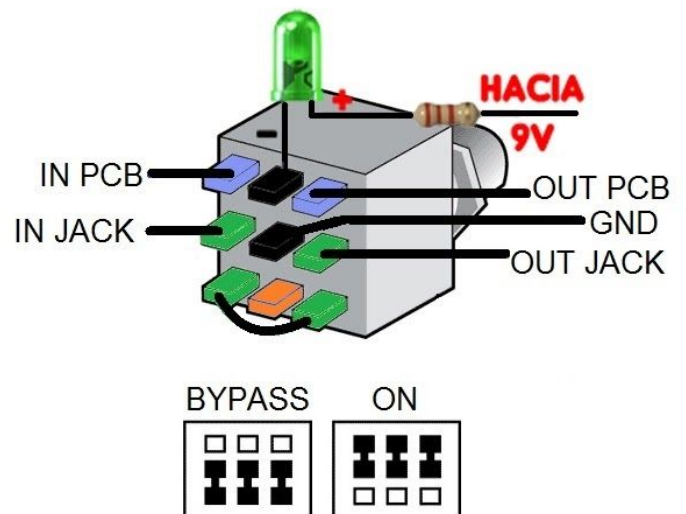


Cableado del DPDT



Para agregar un led que muestre que esta activo el efecto, se recomienda utilizar el pentellium
Para aprender a hacerlo ver página 31

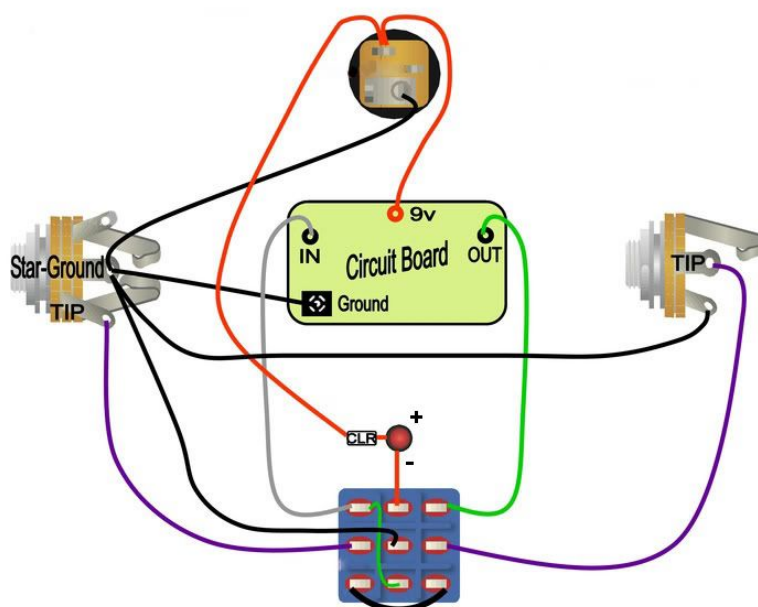
Cableado del 3PDT



De tener problema de descargas (pop) al momento de activar el efecto, podemos conectar un cable desde el pin naranja hacia el pin de IN PCB, si el problema es cuando se desactiva el efecto, conectaremos el cable entre el pin naranja y el pin de OUT PCB. Si el problema persiste pueden probar con esta solución que brindo Eric Jacobs 🙏

AL CABLEAR EL 3PDT PRESTAR ATENCION QUE LAS PATITAS AL SER PLANAS, ESTAS QUEDEN EN POSICION HORIZONTAL COMO SE APRECIA BIEN EN EL DIBUJO, PARA TENER UNA IDEA DEL FUNCIONAMIENTO INTERNO DE LOS FOOTSWITCH OBSERVAR LAS IMAGENES QUE APARECEN AL LADO DE CADA FOOTSWITCH, ESTAS INDICAN EL MOVIMIENTO INTERNO Y SUS CONECCIONES

Cableado del 3PDT y su conexión a placa utilizando jacks abiertos



Conexión de los Jacks de audio

Vamos a usar los modelos mono y stereo. Estos vienen con 1 y 2 chapitas con el borde redondeado, en el cual hace contacto el plug. Si vemos que aparte de estas chapitas dobladas tienen una mas pegada a la chapita de tip, es porque es un jack con corte. Que traiga esta chapita no significa que ese jack no nos sirva, solo debemos obviarla.

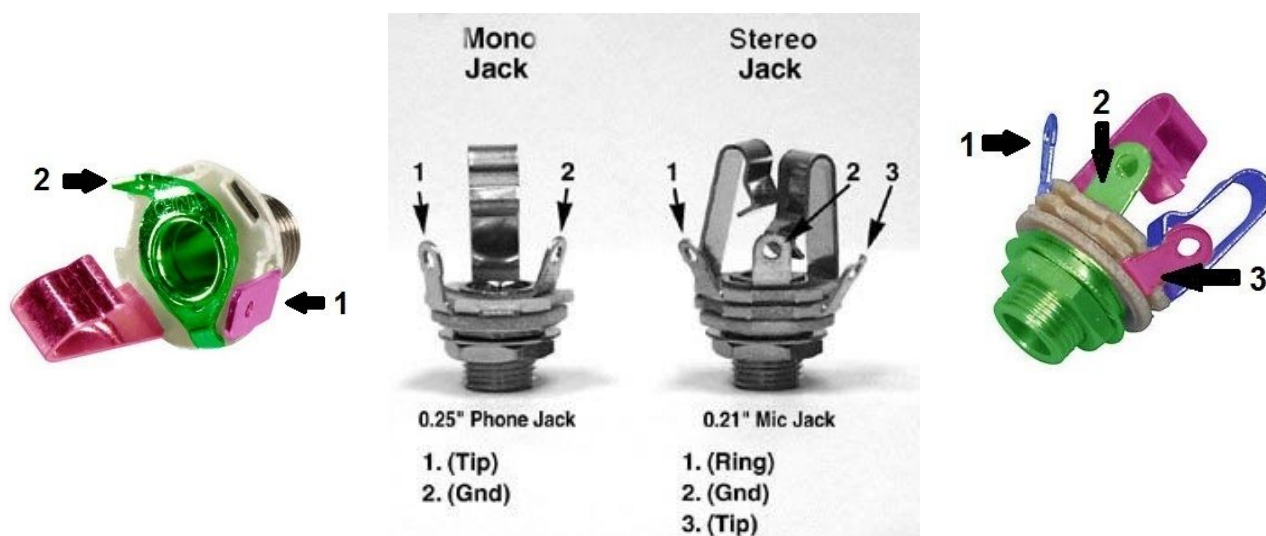
Cada aleta o chapita de estos jack está aislado por un pedazo de pcb o de plástico, por lo que nos será fácil ubicar a cuál conector pertenece cada terminal. Como vemos en los ejemplos de abajo, la terminal del gnd la encontraremos arriba de todo remachada a la base roscada, despues le sigue el ring (en el caso de los stereo) y por ultimo el tip.

