

# Tallerine 2024

Efectos digitales de audio

# Controlando efectos con hardware



# Arduino Nano - Microcontrolador

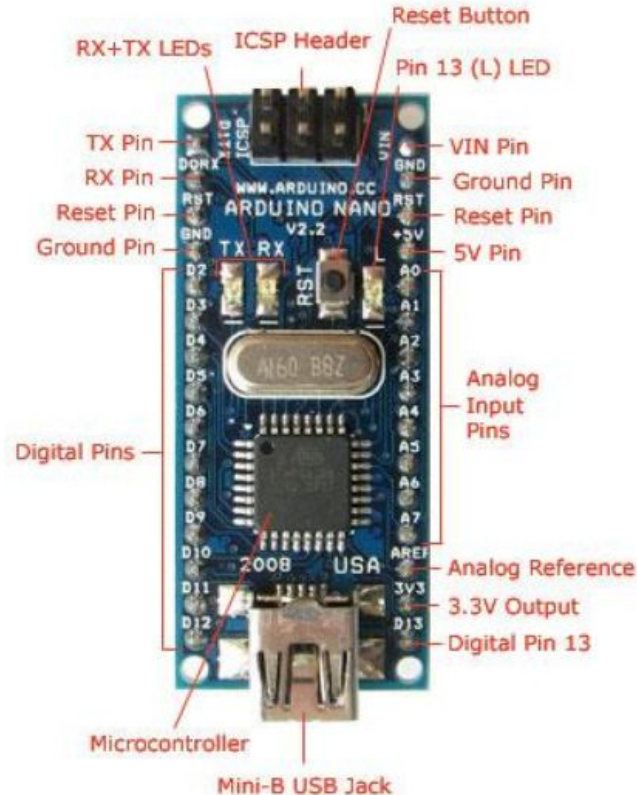
8 Entradas analógicas

14 I/O digitales

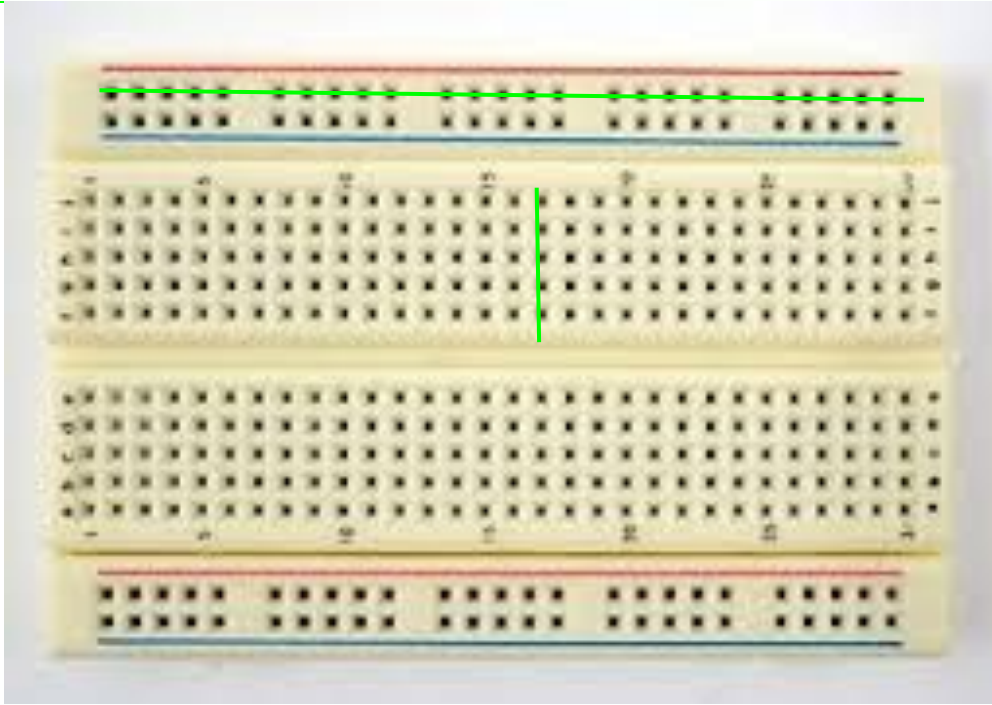
Vcc=5V

I dc I/O = 40 mA

Mini- B USB

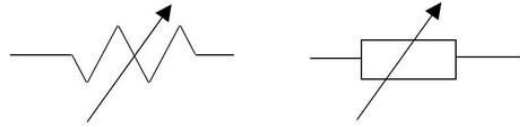


# Protoboard - Conectando circuitos de práctica

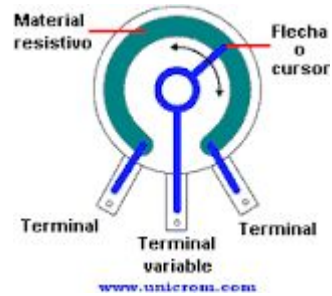


# Potenciometro - Divisor resistivo

- Simbolo



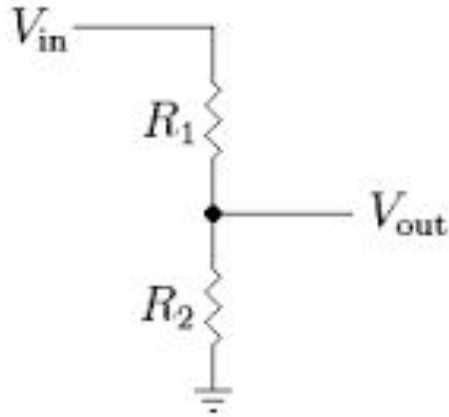
- Funcionamiento



# Potenciometro - Divisor resistivo

- ACTIVIDAD

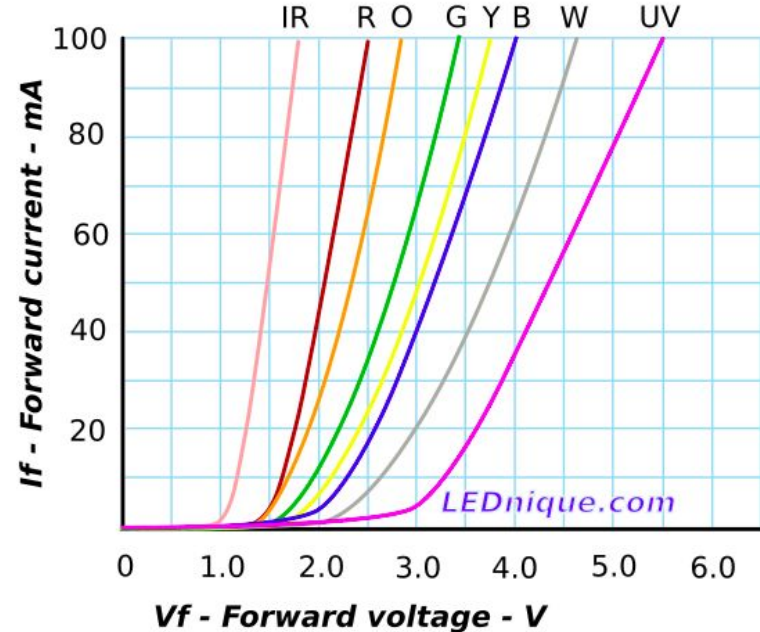
