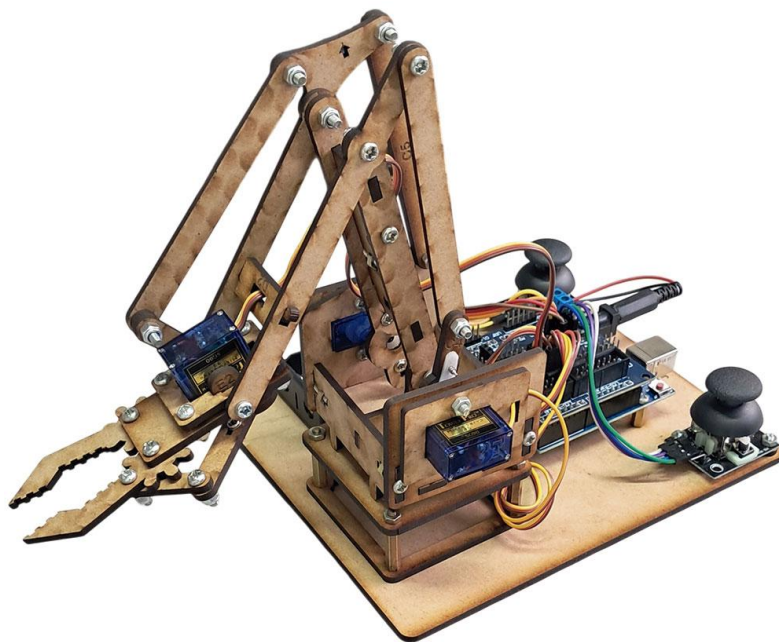


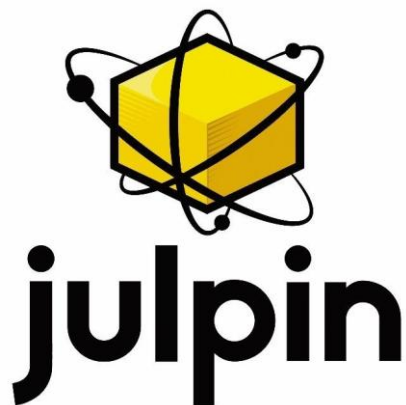
Kit Educativo

JPKIT-008

**Construcción, cinemática y
programación**



**Brazo Robótico con 4 grados de
libertad**



www.julpin.com.co

LISTADO DE COMPONENTES DE TORNILLERÍA

(Este listado se basa en el KIT, en su versión Completa, según la versión que haya adquirido, puede que algunos componentes cambien o no estén incluidos)

TORNILLERÍA	CANT.
Tornillo 3mm x 8mm (Cabeza cónica)	2
Tornillo 3mm x 8mm (Cabeza redonda)	8
Tornillo 3mm x 10mm	6
Tornillo 3mm x 12mm	30
Tornillo 3mm x 16mm	3
Tuerca convencional para tornillo 3mm	26
Tuerca de seguridad para tornillo 3mm	15
Pilar de 12mm	4
Pilar de 20mm	4

LISTADO DE PIEZAS DE CORTE LASER EN EL KIT

TIPO DE PIEZA	COD.	CANT.
Base principal	A1	1
Suplemento de la base principal	A2	1
Base fija del brazo	A3	1
Anillo de montaje del servomotor	A4	3
Base giratoria del brazo	B1	1
Soporte central del brazo	B2	1
Tapa delantera y trasera de la base móvil del brazo	B3	2
Tapa lateral derecha (RH)	B4	1
Tapa lateral izquierda (LH)	B5	1
Brazo inicial del servo derecho	C1	1
Placa central separadora	C2	1
Brazo opuesto al servo derecho	C3	1
Brazo del servo izquierdo	C4	1
Template	C5	3
Triángulo articulador	C6	1
Template derecho de la segunda sección del brazo	D1	1
Separador de la segunda sección	D2	1
Template izquierdo de la segunda sección del brazo	D3	1
Arandelas de separación	D4	8
Sujetador del servo de la garra	E1	1
Guía izquierda del tornillo articulador de la garra	E2	1
Guía derecha nivelador de la garra	E3	1
Base del servo de la garra	E4	1
Brazo de empuje del servo de la garra	E5	1
Desplazador de la garra	E6	1
Garra principal	E7	1
Garra secundaria	E8	1
Número total de piezas de ensamble en corte láser		39

LISTADO DE COMPONENTES Y OTROS MATERIALES

COMPONENTE	CANT.
Arduino UNO R3 o Arduino NANO	1
Escudo de sensores	1
Módulo Joystick	2
Porta baterías 18650 x 2	1
Micro servo motor SG90 o MG90S con sus accesorios	4
Jumpers hembra – hembra de 10cm	8

LISTADO DE HERRAMIENTAS Y/O ACCESORIOS QUE PODRÍA NECESITA Y NO ESTÁN INCLUIDOS EN EL KIT

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	CANT.
Destornillador de estría	1
Cruceta o destornillador de copa para tuercas M3	1
Pinza de pinta	1

RECOMENDACIONES INICIALES:

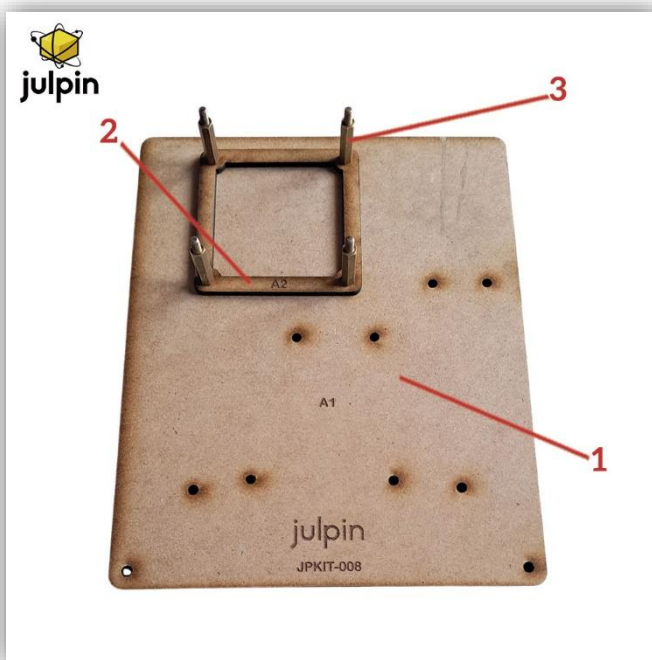
- El kit contiene piezas pequeñas, como tornillos y tuercas, por lo que se recomienda mantenerlo fuera del alcance de los niños menores de 3 años.
- El uso del kit requiere ciertas habilidades que lo hacen recomendable para niños mayores de 12 años, sin embargo, con menores de esa edad, puede ser usado, con el acompañamiento permanente de un adulto responsable.
- La estructura del proyecto está hecha material HDF, que es de muy buena resistencia y durabilidad, pero no es resistente al agua, por lo que, si se expone a esta, tiende a soplarse sus partes y a perder la firmeza deseada para su buen funcionamiento.

Este proyecto no requiere el uso de cautín ni soldadura, todas las conexiones son de terminales Dupont.

PASO 1

Tome la base (A1) y haciendo uso de 4 tornillos M3x12mm, introdúzcalos de abajo hacia arriba y luego en sus roscas instale el suplemento (A2) y por último enrosque en los tronillos los 4 pilares de 20mm suministrados en el kit, para lograr un resultado como el la imagen.

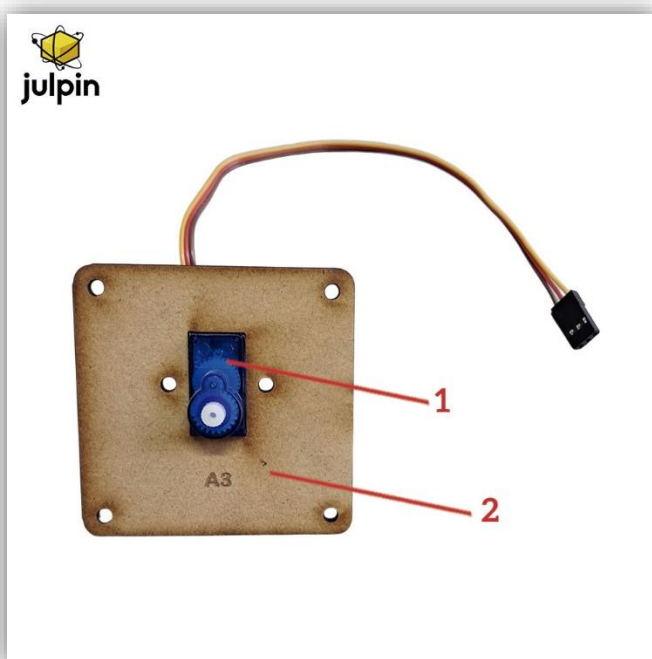
- (1) Base principal (A1).
- (2) Suplemento de la base principal (A2).
- (3) Pilares de 20mm.



PASO 2

Tome la pieza (A3) e instale en ella un servo motor de tal modo que el eje de este quede en el centro de ella, como se ve en la imagen.

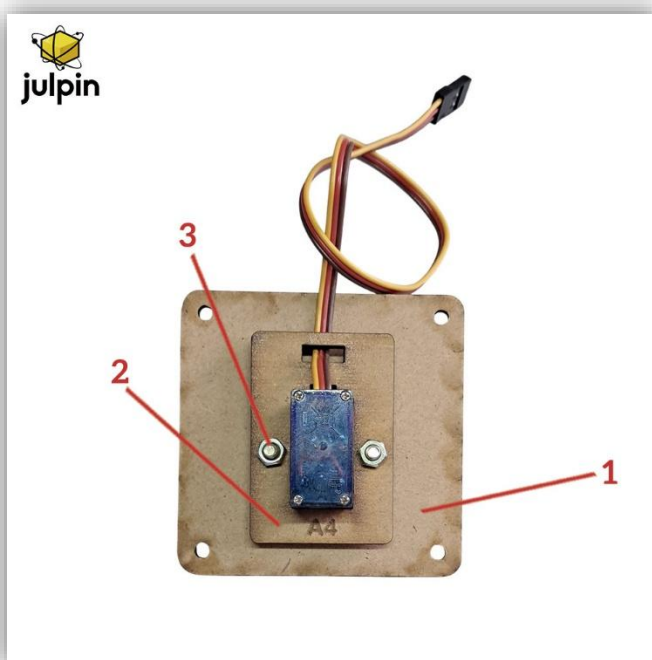
- (1) Servomotor.
- (2) Base fija del brazo (A3).



PASO 3

De vuelta al conjunto resultante del paso anterior, introduzca los cables del servo por el agujero central de una de las piezas (A4) y luego devuelva el cable por la ranura guía, como se ve en la imagen. Introduzca luego el cuerpo del servo totalmente y con 2 tornillos M3x12mm, ajústelos suavemente con tuercas convencionales.

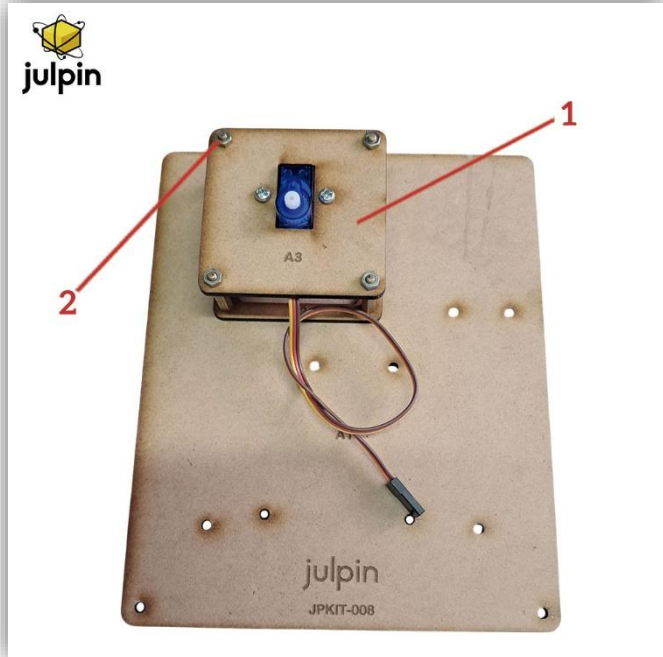
- (1) Resultado paso anterior.
- (2) Anillo de montaje (A4)
- (3) Tornillos M3x12mm con tuercas convencionales.



PASO 4

Tome el resultado del paso anterior y ensámblelo en los pilares de 20mm del paso 1 y luego, usando 4 tuercas convencionales, ajuste ambos ensambles para que todo quede en un solo conjunto.

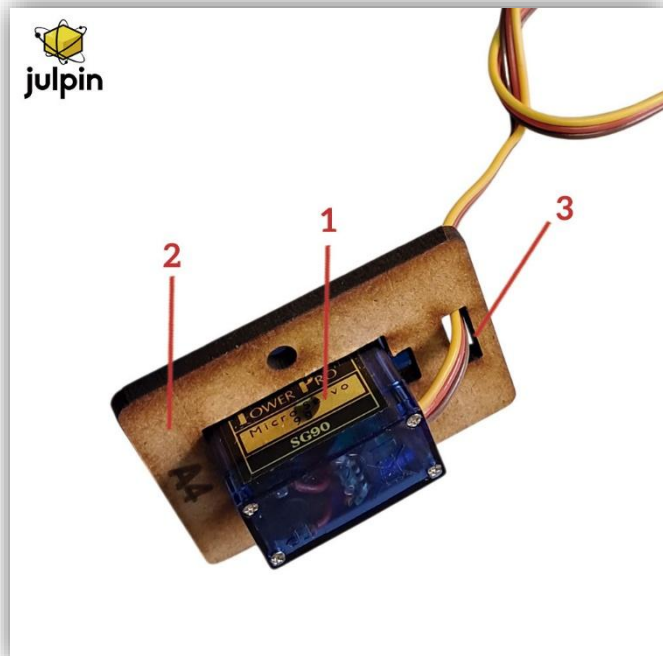
- (1) Conjunto resultante del paso 3.
- (2) Tuercas convencionales para tornillo M3



PASO 5

Tome uno de los servomotores e introduzca sus cables por el agujero central de la pieza (A4) y luego devuélvalo por la ranura guía, como se ve en la imagen, por último, introduzca el cuerpo del servo hasta que apoye sus bases en la pieza (A4).

