

Introducción a la programación



Secuencias de Trabajo para Taller de Ciclo Básico

“Secuencia IF y ELSE”

“Sí; Sí no”

Tecnología - Técnica

www.tecnologia-tecnica.com.ar

Secuencias de Trabajo para Taller de Ciclo Básico

Secuencia de Trabajo Nº 5 (Para estudiantes de primer ciclo de ETP)

“Sentencia IF y ELSE”

Esta secuencia de trabajo estará organizada con las siguientes actividades:

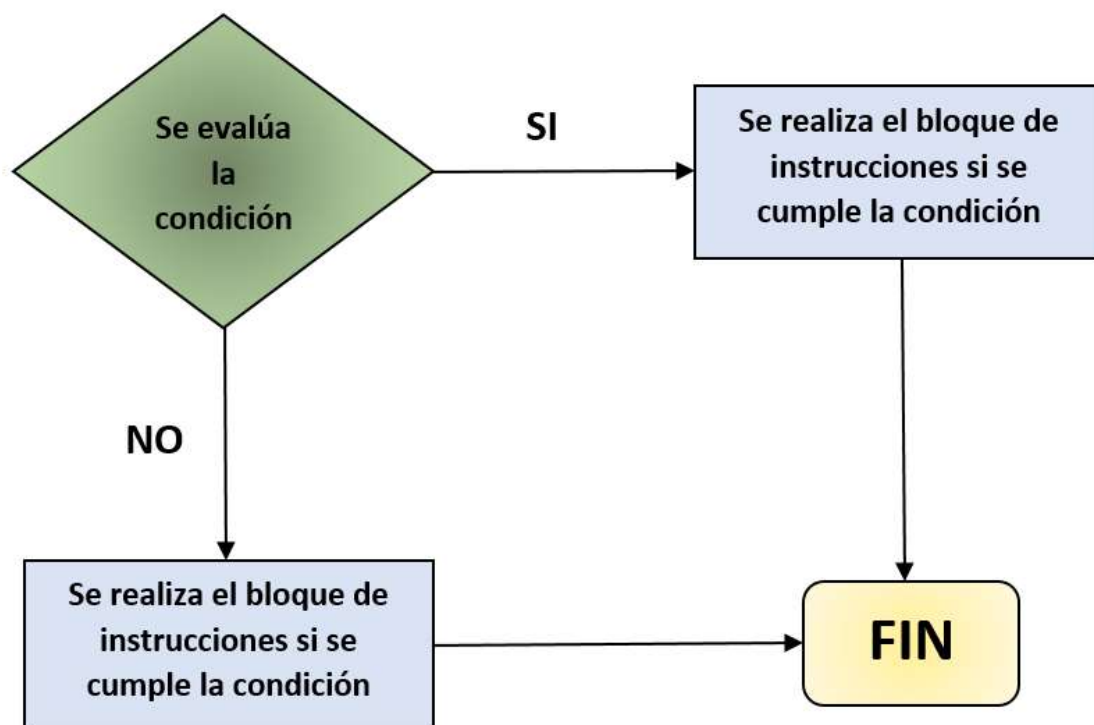
1. **Explicativa:** Realización del circuito y la programación.
2. **Explicativa:** Realización del circuito y la programación.
3. **Explicativa:** Realización del circuito y la programación.
4. **Problemática circuital y de programación.** (Método de Pólya)
5. **Problemática circuital y de programación.** (Método de Pólya)
6. **Situación Problema Tecnológica.** “Problemática Abierta” (Metodología Proyectual). *

*En esta última actividad se pretende que las y los estudiantes de taller del primer ciclo (Ciclo Básico), resuelvan una problemática articulando lo distintos saberes desarrollados durante su formación, a través de la metodología proyectual y que este proceso de como resultado la fabricación de un prototipo maquetizado y automatizado.

Sentencia IF y ELSE, controla la ejecución de tu código

Las sentencias condicionales “if y else” son las más utilizadas en programación de proyectos. Sirven para que tu programa haga una cosa u otra dependiendo de cada situación.

Sentencia “if – else”

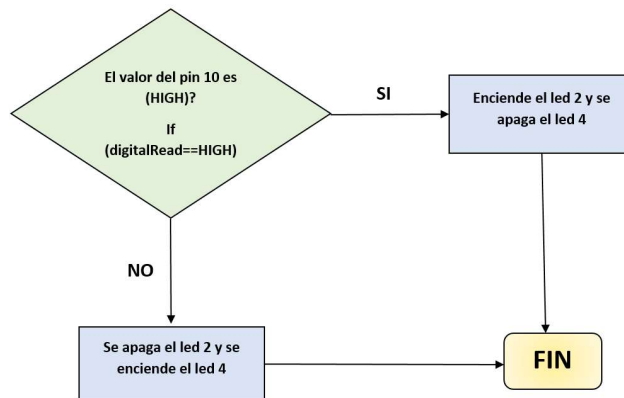


1. Actividad Explicativa

Utilizando la sentencia “if – else” realizar un circuito y la programación de un sistema que contenga un interruptor el cual comande 2 leds (Rojo y Azul) el cual estará conectado al pin 10, al cual se lo decretara como entrada digital. El led rojo estará conectado al pin digital 2 que se decretara como salida digital y el led estará conectado al pin digital 4 al cual se lo decretara como una salida digital.

Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial
Interruptor	10	Entrada Digital (INPUT)
Led Rojo	2	Salida Digital (OUTPUT)
Led Azul	4	Salida Digital (OUTPUT)

Para nuestra actividad, vamos a leer el valor del PIN 10. Si el estado es alto (HIGH) se encenderá el LED ubicado en el PIN 2 mientras se apaga el LED ubicado en el PIN 4. Pero, si el estado es bajo (LOW), entonces encenderemos el LED del PIN 4 mientras apagamos el LED en el PIN 2.

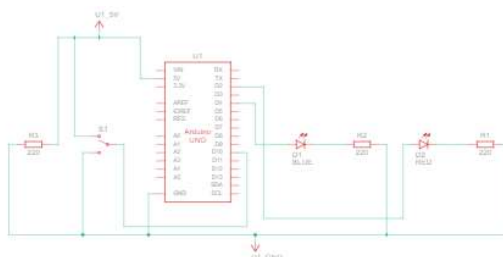


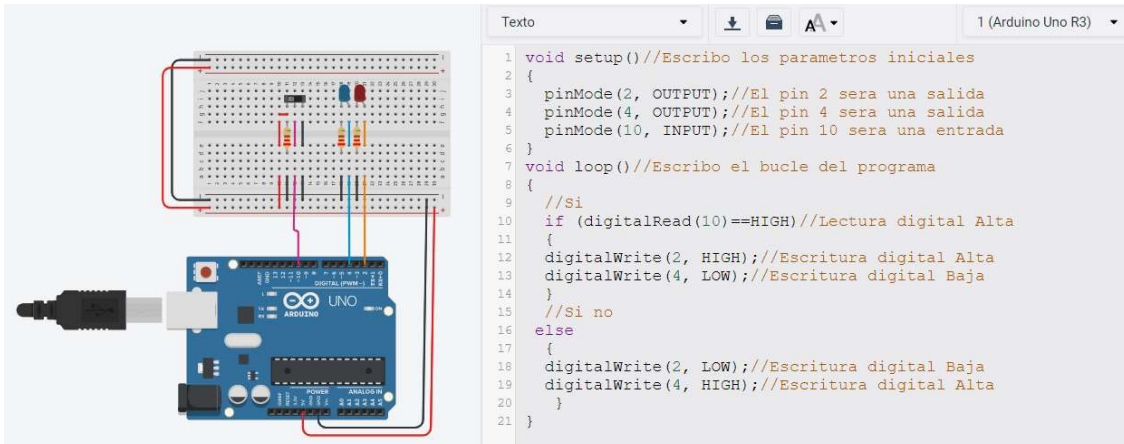
La función “**digitalRead()**”, utilizada normalmente en la función `loop()`, sirve para leer un valor (o poner en un estado) un pin digital. Los valores o estados posibles son HIGH (alto) o LOW (bajo). El valor leído puede ser almacenado en una variable o comprobarse dinámicamente en una condición.

INPUT: el pin se comporta como entrada digital de Arduino. Para leer su valor o estado se utiliza la función **digitalRead**.

