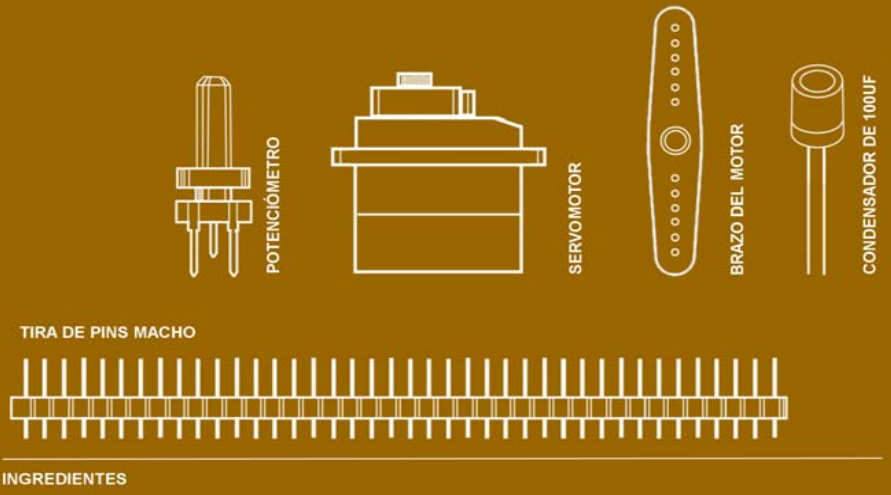
05



INGREDIENTES

INDICADOR DEL ESTADO DE ÁNIMO

USAR UN SERVOMOTOR PARA REALIZAR UN MEDIDOR MECÁNICO PARA INDICAR EL ESTADO DE HUMOR QUE TIENE EN ESE DÍA

Descubra: mapa de valores, servomotores, utilización de librerías incorporadas

Tiempo: **1 HORA**

Nivel: **bajo-medio**

Proyectos en los que se basa: **1,2,3,4**

Los servomotores son un tipo especial de motores que no giran alrededor de un círculo continuamente, sino se mueven a una posición específica y permanecen en ella hasta que se les diga que se muevan de nuevo. Los servos solo suelen girar 180 grados (la mitad de un círculo). Combinando uno de estos motores con un pequeño cartón hecho a mano, será capaz de decirle a la gente si deberían venir y preguntar si necesita o no ayuda para su próximo proyecto.

De la misma forma que se ha usado PWM y los LEDs en el proyecto anterior, los servomotores necesitan un número de impulsos para saber que ángulo deben de girar. Los impulsos siempre tienen los mismos intervalos (periodo), pero el ancho de estos impulsos puede variar entre 1000 y 2000 micro segundos. Si bien es posible escribir código para generar estos impulsos, el software de Arduino incluye una librería que permite controlar el motor con facilidad.

Ya que el servomotor solo gira 180 grados y la entrada analógica varía de 0 a 1023, es necesario usar una función llamada **map()** para cambiar la escala de los valores que produce el potenciómetro.

Una de las grandes cosas que tiene la comunidad de Arduino es el talento de la gente quien aumenta su funcionalidad a través de software adicional. De esta forma es posible que cualquiera escriba librerías para aumentar la funcionalidad de Arduino. Existen librerías para una gran variedad de sensores y actuadores y otros dispositivos con la que los usuarios han contribuido en esta comunidad. El software libre extiende la funcionalidad de un entorno de programación. El software de Arduino viene con un número de librerías que son útiles para trabajar con el hardware o lo datos. Una de las librerías incluida esta diseñada para ser usada con servomotores. Cuando se escriba el código será necesario importar esta librería y así se podrá controlar el servomotor.