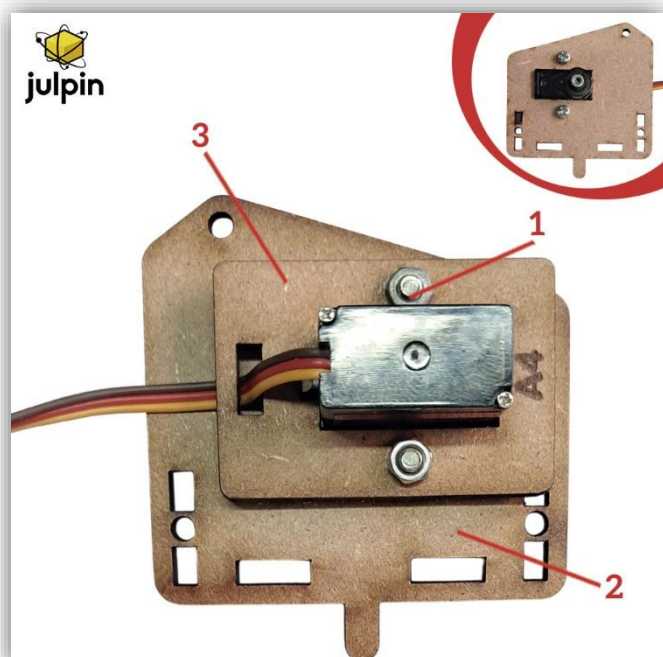
- (1) Servomotor.
- (2) Anillo de montaje (A4)
- (3) Ranura guía del cable.



PASO 6

Instale el conjunto resultante del paso anterior en la pieza (B4), de tal forma que el eje del motor quede en la mitad de ella y luego fije todo el conjunto usando 2 tornillo M3x12mm y tuercas convencionales. **(No debe apretar mucho la tuerca, solo un ajuste suave).**

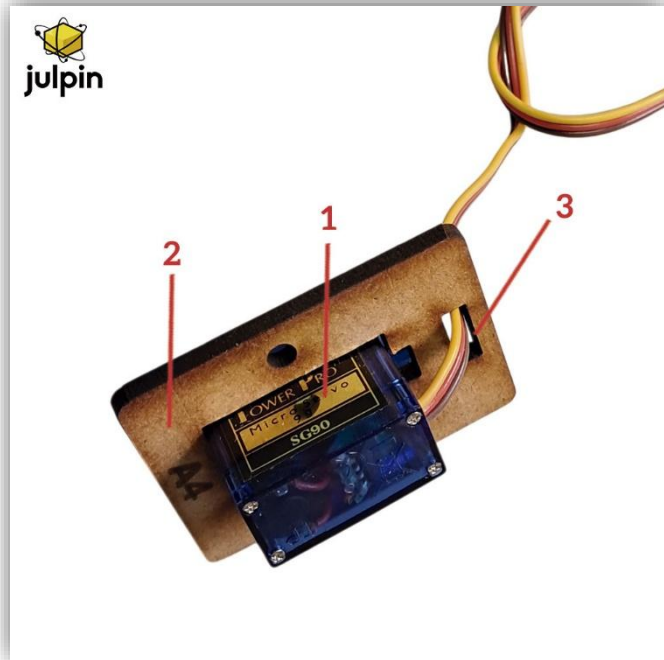
- (1) Resultado del paso anterior
- (2) Tapa lateral RH (B4).
- (3) Tornillo M3x12mm con tuercas convencionales.



PASO 7

Repita el paso 5: Tome otro de los servomotores e introduzca sus cables por el agujero central de la pieza (A4) y luego devuélvalo por la ranura guía, como se ve en la imagen, por último, introduzca el cuerpo del servo hasta que apoye sus bases en la pieza (A4).

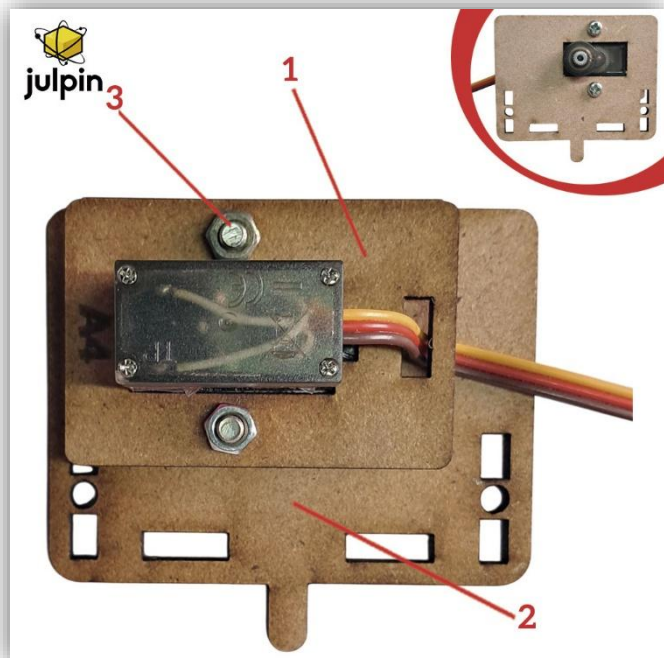
- (1) Servomotor.
- (2) Anillo de montaje (A4).
- (3) Ranura guía del cable.



PASO 8

Instale el conjunto resultante del paso anterior en la pieza (B5), de tal forma que el eje del motor quede en la mitad de ella y luego fije todo el conjunto usando 2 tornillo M3x12mm y tuercas convencionales.

- (1) Resultado del paso anterior
- (2) Tapa lateral LH (B5).
- (3) Tornillo M3x12mm con tuercas convencionales.

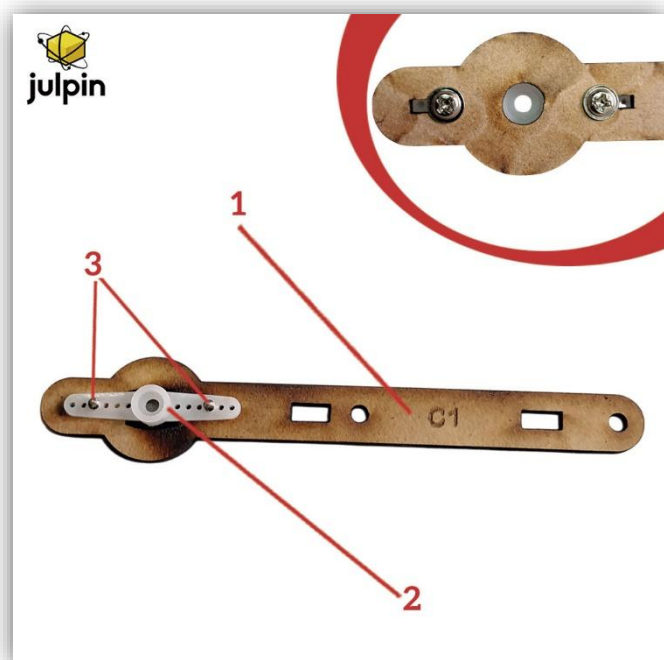


PASO 9

Tome la pieza (C1) e instale en ella el brazo de empuje (accesorio del servo), utilizando 2 tornillos golosos, también incluidos en los accesorios del servo.

- (1) Palanca brazo lado RH (C1)
- (2) Brazo de empuje del servo.
- (3) Tornillo golosos del servo.

NOTA: Como ve en la imagen del lado superior derecho, asegúrese que el agujero del brazo de empuje quede bien centrado.

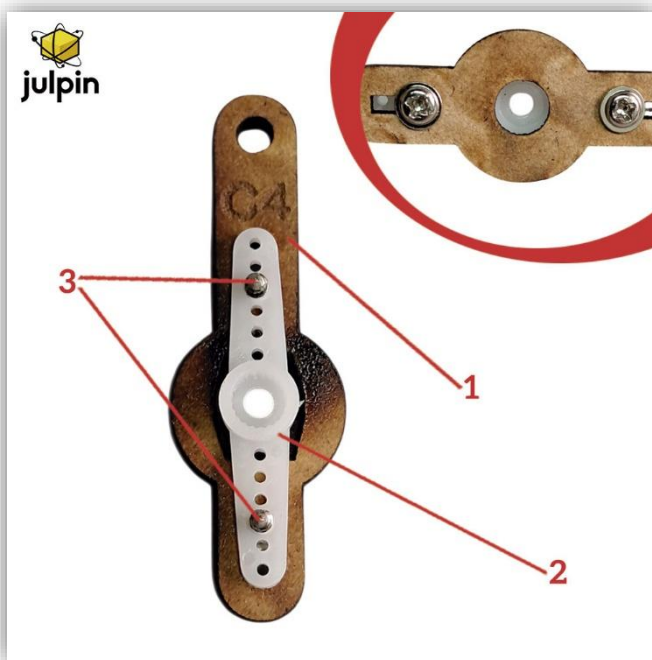


PASO 10

Tome la pieza (C4) e instale en ella otro brazo de empuje (accesorio del servo), utilizando 2 tornillos golosos, también incluidos en los accesorios del servo.

- (1) Palanca brazo lado LH (C4)
- (2) Brazo de empuje del servo.
- (3) Tornillo golosos del servo.

NOTA: Como ve en la imagen del lado superior derecho, asegúrese que el agujero del brazo de empuje quede bien centrado.

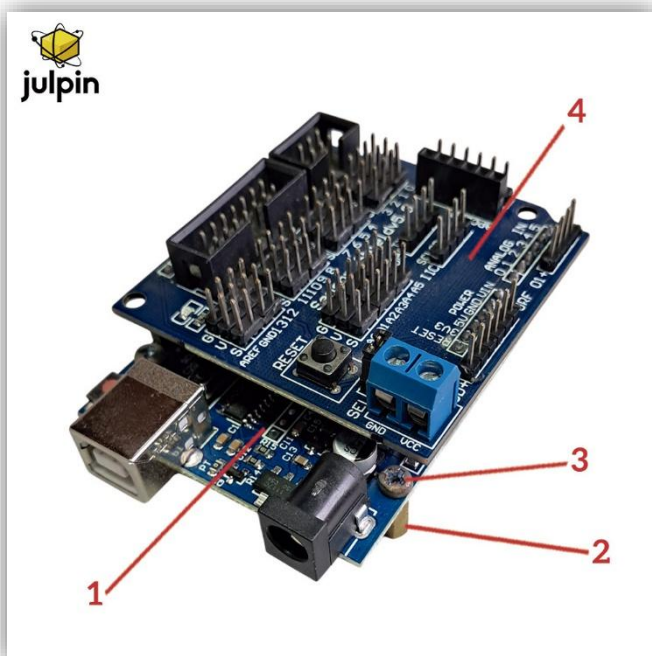


PASO 11 (Kit con Arduino UNO R3)

Instale en la parte inferior del Arduino UNO R3, 4 pilares de 12mm y asegúrelos desde arriba con 4 tornillos M3x8mm.

Luego Instale sobre el Arduino UNO R3, el escudo de sensores, teniendo cuidado que los pines coincidan y entren de manera correcta.

- (1) Arduino UNO R3
- (2) Pilares de 12mm.
- (3) Tornillos M3x8mm.
- (4) Escudo de sensores.

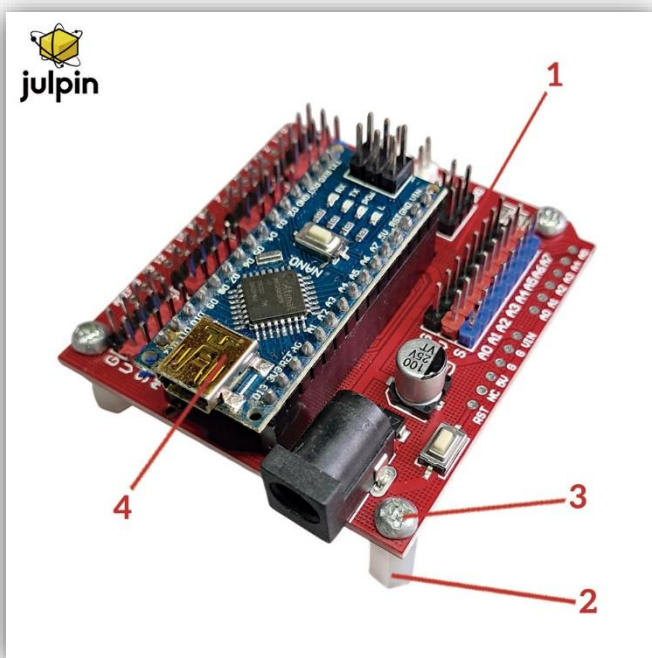


PASO 11 (Kit con Arduino NANO)

Instale en la parte inferior del escudo de sensores, 4 pilares de 12mm y asegúrelos desde arriba con 4 tornillos M3x8mm.

Luego Instale sobre el escudo de sensores, el Arduino NANO, teniendo cuidado que los pines coincidan y entren correctamente

- (1) Escudo de sensores.
- (2) Pilares de 12mm.
- (3) Tornillos M3x12mm
- (4) Arduino NANO.

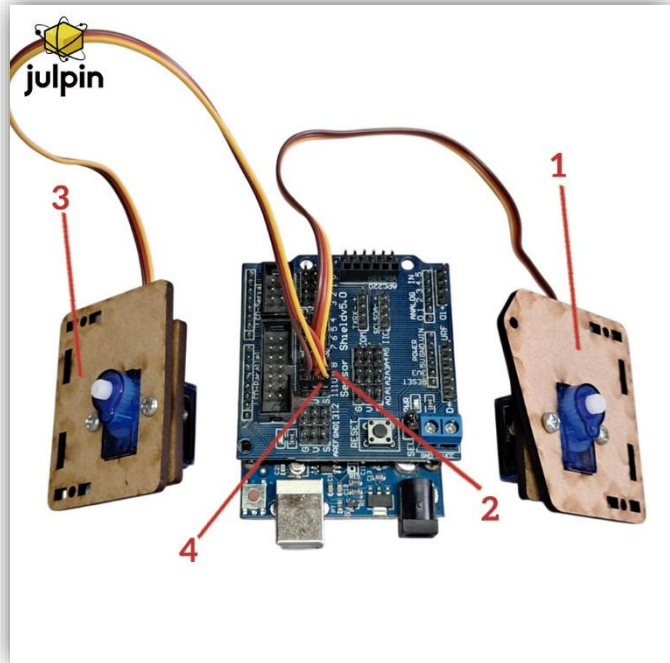


PASO 12

Conecte los cables de los servos de los pasos 6 y 8 a los pines D10 y D11 del escudo de sensores incluido en su kit.

NOTA: Tenga en cuenta que el cable de color marrón debe ir en el pin marcado como (G), el cable rojo en el pin (V) y el naranja en el pin marcado como (S).