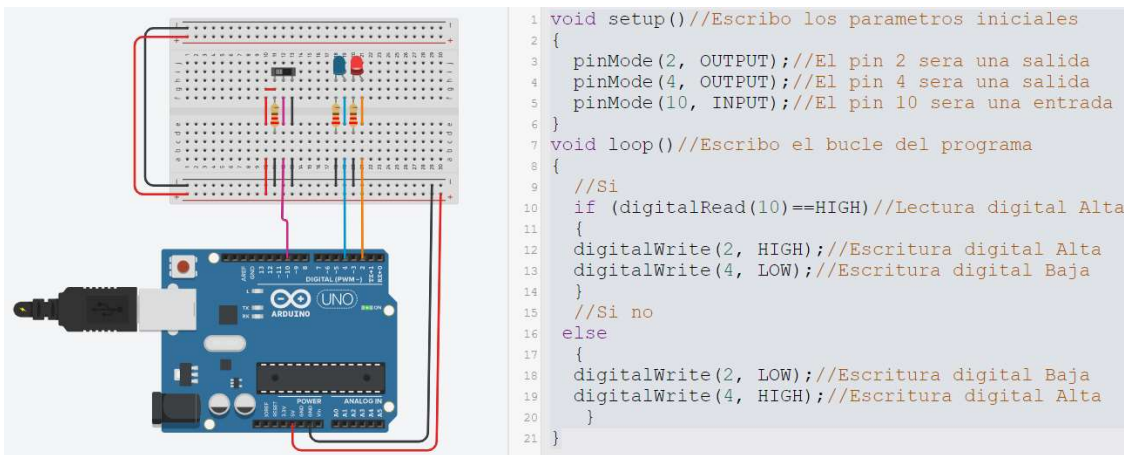
OUTPUT: el pin se comporta como salida digital de Arduino. Para establecer su valor o estado se utiliza la función **digitalWrite**.

Conexionado y programación del sistema:

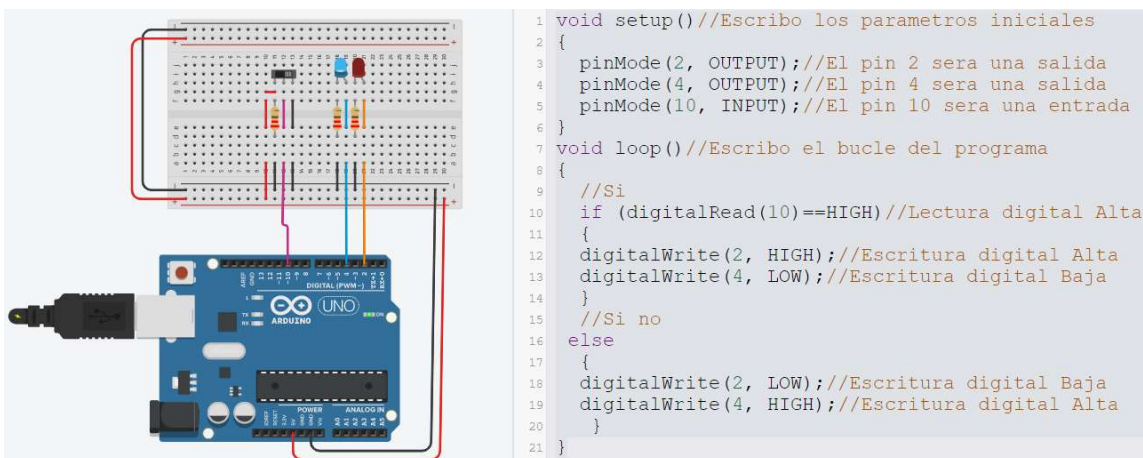




Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Interruptor	10	Entrada Digital (INPUT)	HIGH (Alto)
Led Rojo	2	Salida Digital (OUTPUT)	HIGH (Alto)
Led Azul	4	Salida Digital (OUTPUT)	LOW (Bajo)



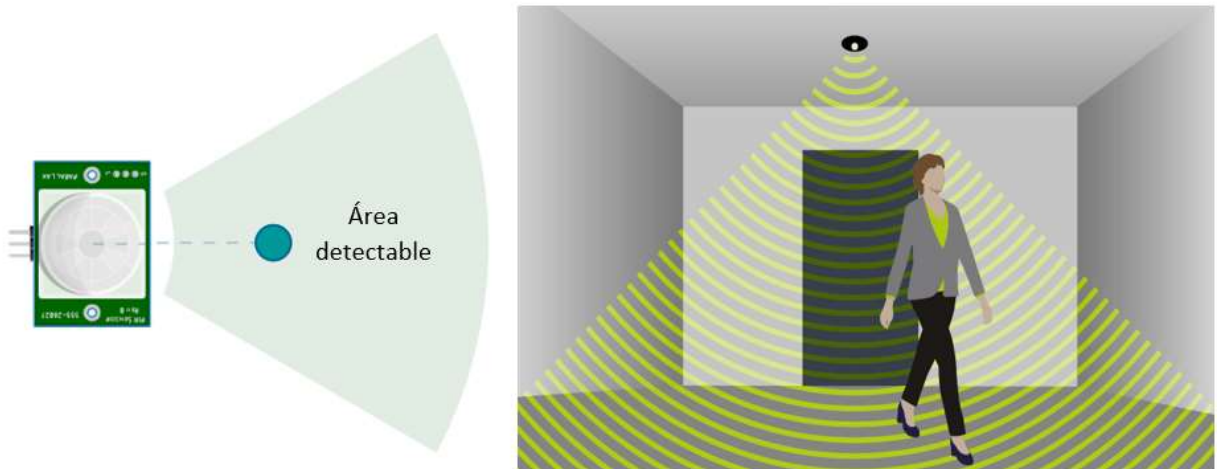
Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Interruptor	10	Entrada Digital (INPUT)	LOW (Bajo)
Led Rojo	2	Salida Digital (OUTPUT)	LOW (Bajo)
Led Azul	4	Salida Digital (OUTPUT)	HIGH (Alto)



2. Actividad Explicativa

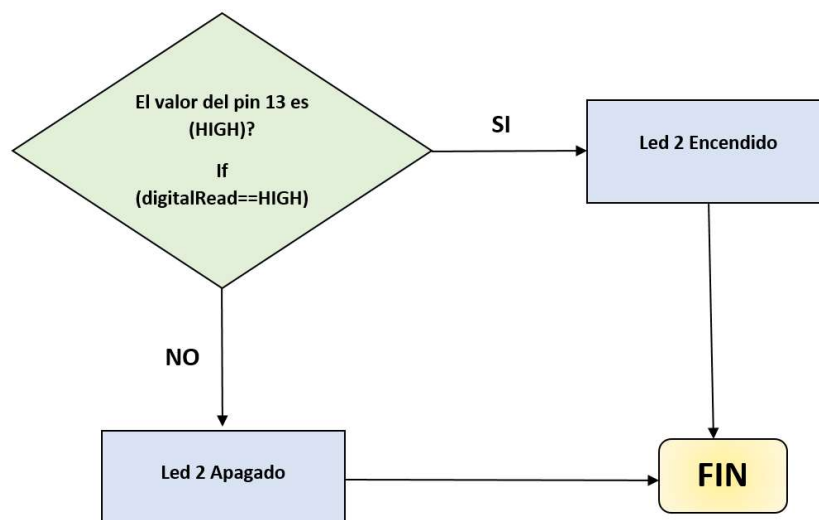
Utilizando la sentencia “if – else” realizar un circuito y la programación de un sistema que contenga un sensor **PIR (Passive Infra Red)**, conectado a una entrada digital y en su sensado hacer que se encienda un led que estará conectado a una salida digital.

Los sensores infrarrojos pasivos (PIR) son dispositivos para la detección de movimiento. Se basan en la medición de la radiación infrarroja. Todos los cuerpos (vivos o no) emiten una cierta cantidad de energía infrarroja, mayor cuanto mayor es su temperatura. Los dispositivos PIR disponen de un sensor piro eléctrico capaz de captar esta radiación y convertirla en una señal eléctrica.

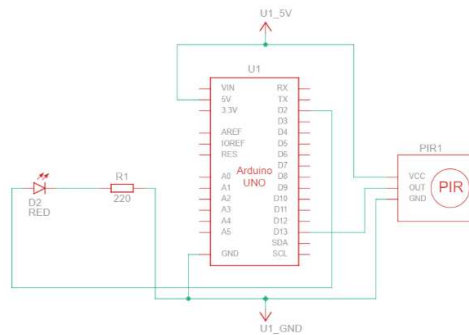


Cada sensor está dividido en dos campos y se dispone de un circuito eléctrico que compensa ambas mediciones. Si ambos campos reciben la misma cantidad de infrarrojos la señal eléctrica resultante es nula. Por el contrario, si los dos campos realizan una medición diferente, se genera una señal eléctrica. De esta forma, si un objeto atraviesa uno de los campos se genera una señal eléctrica diferencial, que es captada por el sensor, y se emite una señal digital.