Aunque si dudamos siempre podemos ayudarnos con un multímetro en la escala de continuidad u ohms.

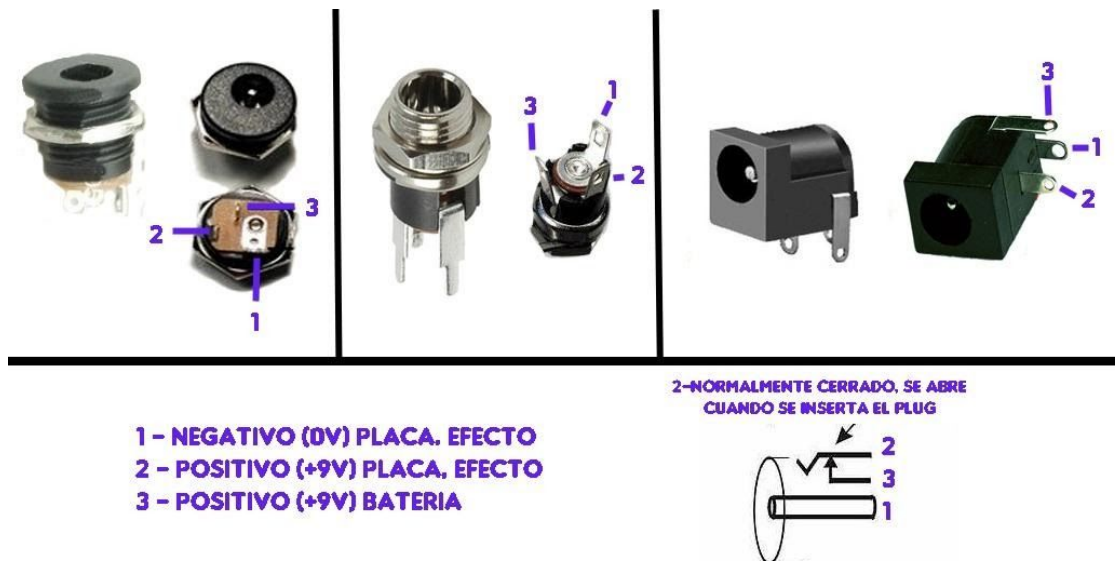
TIP= Es donde conecta la punta del plug de audio, y el que envía la señal del efecto e instrumento.

GND= Aca va el negativo de la fuente de alimentación, y también el negativo del cable del instrumento.

RING= Este viene en los jacks stereo y es donde usualmente se conecta el negativo de la fuente de alimentación o batería para que no alimente al circuito si el plug no está introducido



Conexion de los jacks de alimentación eléctrica (DC) según su modelo



El standard para las conexiones de los pedales es Negativo (masa/ground) al centro (pin 1 de 2.1mm) y el Positivo en el aro exterior (pin 2) $+ \text{---} \text{---} \text{---} -$ el cual fue implementado por Boss.

Esto se hace generalmente usando jacks aislados (**ATENCIÓN:** el segundo en la imagen no es aislado y no se debe usar en cajas metalicas), debido a que muchas veces el gabinete se encuentra conectado a masa por el uso de jacks de audio metalicos, o mediante un punto de soldado para crear el efecto de jaula de Faraday.

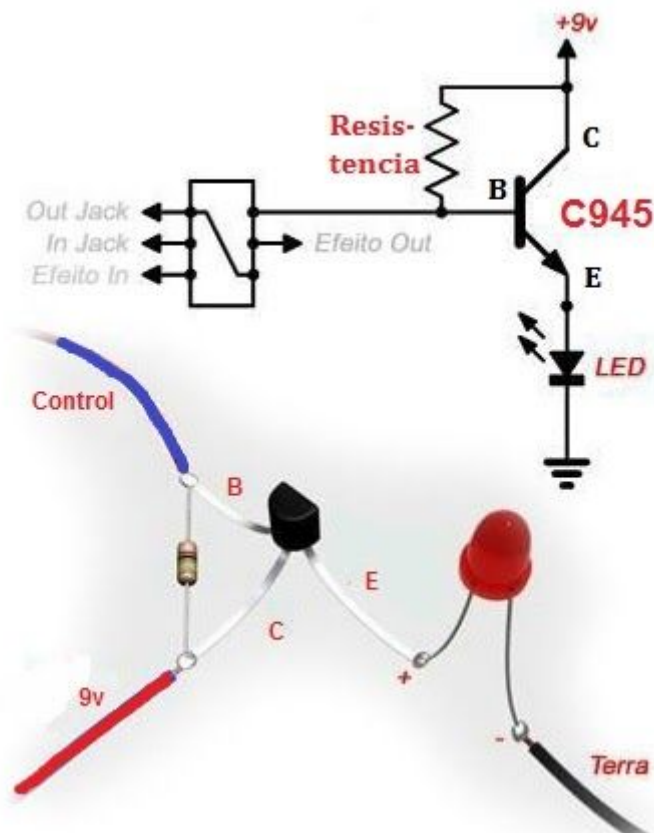
No confundir polaridad del Jack DC con la polaridad del circuito (masa negativa/masa positiva).