MONTANDO EL CIRCUITO

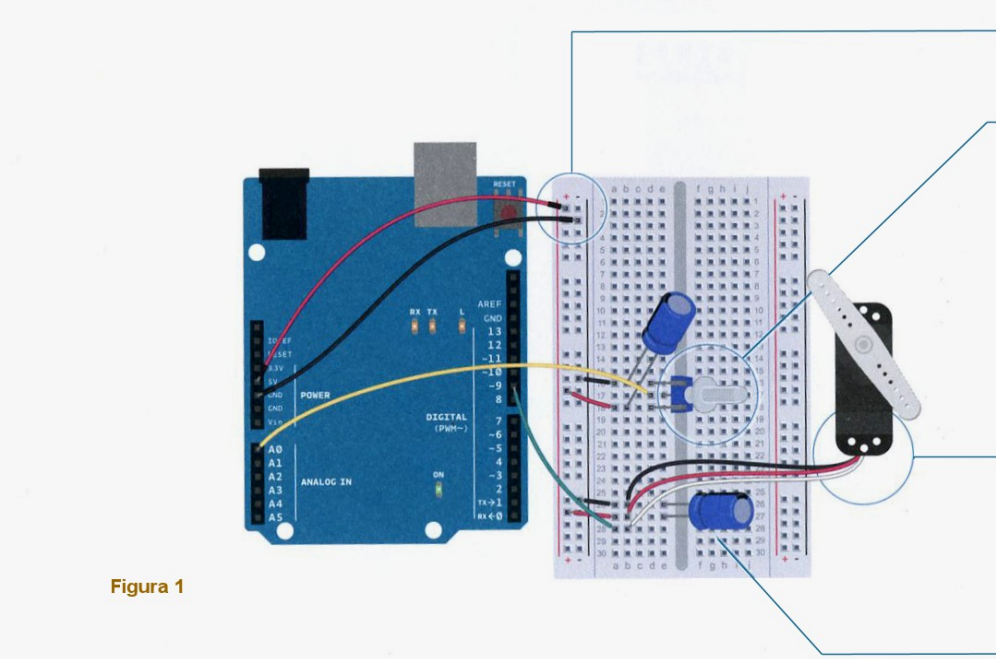


Figura 1

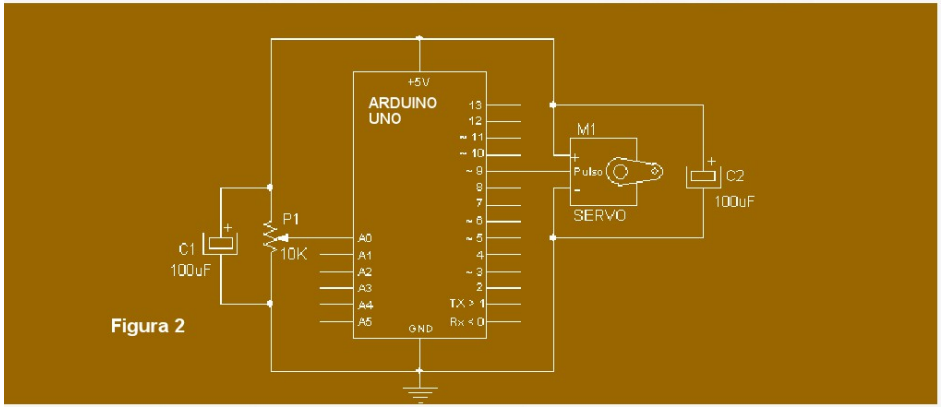
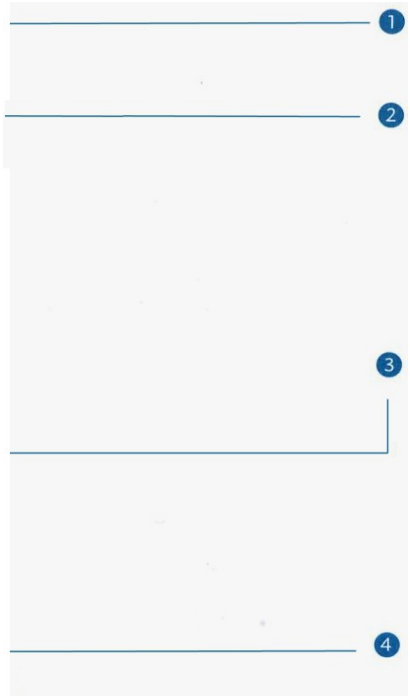


Figura 2



Conectar la tensión de +5V y la masa a un lado de las tiras verticales de la placa de pruebas desde la placa de Arduino.