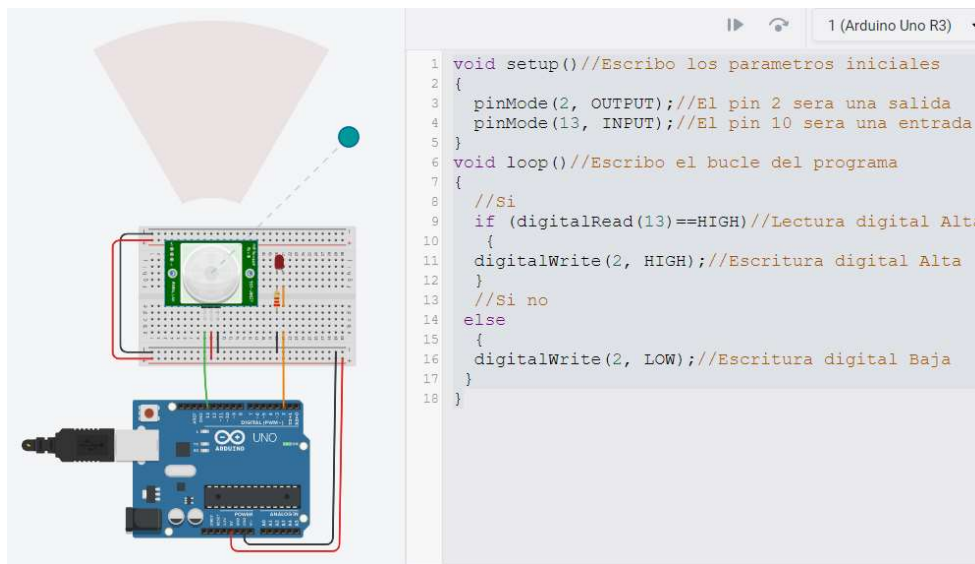
Para nuestra actividad, vamos a leer el valor del PIN 13. Si el estado es alto (HIGH) se encenderá el LED ubicado en el PIN 2, pero, si el estado es bajo (LOW), entonces el led permanecerá apagado.



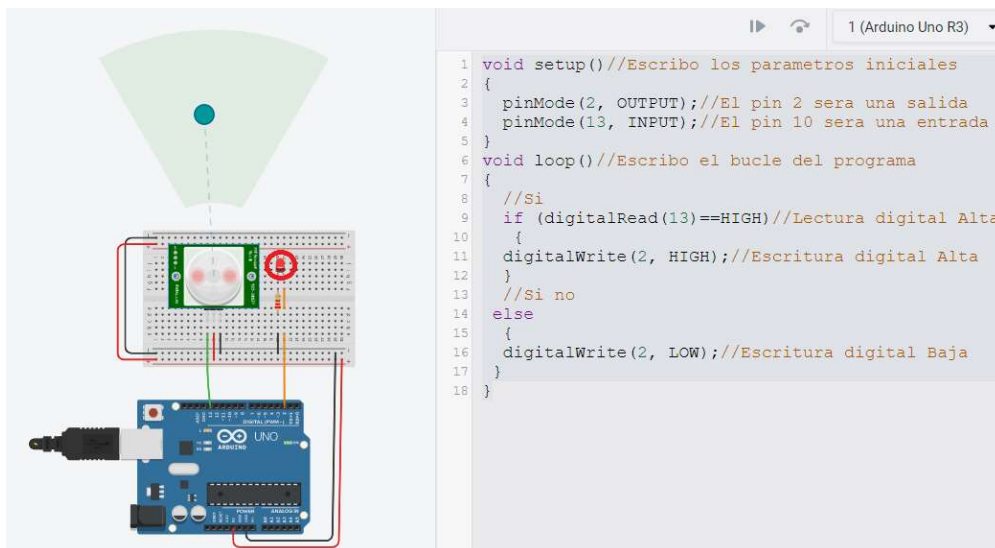
Conexión y programación del sistema:



Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Sensor PIR	13	Entrada Digital (INPUT)	LOW (Bajo)
Led Rojo	2	Salida Digital (OUTPUT)	LOW (Bajo)



Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Sensor PIR	13	Entrada Digital (INPUT)	HIGH (Alto)
Led Rojo	2	Salida Digital (OUTPUT)	HIGH (Alto)



3. Actividad Explicativa

Utilizando la sentencia **"if – else"** realizar el circuito y la programación para encender un led conectado a una salida digital, a través de un pulsador conectado a una entrada digital. Teniendo en cuenta que al accionar el pulsador el led deberá permanecer encendido durante 20 segundos. Al finalizar el conteo de los 10 segundos el led permanecerá apagado hasta accionar el pulsador nuevamente.

Un pulsador puede ser utilizado como switch o interruptor, es un dispositivo simple con dos posiciones, ON y OFF.

Estos pequeños pulsadores, tienen 4 pastillas por lo que se puede pensar que hay 4 conexiones, pero son dos de cada lado unidos, por tanto, este pulsador es solamente de conexiones.



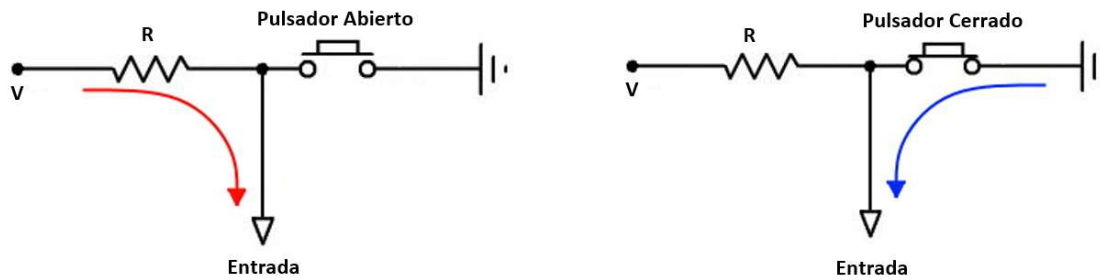
Para conectar un botón al Arduino conviene tener en mente ciertos detalles. Un botón puede conectarse a cualquier pin de Arduino (digital o analógico, ya que los analógicos usualmente funcionan también como digitales).

Existen dos configuraciones posibles: con resistencia **pull-up** o resistencia **pull-down**. Lo primero que hay que decir es que no son unas resistencias especiales, se tratan de resistencias normales pero que están dispuestas en un circuito de una manera determinada. Dependiendo de la configuración se determinará si la resistencia es **pull up** o **pull down**.

Como funcionalidad básica, estas resistencias establecen un estado lógico en un pin o entrada de un circuito lógico cuando se encuentra en estado reposo. Como bien indica su nombre la resistencia **pull up** establece un estado **HIGH** y las resistencias **pull down** establecen un estado **LOW** cuando el pin se encuentra en reposo. Esto evita los falsos estados que se producen por el ruido generado por los circuitos electrónicos.

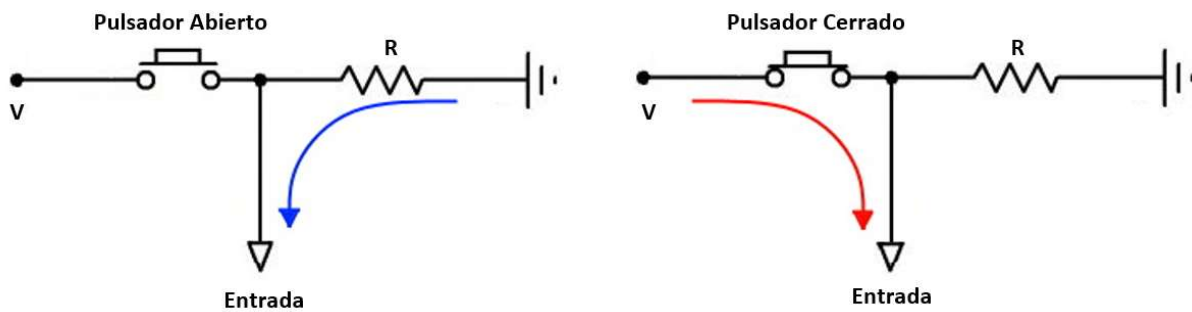
Resistencia pull up

En la configuración pull up, cuando el circuito está en reposo, (pulsador abierto) sin pulsar, la caída de tensión es de 5V (HIGH), en cambio cuando pulsamos (pulsador cerrado) se deriva toda la corriente a masa y la caída de tensión es 0V (LOW).



