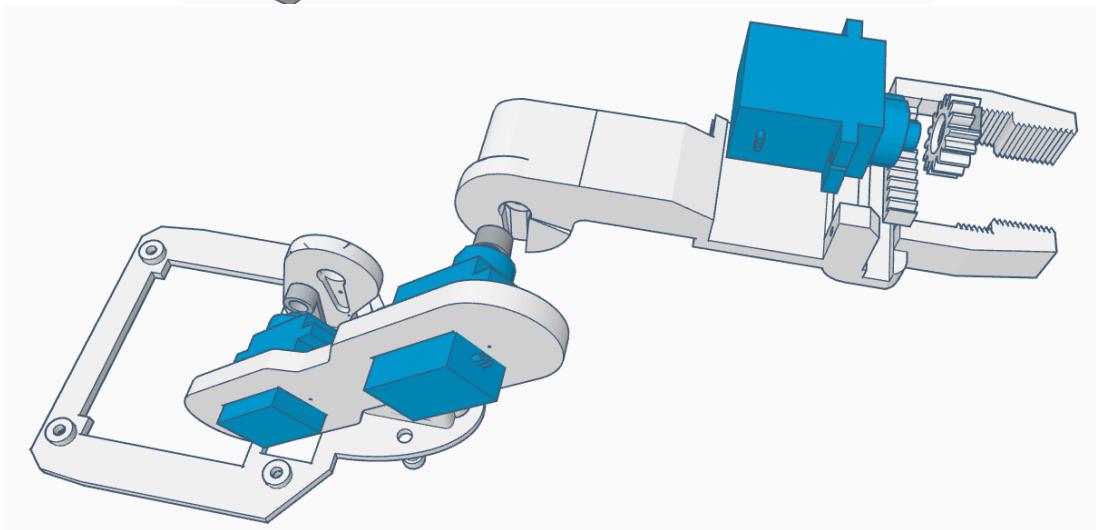
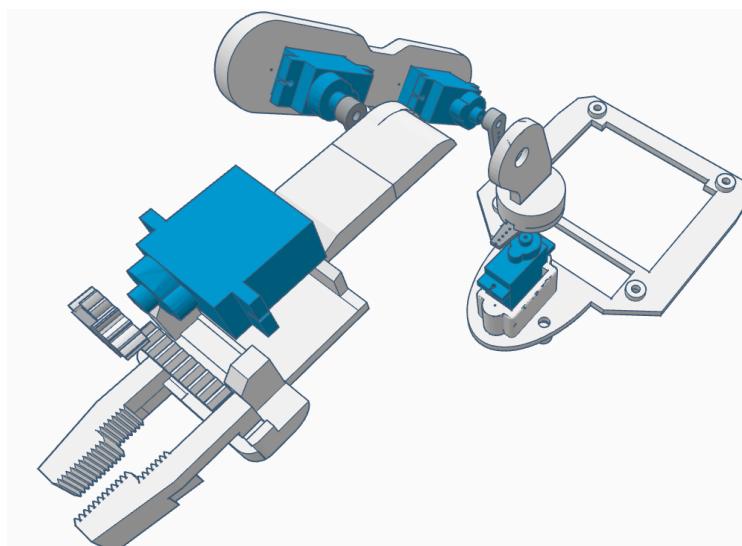
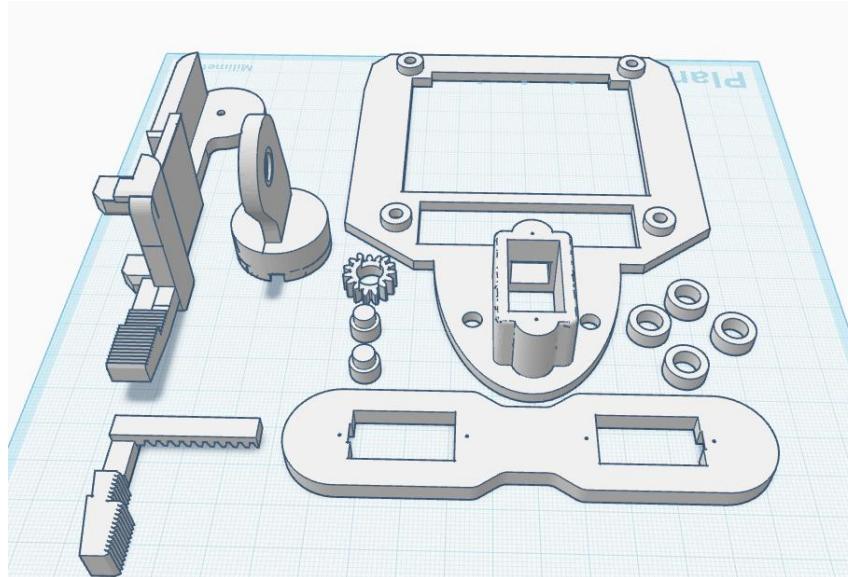




# ROBOT ARM CONTROLAT PER MICROBIT

A partir de les peces del model, muntarem el robot,





El material necessari serà:

Les peces impreses,



<https://www.thingiverse.com/thing:7264186>

I material de muntatge,

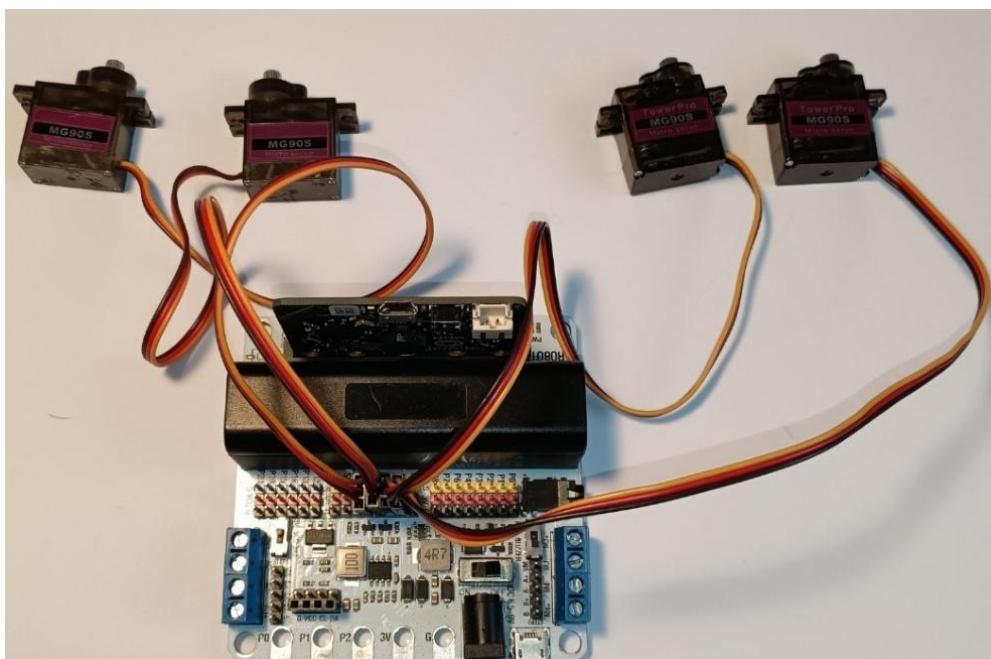
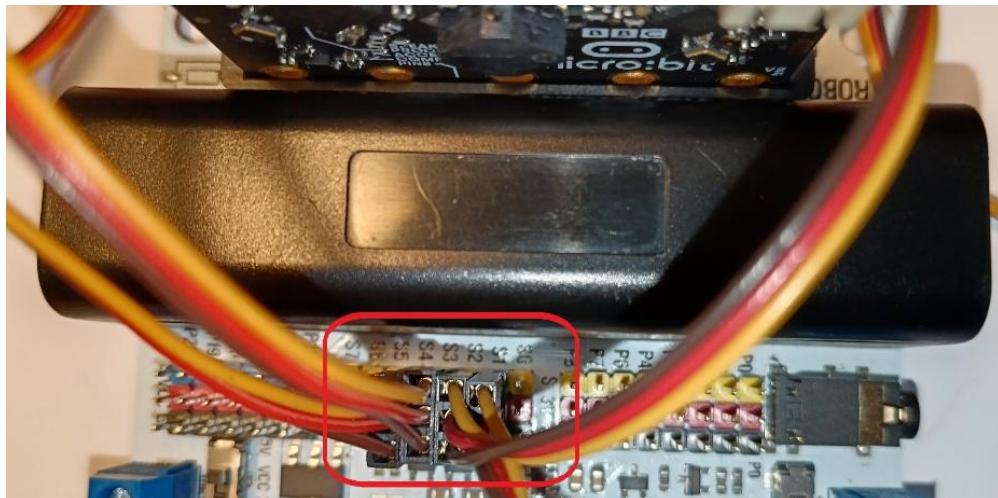
Unitats	Concepte
4	Microservos SG90
4	Cargols M3 12 mm
4	Femelles M3
1	Targeta micro:bit i cable microUSB
1	Micro:shield
3	Cables dupont M-F 10 cm
8	Brides petites

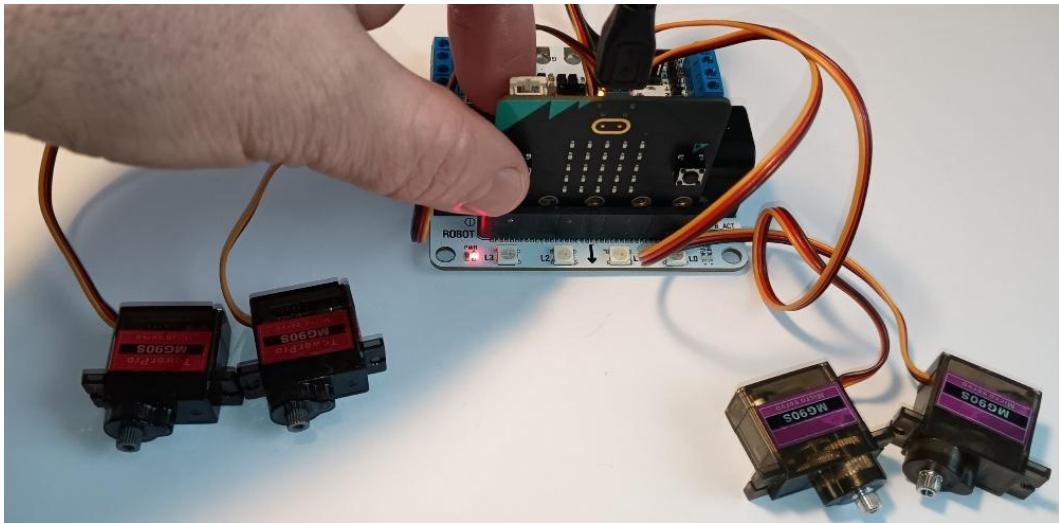


## 1.- Preparació de la base, el braç, bloc de la pinça i pinça.

Començarem situant l'eix dels motors en el punt mitjà, 90º. Connectarem els motors a la placa micro:shield als ports S1, S2, S3 i S4.

Servomotor	Port
Base	S1
Braç	S2
Bloc pinça	S3
Pinça	S4





Inserirem la placa microbit i obrirem Makecode, i afegirem l'extensió de la placa micro:shield,

The screenshot shows the Makecode editor interface. On the left, there is a preview of a micro:bit board with servos attached. The main area is a grid workspace. On the right, there is a sidebar with categories like Básico, Entrada, Música, etc., and a section for extensions. The 'Extensiones' option is highlighted with a red box. At the bottom, there are download and upload buttons, and a search bar labeled 'Servos\_90'.