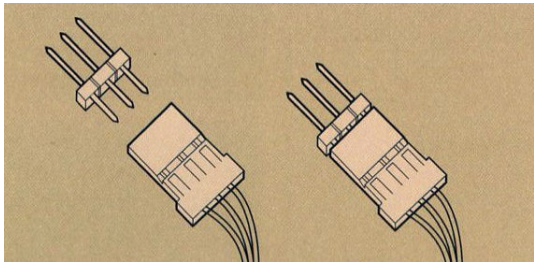
Conectar el potenciómetro sobre la placa de pruebas y conectar uno de los pins extremos a +5V y el otro extremo a masa. Un potenciómetro es un tipo de divisor de tensión. Cuando se gira el mando del potenciómetro, se cambia la relación de tensión entre el terminal central y el terminal conectado al positivo de alimentación. Es posible leer el valor de este cambio usando una entrada analógica de Arduino. Conectar por tanto el terminal central a la entrada analógica A0. De esta forma se controlará la posición del servomotor.

El servo tiene tres cables que salen de su interior. Uno de ellos es la alimentación (color rojo), otro es la masa (color negro), y el tercero (blanco) es el cable de control a través del cual recibirá la información desde Arduino. Conectar tres pins macho de la tira de pins al conector hembra de los cables del servomotor (ver figura 3). Conectar estos pins machos a la placa de prueba de manera que cada pin se conecte a una fila diferente. Conectar la alimentación de +5V al cable rojo la masa al cable negro y el cable blanco al pin 9 de Arduino.

Cuando el servomotor empieza a moverse, consume mucha más corriente que si ya estuviese moviéndose. Esto producirá una pequeña caída de tensión en la placa. Si se coloca un condensador de 100uF entre el positivo y la masa cerca del conector del servomotor como se muestra en la figura 1, se podrá atenuar cualquier caída de tensión que se pueda producir. También se puede colocar un condensador de la misma capacidad entre los extremos del potenciómetro, entre positivo y la masa. Estos condensadores son llamados condensadores de desacoplo porque reducen, o desacoplan, los cambios causados en la línea de alimentación por los componentes del resto del circuito. Hay que tener mucho cuidado al conectar estos condensadores ya que tienen polaridad. Hay que fijarse que uno de los pins del condensador esta indicado con un signo menos (-), por tanto deberá conectarse a masa y el otro pin a positivo. Si se equivoca y coloca algún condensador con la polaridad contraria podría explotar.

El servomotor viene con un conector hembra, así que será necesario añadirle un conector macho de tres pins para poder conectarlo a la placa de pruebas.

Figura 3



EL CÓDIGO

Importar librería

Para usar la librería del servomotor primero tiene que importarla. Esto añade nuevas funciones al sketch desde la librería.

```
1 #include <Servo.h>
```

Creación del objeto Servo

Para referirse a la librería servo, es necesario crear un nombre de esta librería en una variable (**MiServo**). Esto se conoce con el nombre de un ***objeto.*** Cuando se hace esto, se crea un nombre único que tendrá todas las funciones y capacidades que la librería servo posee. A partir de este punto en el programa, cada vez que se utilice el nombre **MiServo**, se podrá usar todas esas funciones y capacidades de la librería servo.

```
2 Servo MiServo;
```

Declaración de variales

Poner una variable de tipo constante entero con un nombre para el pin que se une al potenciómetro (**PinPot**), y nombres de variables de tipo entero para guardar el valor de la entrada analógica (**ValorPot**) y el valor del ángulo (**Angulo**) al que el servomotor se debe de mover.

```
3 int const PinPot= A0;
4 int ValorPot;
5 int Angulo;
```

Asociar el objeto Servo con el pin de Arduino e inicializar el puerto serie

Dentro de la función **setup()** es necesario decirle a Arduino que pin está unido al servomotor

Se incluye una comunicación serie con el ordenador para verificar los valores del potenciómetro y ver como se convierten estos valores a ángulos para el servomotor.

```
6 void setup() {
7   MiServo.attach(9);

8   Serial.begin(9600);
9 }
```