- (1) Conjunto lateral derecho.
- (2) Conexiones al pin D10.
- (3) Conjunto lateral izquierdo.
- (4) Conexiones al pin D11.

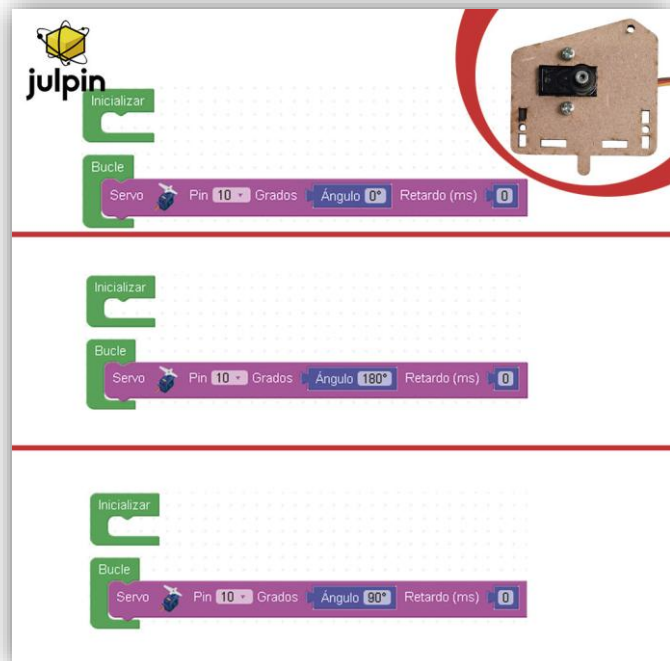


PASO 13

Haciendo uso de la plataforma STEAMakersBlocks, Cree un código con el bloque de control del servo para calibrarlo, antes de ajustar su brazo.

Seleccione el pin D10 y escriba en el ángulo 0° y cargue el código, cambie el ángulo a 180° y cargue el código, por último, cambie el código a 90° y cargue el código.

NOTA: Si aún no sabe cómo usar STEAMakersBlocks adelántese al paso 55 o mire el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo.

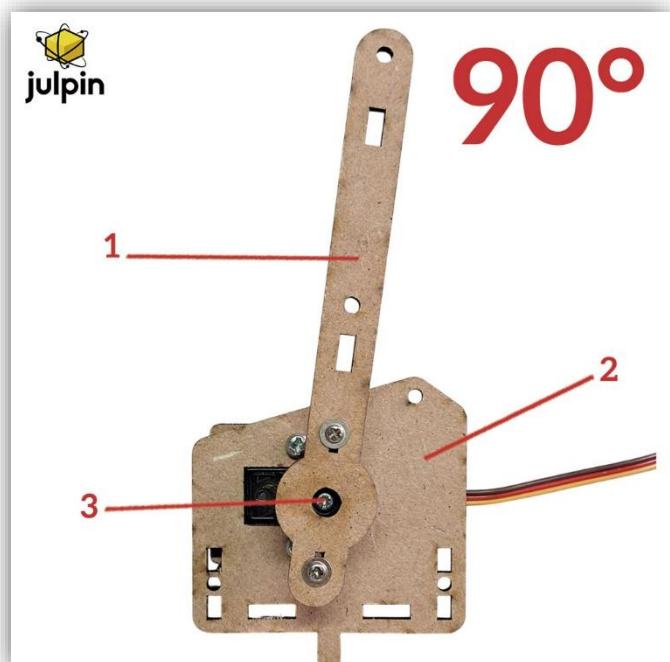


PASO 14

Teniendo el servo ubicado por el código del paso anterior, en 90°, instale el conjunto de palanca y brazo que ensambló en el paso 9, asegurándose de instalarlo verticalmente, lo más derecho posible, sin tratar de mover o forzar el servo.

- (1) Palanca y brazo del servo.
- (2) Conjunto lateral derecho.
- (3) Tornillo goloso incluido en los accesorios del servo.

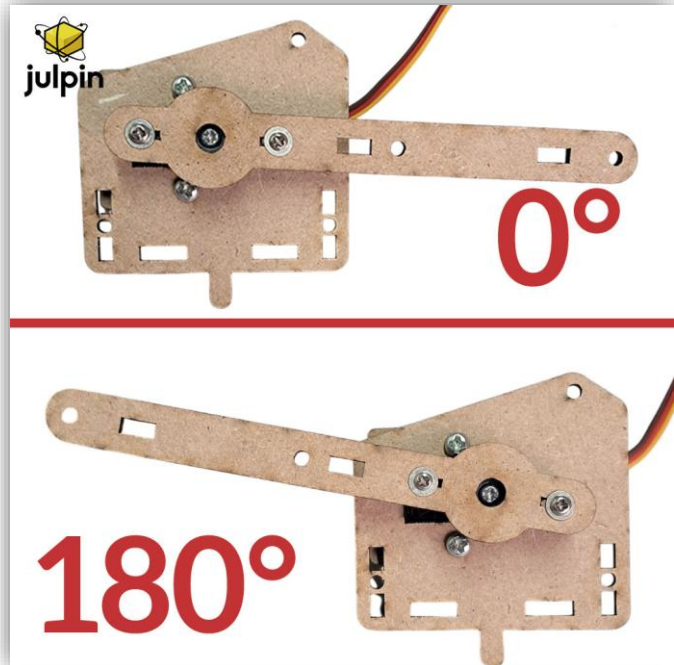
NOTA: No necesariamente quedará totalmente vertical.



PASO 15

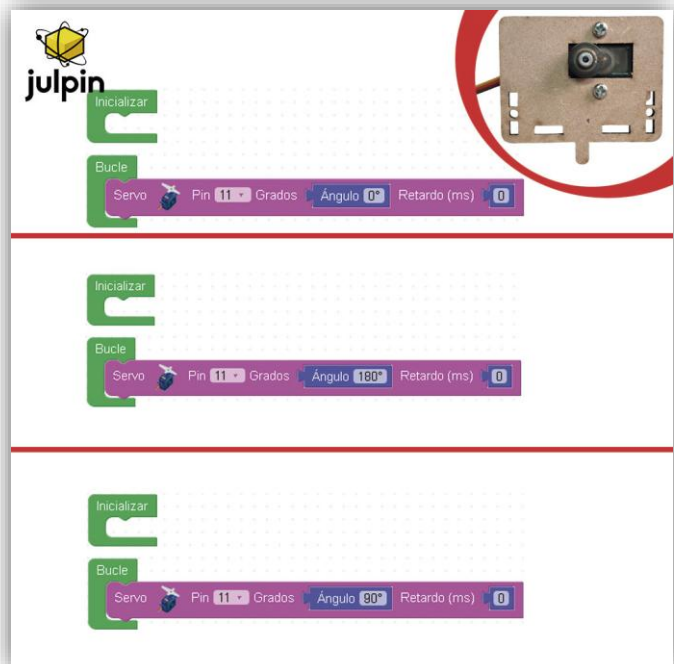
Este es un paso de verificación, debido a que para el correcto funcionamiento del proyecto y evitar daños al operarlo, es muy importante montar los servos calibrados previamente.

Verifique usando el código que el ensamble lateral derecho, al cargar en el código 0° y luego 180°, si coincida con las posiciones de las imágenes.



PASO 16

Haciendo uso de la plataforma STEAMakersBlocks, repita el paso 13, pero esta vez seleccionando el pin D11 para calibrar el servo del conjunto lateral izquierdo.

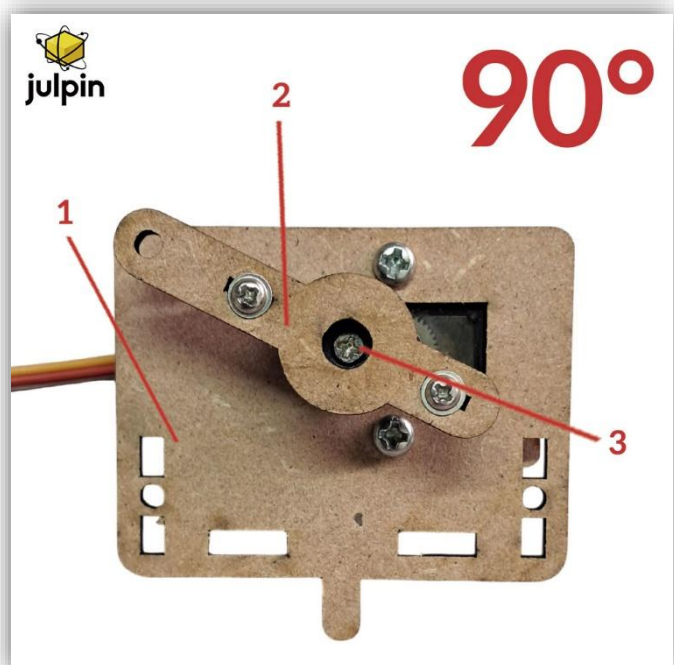


PASO 17

Teniendo el servo ubicado por el código del paso anterior, en 90°, instale el conjunto de palanca y brazo que ensambló en el paso 10, asegurándose de instalarlo a unos 45° a la izquierda, apuntando a la esquina superior izquierda, sin tratar de mover o forzar el servo.

- (1) Conjunto lateral izquierdo
- (2) Palanca y brazo del servo.
- (3) Tornillo goloso incluido en los accesorios del servo.

NOTA: La ubicación diagonal del brazo es aproximada.



PASO 18

Este es un paso de verificación, debido a que para el correcto funcionamiento del proyecto y evitar daños al operarlo, es muy importante montar los servos calibrados previamente.

Verifique usando el código que el ensamble lateral izquierdo, al cargar en el código 0° y luego 180° , si coincida con las posiciones de las imágenes.

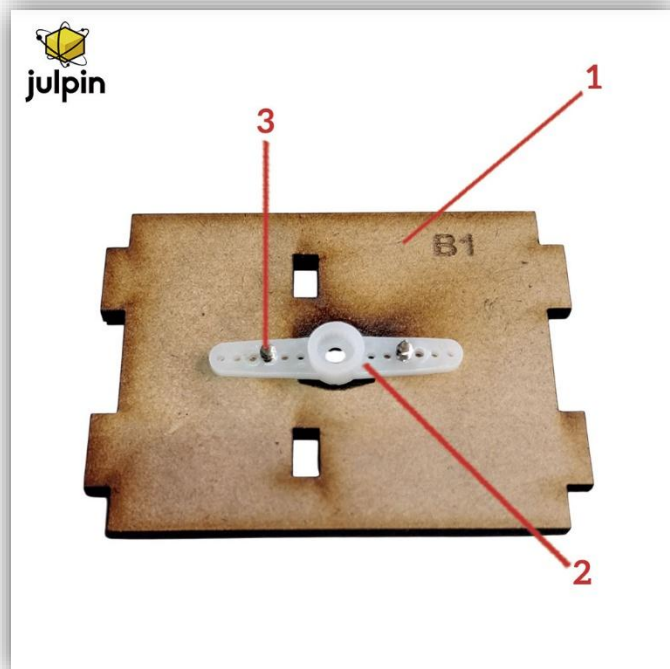


PASO 19

Instale en la pieza (B1) El brazo del servo de la base fija principal y asegúrelo con 2 tornillos golosos, incluidos en los accesorios del servo.

- (1) Base móvil del brazo (B1).
- (2) Brazo de fuerza del servo.
- (3) Tornillos golosos.

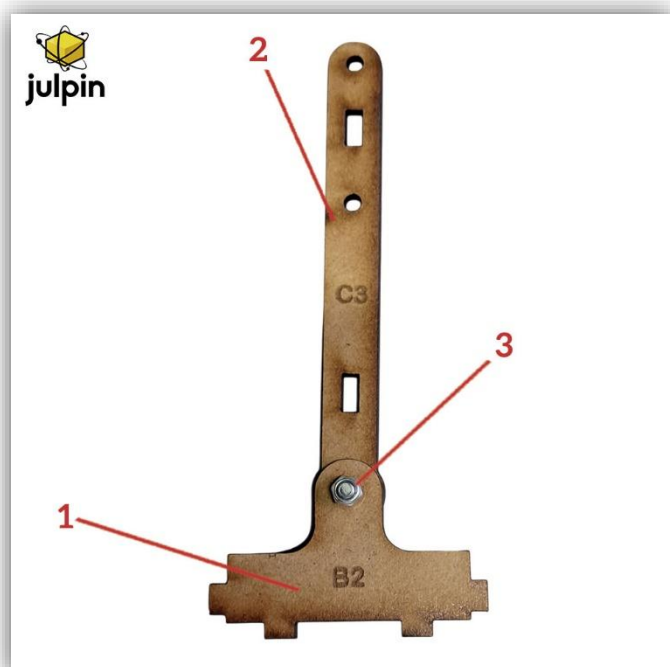
NOTA: La base (B1) tiene un vaciado de 1mm donde va el brazo, esto es porque algunas marcas de servos tienen un brazo más grande que requiere ese espacio.



PASO 20

Ensamble, como se ve en la imagen, la pieza (C3) con la (B2), usando un tornillo M3x12mm y una **tuerca de seguridad**.

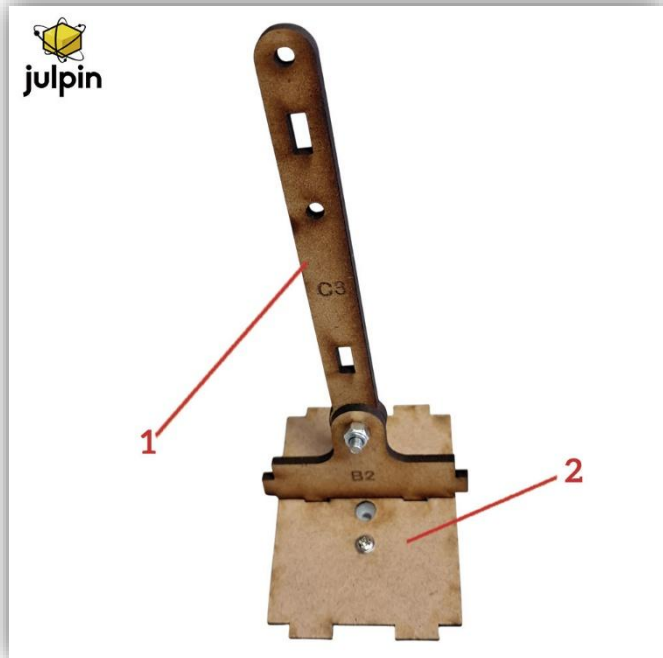
NOTA: Es fundamental para que el proyecto funcione bien, que no solo esta, sino **TODAS** las tuercas de seguridad usadas se ajusten solo para evitar holguras en las uniones, pero **DEBEN QUEDAR LO SUFICIENTEMENTE FLOJAS PARA PERMITIR LA MOVILIDAD DE LAS PARTES.**



PASO 21

Instale El conjunto resultante del paso anterior, sobre el conjunto del paso 19.