← Volver      Extensiones      ?

microshield

Lights and Display   Software   Science   Robótica   Juegos   Networking

Inicio   Importar archivo

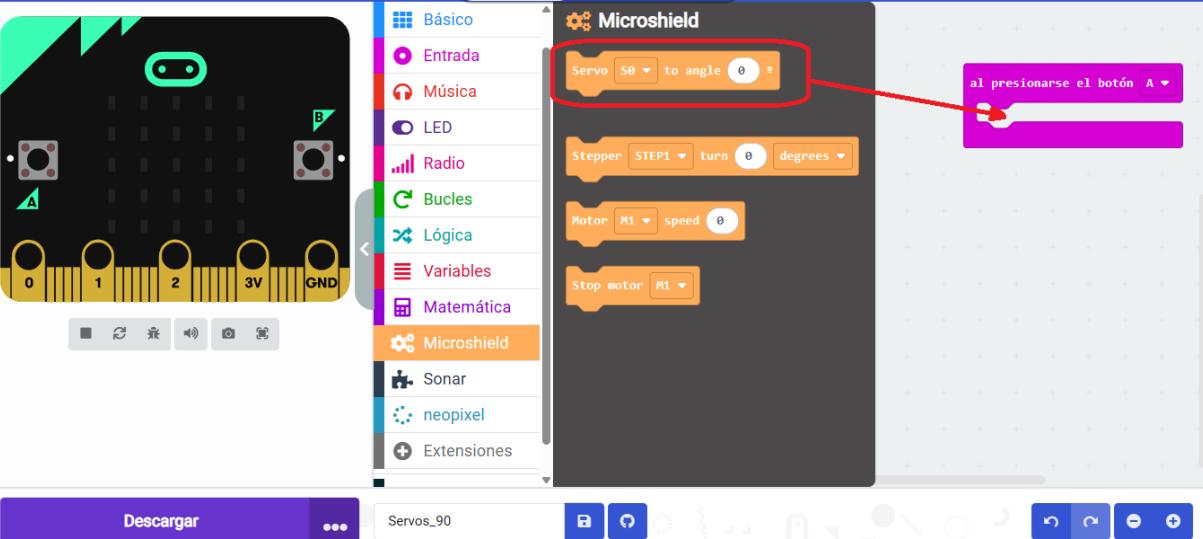
 microshield  
Make&Learn MakeCode  
micro:shield package for micro:bit.  
[Más información](#)

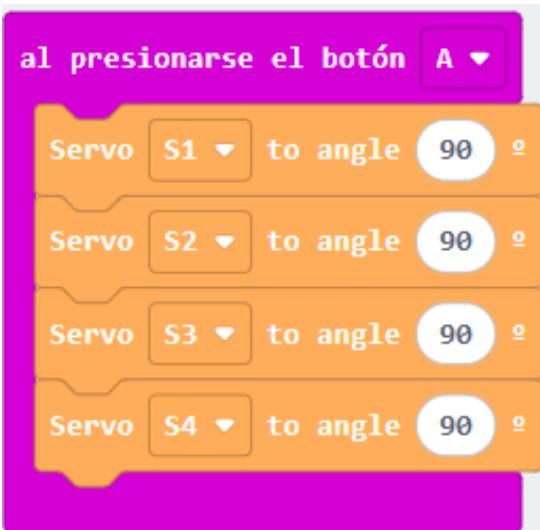
 didacbot  
The Didacbot robot is an educational robot based on micro:bit to help +10 years old...  
[Más información](#)

I afegirem els blocs dels motors servo,

Microsoft | micro:bit      Bloques   JavaScript   Iniciar sesión

Básico   Entrada   Música   LED   Radio   Bucles   Lógica   Variables   Matemática   Microshield   Sonar   neopixel   Extensiones



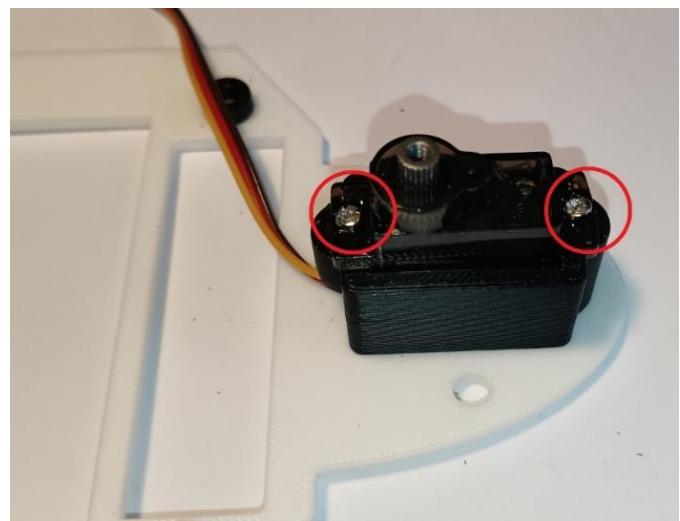
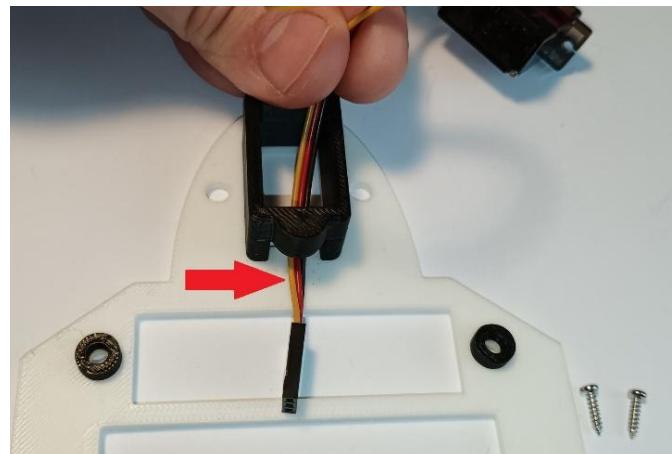
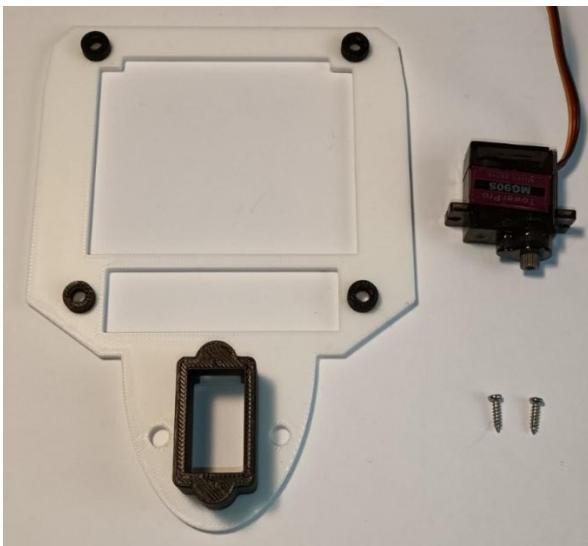


al presionarse el botón A

Servo S0 to angle 0  
Servo S1 to angle 90  
Servo S2 to angle 90  
Servo S3 to angle 90  
Servo S4 to angle 90



Començarem muntant el motor de la base,



En segon lloc, la unió entre la base i el braç,

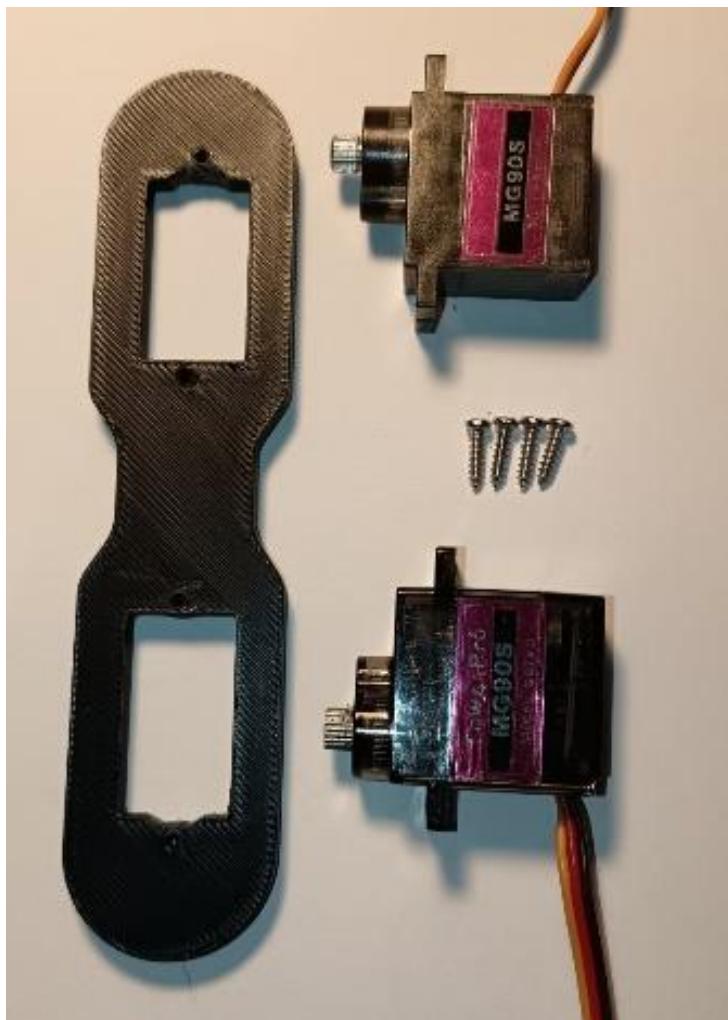




Tallarem la peça d'unió amb el motor, i si és necessari, afegirem cola adhesiva per a assegurar la peça,

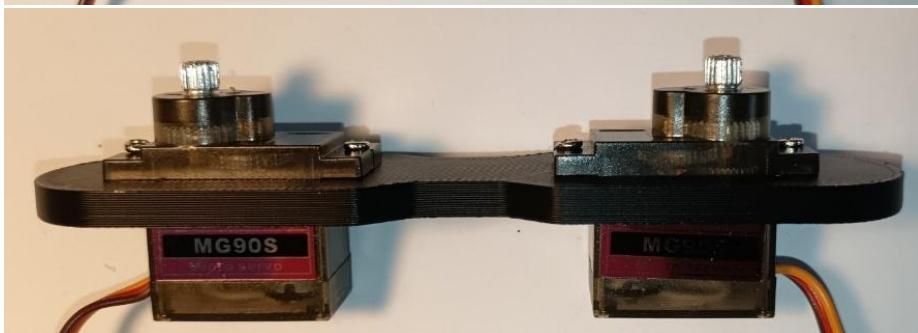
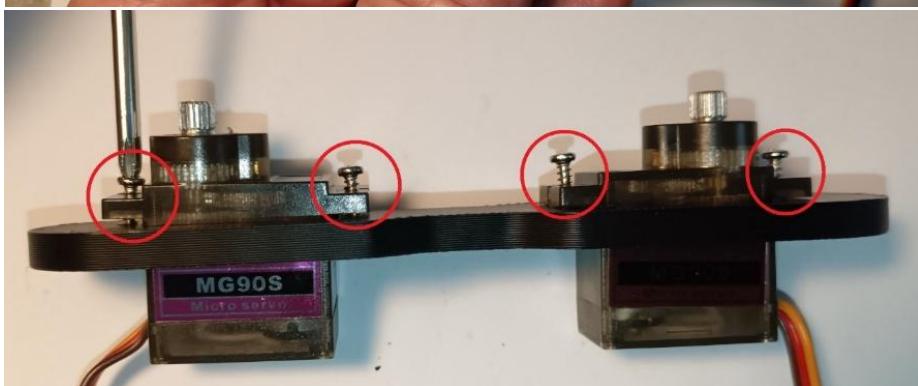