Lectura del valor del potenciómetro

Dentro de la función **loop()**, se procede a leer la entrada analógica (A0) donde se conecta el terminal central del potenciómetro y a continuación mostrar este valor en el monitor serie y en la pantalla de un ordenador.

```
10 void loop() {
11   ValorPot = analogRead(PinPot);
12   Serial.print("Posicion del potenciometro: ");
13   Serial.print(ValorPot);
```

Convertir los valores del potenciómetro a valores para el servo

Para crear valores a partir de la entrada analógica que se puedan usar con el servomotor, se puede hacer de una forma muy fácil usando la instrucción **map()**. Esta instrucción trabaja con escalas de números. En este caso cambia la escala de valores entre 0-1023 a valores entre 0-179. Necesita cinco argumentos: el número que debe de ser escalado (en este caso dentro de la variable ValorPot), el valor mínimo de la entrada (0), el valor máximo de la entrada (1023), el valor mínimo de la salida (0) y el valor máximo de la salida (179). El resultado se guarda dentro de la variable Angulo.

```
14   Angulo = map(ValorPot, 0, 1023, 0, 179);
15   Serial.print(" , Angulo: ");
16   Serial.println(Angulo);
```

Girando el servo

Finalmente, es el momento de mover el servomotor. El comando **MiServo.write(Angulo)** mueve el servomotor al ángulo que se indica dentro de la variable Angulo del argumento de esta instrucción.
Al final de la función **loop()** se coloca un retraso de 100 mili segundos **delay(100)** para que el servo tenga tiempo a moverse a su nueva posición.

```
17   MiServo.write(Angulo);
18   delay(100);
19 }
```

COMO SE UTILIZA

Una vez que Arduino ha sido programado y alimentado, abrir el monitor serie desde el IDE de Arduino. Deberá de mostrar una serie de valores similares a estos:

Posicion del potenciometro: 137 , Angulo: 23
Posicion del potenciometro: 242 , Angulo: 42

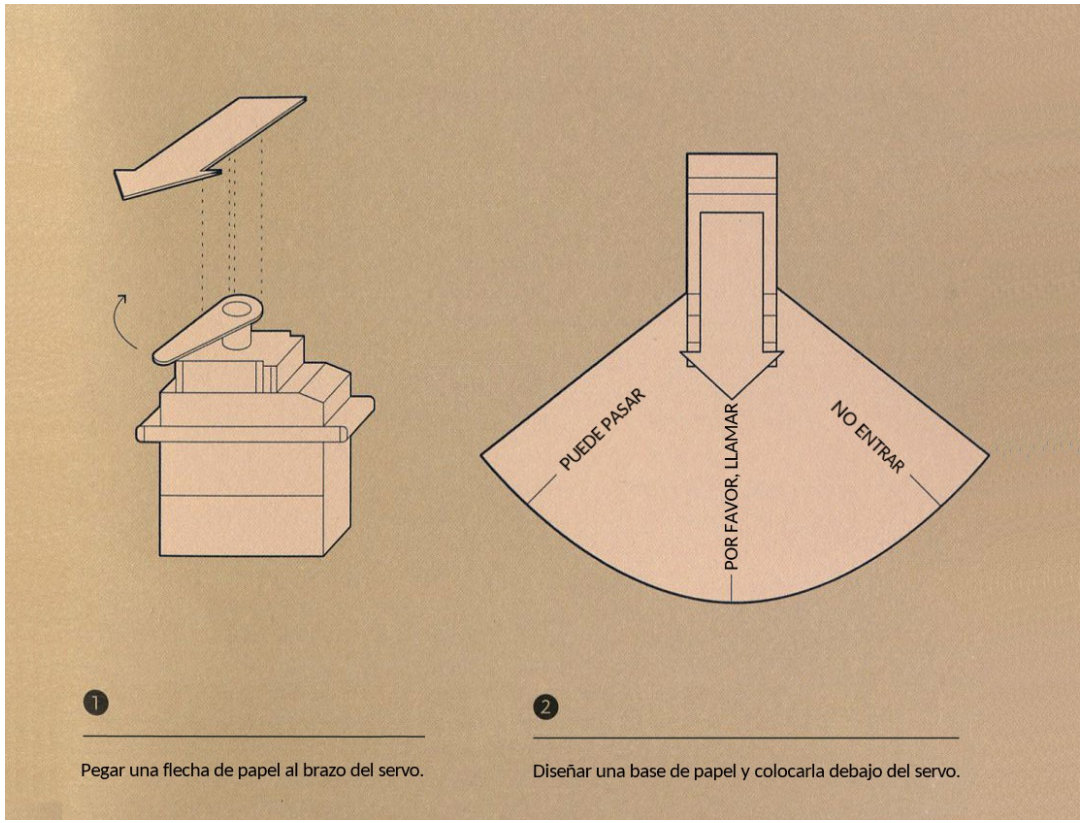
Cuando se gira el potenciómetro se debe de ver como estos números cambian, además también el servomotor debe de girar a una nueva posición. Observar la relación entre el valor numérico de la variable del potenciómetro (Posición del potenciómetro) y el valor del ángulo en el monitor serie (Angulo) con respecto a la posición real del servomotor. Estos valores deberán de estar en concordancia con el giro del potenciómetro, es decir, cuando el potenciómetro esté girado en sentido contrario a las agujas del reloj, en un extremo, el valor valdrá cero y el servomotor estará en una posición, en cambio al girar el potenciómetro hasta el otro extremo, deberá de indicar un valor de 1023 y un ángulo de 179 de manera que el servomotor se mueva 180 grados en el sentido de las agujas del reloj.