Agregar un led de encendido (check) a un pedal TrueBypass con DPDT

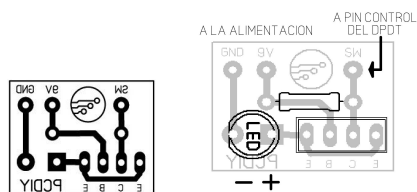
Después de haber finalizado nuestro pedal (con DPDT ya que si usamos 3PDT esto no es necesario), podemos agregarle un led que indique cuando nuestro pedal está en funcionamiento y cuando está inactivo (en bypass), para esto podemos agregarle este pequeño circuito que es muy famoso y muy utilizado en el mundo DIYer, estoy hablando del Pentellium, una evolución del más famoso aún Millenium bypass.

Para armar este circuito vamos a necesitar de solo 3 cosas, 1 **transistor BJT** (que va a ser el encargado de encender y apagar el led, preferentemente que sea NPN, recomiendo el C945), **una resistencia** de acorde al tipo de led (100k-1m5 para led difuso, 470k-2M2 para led altobrillo, para limitar la cantidad de voltaje y amperaje que le suministramos al led, con una resistencia de menor valor el led brillará más porque recibirá más amperaje, pero también hará que al estar mucho tiempo encendido genere más calor y acorte su vida útil y tambien es posible que el led este siempre encendido y no se apague) y por supuesto el **led de 3mm o de 5mm...**

Aca les muestro como debería quedarnos el circuito usando en este caso un c945:
 (El valor de la resistencia limitadora está pensado para leds de altobrillo)



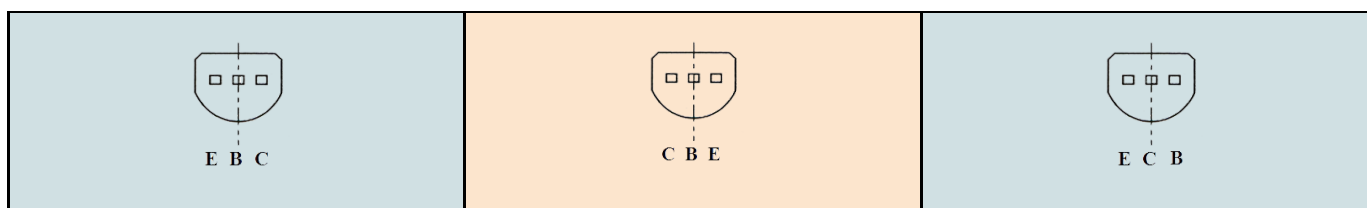
Si queremos hacerlo un poco más prolijo y profesional, aca les dejo un circuito que he diseñado para que lo transfieran a una pcb de 2x1.5cm, pensado para usar con cualquier tipo de transistor tipo BJT, solo debemos fijarnos el pinout al momento de soldarlo (pcb lista para imprimir):



<https://drive.google.com/open?id=0B2ymLShIzyr3SHUzLXBTCeJsUEk>

Y por ultimo les dejo unos reemplazos que pueden utilizar para este circuito, estos reemplazos los probé personalmente y son reemplazos super comunes en cualquier circuito electrónico comercial, como fuentes de pc, videocaseteras vhs, equipos de musica, radios, etc, osea que en cualquier aparato viejo en desuso pueden llegar a conseguirlos.

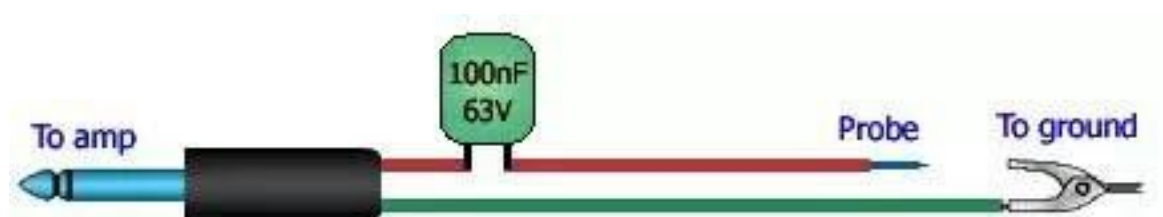
Los dibujos indican la orientación que deben darle al transistor en la placa basándose en la foto de componentes de la placa que está más arriba



2N3904 2N5088 2N5089 C9014 C9018 C9012 A9015 PE 107B		BC546 BC547 BC548 BC549 BC550 PH2369 C33725 C33740 C33840 C32840 A733	C556 C557 C558	(invertir el cable de Control con el del 9v) C945 C1815 C3197 C8050 A970 C1213 C1923 A608N	C536N C732 C3207
---	--	--	---	--	---

Como encontrar fallas en el circuito con el “Audio Probe”

Puede presentarse la situación en la que una vez terminado todo el circuito, lo conectamos y nos damos cuenta que no anda. ¿Que hacemos en estos casos?. Bueno primero revisar el cableado que este hecho como se indica en páginas anteriores. Una vez revisado que todo el cableado se encuentre correctamente conectado y con soldaduras en optimas condiciones, volvemos a probarlo, si sigue sin funcionar, empezamos a revisar las pistas del circuito que no haya ninguna tocando la que está al lado, y tambien revisamos que no haya ninguna pista cortada o soldaduras frias. Si después de todo esto sigue sin funcionar, ya pasamos a la parte de revisar componentes, y esto lo podemos hacer con el “audio probe” una punta de prueba para medir si hay continuidad de audio. Para esto nos vamos a armar un cable de prueba como el de la siguiente foto



El audio probe se hace con un cable de audio y un plug de 6mm, un condensador de polyester de 100nf x 63v y una pinza cocodrilo para conectar al ground del circuito. y un aparato que nos provea de una señal continua de audio (la guitarra, bajo, mp3, un generador de señal)

Para usarlo simplemente conectamos el plug al amplificador, la pinzita de ground a cualquier parte del ground del circuito a testear y con la punta de probe vamos tocando diferentes partes del circuito siguiendo la línea de audio, para esto nos vamos a ir guiando por el esquema del circuito que estamos testeando, donde veamos que el sonido que le estamos inyectando en la entrada del circuito se detiene, ahí es donde se encuentra la falla, a lo que procederemos a revisar que no haya cortos en la pista o malas soldaduras, o que el componente sea el que esté fallando.