- (1) Conjunto del paso 20.
- (2) Conjunto del paso 19.

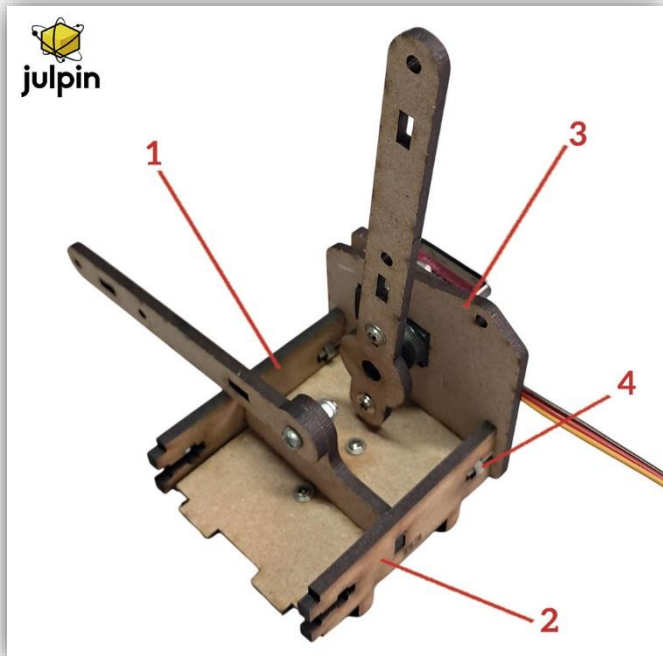


PASO 22

Instale una de las piezas (B3) en la parte frontal y la otra pieza (B3) en la parte trasera.

Luego ensamble el conjunto lateral derecho y asegúrelo con 2 tornillos M3x12mm y tuercas convencionales.

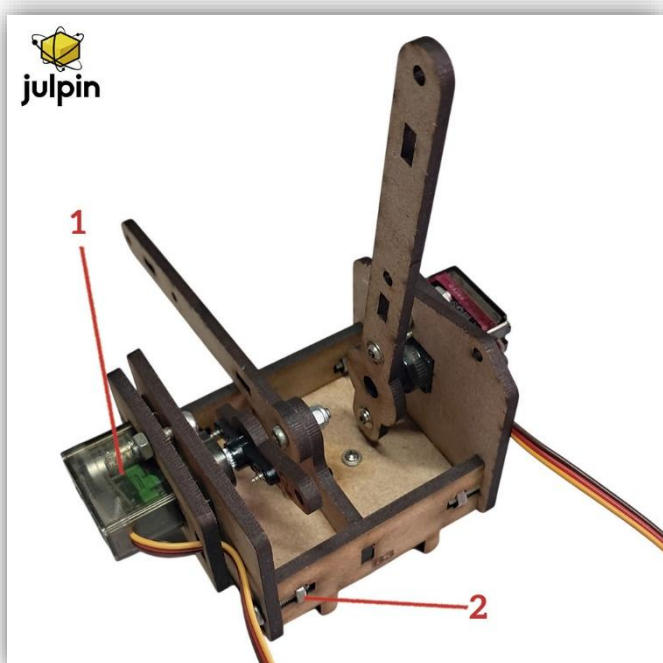
- (1) Tapa frontal (B3).
- (2) Tapa trasera (B3).
- (3) Conjunto lateral RH.
- (4) Tornillos M3x12mm con tuerca convencional.



PASO 23

En el ensamble que resultó del paso anterior, instale ahora el conjunto lateral izquierdo y asegúrelo con 2 tornillos M3x12mm y tuercas convencionales.

- (1) Conjunto lateral LH.
- (2) Tornillos M3x12mm con tuercas convencionales

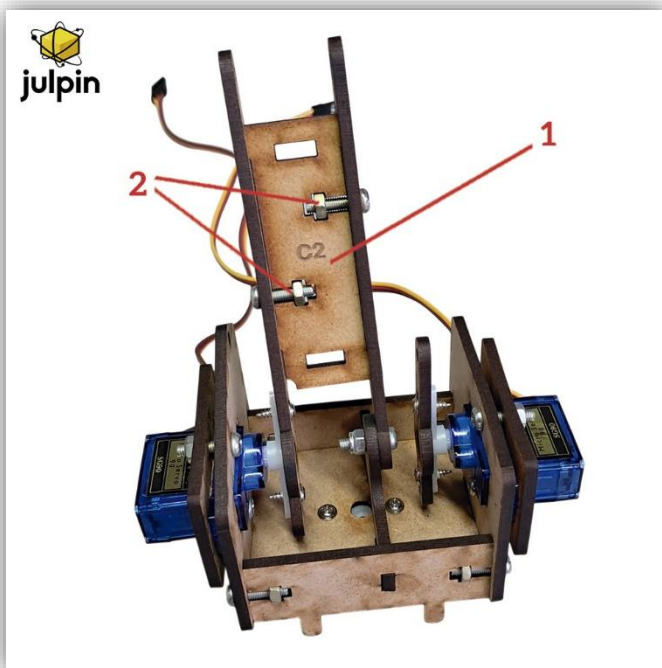


PASO 24

En el ensamble resultante del paso anterior, instale la pieza (C2) y asegúrela luego, usando 2 tornillos M3x12mm con tuercas convencionales.

- (1) Placa central separador.
- (2) Tornillo M3x12mm con tuerca convencional.

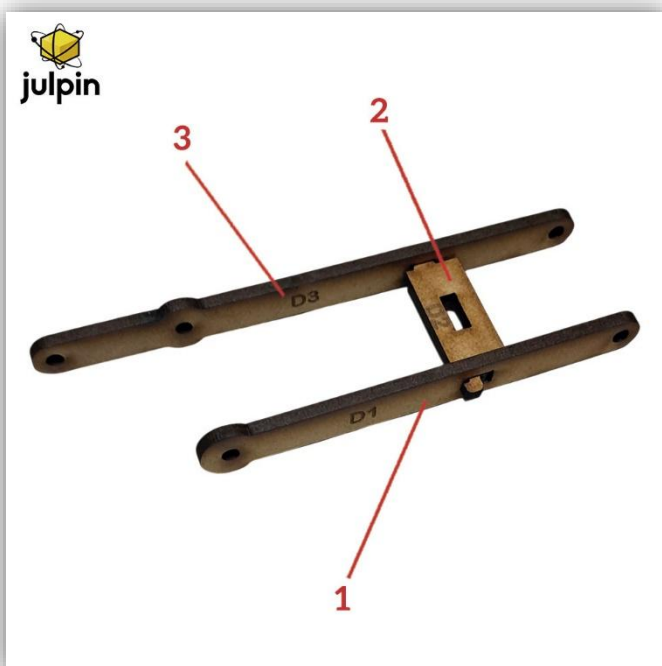
NOTA: Observe bien la posición de la pieza (C2), Esta tiene una pequeña muesca en una esquina y esa va en el lado más cercano al tornillo goloso del servo lateral RH.



PASO 25

Tome la pieza (D1) e introduzca en ella la uña de la pieza (D2) y posteriormente, en la otra uña de la pieza (D2), instale la pieza (D3).

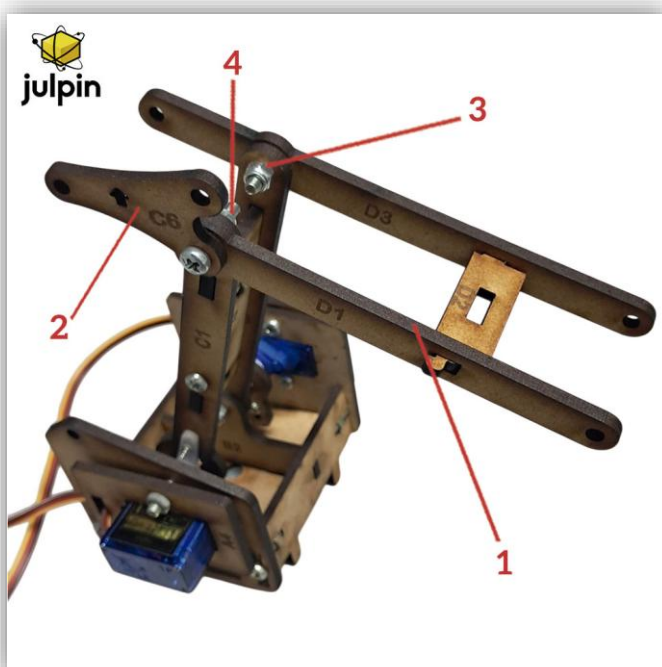
- (1) Template segunda sección RH (D1).
- (2) Separador segunda sección (D2).
- (3) Template segunda sección LH (D3).



PASO 26

Instale el conjunto resultante del paso anterior en el ensamble del brazo, como se ve en la imagen. Tenga en cuenta que en el lado RH va la pieza (C6), Este lado necesitará un tornillo M3x16mm y en el lado LH será uno M3x12mm, ambos con tuercas de seguridad.

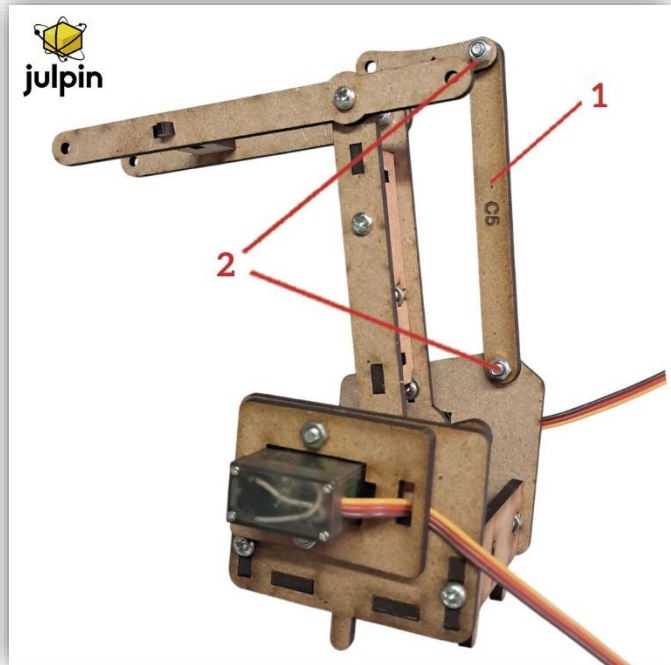
- (1) Conjunto del paso anterior.
- (2) Triángulo articulador (C6).
- (3) Tornillo 3Mx12mm con tuerca de seguridad.
- (4) Tornillo M3x16mm con tuerca de seguridad



PASO 27

Instale, con la ayuda de 2 tornillos M3x12mm y con tuercas de seguridad, un template (C5) entre el conjunto lateral RH y la parte trasera del triángulo articulador (C6).

- (1) Template (C5).
- (2) Tornillos M3x12mm con tuercas de seguridad.

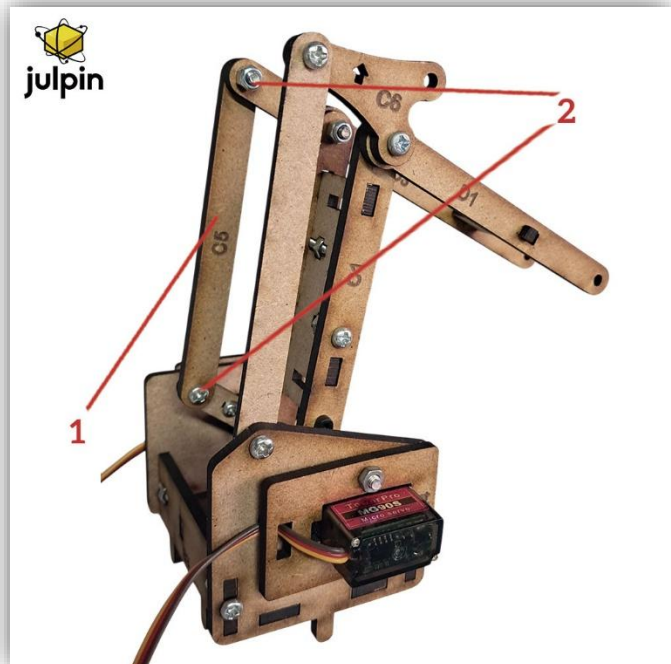


PASO 28

Instale, con la ayuda de 2 tornillos M3x12mm y tuercas de seguridad, un template (C5) entre el conjunto lateral LH y la parte trasera de la pieza (D3).

- (1) Template (C5).
- (2) Tornillos M3x12mm con tuercas de seguridad.

NOTA: Por razón del espacio, el tornillo superior va de afuera, hacia adentro y el de abajo va de adentro hacia afuera.

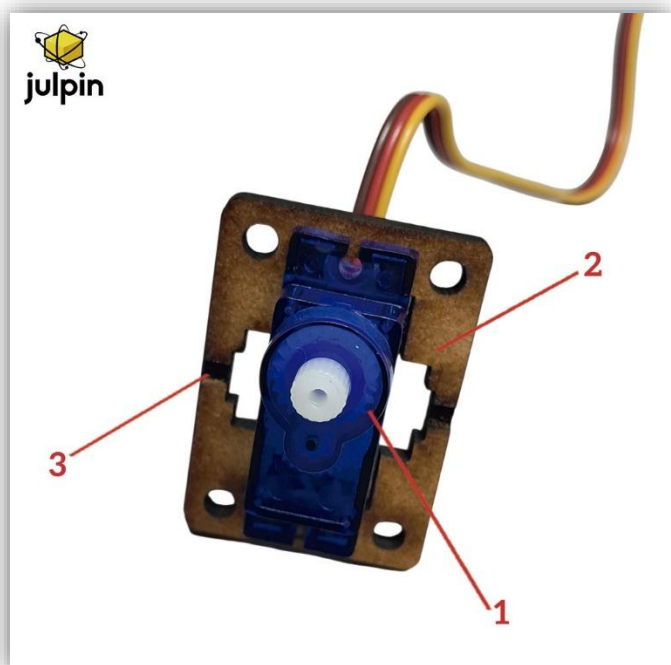


PASO 29

Instale un servomotor en la pieza (E1)

- (1) Servomotor.
- (2) Sujetador del servo de la garra (E1).
- (3) Guías para tornillo.