Resistencia pull down

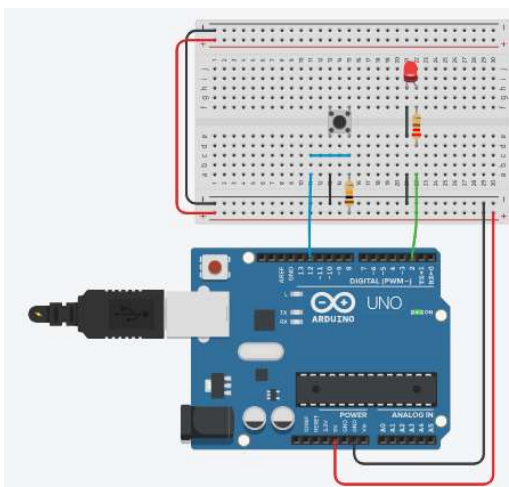
En la configuración pull down, cuando el circuito está en reposo (pulsador abierto) la caída de tensión en la resistencia es prácticamente 0V (LOW), en cambio sí lo pulsamos (pulsador cerrado), dejará pasar la corriente y tendremos una diferencia de potencial de 5V (HIGH). Este es el uso normal del estado LOW y HIGH.



Normalmente las resistencias que se utilizan en estos casos son de 10K. Como hemos comprobado, estas dos configuraciones nos evitarán que en estado de reposo midamos un valor erróneo eliminando la influencia de factores externos sobre nuestras mediciones como el ruido eléctrico.

Circuito pulsador y resistencia pull up

Si lo que queremos es tener el LED siempre encendido y que sólo se apague cuando pulsamos, debemos utilizar la resistencia pull-up. El sistema y la programación serían los siguientes. Esta es la configuración recomendada cuando queremos tener un valor LOW al presionar el pulsador y un valor HIGH al dejar de presionarlo.

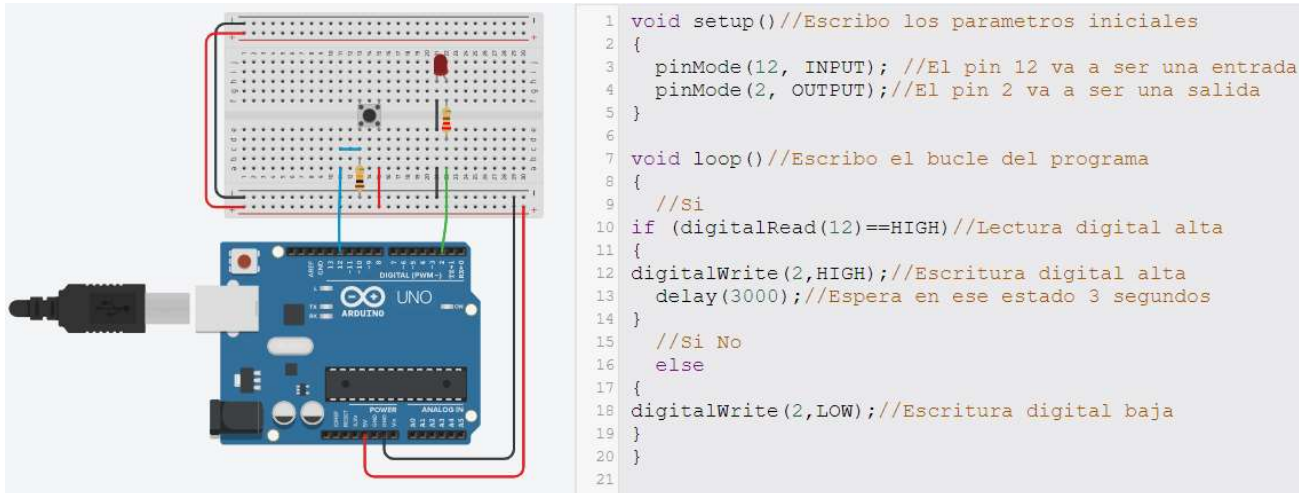


```
1 void setup()//Escribo los parametros iniciales
2 {
3   pinMode(12, INPUT); //El pin 12 va a ser una entrada
4   pinMode(2, OUTPUT); //El pin 2 va a ser una salida
5 }
6
7 void loop()//Escribo el bucle del programa
8 {
9   //Si
10  if (digitalRead(12)==HIGH)//Lectura digital alta
11  {
12    digitalWrite(2,HIGH); //Escritura digital alta
13  }
14  //Si No
15  else
16  {
17    digitalWrite(2,LOW); //Escritura digital baja
18    delay(3000); //Espera en ese estado 3 segundos
19  }
20 }
21 }
```

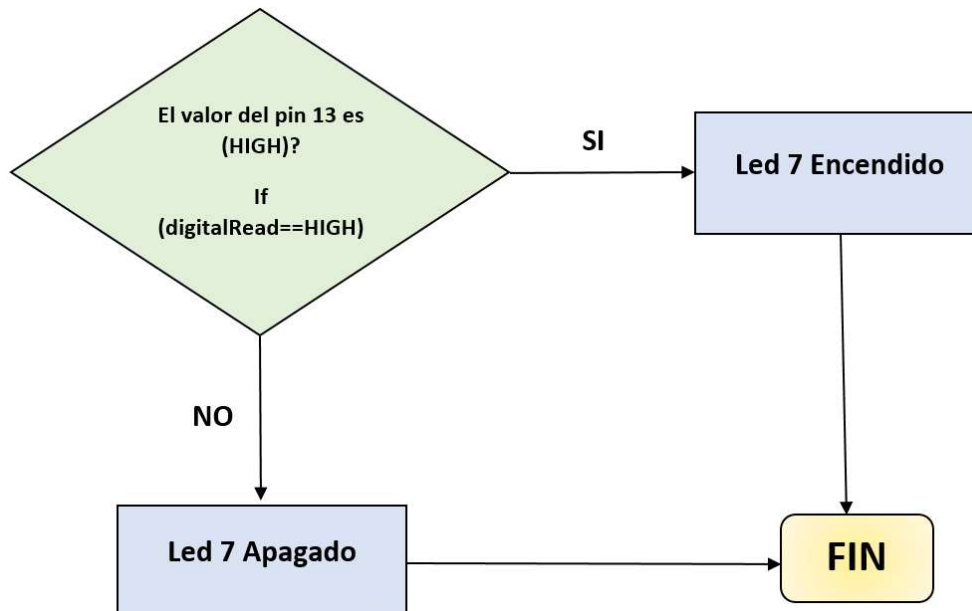

Circuito pulsador y resistencia pull down

En este caso el LED se encenderá al accionar el pulsador y permanecerá 3 segundos en este estado hasta apagarse.

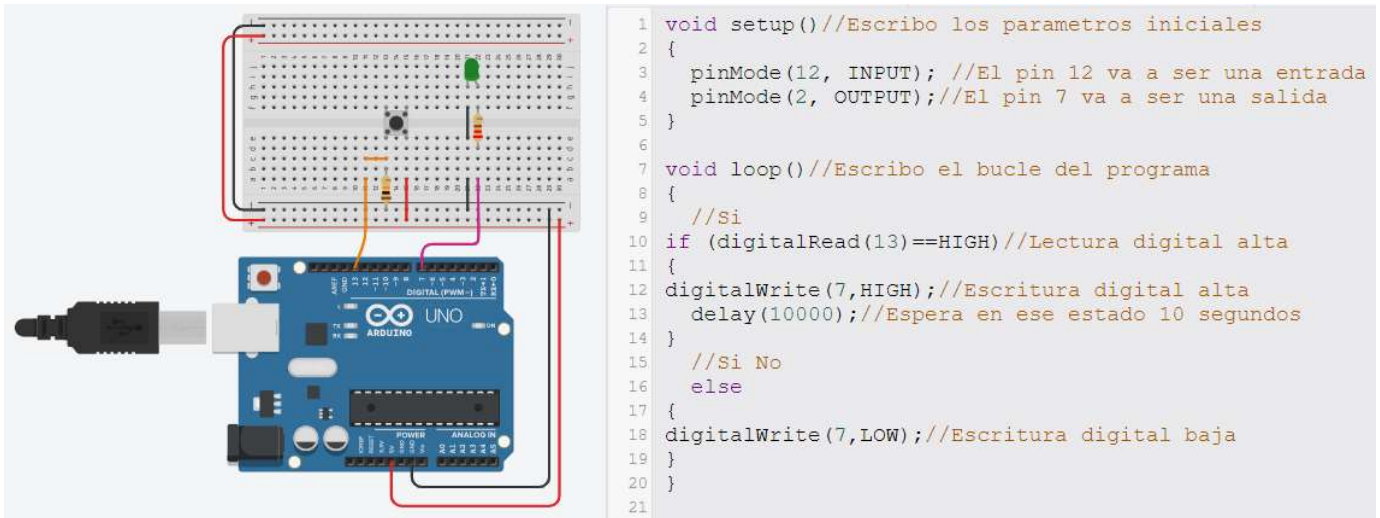
Esta es la configuración recomendada cuando queremos tener un valor HIGH al presionar el pulsador y un valor LOW al dejar de presionar el pulsador, el uso común.