¿Cómo uso el tester?



-Medir continuidad por diodo:

<https://www.youtube.com/watch?v=TQVHg1rwxmk>

Medir continuidad es útil para saber que en nuestro circuito no tenemos pistas cortadas. Es una buena costumbre que, luego de soldar los componentes, podamos medir la continuidad entre cada uno de los componentes siguiendo el esquema del circuito. Con esto nos aseguramos de que las soldaduras estén haciendo que los componentes hagan contacto. También es útil prestar atención que los componentes que según el esquema van a masa, tengan continuidad entre la patilla que iría a masa y el GND de la placa.

-Medir voltaje directo (para voltajes bajos):

Es importante medir el voltaje directo. Dentro de los pedales hay dos tipo de tensiones: voltaje directo, que es la alimentación que reciben los componentes para que funcionen de determinada forma, y voltaje alterno, que es la señal de la guitarra. Normalmente, para depurar nuestros pedales necesitamos solamente medir la tensión directa, que asegure el correcto funcionamiento de nuestro circuito. En los pedales de 9v (que es la amplia mayoría), basta con poner el tester en 20 DCV. Esto nos es muy útil sobre todo para saber qué voltajes son los que están recibiendo los componentes activos en cada patilla. Por ejemplo, saber los voltajes que corren en cada pin de un IC, o en cada patilla de un transistor. Y esto es muy útil para compararlo con los voltajes que a veces encontramos en los build reports de foros, el grupo y demás, y cerciorarnos del funcionamiento de nuestros componentes activos. Para medir los voltajes de esos componentes, ponemos la punta roja del tester y la punta negra en el negativo de la pila.

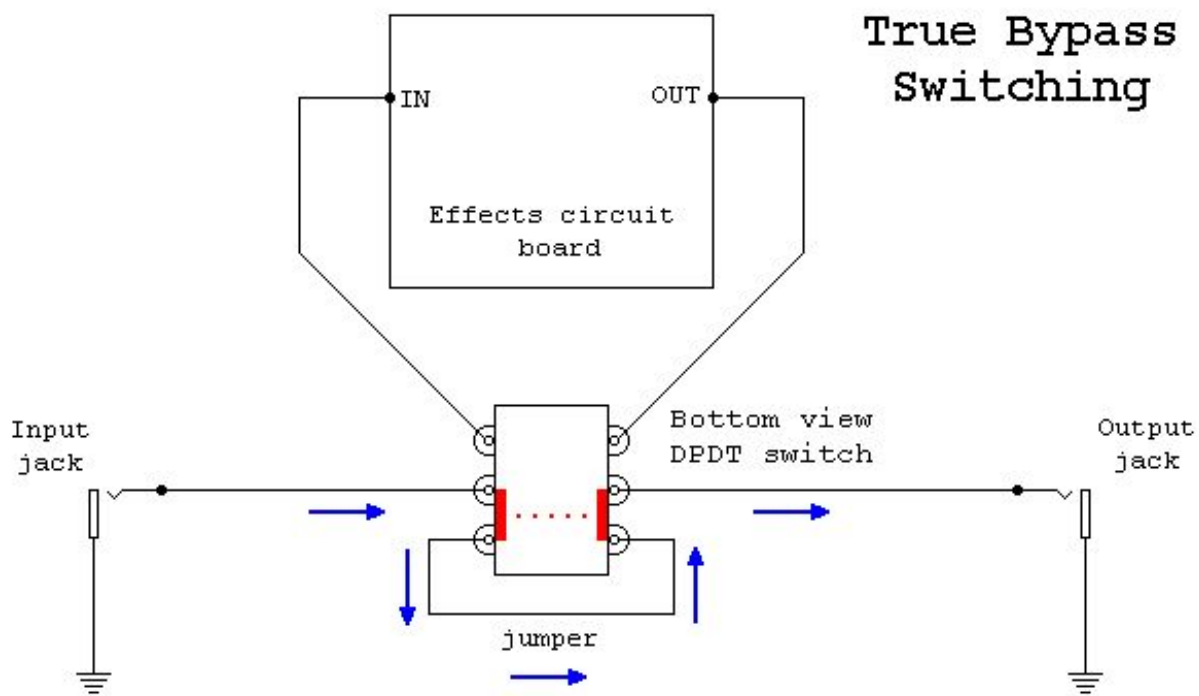
-Medir amperaje:

Esto nos va a servir al momento de querer fabricarnos o al momento de comprar una fuente para nuestros pedales para saber cuanto consumen, normalmente los pedales diy no consumen mucho salvo que tengan algun ic digital (fv-1, pt2399, belton, etc). Para saber cuanto consumen vamos a poner el multímetro en la posicion de medir amperaje, marcado con una A y el logo de corriente continua, cambiamos el cable rojo a la entrada de mas amperaje (200m o 10a) y nos posicionamos en la escala de 200m, con esa escala bastara para lo que son pedales diy. Una vez hecho esto vamos a encender el efecto y conectar el cable negativo que viene desde la fuente en la coneccion de negativo o masa del efecto, y vamos a conectar una punta del tester en el positivo que viene desde la fuente y la otra punta en donde iria el positivo del efecto, osea hacemos un puente. Y ahi ya nos va a marcar cuanto esta consumiendo el efecto.

¿True Bypass or Not True Bypass?

En la siguiente imagen podemos observar el tan famoso “True Bypass” o “TBP”, el cual es un método de switcheo, generalmente pasivo y mecánico (aunque también puede realizarse mediante relés), en donde la señal pasa directamente del jack de entrada hacia el jack de salida a través de un cable único cable, lo que es equivalente a tener un cable interpedal que se saltea nuestro efecto.