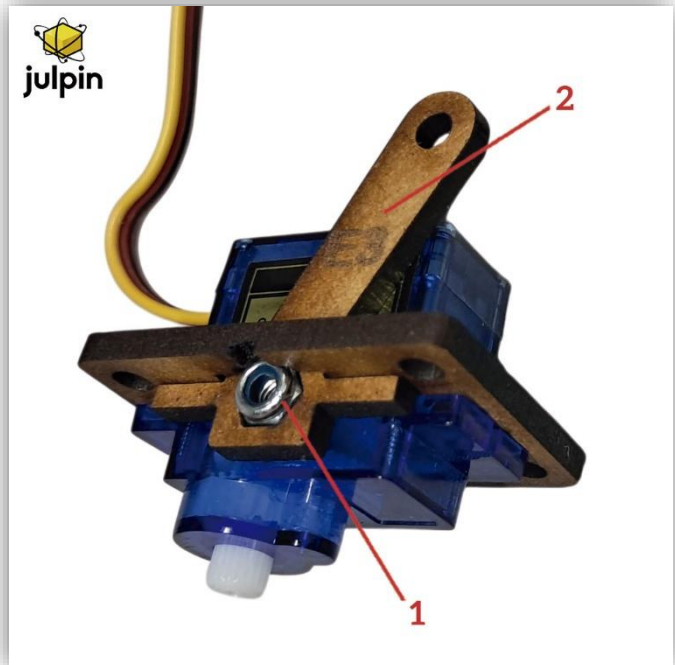
NOTA: Tenga especial atención en que la guía para tornillo quede hacia el lado del eje del servo, como se ve en la imagen.



PASO 30

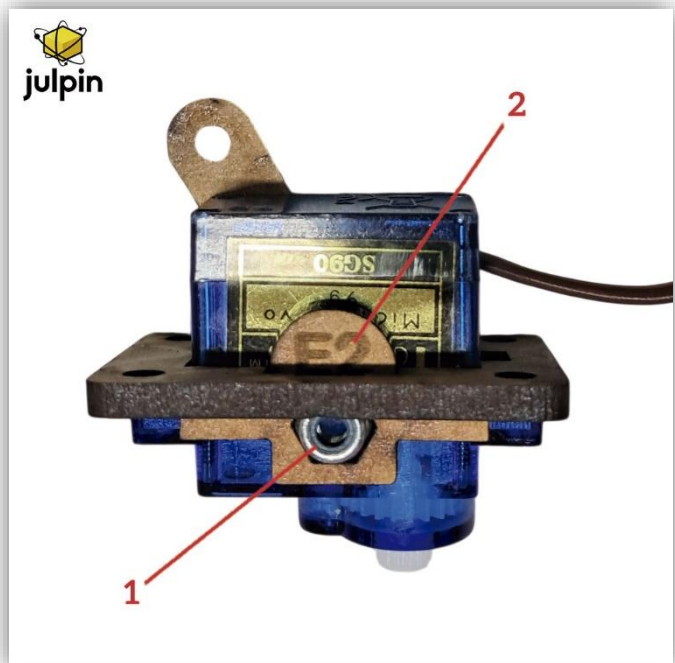
Instale la pieza (E3) a través del agujero del lado derecho del servo, colocando una tuerca de seguridad en la cuna hexagonal, de la forma que se ve en la imagen.

- (1) Tuerca de seguridad.
- (2) Nivelador de la garra (E3).

**PASO 31**

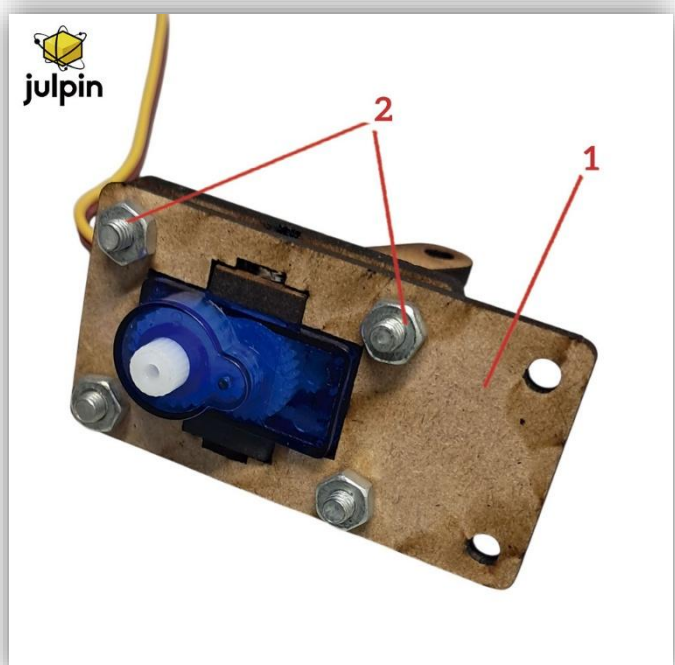
Instale la pieza (E2) a través del agujero del lado izquierdo del servo, colocando una tuerca de seguridad en la cuna hexagonal, de la forma que se ve en la imagen.

- (3) Tuerca de seguridad.
- (4) Guía para tornillo nivelador de la garra (E2).

**PASO 32**

Instale pieza (E4) dejando la sección libre en el lado opuesto al eje del servo y asegúrela con 4 tornillos M3x12mm y tuercas convencionales.

- (1) Base servo de garra (E4).
- (2) Tornillos M3x12mm con tuerca convencional.

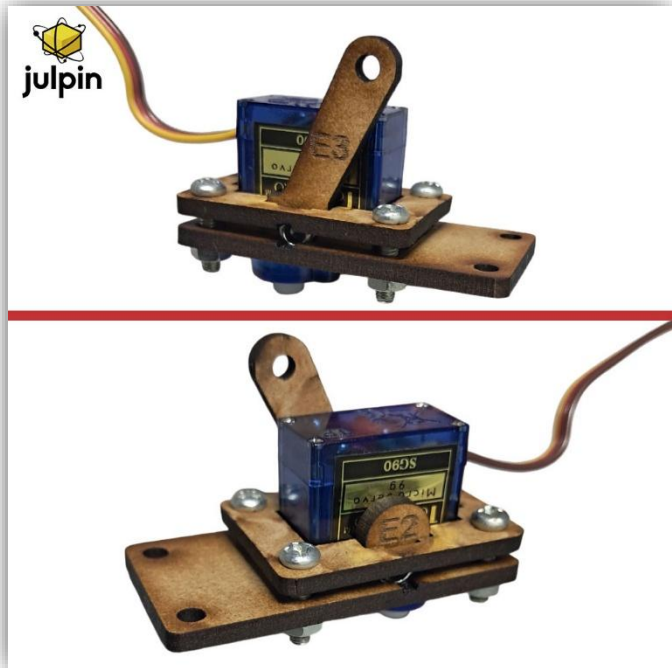


PASO 33

Este es un paso de verificación, para que observe detalladamente como debe verse el conjunto del paso anterior por ambos lados.

Asegúrese que quede igual a como se ve en la Imagen.

NOTA: Según el kit que haya comprado, puede que los servos sean de color negro (piñonería metálica), pero el proceso y ensamble es igual.

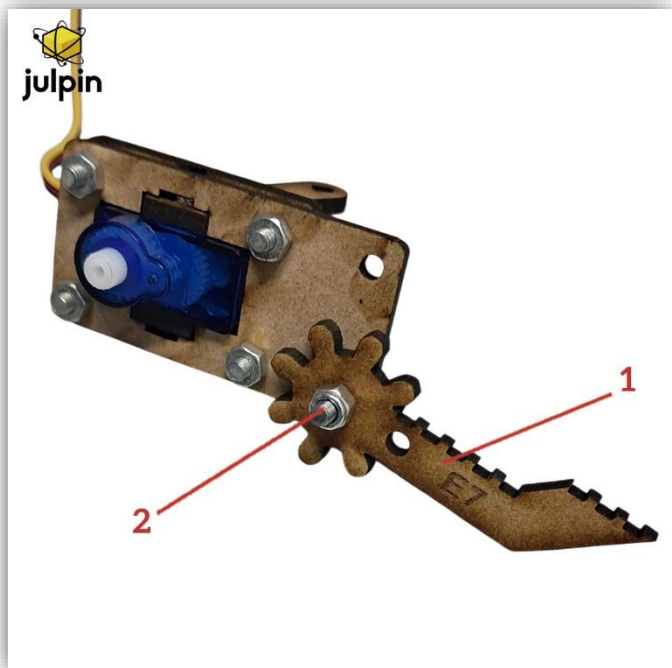


PASO 34

Instale el lado principal de la garra (E7) y manténgala en su sitio con un tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad.

- (1) Garra principal (E7).
- (2) Tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad.

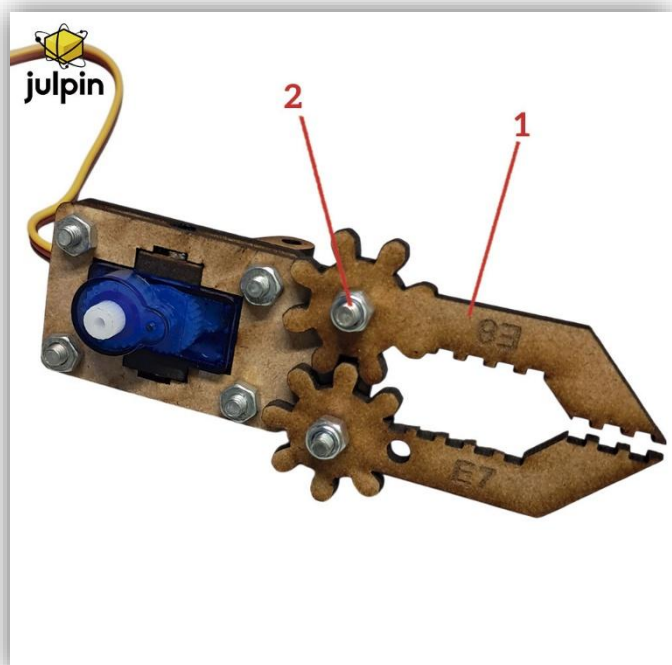
NOTA: Recuerde que es fundamental que en TODO lugar donde use tuercas de seguridad, estas deben quedar flojas para permitir la movilidad de las articulaciones del proyecto.



PASO 35

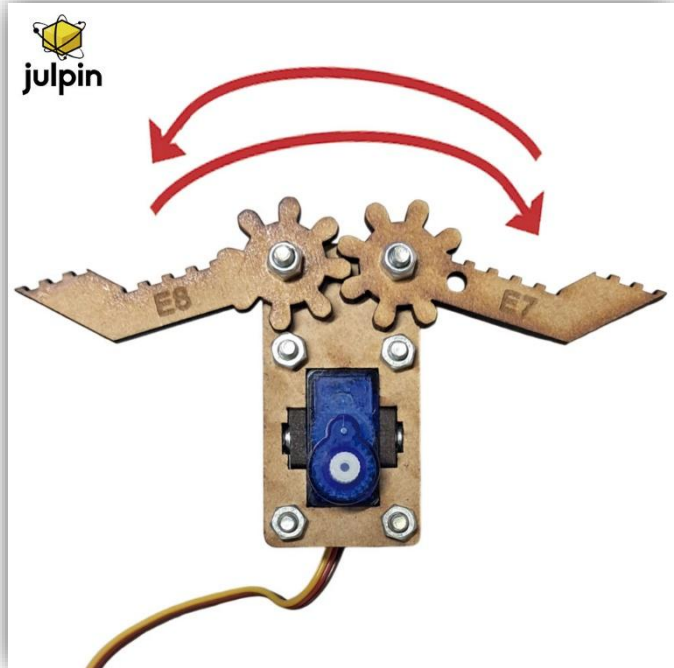
Instale ahora el lado secundario de la garra (E8).

- (1) Lado secundario de la garra (E8).
- (2) Tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad.



PASO 36

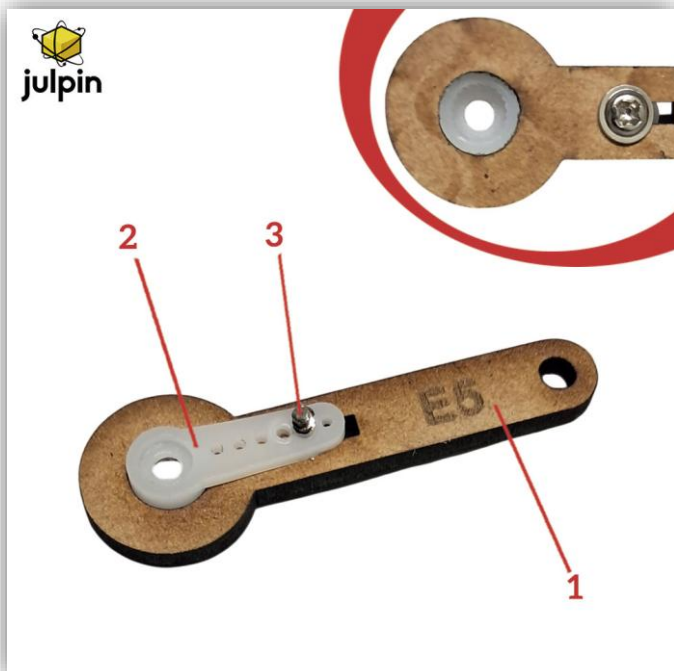
Este es un paso de verificación para que manualmente mueva y se asegure que la garra abra y cierre libremente y los dientes de los piñones se acoplen bien.



PASO 37

Instale en la pieza (E5) el brazo del servo y asegúrelo con un tornillo goloso, suministrado en los accesorios de este.

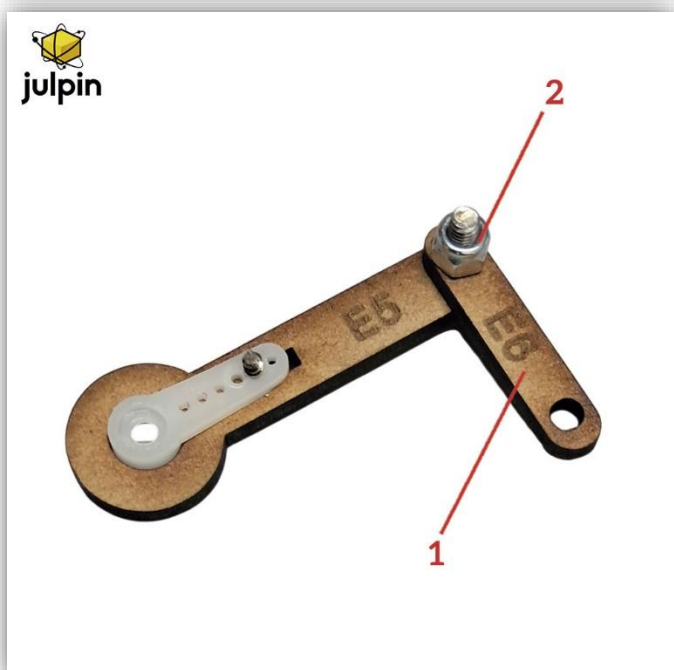
- (1) Brazo de empuje del servo de la garra (E5).
- (2) Brazo accesorio del servo.
- (3) Tornillo goloso.