Para nuestra actividad, vamos a leer el valor del PIN 13. Si el estado es alto (HIGH) se encenderá el LED ubicado en el PIN 7, pero, si el estado es bajo (LOW), entonces el led permanecerá apagado.

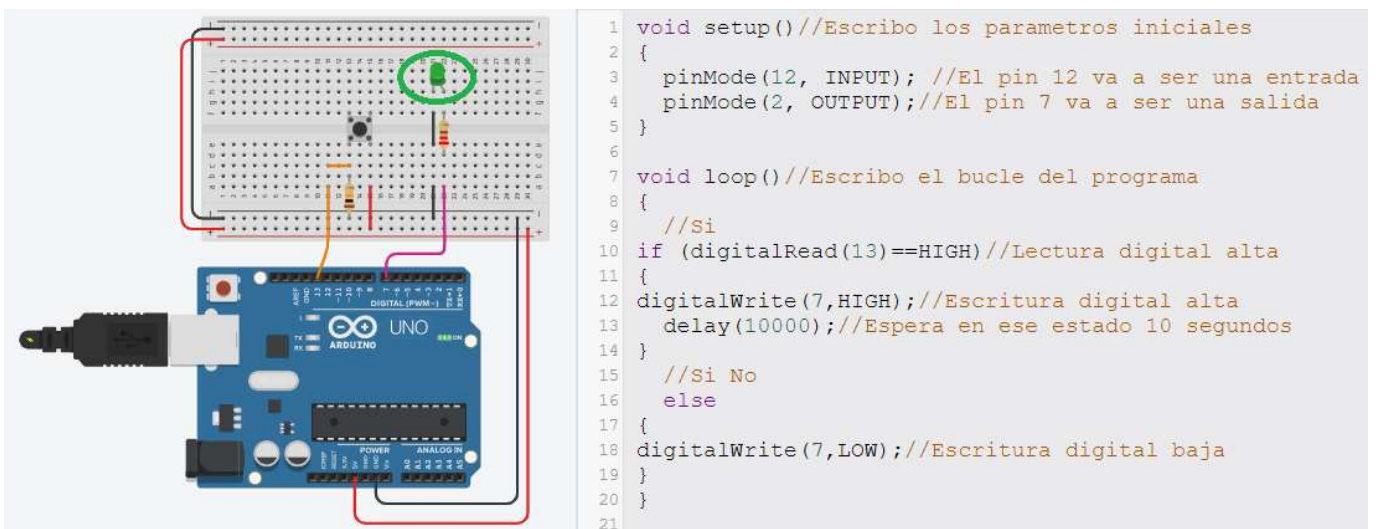


Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Pulsador	13	Entrada Digital (INPUT)	LOW (Bajo)
Led Verde	7	Salida Digital (OUTPUT)	LOW (Bajo)



El pulsador no está accionado por lo tanto el led estará apagado. Lo que significa que a la entrada digital 13 tomara el valor LOW y de la salida digital saldrá el valor LOW.

Componente	Pin de conexión	Parámetro inicial	Estado
Pulsador	13	Entrada Digital (INPUT)	HIGH (Alto)
Led Verde	7	Salida Digital (OUTPUT)	HIGH (Alto)



El pulsador se acciona por lo tanto el led se encenderá y permanecerá encendido durante 10 segundos. . Lo que significa que a la entrada digital 13 tomara el valor HIGH y de la salida digital saldrá el valor HIGH.

Situaciones Problemas de circuitado y programación

A continuación se plantearan una serie de situaciones problemas para poder trabajar con las y los estudiantes. A cada una de ellas corresponderá una solución alternativa, para la cual utilizaran el método de Pólya para su resolución.



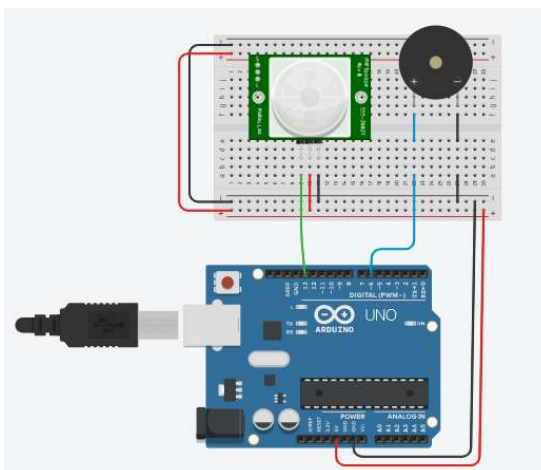
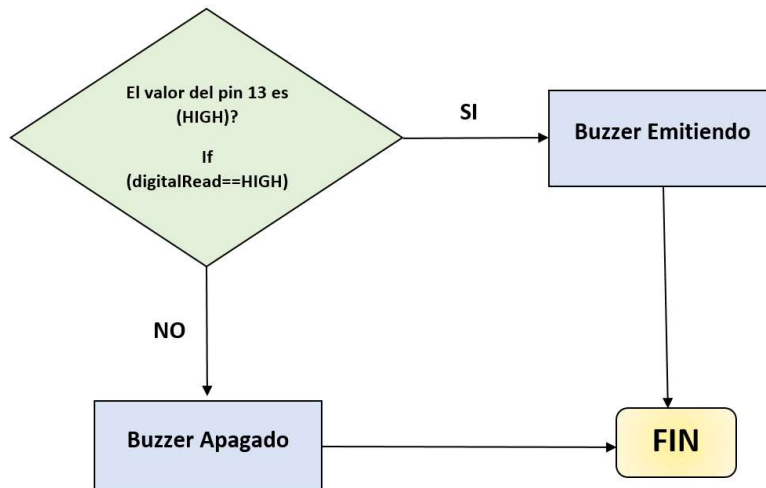
- 1) Comprender el problema. Reconocer que se pregunta, identificar lo que hay que resolver y las condiciones asociadas.
- 2) Elaborar un plan. Se trata de establecer la vinculación entre los datos presentes y el problema a resolver, determinar los recursos que se utilizaran, verificar la similitud con otros problemas previamente resueltos y también la posibilidad de utilizar teorías o modelos útiles, todo esto en función de buscar una manera de resolver el problema.
- 3) Ejecutar el plan. Desarrollar el resultado de la respuesta, a partir de ejecutar el plan, avanzando y verificando cada paso.
- 4) Revisar y verificar. Controlar que hace y que dice el resultado, con vistas a considerar la posibilidad de transferir la solución a otros problemas.

4. Actividad. Problemática circuital y de programación. (Método de Pólya)

Utilizando la sentencia “if – else” realizar circuito y la programación de un sistema que contenga un sensor PIR (Passive Infra Red), conectado a una entrada digital y en su sensado HIGH haga que un buzzer emita una frecuencia de 400 Hz durante 5 segundos.