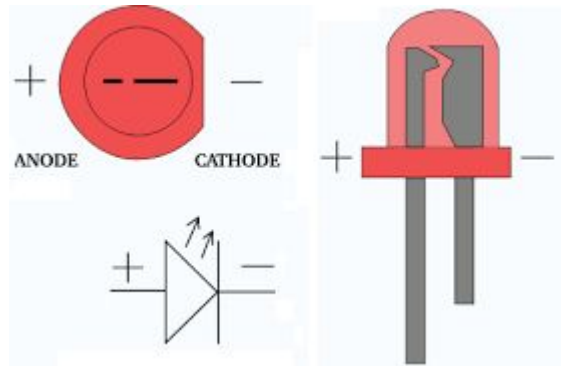
- Calcular el voltaje de salida  $V_{out}$  en función de  $V_{in}$ ,  $R_1$  y  $R_2$
- Implementar el circuito en el protoboard, conectarlo a la entrada analógica A3 del arduino





# LED (Light Emitting Diode)

- Diodo, semiconductor que básicamente permite la circulación de corriente en un solo sentido. LED, diodo emisor de luz ampliamente utilizado.





# LED en salida digital (Actividad)

Para simplificar aproximamos la curva de corriente directa del diodo como una recta que cumple la siguiente ecuación:

En zona de corte:

$$V_{led} < 2 \rightarrow I_{led} = 0$$

En la zona activa:

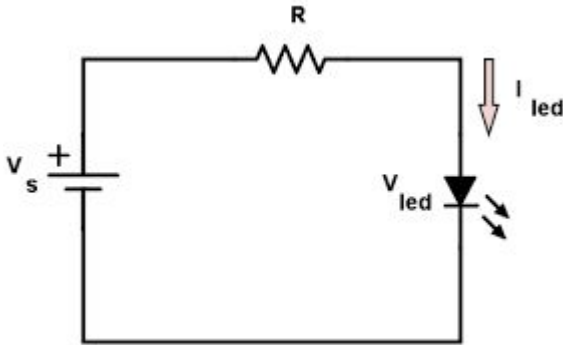
$$I_{led} > 0 \rightarrow V_{led} = 2$$

Typical LED Characteristics			
Semiconductor Material	Wavelength	Colour	V <sub>F</sub> @ 20mA
GaAs	850-940nm	Infra-Red	1.2v
GaAsP	630-660nm	Red	1.8v
GaAsP	605-620nm	Amber	2.0v
GaAsP:N	585-595nm	Yellow	2.2v
AlGaP	550-570nm	Green	3.5v
SiC	430-505nm	Blue	3.6v
GaN	450nm	White	4.0v

# LED en salida digital (Actividad)

ACTIVIDAD: Para limitar la corriente a manejar por la salida digital del arduino colocaremos una resistencia en serie con el diodo.

- Dimensionar dicha resistencia (  $R$  ) de forma de que la corriente en el circuito no supere el 30% de la corriente máxima ( $I_{max}=40mA$ )

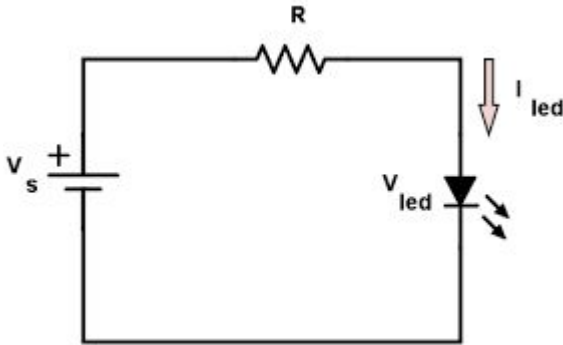


$$V_S = V_R + V_{led}$$

# LED en salida digital (Actividad)

ACTIVIDAD: Para limitar la corriente a manejar por la salida digital del arduino colocaremos una resistencia en serie con el diodo.

- Dimensionar dicha resistencia (  $R$  ) de forma de que la corriente en el circuito no supere el 30% de la corriente máxima ( $I_{max}=40mA$ )



$$V_S = V_R + V_{led}$$
$$I_R = \frac{V_R}{R}$$

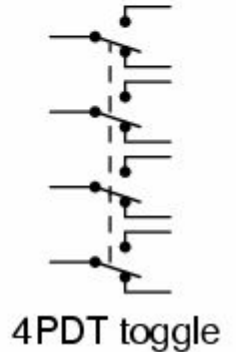
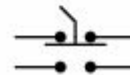
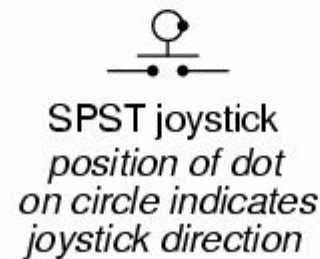
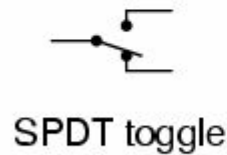
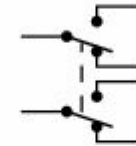
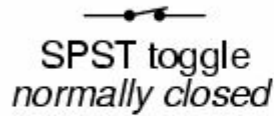
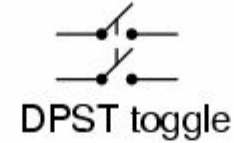
# LED en salida digital (Actividad)

Las resistencias de uso comercial toman valores de forma discreta según la siguiente tabla:

x 1	x 10	x 100	x 1.000 (K)	x 10.000 (10K)	x 100.000 (100K)	x 1.000.000 (M)
1 $\Omega$	10 $\Omega$	100 $\Omega$	1 K $\Omega$	10 K $\Omega$	100 K $\Omega$	1 M $\Omega$
1,2 $\Omega$	12 $\Omega$	120 $\Omega$	1K2 $\Omega$	12 K $\Omega$	120 K $\Omega$	1M2 $\Omega$
1,5 $\Omega$	15 $\Omega$	150 $\Omega$	1K5 $\Omega$	15 K $\Omega$	150 K $\Omega$	1M5 $\Omega$
1,8 $\Omega$	18 $\Omega$	180 $\Omega$	1K8 $\Omega$	18 K $\Omega$	180 K $\Omega$	1M8 $\Omega$
2,2 $\Omega$	22 $\Omega$	220 $\Omega$	2K2 $\Omega$	22 K $\Omega$	220 K $\Omega$	2M2 $\Omega$
2,7 $\Omega$	27 $\Omega$	270 $\Omega$	2K7 $\Omega$	27 K $\Omega$	270 K $\Omega$	2M7 $\Omega$
3,3 $\Omega$	33 $\Omega$	330 $\Omega$	3K3 $\Omega$	33 K $\Omega$	330 K $\Omega$	3M3 $\Omega$
3,9 $\Omega$	39 $\Omega$	390 $\Omega$	3K9 $\Omega$	39 K $\Omega$	390 K $\Omega$	3M9 $\Omega$
4,7 $\Omega$	47 $\Omega$	470 $\Omega$	4K7 $\Omega$	47 K $\Omega$	470 K $\Omega$	4M7 $\Omega$
5,1 $\Omega$	51 $\Omega$	510 $\Omega$	5K1 $\Omega$	51 K $\Omega$	510 K $\Omega$	5M1 $\Omega$
5,6 $\Omega$	56 $\Omega$	560 $\Omega$	5K6 $\Omega$	56 K $\Omega$	560 K $\Omega$	5M6 $\Omega$
6,8 $\Omega$	68 $\Omega$	680 $\Omega$	6K8 $\Omega$	68 K $\Omega$	680 K $\Omega$	6M8 $\Omega$
8,2 $\Omega$	82 $\Omega$	820 $\Omega$	8K2 $\Omega$	82 K $\Omega$	820 K $\Omega$	8M2 $\Omega$
						10M $\Omega$

# Entradas digitales - Switches (interruptores)

- Selectores de circuito on/off
- Pulsadores no/nc (sin retención)
- Cantidad de polos
- Cantidad de vias
- single-pole, single-throw (SPST)



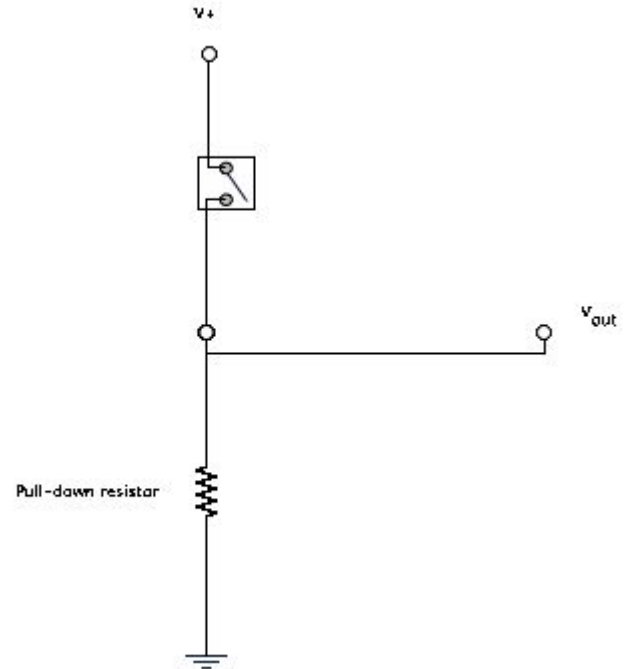
# Entradas digitales - Resistencias de pull-up y pull-down

- Cómo conmutar de 0V a 5V sin cortocircuito?
- Cómo dimensionar resistencia?
  - Minimizar consumo
  - Tener en cuenta impedancia de entrada

Con señales habalmos de impedancia  $Z=V/I$ , en el caso de continua simplificamos a resistencia  $R$ .

En Arduino nano  $R_{in} = 100M\Omega$

$$R_{pd} = 10k\Omega$$



# Referencias

1. Programando Música Electrónica en Pd :<http://lucarda.com.ar/pd-tutorial/index.html>
2. <http://cargocollective.com/max-pd-tutorial/Introduccion-a-pd>
3. Stompbox design CCRMA Esteban Maestre Romain Michon [https://ccrma.stanford.edu/wiki/Stompbox\\_2016](https://ccrma.stanford.edu/wiki/Stompbox_2016)
4. Arduino [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)
5. Algunas de las imágenes fueron tomadas de wikipedia con fines didácticos

# LED en salida digital (Actividad)

- Implementar en el protoboard el circuito obtenido para la salida con led en el pin D9 del arduino.
- Activar desde PureData



# Actividad - Entrada digital

- Dimensionar resistencia de pull-up de forma de que el error en la tensión de entrada sea del orden de  $1 \cdot 10^{-4}$  (epsilon)

$$V_{in} = V_{cc}(1 - \epsilon)$$

- Implementar entrada digital en protoboard utilizando un pulsador con retención con la R obtenida en la parte anterior. Conectar al pin A7. Leeremos el voltaje de entrada desde Pure Data