PASO 38

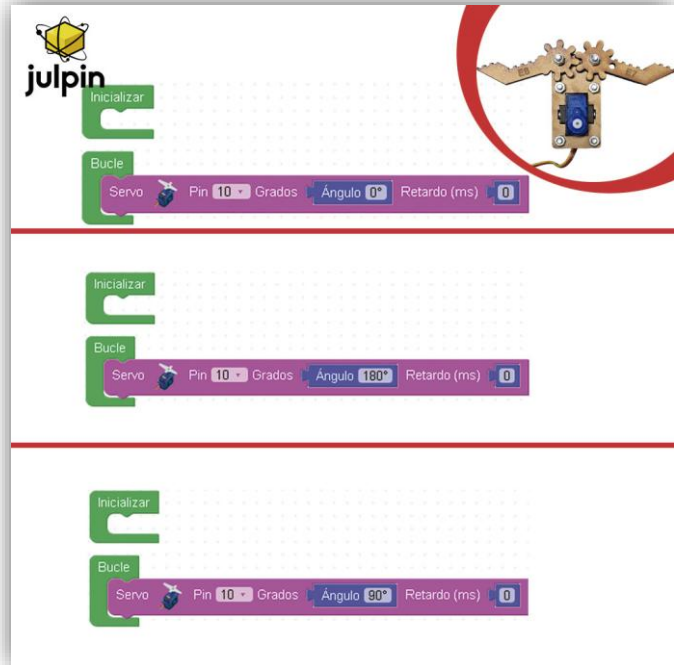
Instale en el brazo del paso anterior, la pieza (E6) y asegúrela con un tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad.

- (1) Desplazador de garra (E6).
- (2) Tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad (E5).



PASO 39

Haciendo uso de la plataforma STEAMakersBlocks, Realice la calibración previa del servo de la garra, buscando dejarlo en la posición 90°

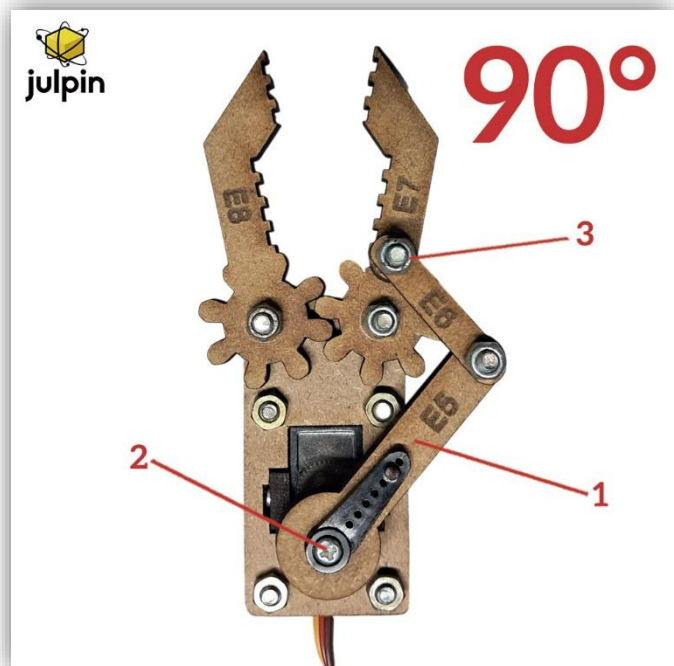


PASO 40

Una vez ajustado el servo en 90° , proceda a instalar el brazo (E5) y (E6), como se ve en la imagen.

(E5) se asegura con el tornillo accesorio del servo y (E6) requiere colocar una o dos arandela de separación (D4) y un tornillo M3x16mm con tuerca de seguridad.

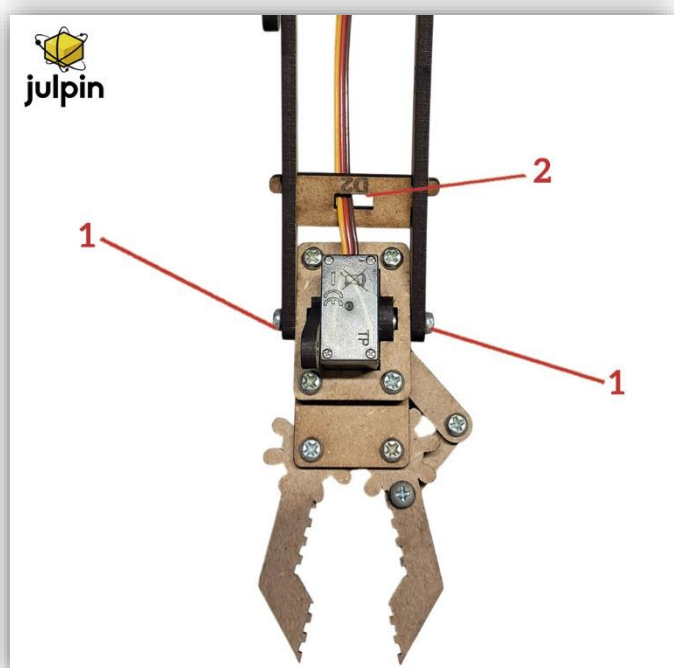
- (1) Brazo de empuje.
- (2) Tornillo accesorio del servo
- (3) Tornillo M3x16mm con arandela de separación (D4) y tuerca de seguridad.



PASO 41

Ubique todo el conjunto de la garra en su lugar y fíjelo con 2 tornillo M3x10mm, acoplándolos en las tuercas de seguridad que quedaron dentro de los laterales de la garra. Deben quedar flojos.

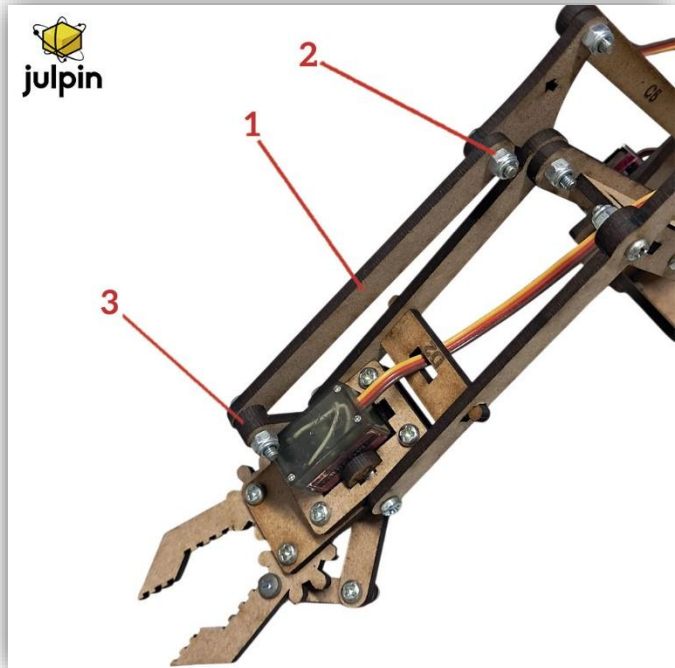
- (1) Tornillos M3x10mm.
- (2) Guía para el cable (D2).



PASO 42

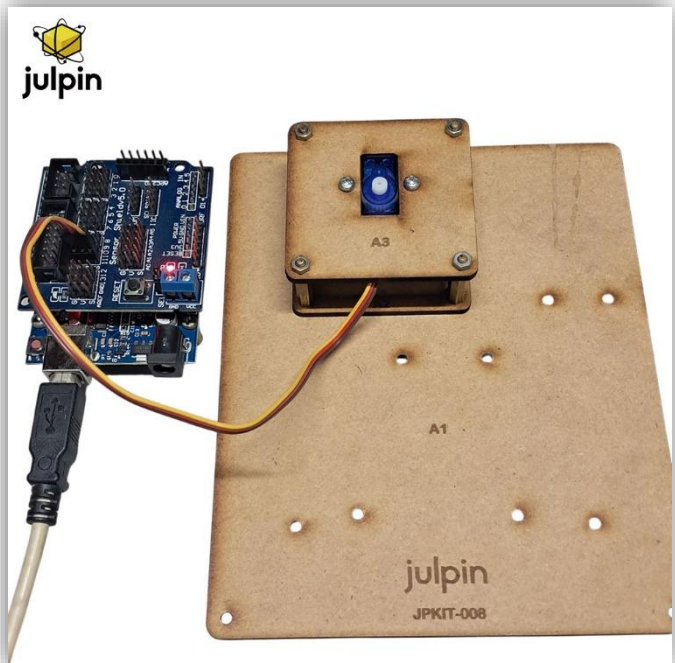
Instale un templete (C5), al lado del triángulo de articulación con un tornillo M3x12mm y tuerca de seguridad y del lado del nivelador de la garra, requiere instalar una arandela (D4) y un tornillo M3x16mm.

- (1) Template (C5).
- (2) Tornillo M3x12mm con tuerca de seguridad.
- (3) Tornillo M3x16mm con arandela de separación (D4) y tuerca de seguridad.



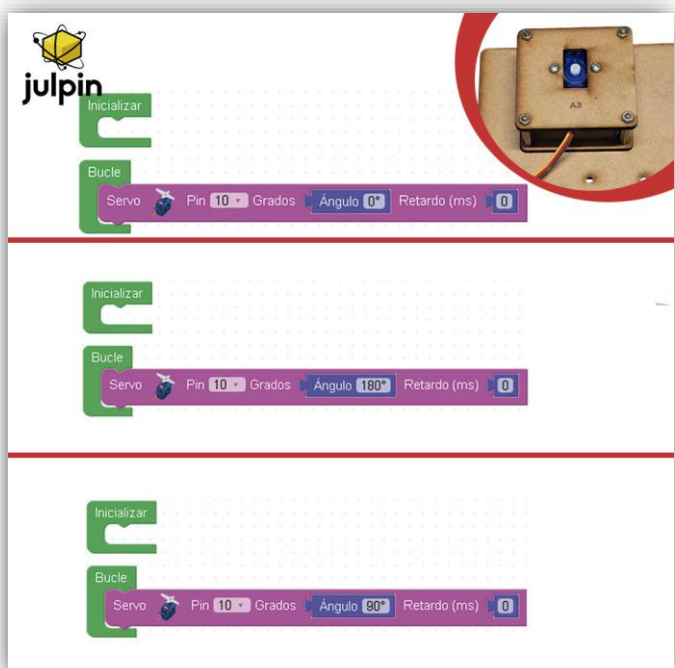
PASO 43

Conecte el servo de la base principal a un pin del Arduino para realizar su calibración previa al montaje de la parte móvil del proyecto, de la misma forma que se ha hecho con los demás servos.



PASO 44

Realice el mismo procedimiento que se ha realizado con todos los demás servos y déjelo calibrado a 90°



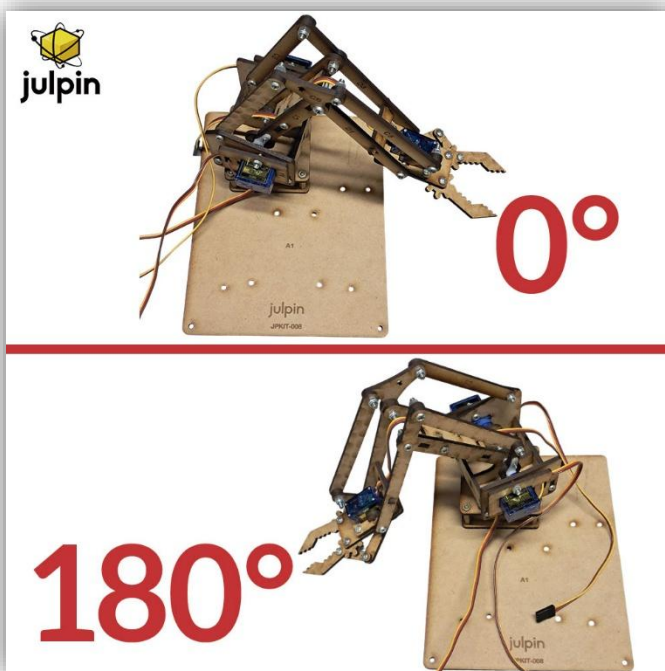
PASO 45

Una vez al servo ha sido calibrado a 90° monte todo el conjunto del brazo sobre la base, mirando hacia el frente, como se ve en la imagen.



PASO 46

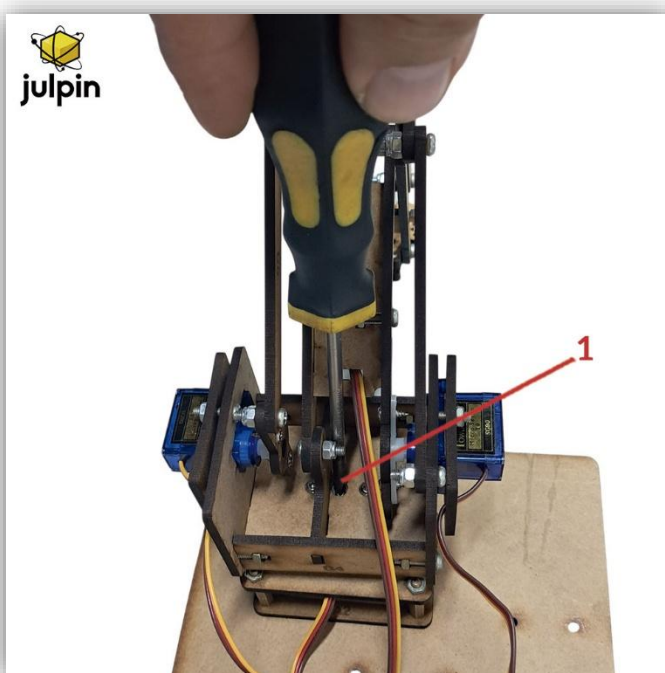
Este es un paso de verificación para evaluar, con la ayuda de la plataforma STEAMakersBlocks, que efectivamente el brazo se mueva libremente a la derecha e izquierda, según subamos el código, como se muestra en la imagen.