Alternativa de solución

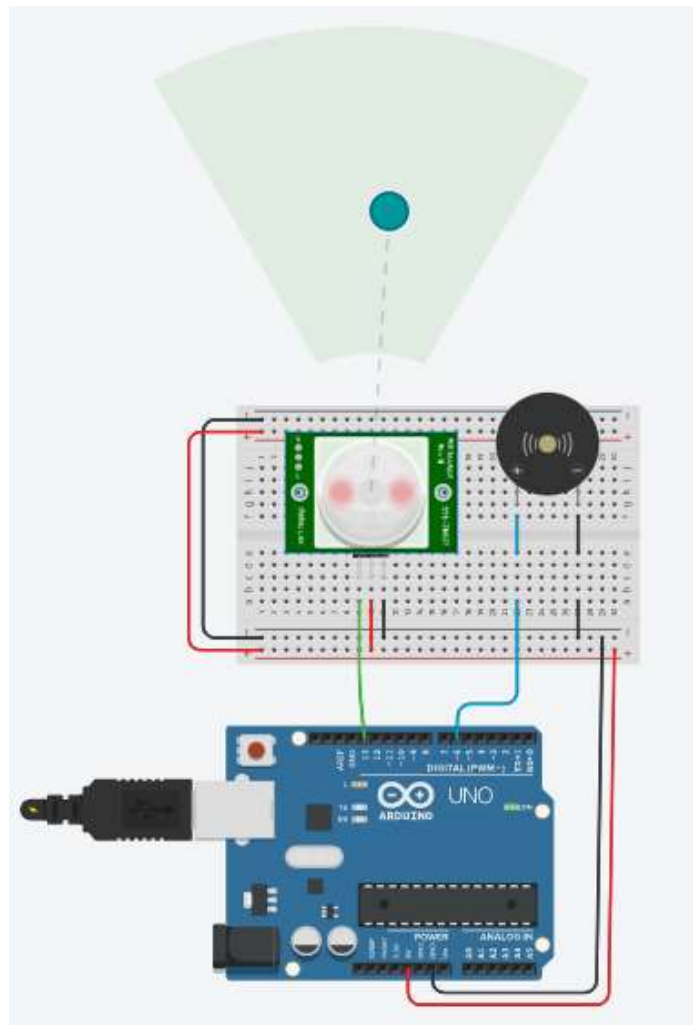
Etapas del Método Póyla		Acciones
1	Comprender el Problema Lo expresan con sus propias palabras	Analiza y comprende el problema Analizan y comprenden el problema utilizando procesos de descomposición, lógica, reconocimiento de patrones y abstracción.
2	Elaborar un Plan Diseñan un plan para resolver el problema	Diseña un plan para resolver el problema Diseñan un circuito y la programación para resolver la problemática a través de un algoritmo que resolverá el problema.
3	Ejecutar el Plan Ejecutan el plan diseñado	Realiza el circuito y la programación del plan previamente diseñado Utilizando TINKERCAD realizan el circuito y la programación diseñada.
4	Revisar y Verificar la Solución Verifican el funcionamiento del sistema	Revisa y verifica que la solución diseñada sea la adecuada Ejecutan la simulación del sistema y verifican que funcione correctamente en relación a la problemática a resolver. Analizan que utilidad le pueden dar a este saber en otro contexto o situación física.



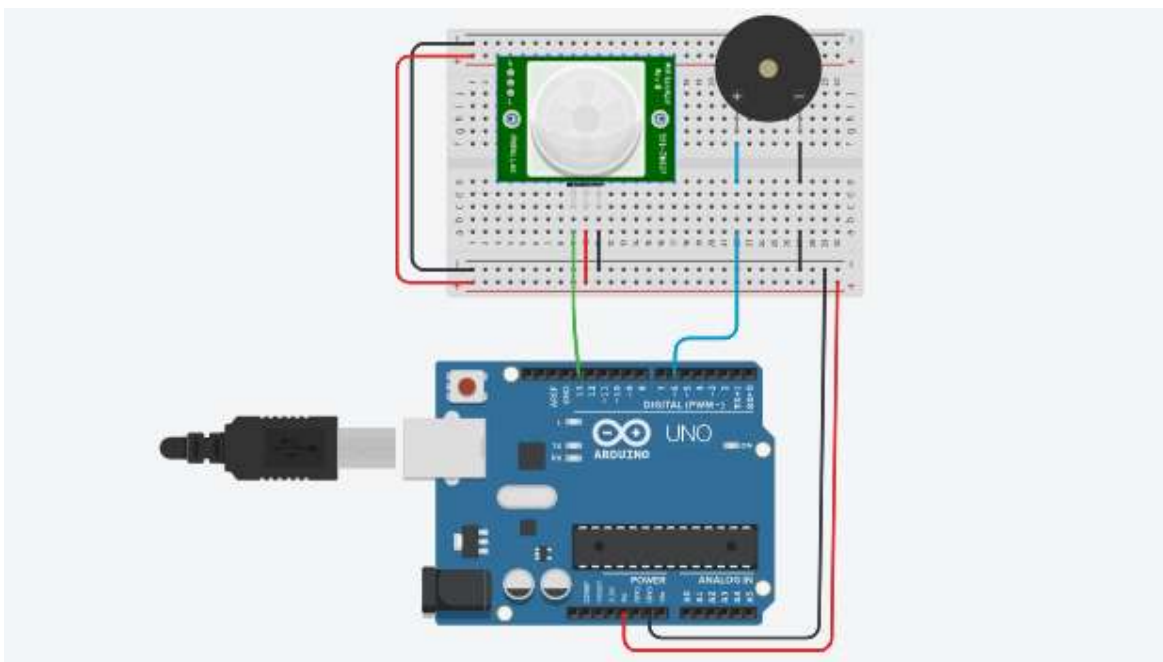
```

1 void setup()//Escribo los parametros iniciales
2 {
3   pinMode(6, OUTPUT);//El pin 2 sera una salida
4   pinMode(13, INPUT);//El pin 10 sera una entrada
5 }
6 void loop()//Escribo el bucle del programa
7 {
8   //Si
9   if (digitalRead(13)==HIGH)//Lectura digital Alta
10  {
11    tone(6,450);//reproducir tono 450 Hz
12    delay(100); //Espera en este estado 0,1 segundos
13  }
14  //Si no
15  else
16  {
17    noTone(6);//No reproduce tono
18  }
19 }
    
```

El sensor detecta el buzzer emite tono:



El sensor no detecta el buzzer no emite tono:



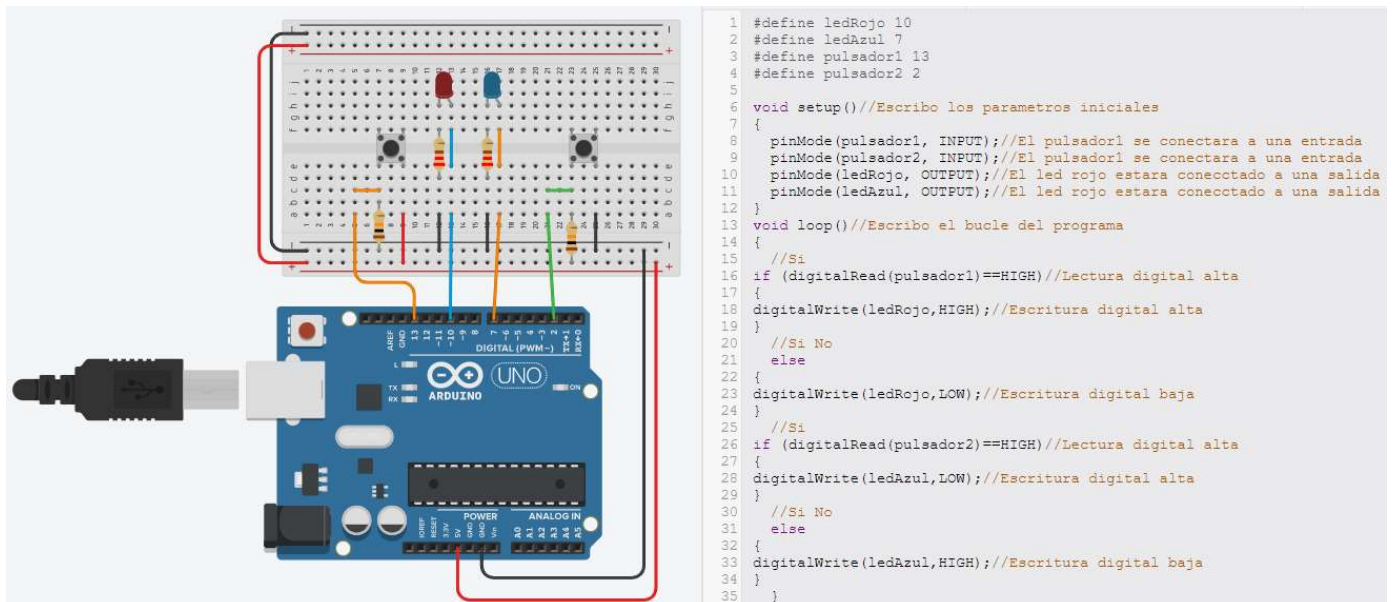
5. Actividad. Problemática circuital y de programación. (Método de Pólya)

Utilizando la sentencia **"if – else"** y **#define** realizar circuito y la programación de un sistema que contenga dos pulsadores que operen el **encendido** de 2 leds. El primero (pulsador1) estará conectado en resistencia **"pull down"** y actuara sobre un led **rojo**. El segundo (pulsador2) estará conectado en resistencia **"pull up"** y actuara sobre un led azul.

La condición es que ambos pulsadores al ser accionados más allá del modo que estén conectados **"pull down"** o **"pull up"** enciendan sus respectivos led.