La següent operació és muntar els dos motors de la peça del braç,

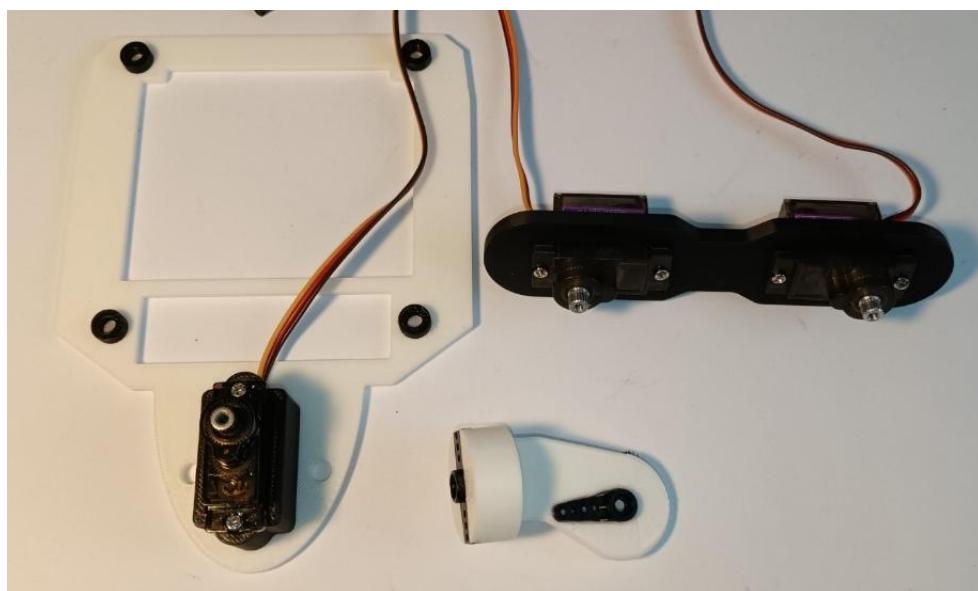


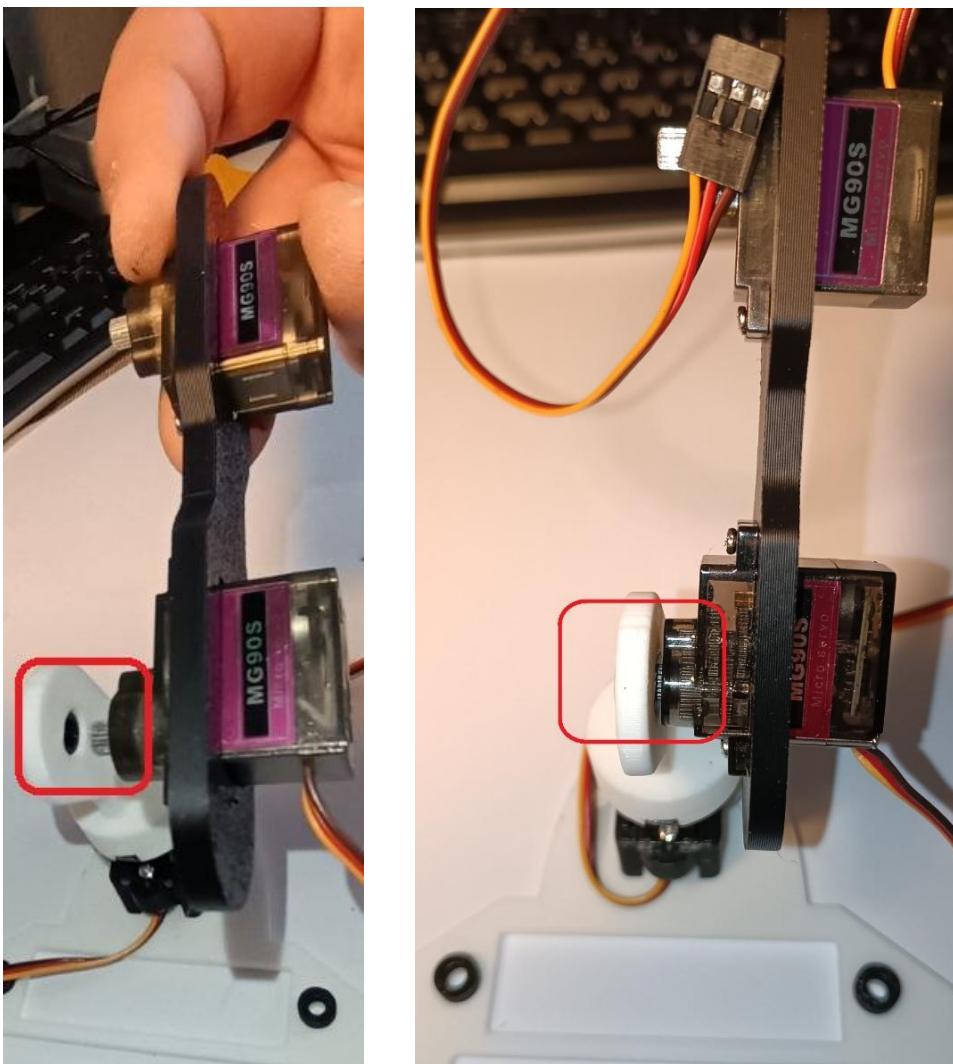
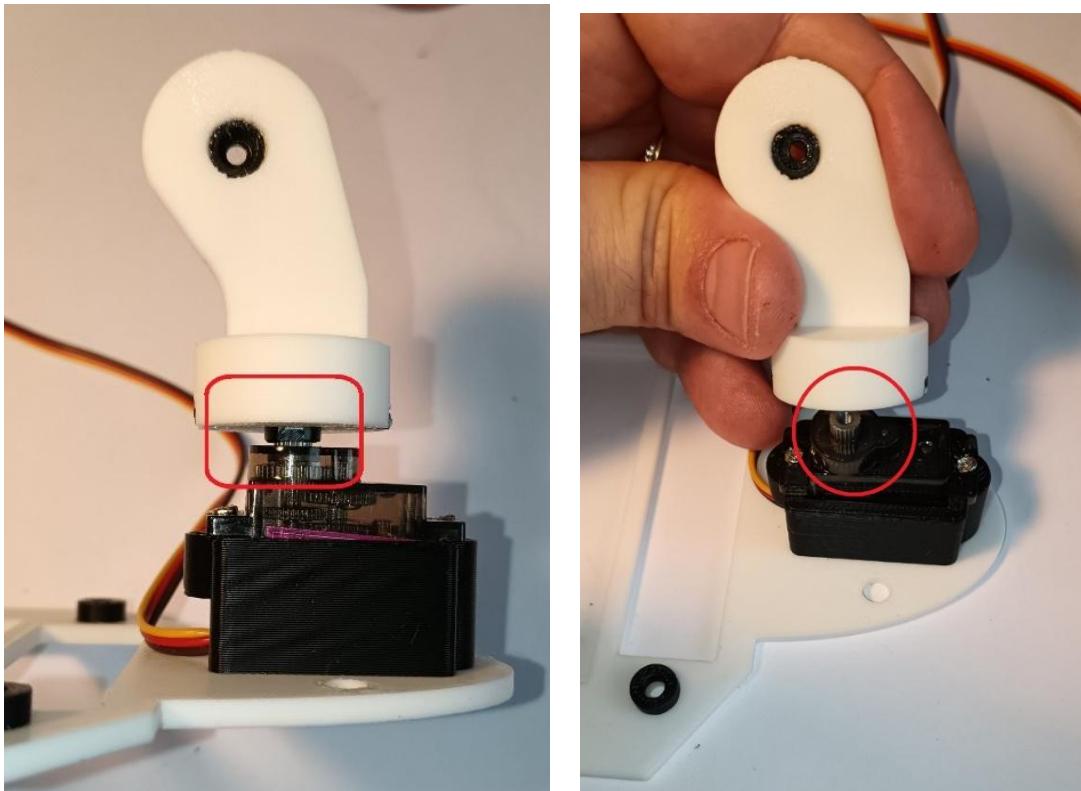


Introduirem els motors en el seu lloc, vigilant que el cable no quedi trepitjat,



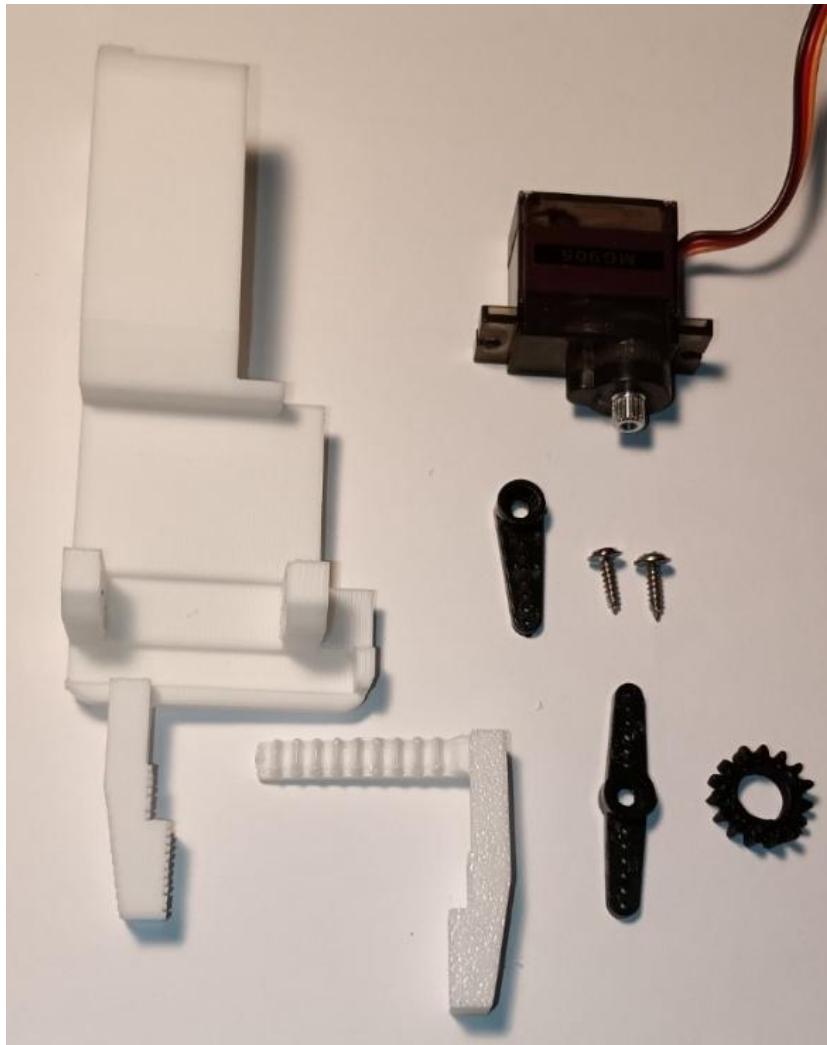
Ara podem provar les dues parts, la base i el braç,