PASO 47

Una vez confirmado que todo está bien con los giros del brazo del proyecto, instale con un destornillador, el tornillo de fijación, accesorios del servo.

- (1) Tornillo de fijación accesorio del servo.

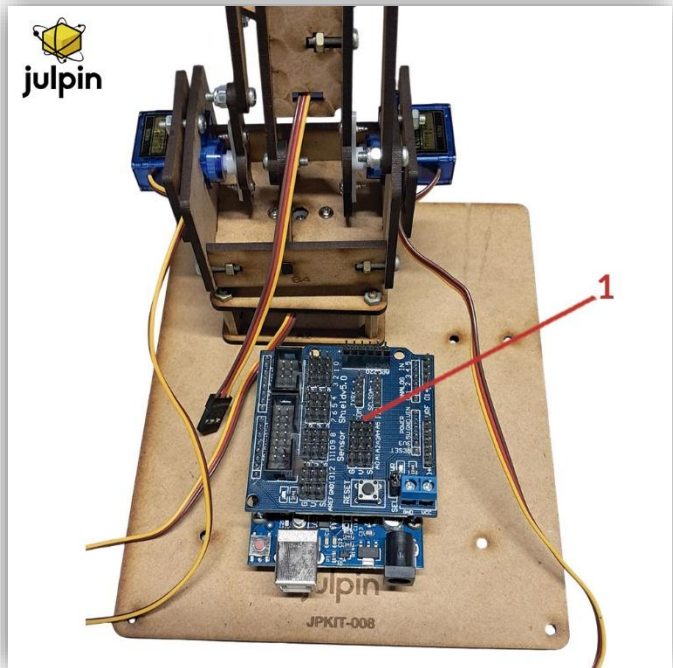


PASO 48

Monte el Arduino UNO R3 o el Arduino NANO, según su kit.

Recuerde que ya en un paso anterior habíamos instalado los pilares y es escudo, por lo tanto, solo necesitará ubicarlo en su lugar y fijarlo con 4 tornillos M3x8mm.

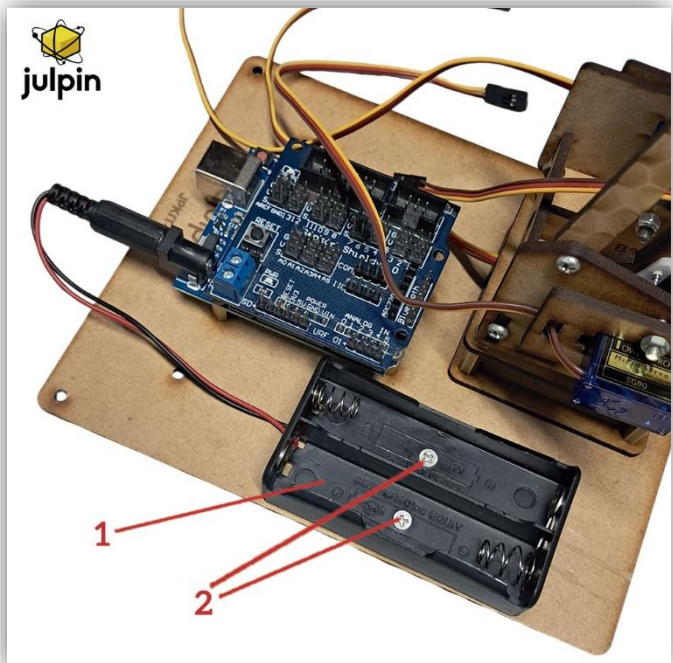
- (1) Arduino UNO R3.



PASO 49

Instale el porta baterías en su lugar, utilizando 2 tornillos M3x8mm de cabeza cónica y tuercas convencionales.

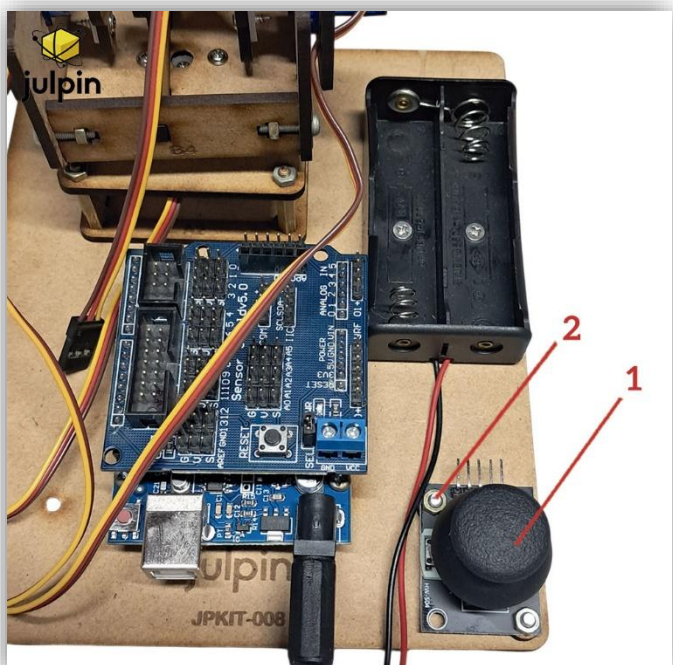
- (1) Caja porta baterías de litio 18650 x 2.
- (2) Tornillos M3x8mm con cabeza cónica y tuercas convencionales.



PASO 50

Utilice 2 tornillos M3x10mm con 2 arandelas (D4) y tuercas convencionales para instalar el Joystick del lado derecho.

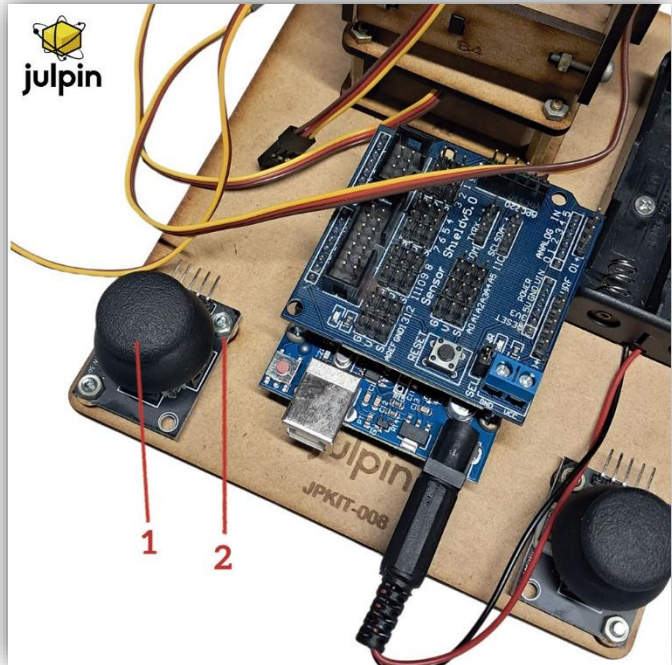
- (1) Módulo Joystick.
- (2) Tornillo M3x10mm con arandela (D4) y tuerca convencional.



PASO 51

Utilice 2 tornillos M3x10mm con 2 arandelas (D4) y tuercas convencionales para instalar el Joystick del lado izquierdo.

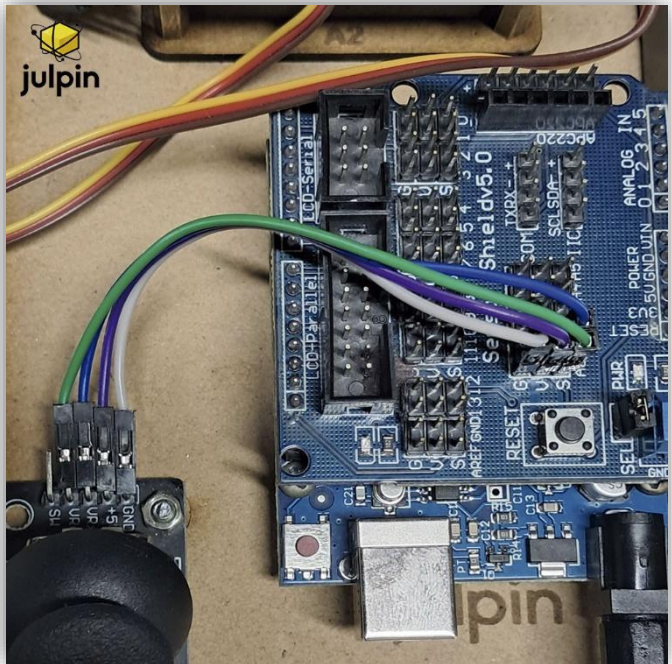
- (1) Módulo Joystick.
- (2) Tornillo M3x10mm con arandela (D4) y tuerca convencional.



PASO 52

Realice las conexiones del Joystick del lado izquierdo, así:

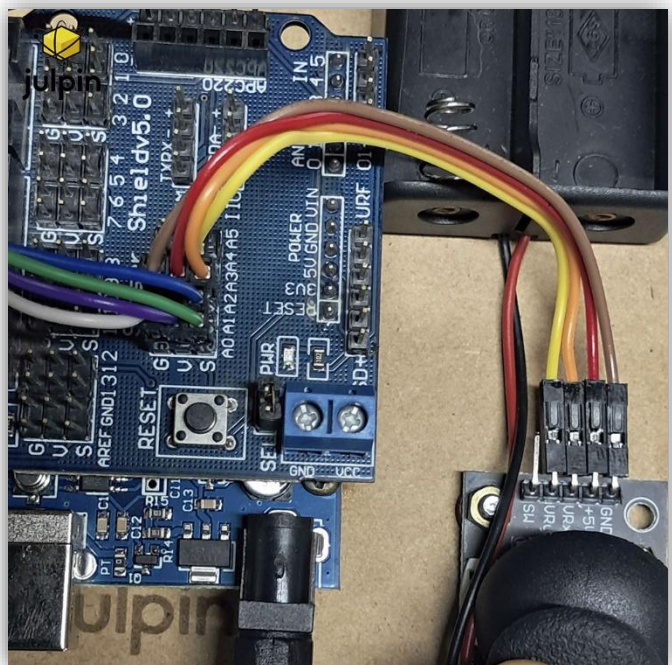
- (GND) del Joystick a (G) del bloque analógico.
- (+5V) del Joystick a (V) del bloque analógico.
- (VRx) del Joystick a (A0) del bloque analógico.
- (VRy) del Joystick a (A1) del bloque analógico.



PASO 53

Realice las conexiones del Joystick del lado derecho, así:

- (GND) del Joystick a (G) del bloque analógico.
- (+5V) del Joystick a (V) del bloque analógico.
- (VRx) del Joystick a (A2) del bloque analógico.
- (VRy) del Joystick a (A3) del bloque analógico.

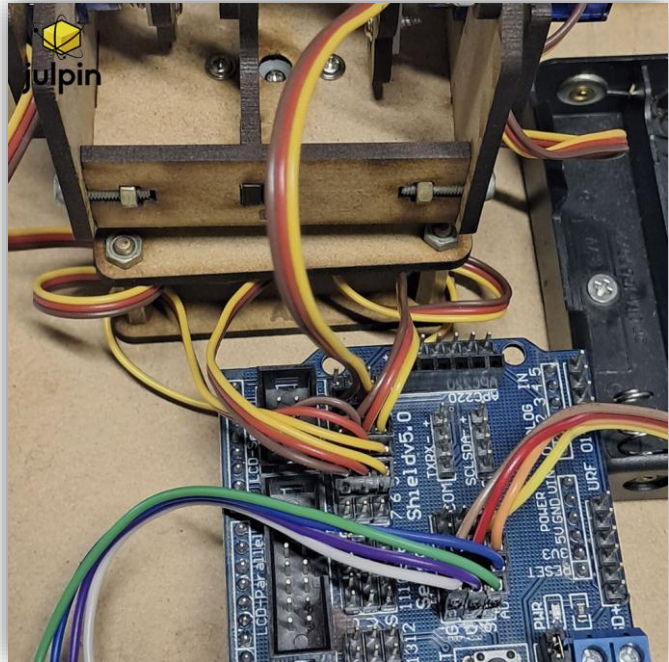


PASO 54

Realice las conexiones de los servos, así:

NOTA: Recuerde que Marrón va conectado a (G), Rojo a (V) y naranja a (S).

- Servo del giro a D6.
- Servo del brazo (el del lado RH) al pin D5.
- Servo del antebrazo (el del lado LH) al pin D4.
- Servo de la garra al pin D3.



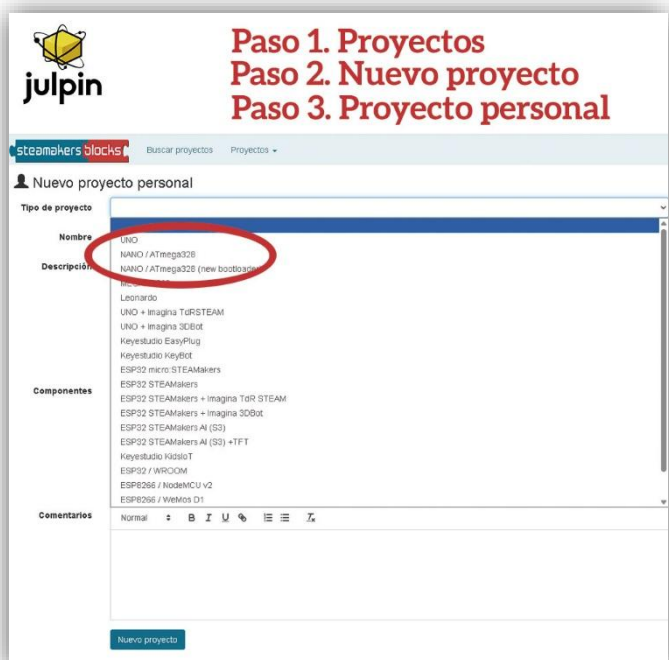
PASO 55

Entre a la plataforma de STEAMakersBlocks



PASO 56

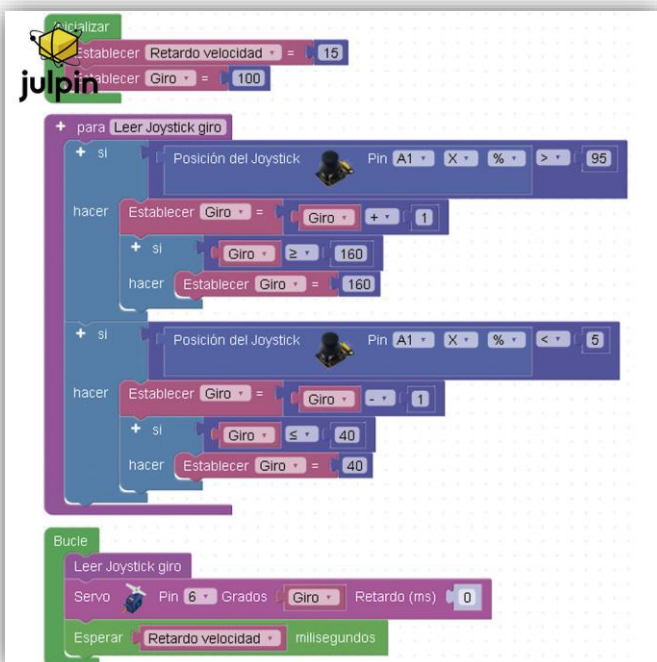
Seleccione en la plataforma los 3 pasos que aparecen en la Imagen y una vez llegue a la selección del tipo de proyecto, debe seleccionar el que corresponda, según el kit que compro, Si el kit con **Arduino UNO R3** o el kit con **Arduino NANO**



PASO 57

Este primer bloque de códigos, permite realizar el control preciso del giro a la derecha e izquierda del brazo con el Joystick de la izquierda.