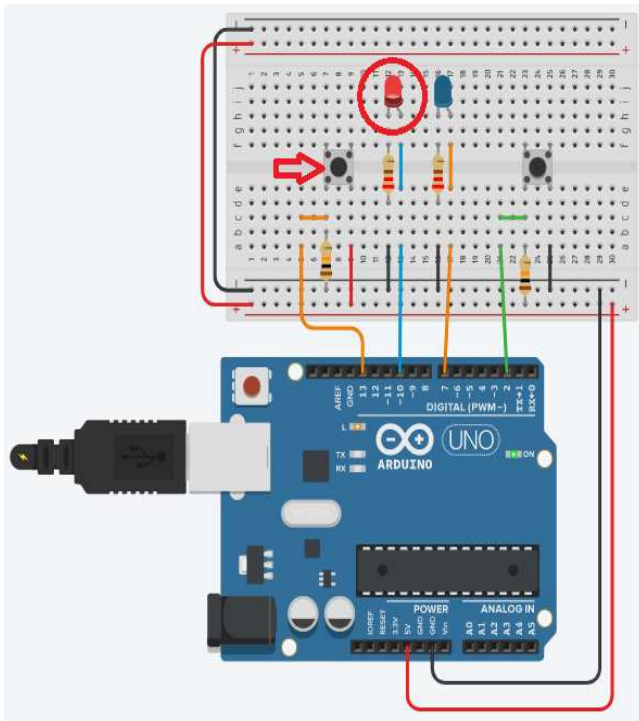
Alternativa de Solución:

Etapas del Método Pólya		Acciones
1	Comprender el Problema Lo expresan con sus propias palabras	Analiza y comprende el problema Analizan y comprenden el problema utilizando procesos de descomposición, lógica, reconocimiento de patrones y abstracción.
2	Elaborar un Plan Diseñan un plan para resolver el problema	Diseña un plan para resolver el problema Diseñan un circuito y la programación para resolver la problemática a través de un algoritmo que resolverá el problema.
3	Ejecutar el Plan Ejecutan el plan diseñado	Realiza el circuito y la programación del plan previamente diseñado Utilizando TINKERCAD realizan el circuito y la programación diseñada.
4	Revisar y Verificar la Solución Verifican el funcionamiento del sistema	Revisa y verifica que la solución diseñada sea la adecuada Ejecutan la simulación del sistema y verifican que funcione correctamente en relación a la problemática a resolver. Analizan que utilidad le pueden dar a este saber en otro contexto o situación física.



Accionamos pulsador 1:

Al accionar el pulsador 1, se encenderá el led Rojo y permanecerá en ese estado hasta que el pulsador deje de accionarse.

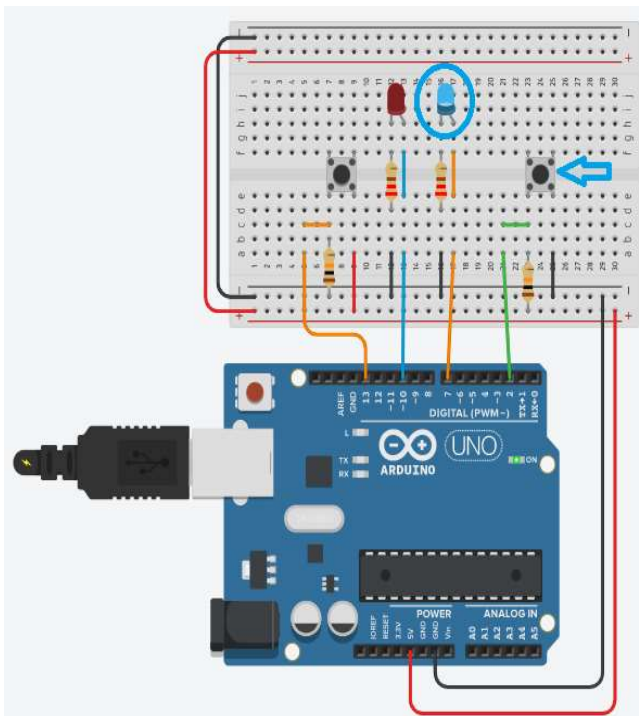


The image shows an Arduino Uno board connected to a breadboard. A red LED (ledRojo) is connected to digital pin 10. A blue LED (ledAzul) is connected to digital pin 7. Two push buttons are connected to digital pins 13 and 2. The circuit is powered by a USB cable. A red arrow points to the red LED, and a blue circle highlights the blue LED.

```
1 #define ledRojo 10
2 #define ledAzul 7
3 #define pulsador1 13
4 #define pulsador2 2
5
6 void setup()//Escribo los parametros iniciales
7 {
8   pinMode(pulsador1, INPUT);//El pulsador1 se conectara a una entrada
9   pinMode(pulsador2, INPUT);//El pulsador1 se conectara a una entrada
10  pinMode(ledRojo, OUTPUT);//El led rojo estara conectado a una salida
11  pinMode(ledAzul, OUTPUT);//El led rojo estara conectado a una salida
12 }
13 void loop()//Escribo el bucle del programa
14 {
15   //Si
16   if (digitalRead(pulsador1)==HIGH)//Lectura digital alta
17   {
18     digitalWrite(ledRojo,HIGH);//Escritura digital alta
19   }
20   //Si No
21   else
22   {
23     digitalWrite(ledRojo,LOW);//Escritura digital baja
24   }
25   //Si
26   if (digitalRead(pulsador2)==HIGH)//Lectura digital alta
27   {
28     digitalWrite(ledAzul,LOW);//Escritura digital alta
29   }
30   //Si No
31   else
32   {
33     digitalWrite(ledAzul,HIGH);//Escritura digital baja
34   }
35 }
```

Accionamos pulsador 2:

Al accionar el pulsador 2, se encenderá el led Azul y permanecerá en ese estado hasta que el pulsador deje de accionarse.



The image shows the same Arduino Uno board and breadboard setup as in the first image. However, the blue LED (ledAzul) is now highlighted with a blue circle, and a blue arrow points to the blue LED. The red LED (ledRojo) is still present but not highlighted. The circuit is powered by a USB cable.

```
1 #define ledRojo 10
2 #define ledAzul 7
3 #define pulsador1 13
4 #define pulsador2 2
5
6 void setup()//Escribo los parametros iniciales
7 {
8   pinMode(pulsador1, INPUT);//El pulsador1 se conectara a una entrada
9   pinMode(pulsador2, INPUT);//El pulsador1 se conectara a una entrada
10  pinMode(ledRojo, OUTPUT);//El led rojo estara conectado a una salida
11  pinMode(ledAzul, OUTPUT);//El led rojo estara conectado a una salida
12 }
13 void loop()//Escribo el bucle del programa
14 {
15   //Si
16   if (digitalRead(pulsador1)==HIGH)//Lectura digital alta
17   {
18     digitalWrite(ledRojo,HIGH);//Escritura digital alta
19   }
20   //Si No
21   else
22   {
23     digitalWrite(ledRojo,LOW);//Escritura digital baja
24   }
25   //Si
26   if (digitalRead(pulsador2)==HIGH)//Lectura digital alta
27   {
28     digitalWrite(ledAzul,LOW);//Escritura digital alta
29   }
30   //Si No
31   else
32   {
33     digitalWrite(ledAzul,HIGH);//Escritura digital baja
34   }
35 }
```

6. Problema Tecnológico. “Problemática abierta” (Metodología Proyectual).

La administración de un edificio desea automatizar la iluminación de la cochera, a fin de optimizar el ahorro de energía, debido a que en muchas ocasiones los usuarios se olvidan las luces prendidas lo que provoca que se incremente el gasto en energía eléctrica además de malgastar un recurso tan importante.

Te invitamos a colaborar con esta iniciativa diseñando un prototipo maquetizado de iluminación, que contenga el circuito y la automatización utilizando un sensor pir que active la iluminación de 4 lámparas o leds por un determinado lapso de tiempo. El sistema también deberá poseer un interruptor que active las lámparas independientemente del estado del sensor.



Te invitamos a proponer una solución a esta situación utilizando la metodología proyectual para resolver problemas y de este modo realizar un prototipo maquetizado que dé respuesta a la problemática:

La tecnología adopta un esquema de trabajo basado en el método proyectual, el cual posee diferentes etapas o fases para su concreción.