Una vegada comprovat, muntarem la part de la pinça,

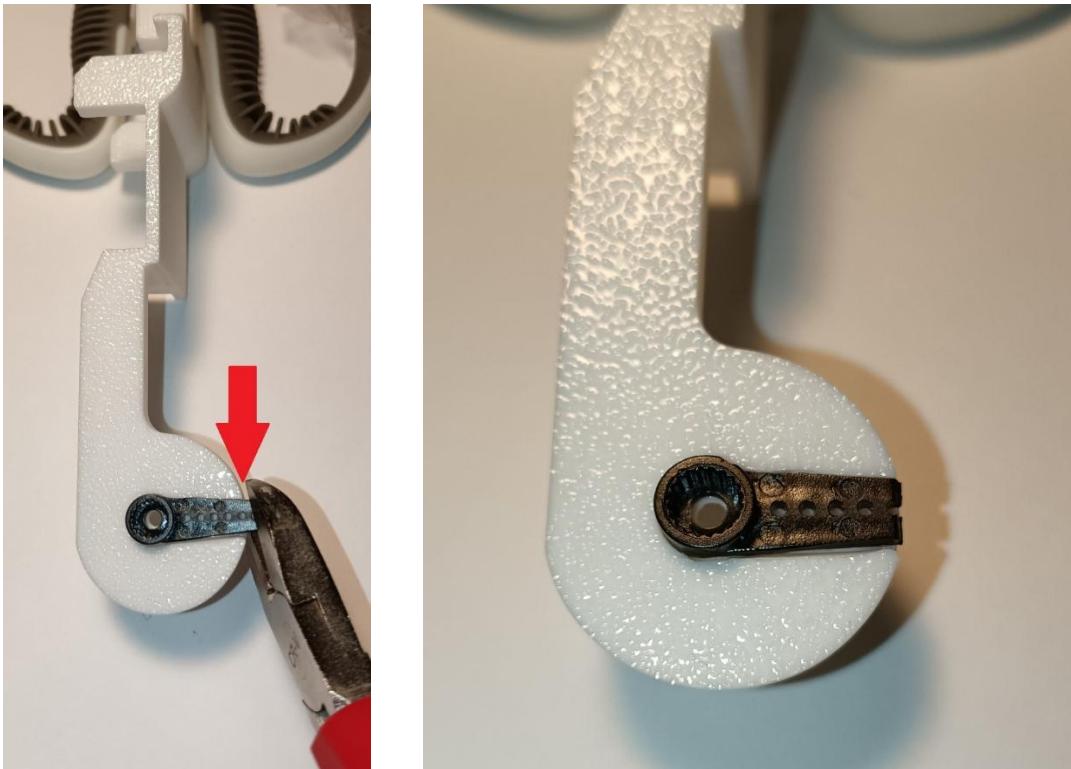


Situarem la peça d'unió amb el motor en el seu lloc,

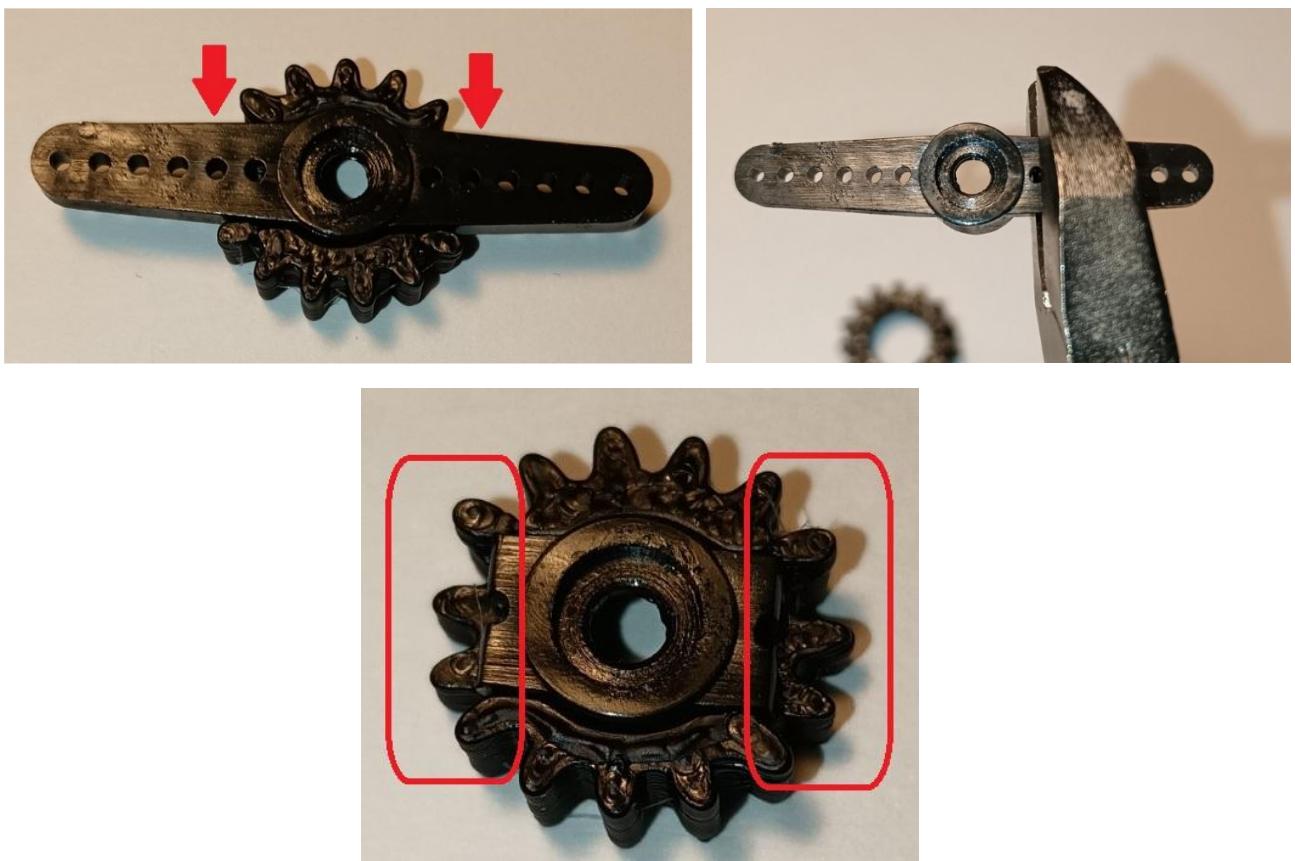




Tallarem la part que sobresurt, si és necessari, afegirem cola adhesiva per a assegurar la peça,

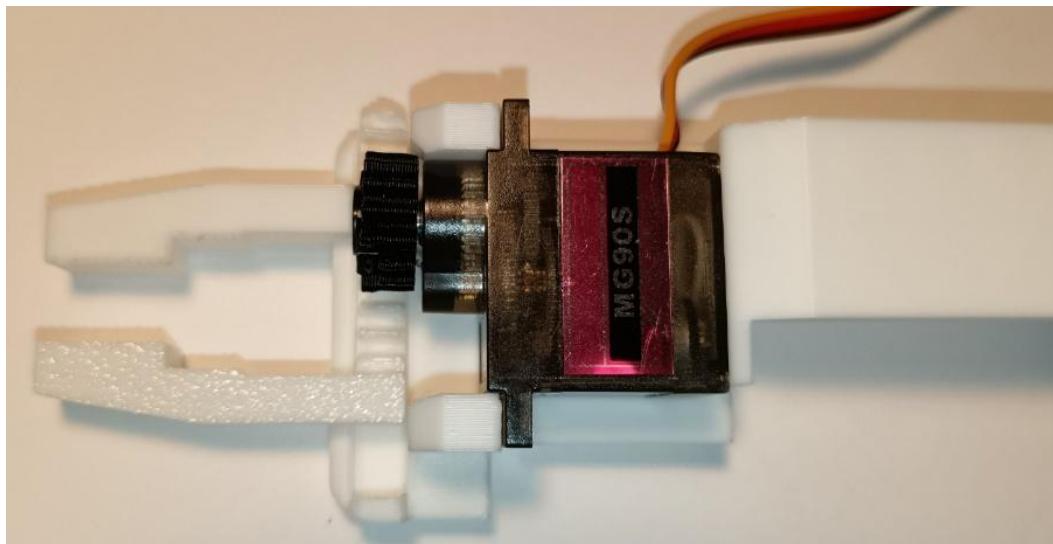


La preparació de l'engranatge comporta tallar la peça d'unió amb el motor, de tal manera que no interfereixi en l'espai de les dents de l'engranatge,





Situarem les peces segons la imatge,

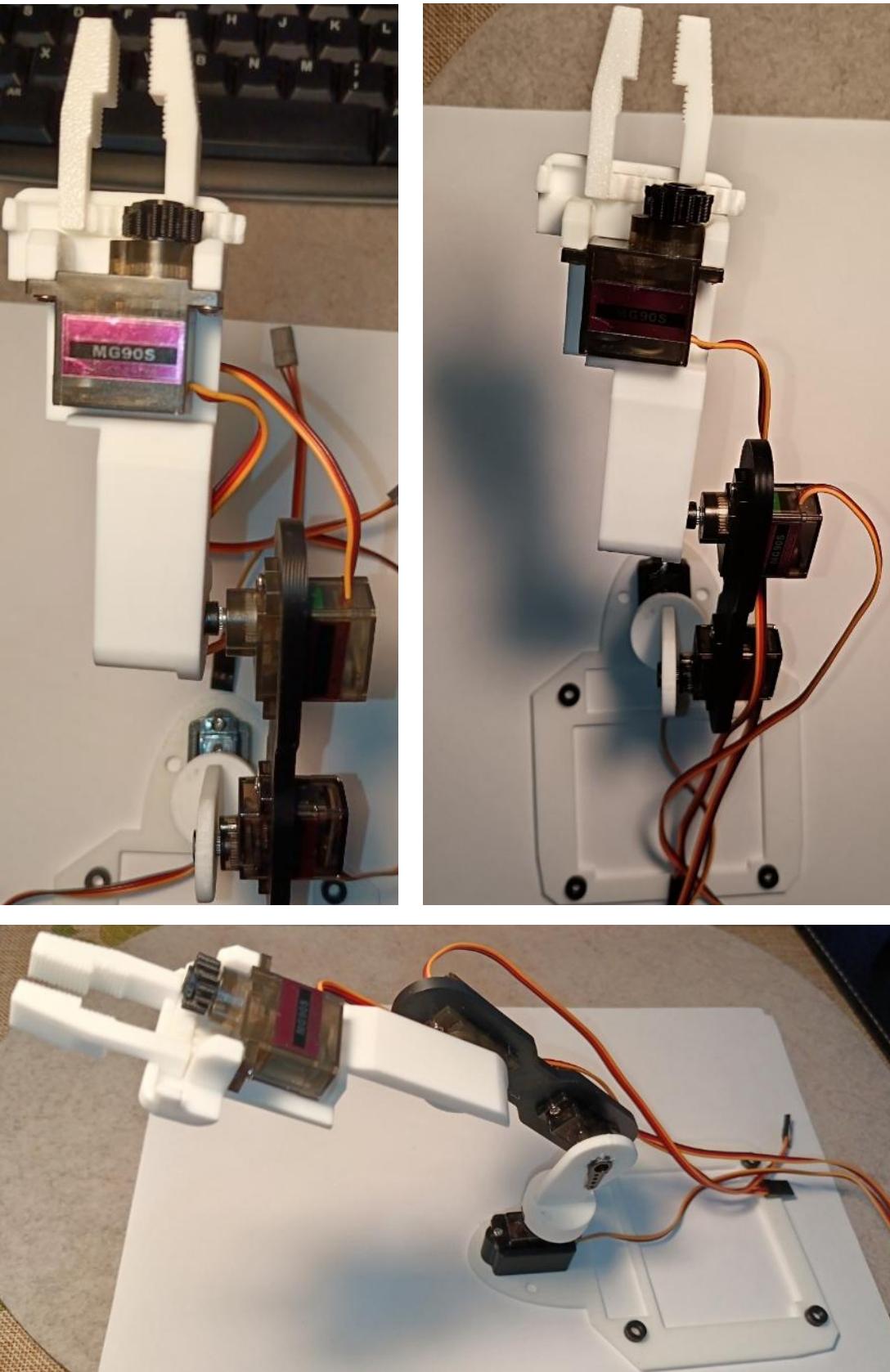


Cargolarem el motor,





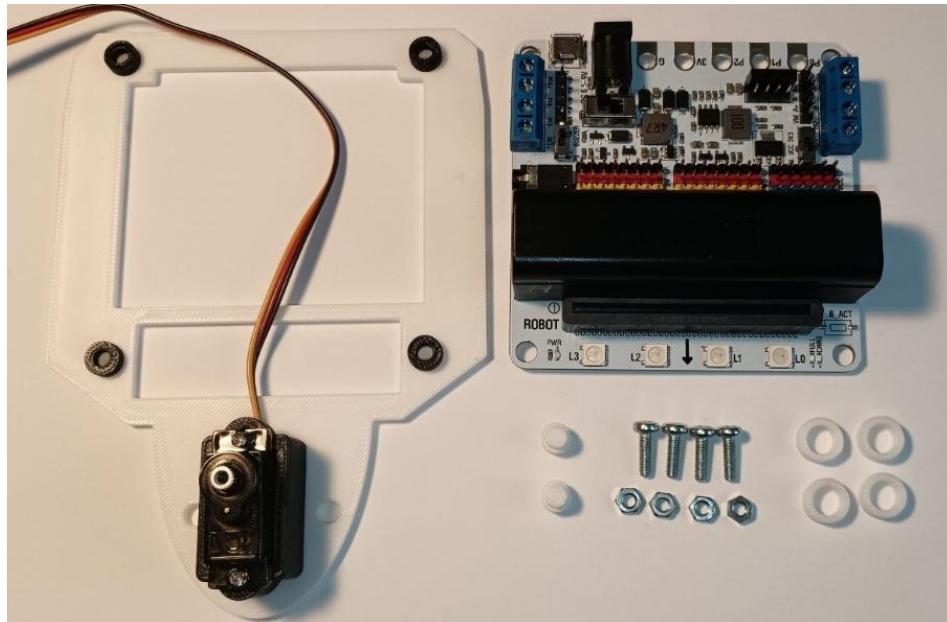
Ara comprovarem l'encaix de les tres parts,