Hay que indicar que el uso del potenciómetro como una entrada analógica permite variar el rango completo entre 0 y 1024. Esto los hace muy útiles para probar proyectos que utilicen entradas analógicas.

Los servomotores son motores con un número de engranajes y algunos circuitos en su interior. La mecánica del interior proporciona una realimentación al circuito, de manera que sabe siempre cual es su posición. Si bien pueda parecer que tiene limitado su rango de acción, es posible que consiga realizar una gran variedad de diferentes movimientos añadiendo mecanismos adicionales. Hay una serie de recursos que describen este tipo de mecanismos en detalle como ***robives.com/mechs*** y en el libro ***Making Things Move*** de Dustyn Roberts.

El potenciómetro no es el único sensor que puede usar para controlar la posición del servomotor. Usando la misma configuración física y un sensor diferente (por ejemplo, una flecha que se mueva para indicar varios estados de ánimo), ¿qué clase de indicador se podría realizar? ¿Cómo se podría modificar el proyecto para que trabajará con temperatura (como el medidor de enamoramiento) en lugar de usar un potenciómetro? ¿Podría indicar la hora del día usando una foto resistencia LDR? ¿Cómo habría que cambiar la escala de los valores de estos sensores para que funcionasen con el servomotor?

Los servomotores son fáciles de controlar por Arduino usando una librería, la cual es una colección de código que aumenta las posibilidades del entorno de programación. Algunas veces es necesario para poder usar los valores cambiarlos de una escala a otra.

Ahora que el proyecto esta en marcha y se puede mover, ya puede indicar a las personas si esta dispuesto a ayudarles en sus proyectos o por el contrario prefiere estar solo y que no le molesten.

Con unas tijeras, cortar un trozo de cartón con la forma de una flecha. Colocar el servomotor a 90 grados (verificar el valor del ángulo en el monitor serie sino está seguro). Pegar la flecha de cartón sobre el brazo del servomotor de manera que tenga la misma orientación que el cuerpo. Ahora será posible girar la flecha 180 grados cuando se gire el potenciómetro de un extremo a otro. Disponer de un trozo de papel más grande que el servomotor con la flecha encima y dibujar medio círculo sobre este papel. En uno de los extremos del círculo escribir ***"No entrar"***. En el otro extremo escribir "***Puede pasar***". En medio del arco escribir "**Por favor llamar**". Colocar el servo con la flecha encima del papel. ¡Felicidades, ahora tiene una manera de decirle a la gente lo que está de ocupado con sus proyectos!