(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



```

Inicializar
  Establecer Retardo velocidad = 15
  Establecer Giro = 100

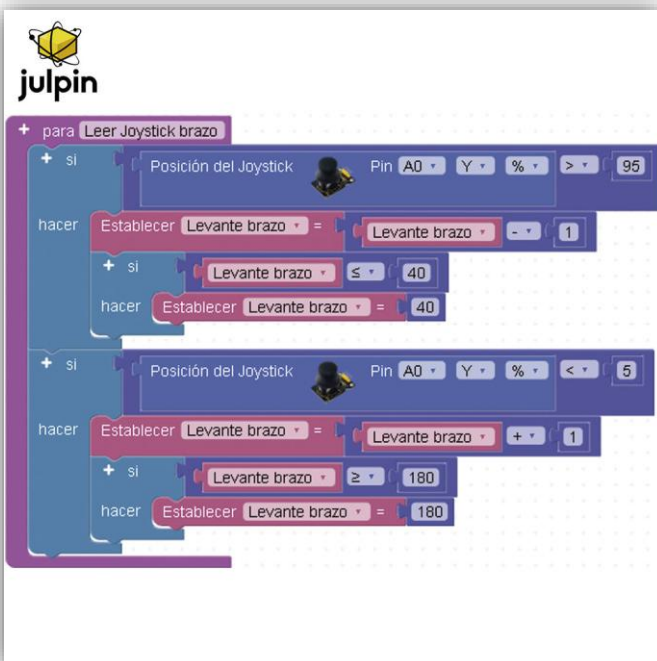
+ para Leer Joystick giro
  + si Posición del Joystick Pin A1 X % > 95
    hacer Establecer Giro = Giro + 1
    + si Giro ≥ 160
      hacer Establecer Giro = 160
  + si Posición del Joystick Pin A1 X % < 5
    hacer Establecer Giro = Giro - 1
    + si Giro ≤ 40
      hacer Establecer Giro = 40

Bucle
  Leer Joystick giro
  Servo Pin 6 Grados Giro Retardo (ms) 0
  Esperar Retardo velocidad milisegundos
  
```

PASO 58

En esta sección del código creamos la función que define el funcionamiento del brazo en su primera sección. Como se podrá ver, los valores para llevar adelante o atrás esta sección del brazo se van variando hasta definir límites al movimiento, según convenga.

(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



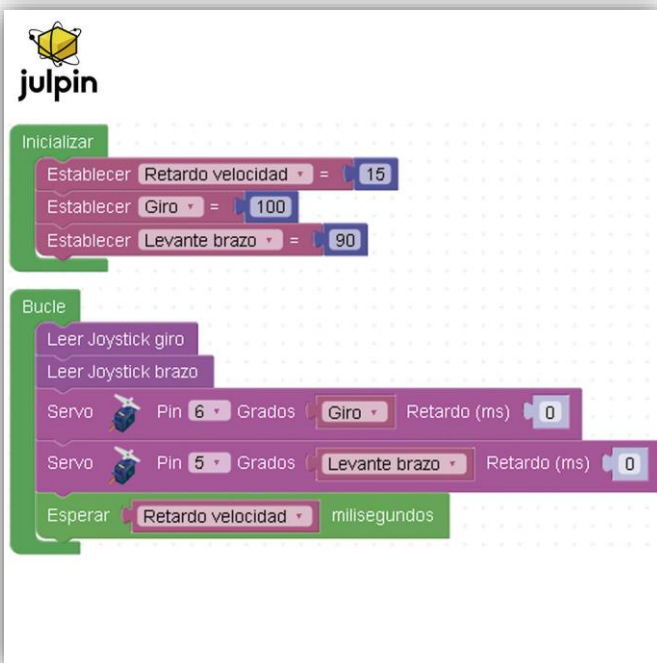
```

+ para Leer Joystick brazo
  + si Posición del Joystick Pin A0 Y % > 95
    hacer Establecer Levante brazo = Levante brazo - 1
    + si Levante brazo ≤ 40
      hacer Establecer Levante brazo = 40
  + si Posición del Joystick Pin A0 Y % < 5
    hacer Establecer Levante brazo = Levante brazo + 1
    + si Levante brazo ≥ 180
      hacer Establecer Levante brazo = 180
  
```

PASO 59

En las secciones de "INICIALIZAR" y la de "BUCLE" lo que se hace es agregar la nueva funcionalidad: la variable "Levante brazo" y en el Bucle "Leer Joystick brazo" y el bloque de ese servo conectado al pin 5.

(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



```

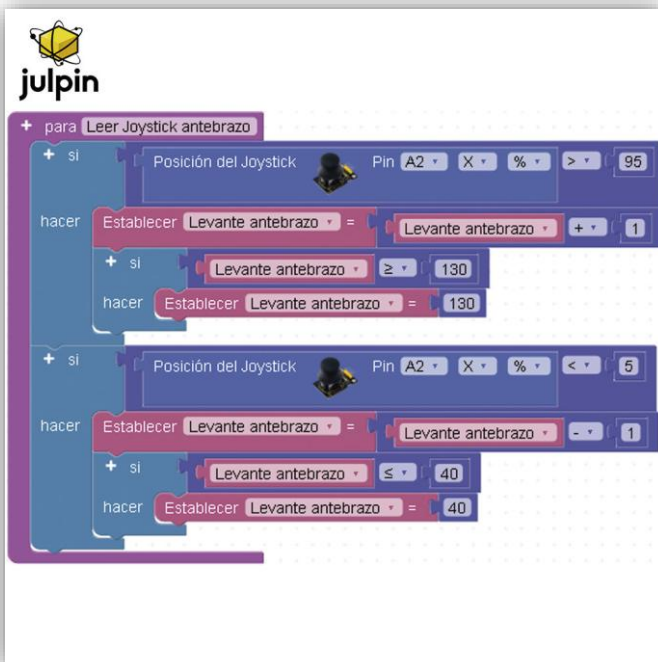
Inicializar
  Establecer Retardo velocidad = 15
  Establecer Giro = 100
  Establecer Levante brazo = 90

Bucle
  Leer Joystick giro
  Leer Joystick brazo
  Servo Pin 6 Grados Giro Retardo (ms) 0
  Servo Pin 5 Grados Levante brazo Retardo (ms) 0
  Esperar Retardo velocidad milisegundos
  
```

PASO 60

En esta sección del código creamos la función que define el funcionamiento del antebrazo, es decir, la segunda sección. Como se podrá ver, los valores para llevar adelante o atrás esta sección del brazo se van variando hasta definir límites al movimiento, según convenga.

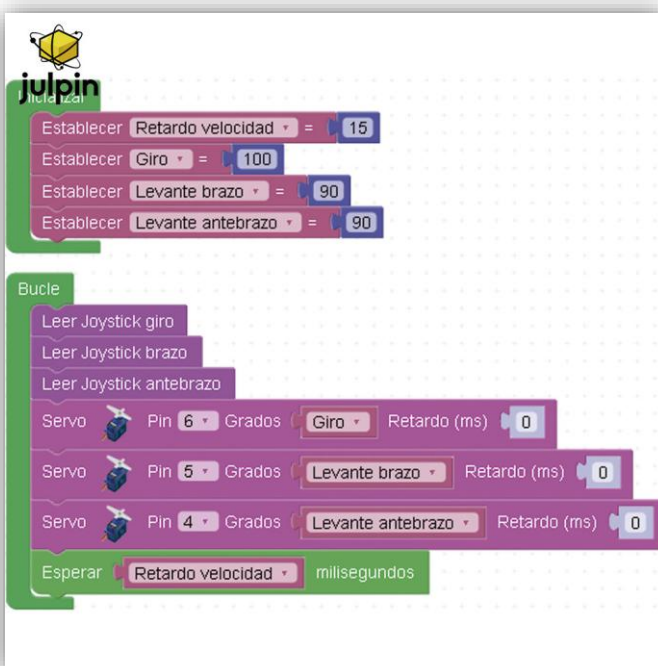
(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



PASO 61

En las secciones de "INICIALIZAR" y la de "BUCLE" lo que se hace es agregar la nueva funcionalidad: la variable "Levante antebrazo" y en el Bucle "Leer Joystick antebrazo" y el bloque de ese servo conectado al pin 4.

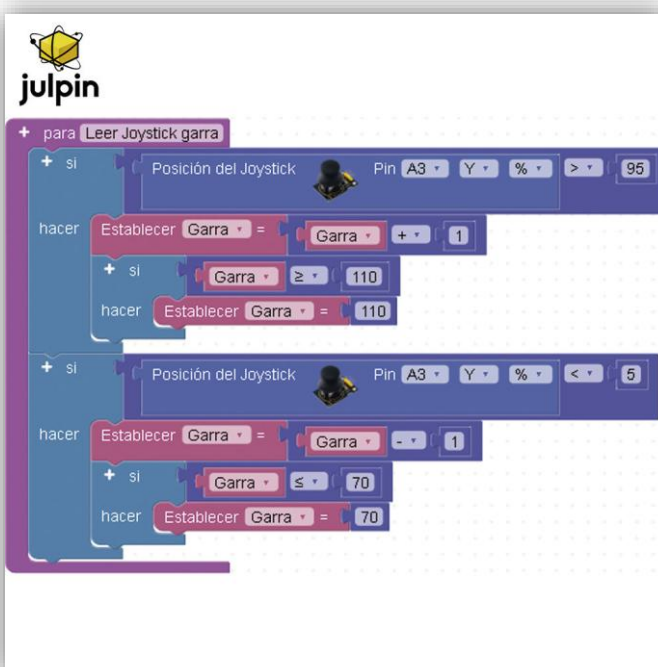
(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



PASO 62

En esta sección del código creamos la función que define el funcionamiento de la garra del proyecto. Como se podrá ver, los valores para abrir o cerra la garra se van variando hasta definir límites al movimiento, según convenga.

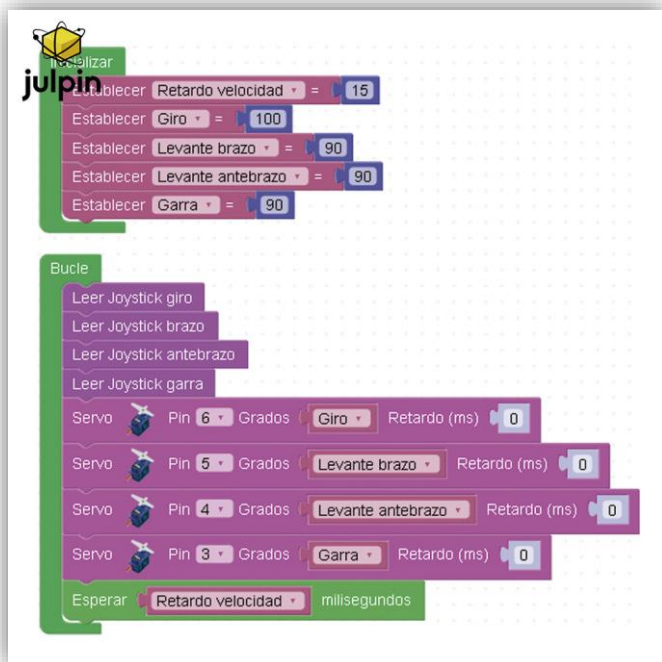
(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



PASO 63

En las secciones de "INICIALIZAR" y la de "BUCLE" lo que se hace es agregar la nueva funcionalidad: la variable "Garra" y en el Bucle "Leer Joystick garra" y el bloque de ese servo conectado al pin 3.

(Para más detalles de cómo se construyó el código, vea el video tutorial en el canal de Youtube de JULPIN Educativo)



PASO 64

Presentación del código final.



¡FELICITACIONES!

Has completado con éxito este proyecto.

Brazo robótico con 4 grados de libertad.

Esperamos que este proyecto, te haya sido de utilidad para aprender y que pueda servir incluso como base para proyectos futuros.

Nuestros productos educativos han sido diseñados especialmente para ser divertidos, seguros y desarrollar habilidades STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) en niños niñas y adolescentes, sin embargo, **como este kit contiene tornillos, partes pequeñas, y el uso de distintas herramientas, recomendamos su uso para mayores de 12 años y si es usado por un niño de menor edad, durante su armado, debe estar acompañado de un adulto responsable.**

Gracias por comprar nuestros productos educativos.

Si desea más información o quiere conocer otros modelos de Robots o proyectos educativos en general, visite

nuestra página web www.julpin.com.co

Este producto y su respectivo material Educativo fue diseñado y editado, con la ayuda y respaldo de Dios, por:

Mauricio Pulgarín Arias

Magister en Robótica, programación y diseño e impresión 3D aplicado a la Educación.

Diseñado para la empresa Grupo JULPIN S.A.S
Cúcuta – Colombia.

Si tienes algún comentario personal, consulta, solicitud, sugerencia técnica o pedagógica, puedes escribirme al correo:

contactoeducativo@julpin.com.co

También te invitamos a suscribirte al canal de YouTube “julpin Educativo” en el que estaremos subiendo videos del proceso de armado y prácticas con este y otros kits Educativos.

Este producto podrá presentar nuevas versiones en el futuro, lo que implica que nos reservamos el derecho de realizar cambios en el presente manual y/o en el kit, sin previo aviso.