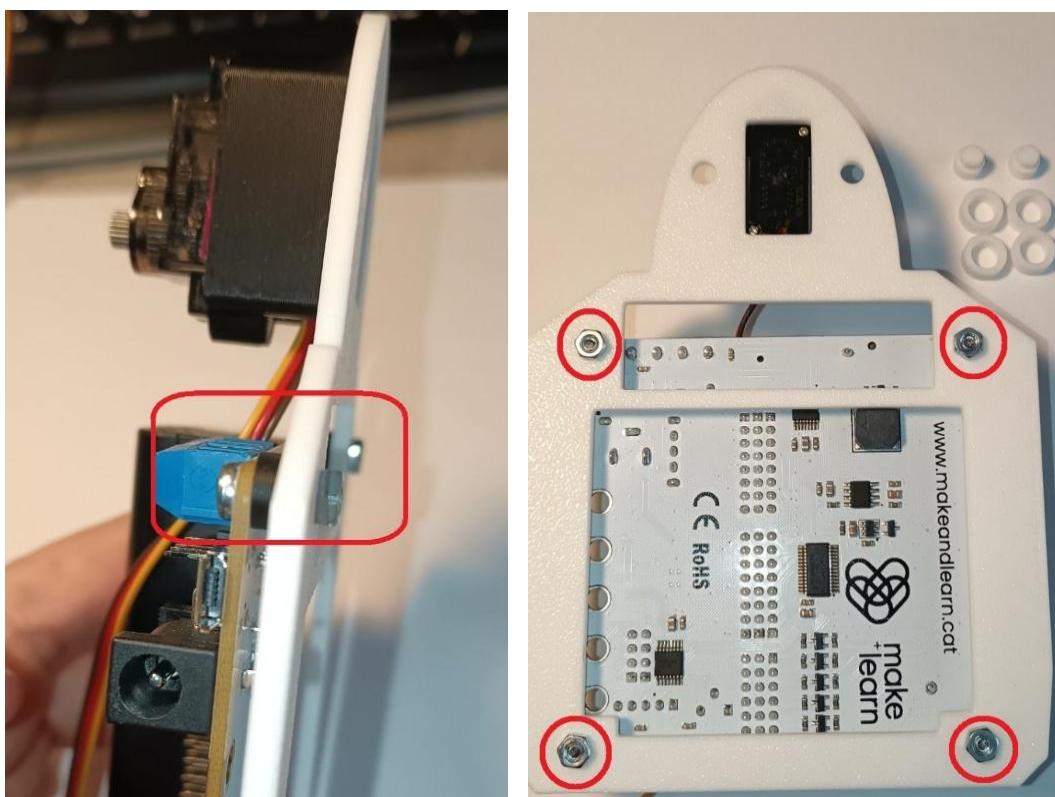


## 2. Muntatge de la base del robot

Començarem situant la placa micro:shield a la base,

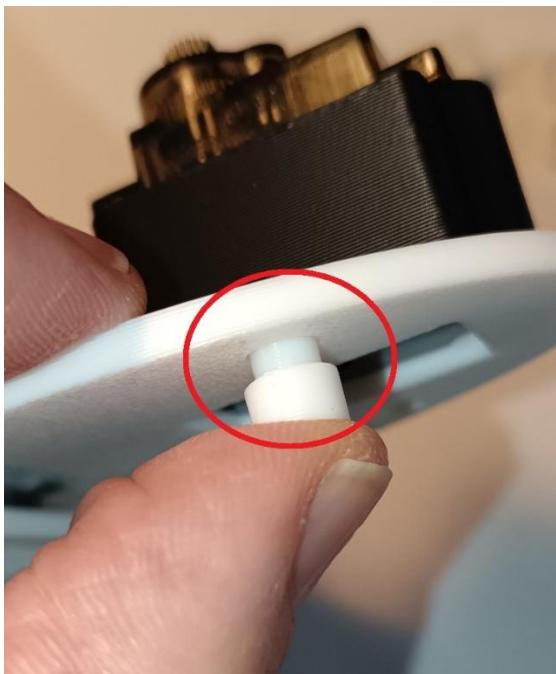


Farem servir els cargols i les femelles,

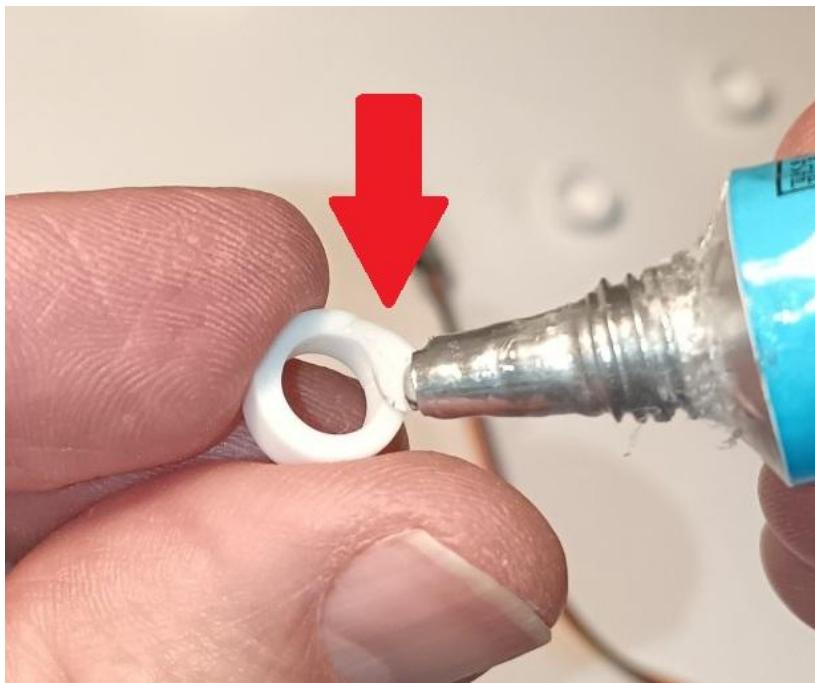


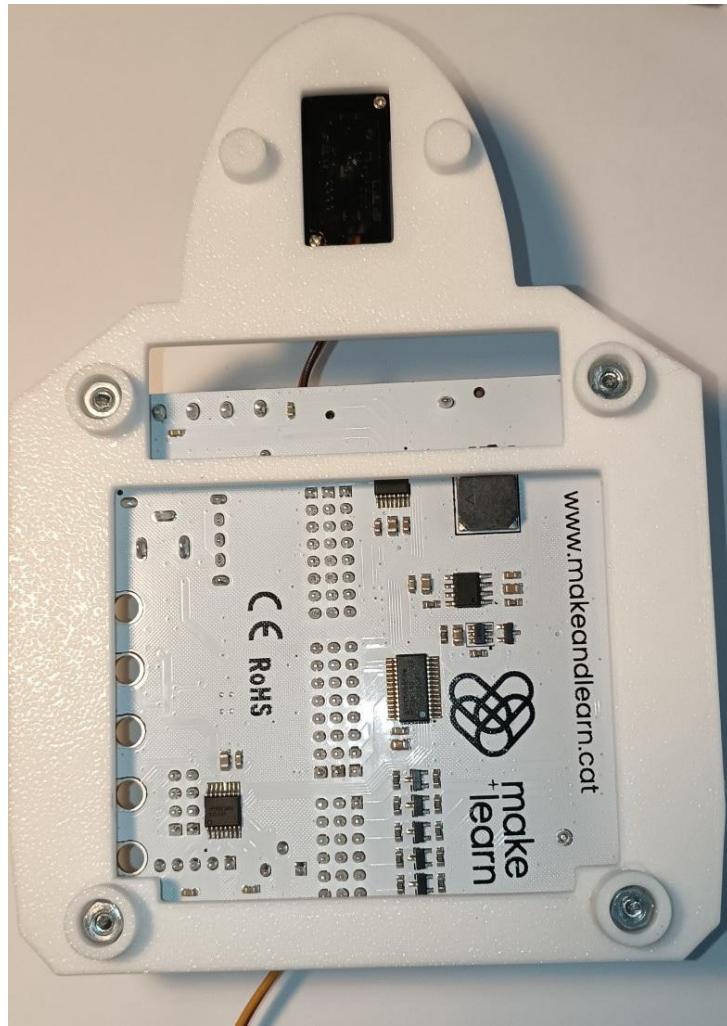


Per a anivellar la base, col·locarem els suports a la part del davant,

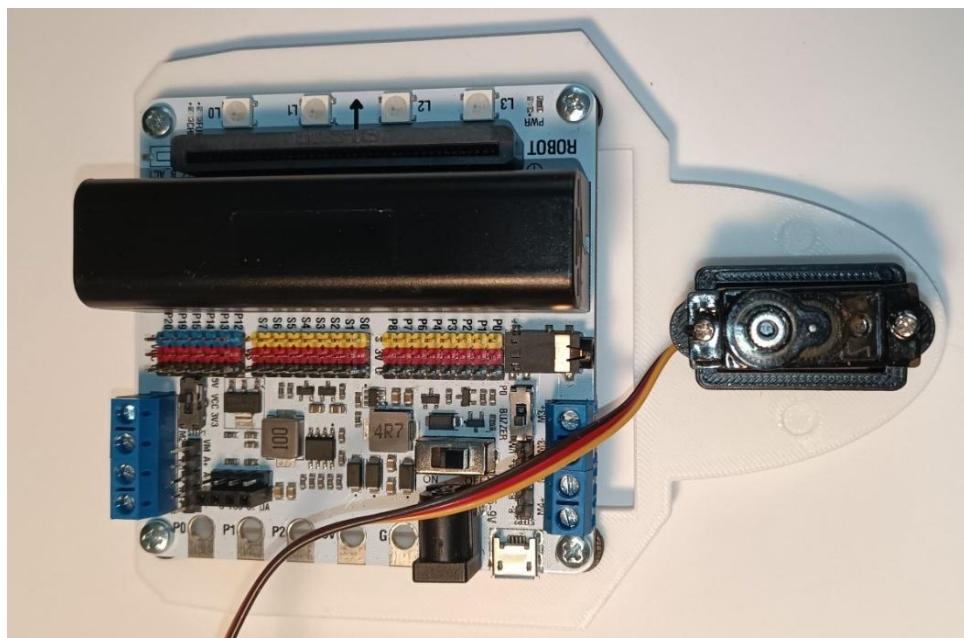


Per superar el desnivell provocat per les femelles, enganxarem les volanderes de plàstic amb cola adhesiva,





Ara ja podrem determinar l'angle màxim i mínim del motor de la base, i continuar muntant el robot.

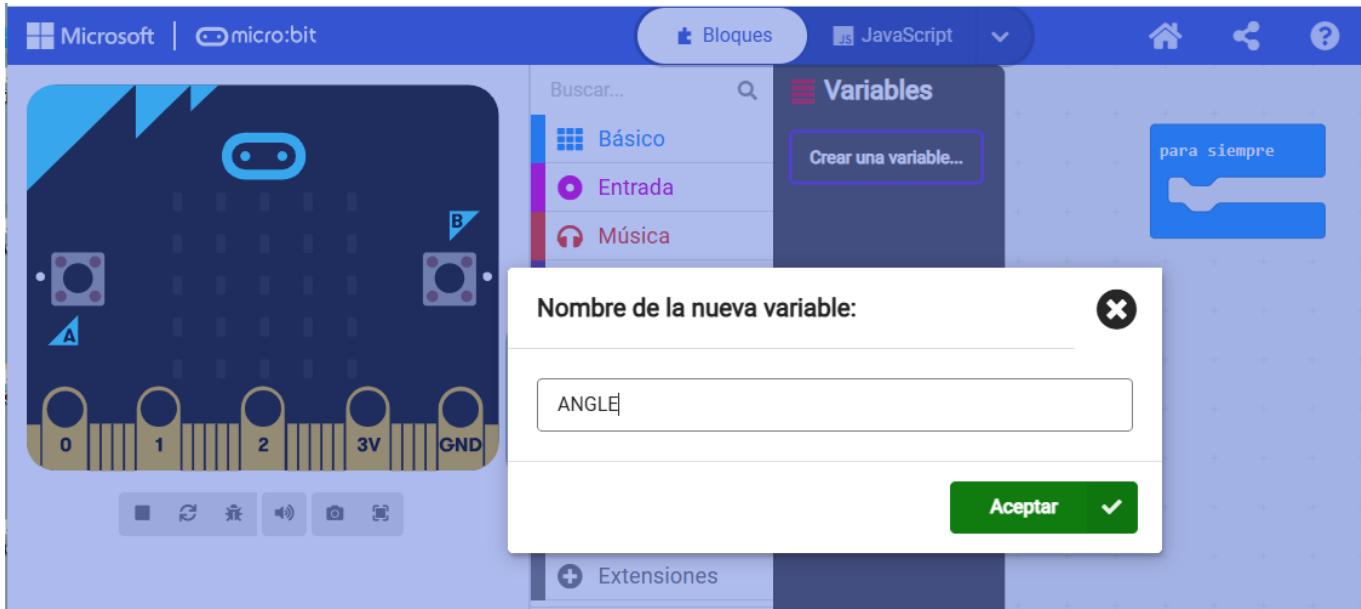




### 3.- Trobar angles inicials, mínims i màxims de cada motor

Al principi hem col·locat tots els motors a la seva posició intermèdia, 90º. Ara es tracta de trobar si aquest angle és l'angle que ha de tenir cada motor en iniciar el seu funcionament i quins són els angles màxims i mínims que podem executar.