Esto comúnmente se logra mediante un switch DPDT o 3PDT y logicamente no degrada la señal debido a que tanto el cable, como los jacks y los contactos del switch poseen una resistencia de apenas unos pocos micro-ohms.



***DPDT trabajando...*

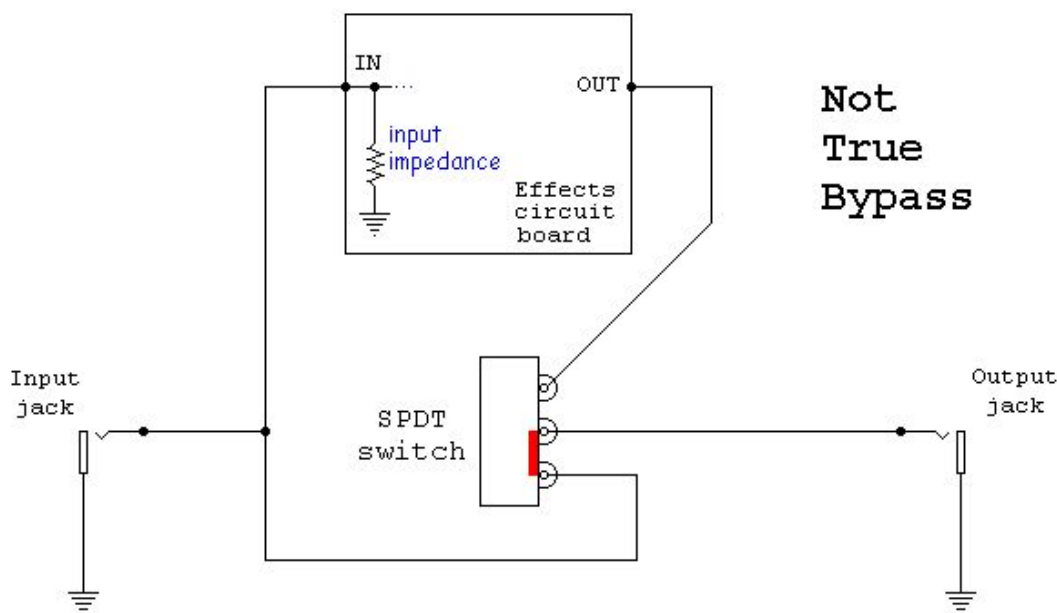
Como se puede observar en la imagen superior, la señal viaja por donde indican las flechas azules, pasando directamente de un jack hacia el otro a través de las marcas rojas que indican la conexión interna del switch, logrando de esta manera, que no haya conexión alguna con el circuito al tener el efecto

***“apagado”, o mejor dicho, en modo Bypass.*

**Se utiliza el término "Bypass" debido a que el efecto/circuito nunca es apagado literalmente, su alimentación jamás se ve interrumpida.*

***Para agregar un led indicador de estado en una conexión TBP utilizando un DPDT necesitamos un circuito extra como el Pentellium o Millenium debido a que los polos no son suficientes. Si utilizamos un 3PDT podremos cablear el Led directamente sin necesidad de un circuito extra.*

A continuación veremos un simple método de Bypass que fue utilizado en muchos de los pedales antiguos (No confundir con "Buffered Bypass").



Como verán, la entrada del efecto permanecía conectada permanentemente al circuito y la salida era seleccionada mediante un SPDT, el cual era un switch económico y de fácil acceso en aquellas épocas. En aquellas épocas no era muy común el uso del DPDT, y ni siquiera existía el 3PDT.

¿Cómo afecta esto a la señal?

Claro está que como pudimos ver en la última imagen, al desconectar la salida del efecto solo escucharemos lo que pasa por el jack de entrada, cancelando el efecto efectivamente, pero al tener la entrada del circuito "colgando" de la señal permanentemente, esta está siendo cargada debido a la impedancia de entrada de nuestro efecto.

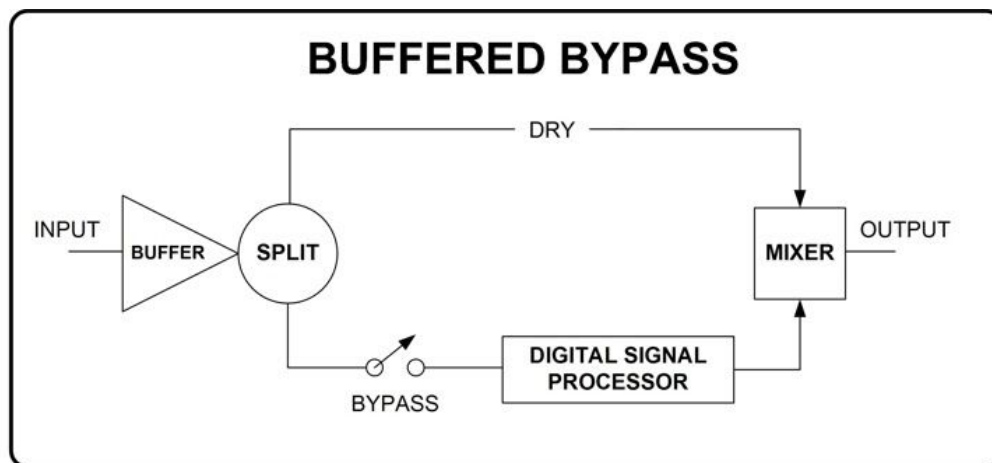
En síntesis, la resistencia que mandaba parte de nuestra señal a masa al entrar al circuito, sigue estando, y esto puede causar desde pérdida de frecuencias agudas (brillo) hasta notables pérdidas de volumen. Esta es la razón por la cual los Wah "chupan tono" por ejemplo.

Por otra parte, al tener una conexión True Bypass, la impedancia del efecto y/o circuito tiene absolutamente CERO influencia en la señal en Bypass, por lo que es indiferente si el efecto posee alta o baja impedancia, en bypass la señal no se verá modificada bajo ningún concepto.