- **Percepción del problema**
- **Búsqueda de alternativas de solución**
- **Selección de la solución adecuada**
- **Diseño de la solución**
- **Organización del trabajo**
- **Construcción de modelos**

- **Evaluación y perfeccionamiento**

Por fines educativos y teniendo en cuenta las características de las y los estudiantes del ciclo básico, esta metodología proyectual, tomara otra forma. La fase o etapa denominada **“Percepción del problema”**, tomara una rol más orientativo definido por los contenidos, las expectativas de logro y las capacidades que las y los jóvenes deben desarrollar. Esta fase se redefinirá en dos fases simultáneas **“Diseño de la situación Problemática”** y **“Planteo de la problemática”**.

Método proyectual para estudiantes de Ciclo Básico

- **Percepción del problema** ————— {
- **Búsqueda de alternativas de solución**
- **Selección de la solución adecuada**
- **Diseño de la solución**
- **Organización del trabajo**
- **Construcción de modelos**
- **Evaluación y perfeccionamiento**
- **Diseño de la situación problema**
- **Planteo de la problemática**

Posible Procedimiento

- **Diseño de la problemática**

La acción comienza pensando una situación problema para los estudiantes. En el caso de este ejemplo, la dará respuesta a una iniciativa de automatización de una cochera de un edificio, a fin de optimizar el ahorro de energía.



La problemática debe estar basada en la simulación de una situación real, y su enunciado tendrá la función de contextualizar el problema o la demanda y vincular a las y los jóvenes con el medio donde se desarrollaran como futuros profesionales. Si bien tendrá un carácter lúdico desde el rol profesional, será una forma para la construcción y desarrollo de capacidades profesionales básicas desde los primeros años de su formación.

- **Planteo de la Problemática**

Una vez diseñada la problemática, las o los docentes deben plantearlas a las y los estudiantes de la forma más abierta posible. La descripción del problema será realizada de modo tal que pueda ser considerada desde diferentes perspectivas. Esto se refiere a que los y las estudiantes tengan una percepción global en relación al problema como etapa previa a la búsqueda de una solución.



Este planteo de la situación a resolver, puede estar acompañado por documentos, imágenes, artículos periodísticos, videos y todo tipo de información que sirva para contextualizar la situación problema que deberán resolver.

- **Búsqueda de alternativas de solución**

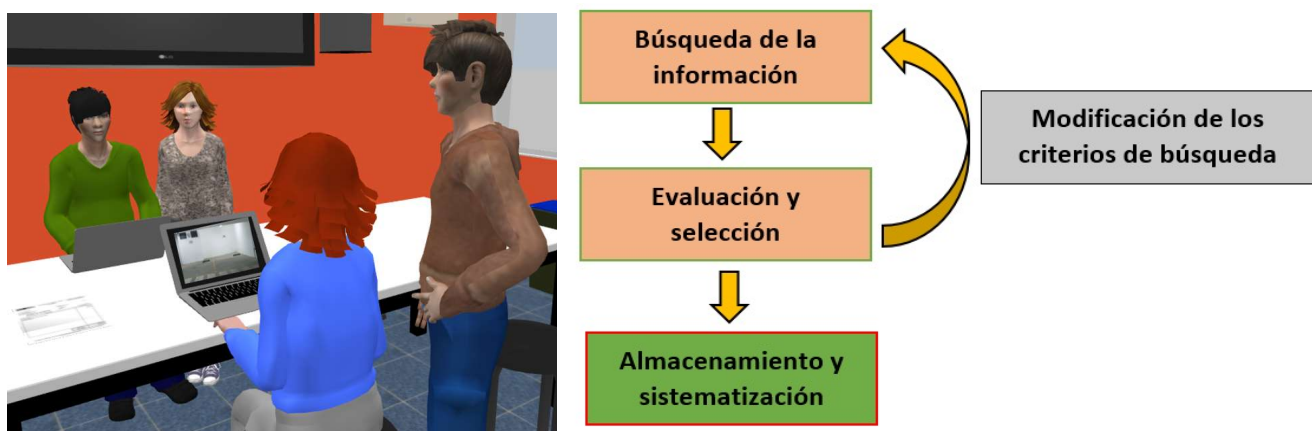
En esta etapa se requiere utilizar y confrontar los aspectos de la situación abordados en la etapa anterior, con la búsqueda de información ampliatoria, de modo tal que sea posible generar distintas alternativas de solución.



Si bien los docentes deben hacer un andamiaje durante todo el proceso. En esta etapa será de suma importancia sus estrategias de mediación para lograr que los jóvenes puedan consensuar en una propuesta de solución lo más colectiva posible y que este dentro de su alcance.

Esta etapa del método proyectual implica la necesidad, que las y los estudiantes adquieran saberes relacionados con la búsqueda y análisis de información. Los procesos de búsqueda de información son complejos y cíclicos, e implican una serie de actividades tales como:

- a) Búsqueda, evaluación y selección de la información.
- b) Almacenamiento de resultados parciales.
- c) Comparación y análisis de la información obtenida.
- d) Modificación de los criterios de búsqueda: ampliar, especificar o redefinir los criterios.



- **Selección de la solución adecuada**

En esta instancia los estudiantes tendrán que seleccionar la solución que mejor cumpla con la problemática planteada por el o los docentes.

En esta etapa predomina la ubicuidad. Estamos hablando de la búsqueda de la solución que pueden apropiarse. La solución debe ser posible de realizar con los recursos que tenemos o que podemos llegar a tener.

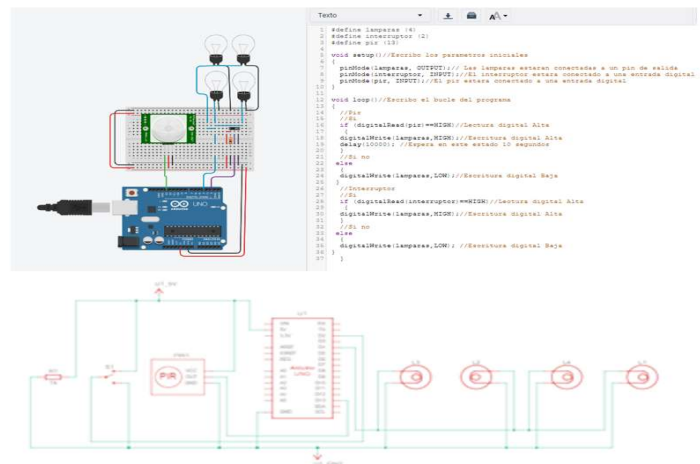


En la selección de la solución, los docentes deberán realizar formulaciones a través de diálogos, realizando preguntas al grupo en relación a las características del prototipo que van a fabricar para dar respuesta al problema planteado.

- **La etapa de diseño**

El diseño es la parte creativa del proyecto tecnológico, porque es aquí donde, a partir de la información que lo/as jóvenes han consultado y del conocimiento de la situación en la realidad, realizaran su propia respuesta al problema.

Involucra aprendizajes personales y colectivos y requiere de métodos tales como: croquis, bocetos y planos; diseñar la programación, cálculos y estimaciones (de costos, de magnitudes físicas, etc.); la elaboración de planes de acción, etc.



- **Organización del trabajo**

Una vez que las y los estudiantes han optado por una alternativa de solución y realizado el diseño, y antes de comenzar a trabajar en la fabricación, es conveniente que dediquen un tiempo a pensar en cómo organizar y sistematizar las tareas que les permitirán llevar adelante la solución seleccionada.



Esto quiere decir, planificar el modo que se llevara a cabo, detallando todas las tareas a realizar, su secuencia, el tiempo estimado, preverán los recursos necesarios para la ejecución del proyecto y la distribución y asignación de estas tareas entre los integrantes del equipo de trabajo.

- **Construcción de modelos**

Durante esta etapa las y los estudiantes deberán seleccionar y utilizar los materiales, herramientas, sistemas, máquinas, instrumentos y distintos procedimientos, planificando su aplicación eficiente. Explicar a terceros cómo se desarrolla el trabajo. Aplicar técnicas manuales y técnicas digitales de fabricación, aplicaran los sistemas necesarios. Seleccionar caminos alternativos cuando aparezcan dificultades y solicitar ayuda cuando la necesiten.





- **La etapa de evaluación y perfeccionamiento**

En esta etapa, revisaran todo el proceso que llevo a la fabricación del prototipo, se compararan el resultado obtenido con los objetivos iniciales. Probaran su funcionamiento e incluso podrán sugerir cambios y mejoras en cada una de las fases anteriores. Analizaran las consecuencias deseadas y las no deseadas.



Entre el diseño que anticipa cómo será el producto y el producto terminado suele haber diferencias, lo que podrá deberse tanto a errores en la concreción del diseño como a modificaciones que se han detectado como necesarias durante el proceso de construcción. Esta etapa será útil, para sugerir cambios y mejoras en cada una de las fases anteriores.