Amb el Makecode crearem el programa. Primer creem una variable,



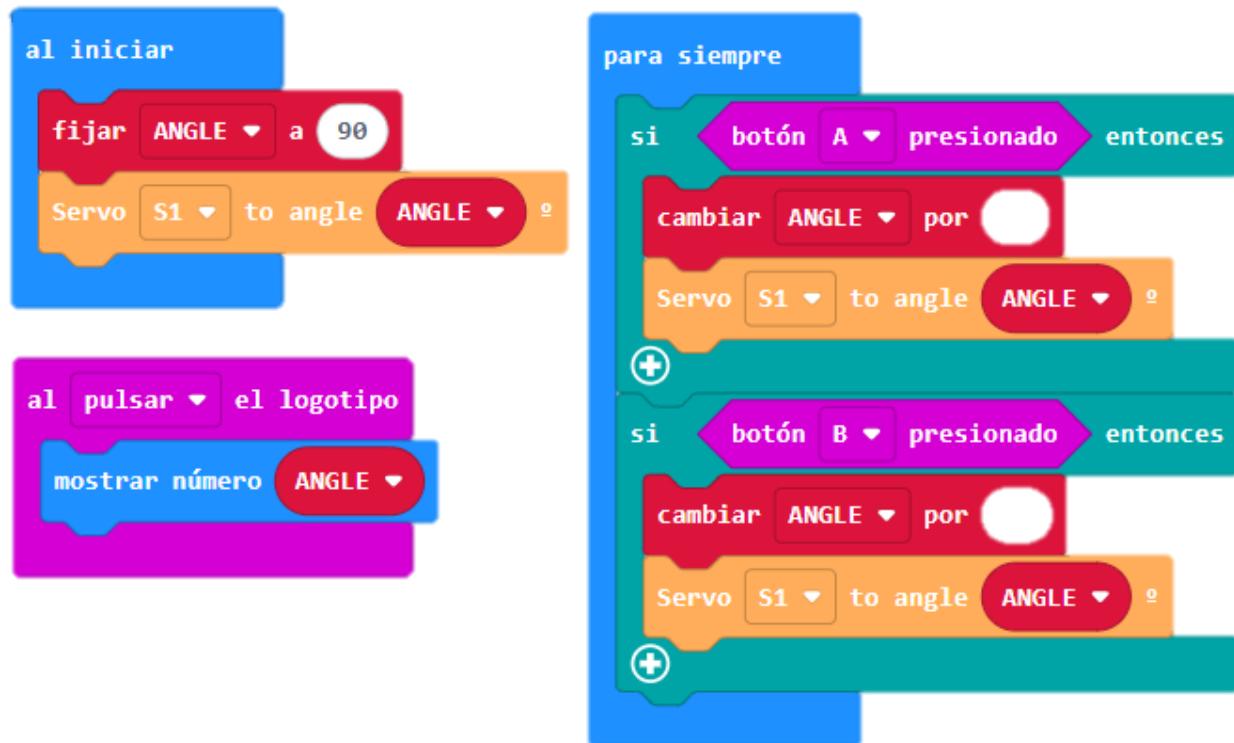
A aquesta variable l'assignem un valor de 90. I Enviem aquesta dada al servo de la base S1.



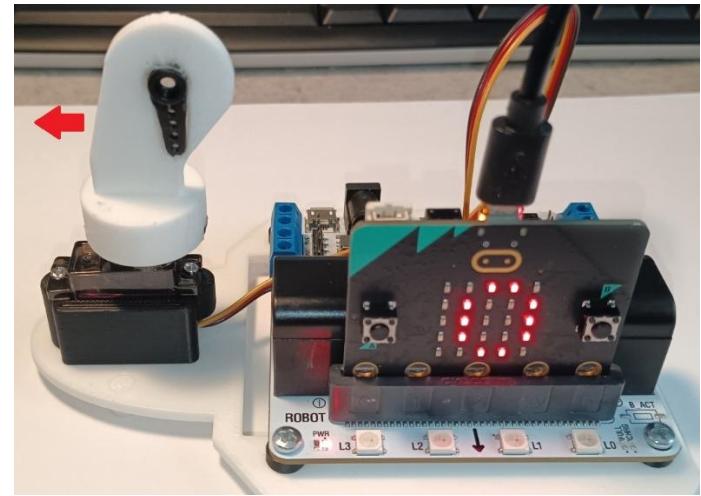
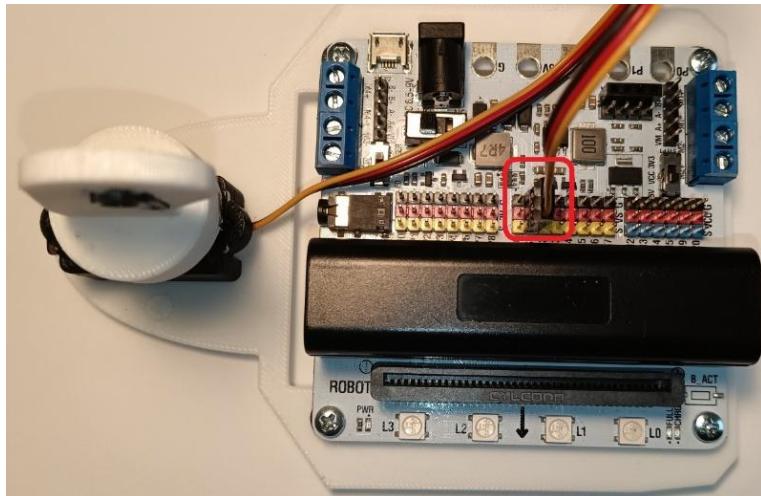
Ara es tracta de quan es polsi el botó A de la micro:bit, l'angle augmenti en un grau, i en polsar el botó B, disminueixi en un grau. En els dos casos, enviarem l'angle resultant al motor.



Quan polsem el logo de la targeta, veurem l'angle a la matriu de leds,



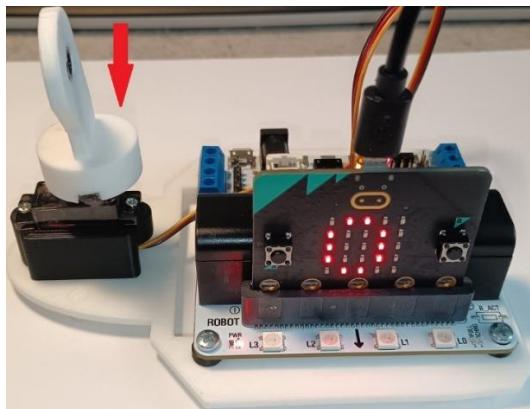
Col·loquem la base a sobre del motor, en la posició mitjana de gir i connectem el cable del servo al port S1,



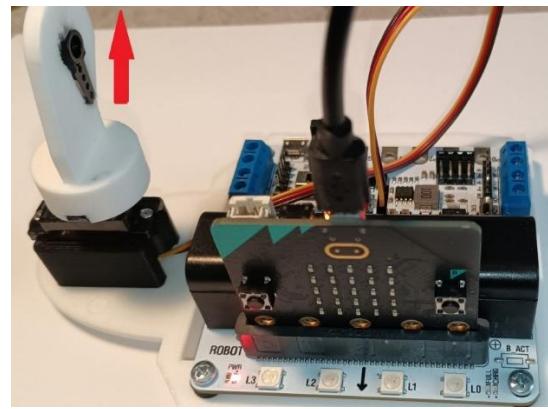
Enviem el programa a la placa i comprovem l'angle mínim i màxim amb els pulsadors A i B i logo.



L'angle mínim serà  $0^\circ$



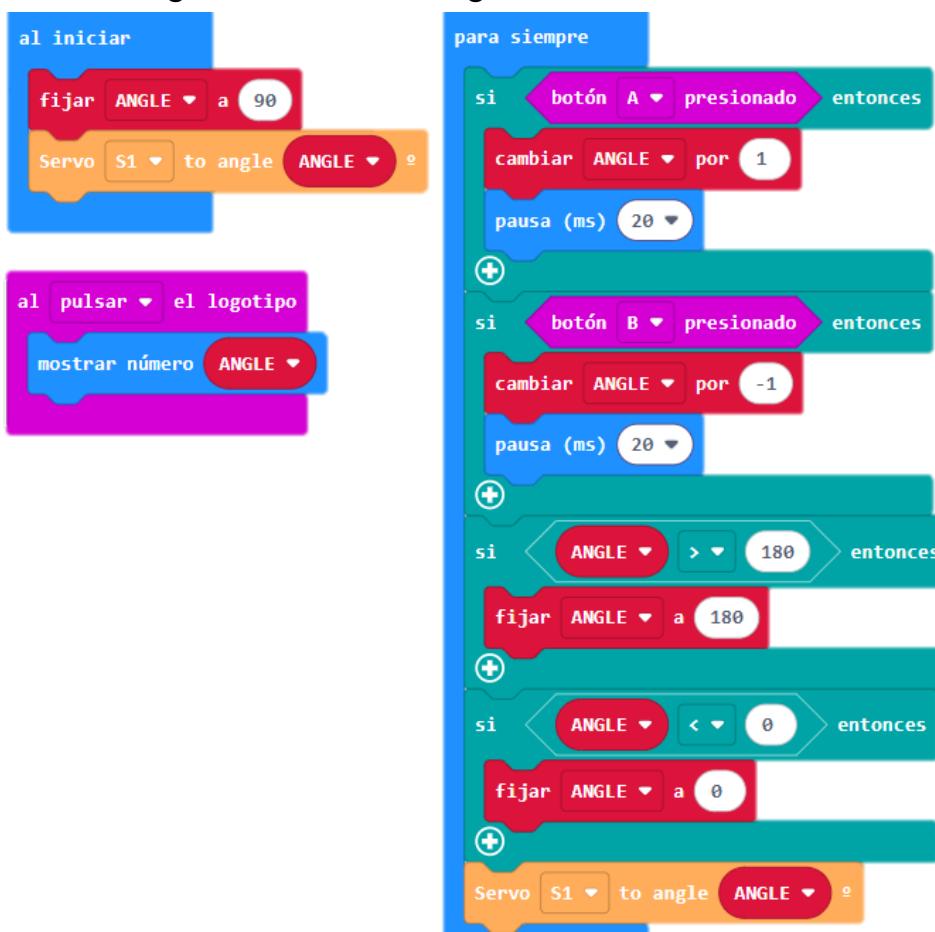
I el màxim  $180^\circ$ ,



Afegirem uns blocs per a assegurar que no passarem dels límits inferior i superior,