Para que quede más claro; Algunos pedales antiguos, como el Big Muff por ejemplo, pueden tener una impedancia baja de hasta 40k, o incluso menos como sucede con el Fuzz Face, esto no es relevante al tener encendido el efecto debido a que todo su circuito está diseñado en torno a esto, por lo cual, tanto el tono como el volumen se ve compensado, pero si poseemos una conexión como la de la imagen de arriba, una gran porción de nuestra señal será enviada a masa en Bypass, por eso es recomendable el True Bypass, o hasta incluso el Buffered Bypass.

¿Que es el Buffered Bypass?

Cuando un pedal no es True Bypass no necesariamente posee una conexión como la de los pedales antiguos que acabamos de ver, también existe el “Buffered Bypass”, método muy utilizado en los pedales Boss por ejemplo, y es un método de “Bypass Activo”, es decir, si el pedal no posee alimentación, tampoco funcionara el Bypass ya que lo que esto hace precisamente es desconectar parte del circuito pero la señal



sigue siendo procesada por una sección del mismo

La ventaja de esto es que ayuda a que la señal no se degrade por el largo de los cables como explicaremos más adelante.

La desventaja es que si el Buffer no está bien pensado puede desde colorear la señal o hasta degradarla en Bypass, arruinando mas de lo que arregla, un problema común en muchos pedales con Buffered Bypass.

Nota: Generalmente los que colorean son en base a transistores (Esto no es necesariamente malo si lo que se busca es un color especial), los integrados por otra parte son muy útiles y cristalinos en la aplicación de Buffers.

¿Pero que es un Buffer?

El Buffer es un circuito activo encargado de mantener una impedancia correcta y constante, con un nivel de ganancia unitaria, evitando el degradamiento de la señal o la famosa “chupada de tono” o “pérdida de brillo” que generalmente sucede al poseer cables muy largos o al tener muchos pedales True Bypass juntos, lo cual es el equivalente a tener una suma de varios cables pequeños que se van sumando uno tras de otro.

Se puede utilizar individualmente como un dispositivo o pedal aparte, o también puede utilizarse para lograr un Bypass Activo como el que vimos anteriormente.

Como todo exceso, el exceso es malo, por lo que demasiados buffers en cadena muchas veces puede derivar en un aumento de ruido y probablemente en un exceso de brillo y hasta producir hiss.

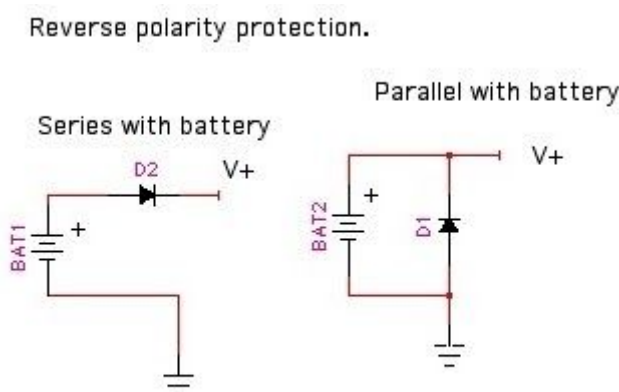
Protección ante polaridad inversa

¿Que pasa si por “error” conectamos una fuente con la polaridad al revés de mi efecto? Bueno, si el circuito no posee algun tipo de proteccion ante polaridad inversa, es altamente probable que se dañe parte del mismo, como varios de sus componentes, ya sea circuitos integrados o incluso otros componentes como pueden ser los capacitores electrolíticos.

Una forma muy común, sencilla y económica, de combatirlo, es utilizando una protección que muy comúnmente se logra mediante un simple diodo (Claro que hay otros modos, como el que plante GeoFex en su artículo “*A cheap - and good - polarity protector*”), pero lo dejaremos para otra ocasión”.

Esto es algo que personalmente creo que siempre hay que tener en cuenta y debe ser implementado siempre en el caso de que el circuito no lo posea. La protección puede ser útil incluso puede ser útil en el caso de que se produzca un corto entre gnd y v+.

Hay 2 formas de agregar el diodo a nuestro circuito, en serie o en paralelo, como podemos ver en el siguiente diagrama.



Copyright © 2007 by Aron Nelson

Diodo en serie: Como el diodo solo puede conducir en un sentido, que es desde el Anodo (+) hacia al Catodo (-), el diodo recibe toda una bajada de voltaje si la fuente de alimentación está al revés. El circuito prácticamente no ve voltaje inverso ya que el diodo no permite que el mismo pueda cerrarse.

La ventaja de esto es que en el caso de conectar la alimentación al revés, el circuito simplemente no enciende y una vez corregido el circuito encenderá normalmente.

La desventaja es que el diodo posee una bajada de voltaje (Forward Voltage Drop) que puede rondar los 0.7v y 0.3v según el tipo de diodo, el consumo y corriente.

Con el uso de fuentes reguladas el efecto práctico de la bajada de voltaje puede ser nulo, por otra parte, utilizando baterías esta bajada puede ser notoria al sumarse del desgaste de la batería.

Diodo en paralelo: Cuando el diodo es puesto en paralelo y la alimentación es colocada al revés se produce una lucha entre la fuente de alimentación y nuestra protección, produciendo un corto en el cual el diodo puede, y llegara, a quemarse.

La ventaja de esto es que en un funcionamiento normal del circuito no tendremos una bajada de voltaje debido a que la energía no debe atravesar el diodo hasta llegar a nuestro circuito.

La desventaja es que al quemarse el diodo, el pedal no encenderá hasta que el mismo sea reemplazado. Si conectamos una fuente de corriente alterna, el diodo ademas de quemarse puede abrirse permitiendo el paso de voltaje en reversa y logrando quemar el circuito.

