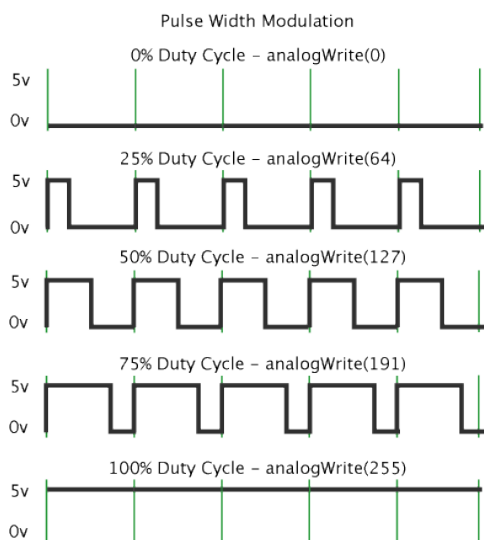


## Salidas PWM

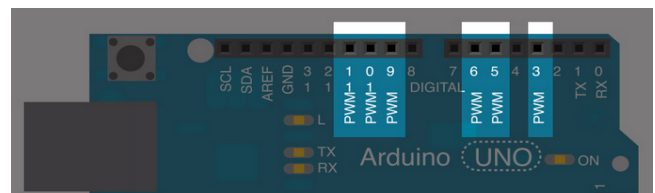
La modulación por ancho de pulsos (también conocida como PWM) de una señal o fuente de energía es una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica (cíclica), para controlar la cantidad de energía que se envía a una carga. Con esta técnica podemos controlar la intensidad de leds, la velocidad de motores, etc.

Es la forma en la que Arduino genera una señal pseudo-analógica en sus salidas a partir de pulsos digitales para variar la energía que envía a través del pin correspondiente.

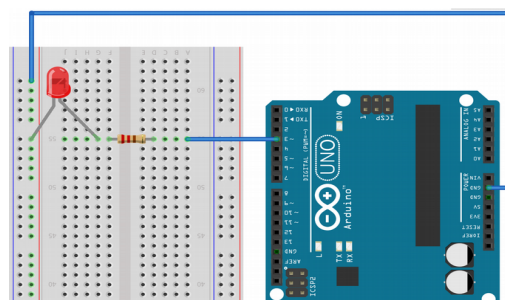
Gráfico de diferentes pulsos PWM  
(de menos a más intensidad)



Los pines que permiten el funcionamiento como PWM están señalados con el símbolo ~



Conectamos un led al pin 3 de la siguiente forma:



Los valores que podemos escribir en el pin mediante PWM son de 0 a 255.

Salida PWM a su valor mínimo (0%)

Salida PWM a su valor máximo (100%)

Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0

Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 255

## Salidas PWM -1

Regular la intensidad de led

CÓDIGO DE PROYECTO:

Encendido de un led en varios pasos de intensidad.

Calcula la tabla con los valores que se deben escribir en el pin de salida PWM

```

Bucle
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0
  Esperar 1000 milisegundos
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 51
  Esperar 1000 milisegundos
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0
  Esperar 1000 milisegundos
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0
  Esperar 1000 milisegundos
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0
  Esperar 1000 milisegundos
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 255
  Esperar 1000 milisegundos
  
```

Calcula los valores para cada paso:

Paso	% del Led	Valor PWM (AnalogWrite)
1	0%	0
2	20%	51
3	40%	
4	60%	
5	80%	
6	100%	255

## Salidas PWM -2

Efecto amanecer / anochecer

CÓDIGO DE PROYECTO:

Encendido y apagado suave del Led: Se escribirán los valores de 0 a 255 en el pin 3 de forma que se ilumine suavemente. Al llegar al 100% (255) se realizará el proceso al revés hasta llegar a 0.

(Modifica el valor de retardo para acelerar o ralentizar el proceso)

```

Inicializar
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0

Bucle
  Establecer intensidad = 0
  repetir mientras intensidad ≤ 255
  hacer
    Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor intensidad
    Esperar 20 milisegundos
    Establecer intensidad = intensidad + 1
  Establecer intensidad = 255
  repetir mientras intensidad ≥ 0
  hacer
    Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor intensidad
    Esperar 20 milisegundos
    Establecer intensidad = intensidad - 1
  
```

### Salidas PWM -3

Intensidad del led aleatoria

CÓDIGO DE PROYECTO:

Realizar un programa que cada segundo cambie la intensidad del led de forma aleatoria.

```

Inicializar
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor 0

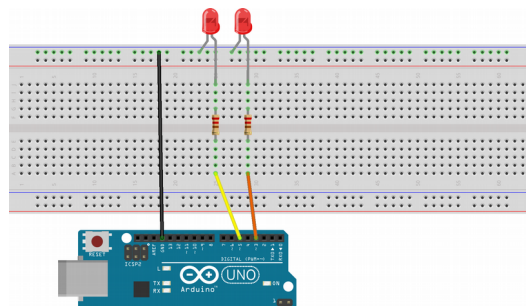
Bucle
  Establecer intensidad = entero aleatorio de 0 a 255
  Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor intensidad
  Esperar 1000 milisegundos
  
```

### Salidas PWM -4

Controlar la intensidad de dos leds

CÓDIGO DE PROYECTO:

Realizar un programa con dos leds conectados a pines PWM, cuando la intensidad de uno sube la otra baja. Leds conectados a los pines 3 y 5.



```

Inicializar

Bucle
  contar con i desde 0 hasta 255 de a 1
  hacer
    Establecer intensidad1 = i
    Establecer intensidad2 = 255 - i
    Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor intensidad1
    Escribir analógica (PWM) Pin 5 Valor intensidad2
    Esperar 10 milisegundos
  contar con i desde 255 hasta 0 de a -1
  hacer
    Establecer intensidad1 = i
    Establecer intensidad2 = 255 - i
    Escribir analógica (PWM) Pin 3 Valor intensidad1
    Escribir analógica (PWM) Pin 5 Valor intensidad2
    Esperar 10 milisegundos
  
```

## Salidas PWM - 5

Secuencias con regulación de intensidad

CÓDIGO DE PROYECTO:

Conectar 3 leds en los pines 9,10 y 11.

Realizar una secuencia con aumento de intensidad de los leds progresivamente, luego va decrementando la intensidad también progresivamente.