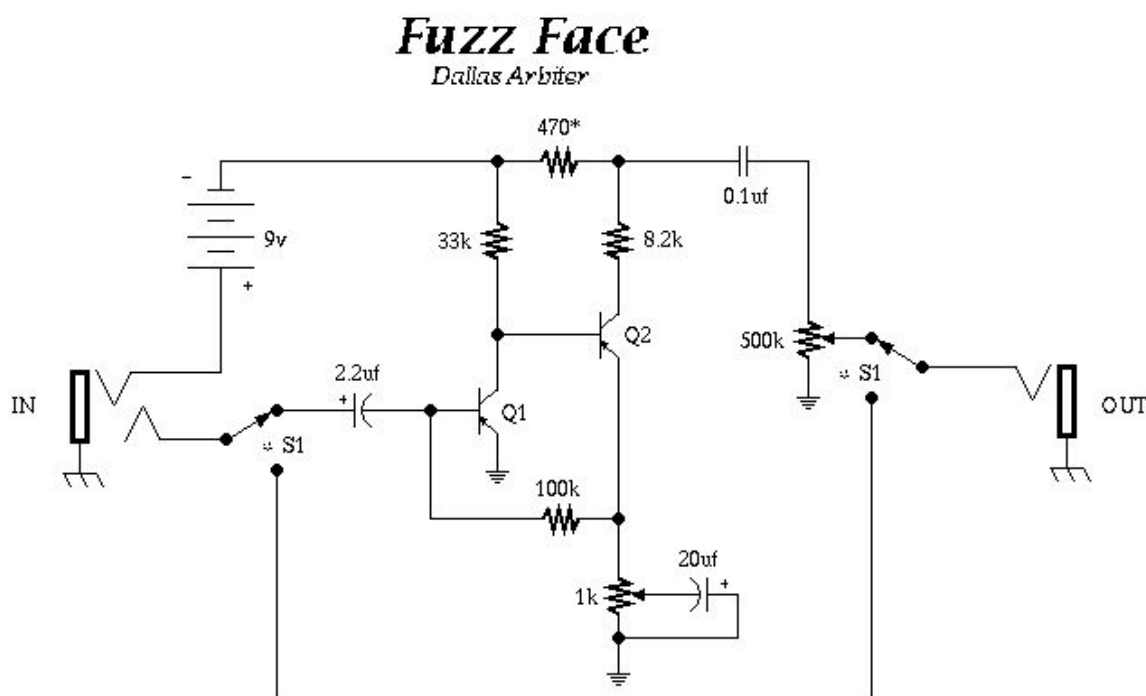
Los diodos más utilizados son el 1N4007, 1N4148, o el 1N5817, segun la aplicacion. En sus respectivas hojas de datos (Datasheets) podremos ver sus características y límites.

¿Efectos de masa positiva?

Básicamente un circuito de masa positiva es un circuito que funciona con -9v, debajo podremos ver un esquema como ejemplo. Si bien no hay muchos pedales con esta polaridad, hay algunos que están presentes debido a su historia, como lo es el Fuzz Face de Dallas Arbiter.

No hay mucho que explicar sobre esto, pero algo que debemos tener muy presente, es que, no podemos mezclar pedales de distintas polaridades de masa en una misma cadena con fuentes NO flotantes.

Si estás armando tu primer pedal, te recomiendo que ignores este artículo de masa positiva ya que el 95% de los pedales son de masa negativa, y meterte en este tema tal vez pueda generarte mucha confusión. También debemos recordar que la polaridad del circuito no tiene absolutamente nada que ver con el tipo de cableado del Jack DC, una vez comprendido esto, continuamos...



El Fuzz Face original de Dallas Arbiter utiliza transistores PNP de germanio y funciona con -9v, es un claro ejemplo de masa positiva (positive ground).

¿Efectos de masa positiva y negativa en una misma cadena?

Lo que hace tan confuso este tema para algunos es que generalmente tendemos a pensar que la fuente de alimentación tiene un polo positivo con un voltaje de +9v y uno negativo con 0v, y esto, aunque generalmente es cierto, no siempre es así.

El tema es que cuando tenemos una alimentación flotante proveniente de una fuente aislada, o una batería por ejemplo, no hay punto de referencia alguno hasta que se alimenta un circuito, así que lo único que damos por sentado es que el polo positivo es 9v potencialmente mayor que el negativo, o comúnmente llamado "masa" o "ground".

En un "pedal común", de masa negativa, esto es completamente racional para nosotros, masa es 0v y el positivo de la fuente es +9v, pero claro, cuando hacemos un pedal de masa positiva, y en el esquema nos dice que conectemos lo que pensamos que es +9v a masa no nos cierra.

Cuando tenemos una cadena de pedales, masa es ajustada 0v por sus polos negativos, y por lo más importante, nuestro amplificador, el cual está conectado a todas las masas mediante la malla o sleeve de los cables.

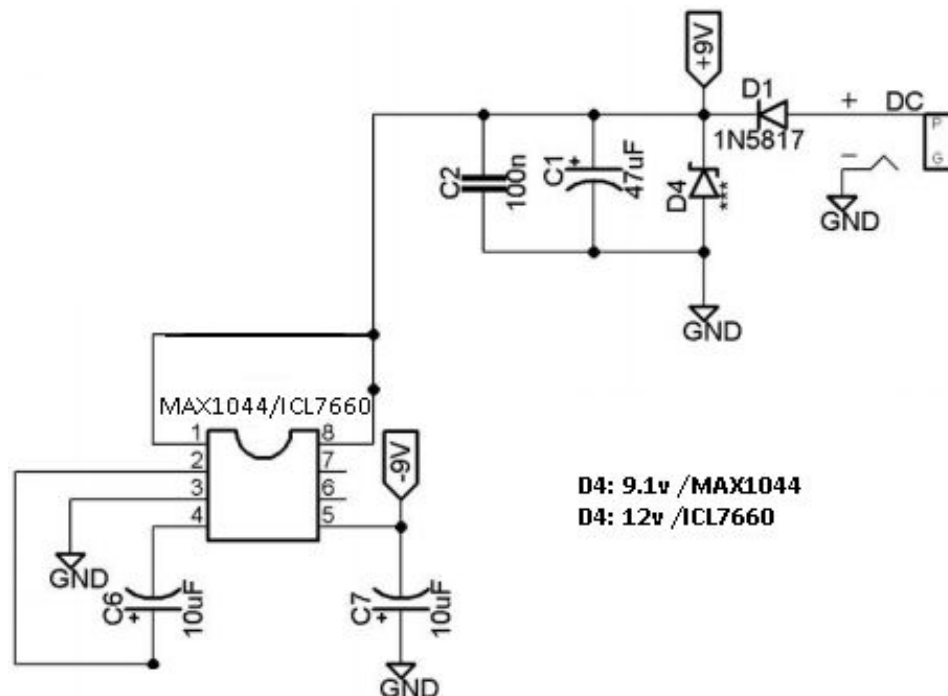
Entonces esa conexión que hicimos de "9v a masa" en nuestro pedal de masa positiva se ajusta a 0v por las conexiones locales. Esto le brinda un punto de referencia a la fuente, recordándole de cierta manera que el polo negativo que se dirige a la alimentación al pedal es 9v menor, eso determina que debe ser -9v.

Esta es básicamente la razón por la cual nunca es un problema mezclar pedales de masa negativa y positiva en una cadena. Ground siempre es 0v en cada pedal, ya sea alimentado con +9v o -9v, dependiendo de si para la conexión a masa se utilizó el polo positivo o negativo de la fuente.

El problema al mezclar pedales de masa negativa y positiva surge cuando intentamos alimentar todos estos pedales con la misma fuente (de salidas no aisladas obviamente). En esta instancia la fuente ya no está flotando, el negativo es 0v y el positivo es 9v, entonces conectar "9v a masa" crearía un cortocircuito inmediato que destruiría nuestra fuente al menos que esta posea algún fusible u otro tipo de protección ante cortos.

Es por eso que las fuentes de salidas aisladas pueden ser útiles en estos, ya que cada salida está aislada de la otra, encontrando su punto de referencia independientemente, dando así por ejemplo, una salida con 0v/9v y otra con -9v/0v.

Claro que otra de las alternativas para alimentar pedales de masa positiva, es la de utilizar el famoso "charge pump", o circuito inversor de voltaje dentro del efecto, esto se trata básicamente en utilizar un circuito integrado como el MAX1044 entre otros, y unos pocos componentes más, pudiendo así poder brindar voltaje negativo o -9v desde una alimentación de +9v como mostramos a continuación.



Ejemplo de Inversor de Voltaje con MAX1044 o ICL7660.

Mecanizado de gabinetes

Materiales necesarios:



Mecha escalonada 4 a 12mm



Mecha de 2-4mm



Taladro



WD40 (O cualquier otro lubricante)



Clavo y martillo



Punto neumático (Opcional)

Instrucciones

Mecanizar un gabinete es sencillo pero siempre debemos tener en cuenta algunas cosas básicas. Una vez marcado el gabinete con un marcador fino los puntos a perforar debemos utilizar un clavo o punto neumático para que el taladro no se deslice sobre el metal, luego con la mecha de 2mm debemos perforar todos los agujeros para después finalmente utilizar la mecha escalonada junto con WD40 o algún otro lubricante, esto ayudará a tener un orificio con menor rebaba.

Notas:

- Siempre es mejor un taladro de banco, pero el de mano funciona bien. MUCHO cuidado al manipular el taladro de mano a la hora de marcar.
- No lubricar la mecha de 2mm sino usamos taladro de banco, solo lubricar la escalonada.
- Es recomendable tener el hardware a mano para asegurarse no perforar más.
- Si el orificio debe ser de 6,5mm por ejemplo podemos perforar directamente con 7mm o comprar una mecha aparte para que el componente quede bien ajustado.

Tabla general de orificios

**Esta tabla puede variar según modelo y fabricante, se recomienda tener los componentes a mano a la hora de perforar o medirlos con un calibre.*

Toggle Switch	6mm (o 6,5mm según el fabricante)
Porta Led de plástico / metálico	6,5mm / 8mm
Potenciometro de 16mm	7mm
Jack de audio tipo Open Frame genérico	9mm
Jack de audio tipo Switchcraft Open Frame o Enclosed	10mm
Jack de audio tipo Neutrik Enclosed NMJ6HCD2	10mm
3PDT / DPDT	12mm
3PDT con led incorporado	18mm
Jack DC Aislado	12mm

¿Dónde puedo aprender algunas cosas básicas de circuitos y electrónica en general relacionada con pedales?

La mayoría está en inglés...

Wampler book (iniciación a circuitos de pedales, muy completo):

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/547179365418008/>

Manual de Electrónica básica (cortesía de Pablo Gatell):

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/569571859845425/>

Todo sobre capacitores:

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/570834479719163/>

<https://www.youtube.com/watch?v=XxLKfAZrhbM> (divisores de voltajes, activar subtítulos)

<https://www.youtube.com/watch?v=tvfiRKqsdr8> (filtros activos vs pasivos)

https://www.youtube.com/watch?v=OBM5T5_kgdI (filtros paso bajo)

<https://www.youtube.com/watch?v=4CclFycCnxU> (filtros paso alto)

<https://www.youtube.com/watch?v=K03Rom3Cs28> (explicación general de op-amps)

<http://www.electrosmash.com/>

<http://www.beavisaudio.com/techpages/>

<http://www.geofex.com/lektronix.htm>

<http://www.runoffgroove.com/fetzervalue.html>

<https://www.facebook.com/groups/525410640928214/578570748945536/> (polarización (biasing) de transistores, complejo, no es indispensable para aprender a armar pedales, pero muy interesante desde lo teórico)

En el drive también hay una carpeta en donde podrás encontrar muchísimos manuales y cursos sobre electrónica básica y de audio.

Agradecimientos a:

Cristian Percivati Franco

Diego Lanzellotta

Sergio Robles

Esta guía ha sido creada por y para el grupo:

facebook.com/groups/pedalescaserosdiy

la misma se encuentra en edición constante y es sin fines de lucro.

Rev. 27/09/20