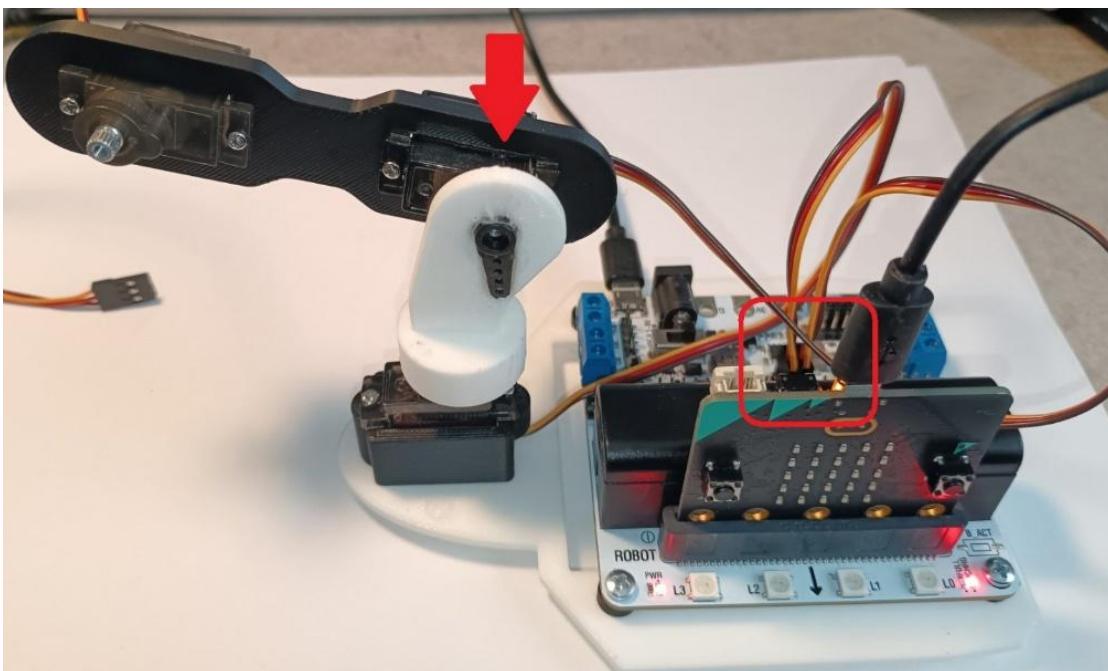


Agafarem com angle inicial  $90^\circ$  i afegirem un retard de 20 ms,

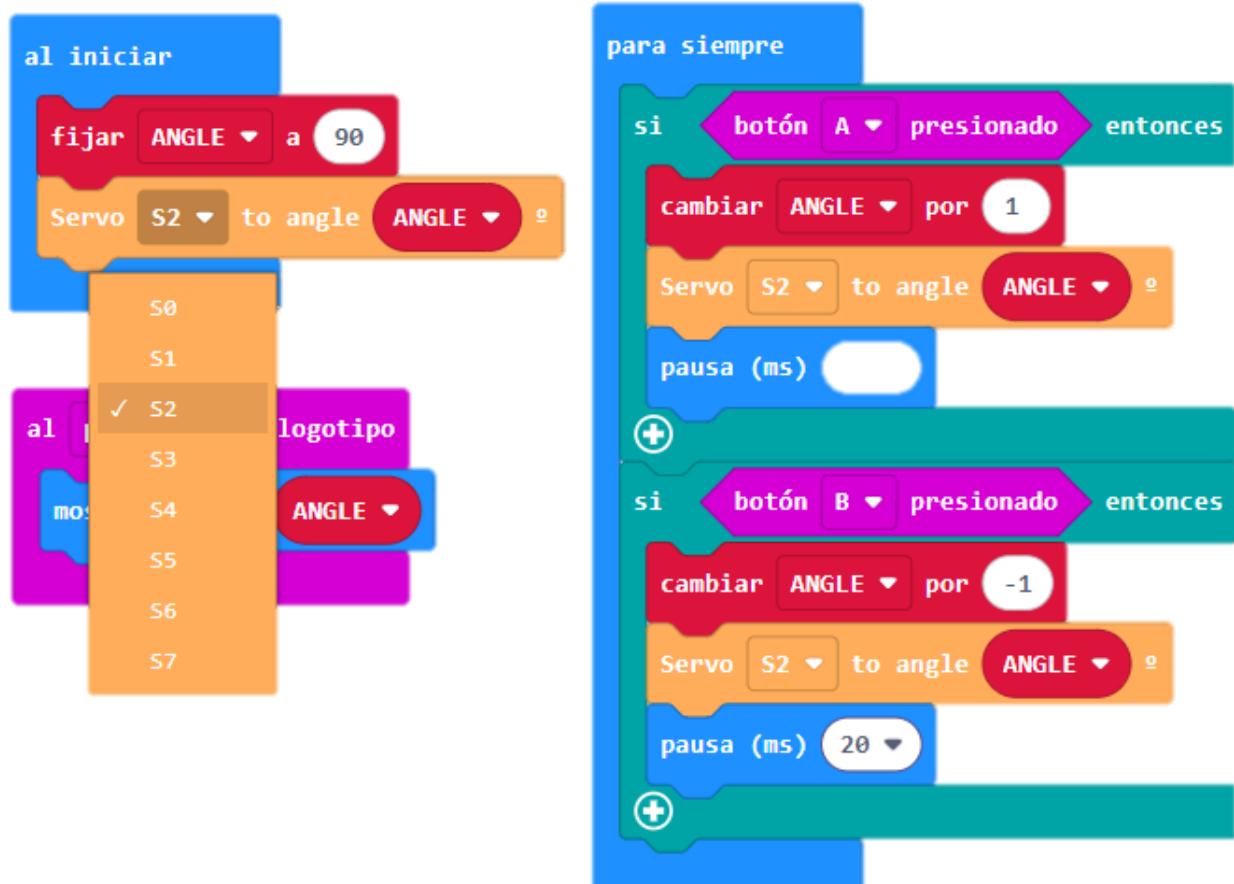




Col·locarem el braç i connectarem el motor del braç al port S2.

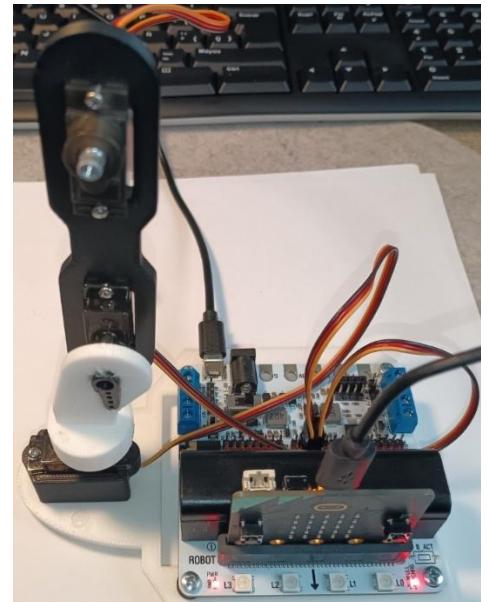
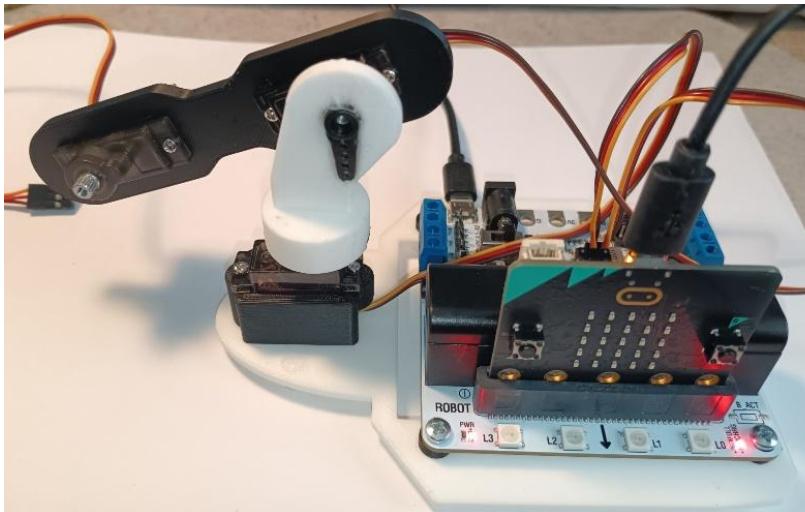


Aprofitarem el programa que tenien de control del motor de la base per comprovar l'angle mínim i màxim del motor 2. Només haurem de canviar el port del motor,

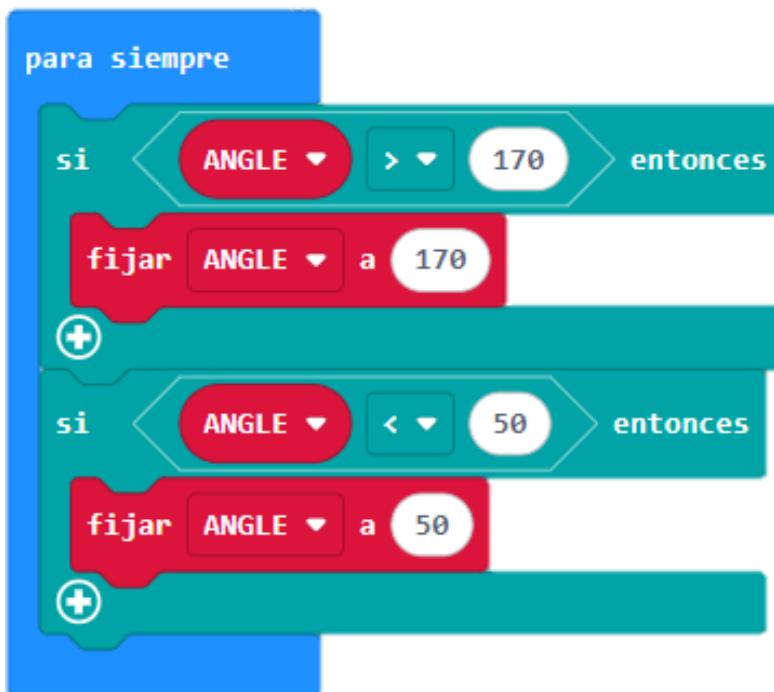




Els angles mínim i màxim seran  $60^\circ$  i  $170^\circ$ , com angle inicial agafarem  $130^\circ$ .



afegirem els blocs de seguretat,



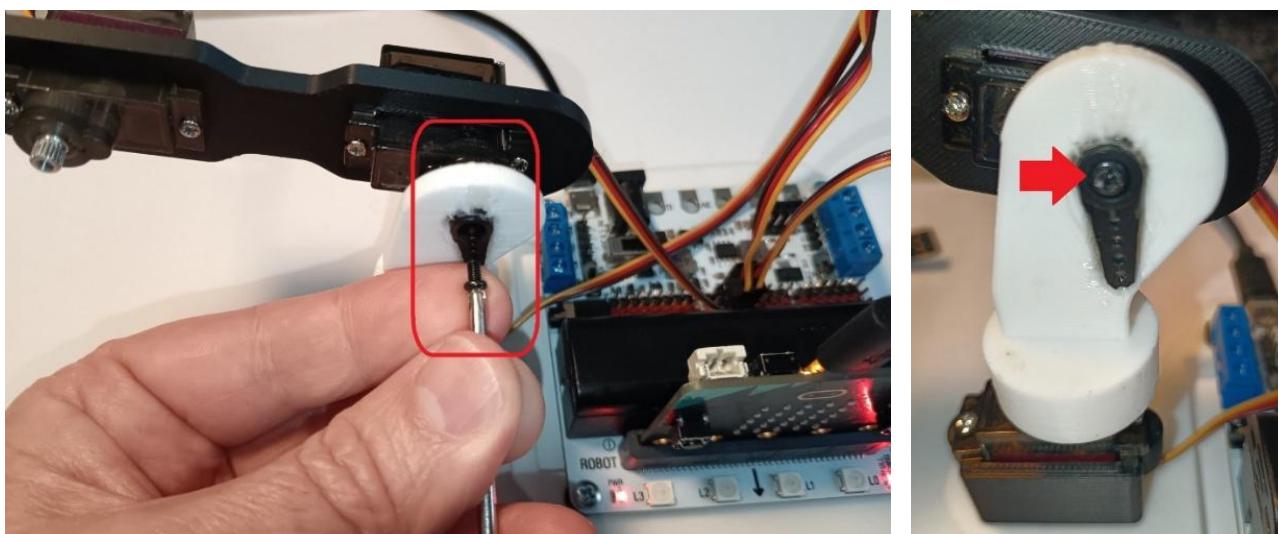


El programa final d'aquest motor serà,

The Scratch script consists of two main programs:

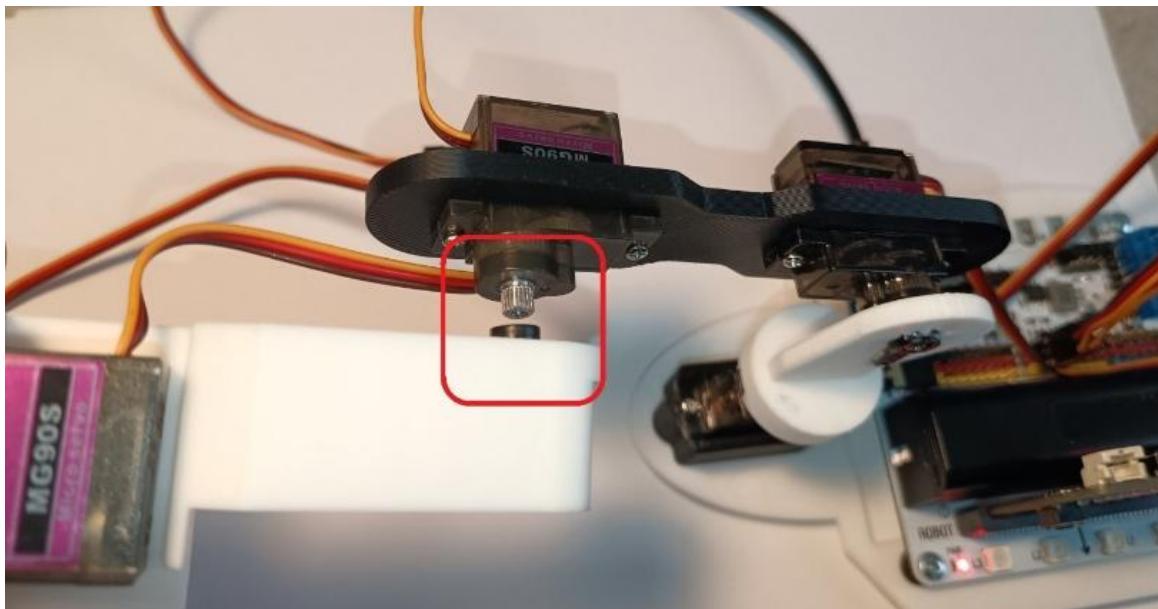
- al iniciar**:
  - fijar ANGLE a 90
  - Servo S2 to angle ANGLE 0
- para siempre**:
  - si botón A presionado entonces
    - cambiar ANGLE por 1
    - pausa (ms) 20
  - si botón B presionado entonces
    - cambiar ANGLE por -1
    - pausa (ms) 20
  - si ANGLE > 170 entonces
    - fijar ANGLE a 170
  - si ANGLE < 50 entonces
    - fijar ANGLE a 50
  - Servo S2 to angle ANGLE 0

Col·locarem el cargol que asseguri el suport del motor,

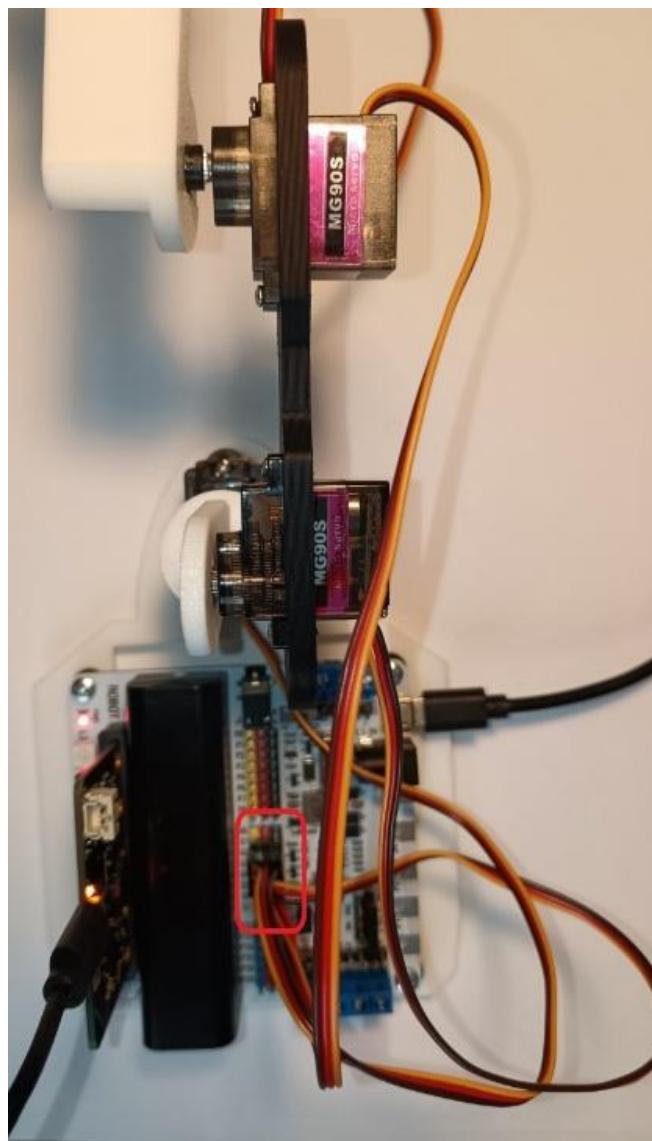




Afegirem el bloc de la pinça,



I repetirem el procés amb el motor, que connectarem al port S3,



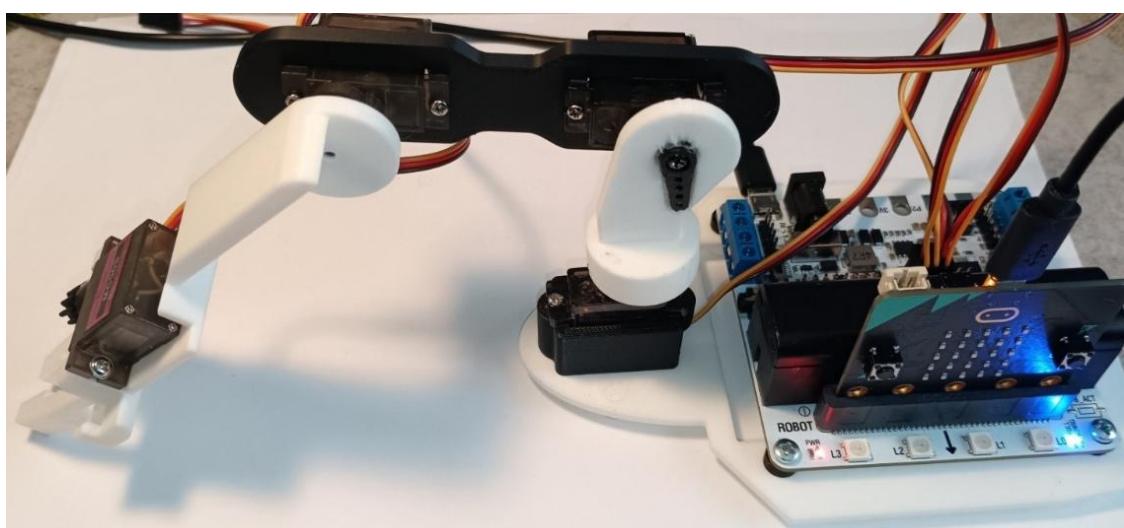
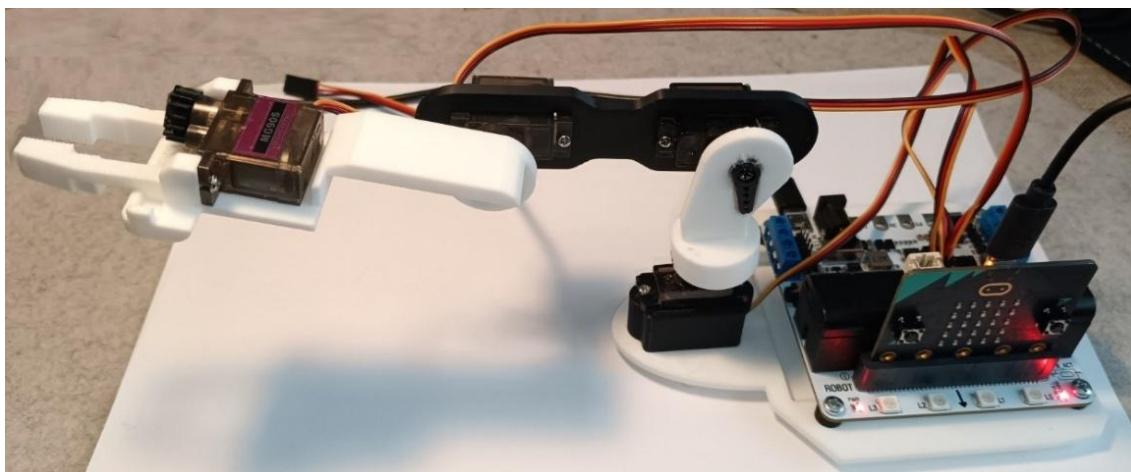


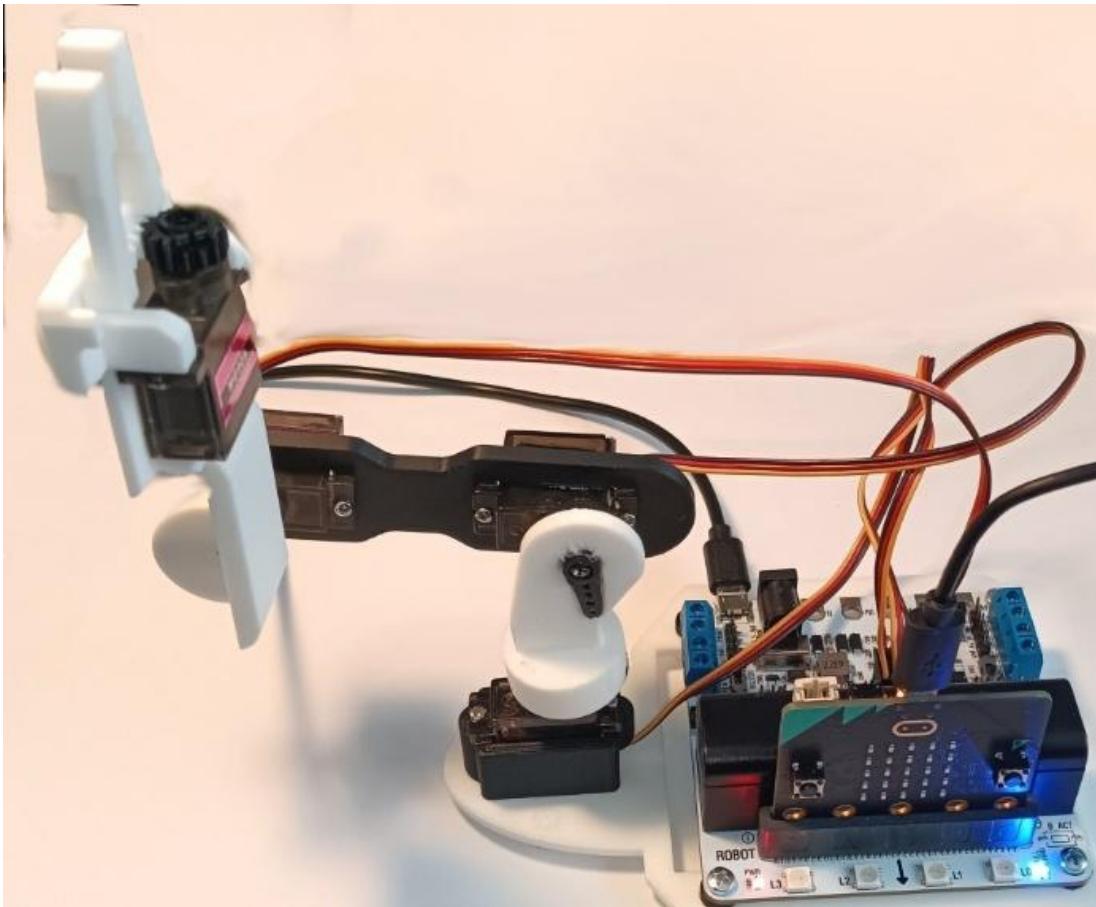
The image shows two Scratch script panels. The left panel, titled 'al iniciar', contains the following blocks:

- fijar ANGLE ▾ a 90
- Servo S3 ▾ to angle ANGLE ▾ °
- al [botón S3 down] start [logotipo S7]
- mostrar ANGLE ▾

The right panel, titled 'para siempre', contains the following blocks:

- si botón A presionado entonces
- cambiar ANGLE ▾ por 1
- pausa (ms) 20
- Servo S3 ▾ to angle ANGLE ▾ °
- si botón B presionado entonces
- cambiar ANGLE ▾ por -1
- pausa (ms) 20
- Servo S3 ▾ to angle ANGLE ▾ °





Els angles resultants estaran al voltant de  $10^\circ$  i  $150^\circ$ , més tard, potser haurem de canviar els límits en combinar el moviment del bloc de la pinça amb el bloc del braç, en principi agafarem  $150^\circ$  com angle inicial.





El programa final d'aquest motor serà,

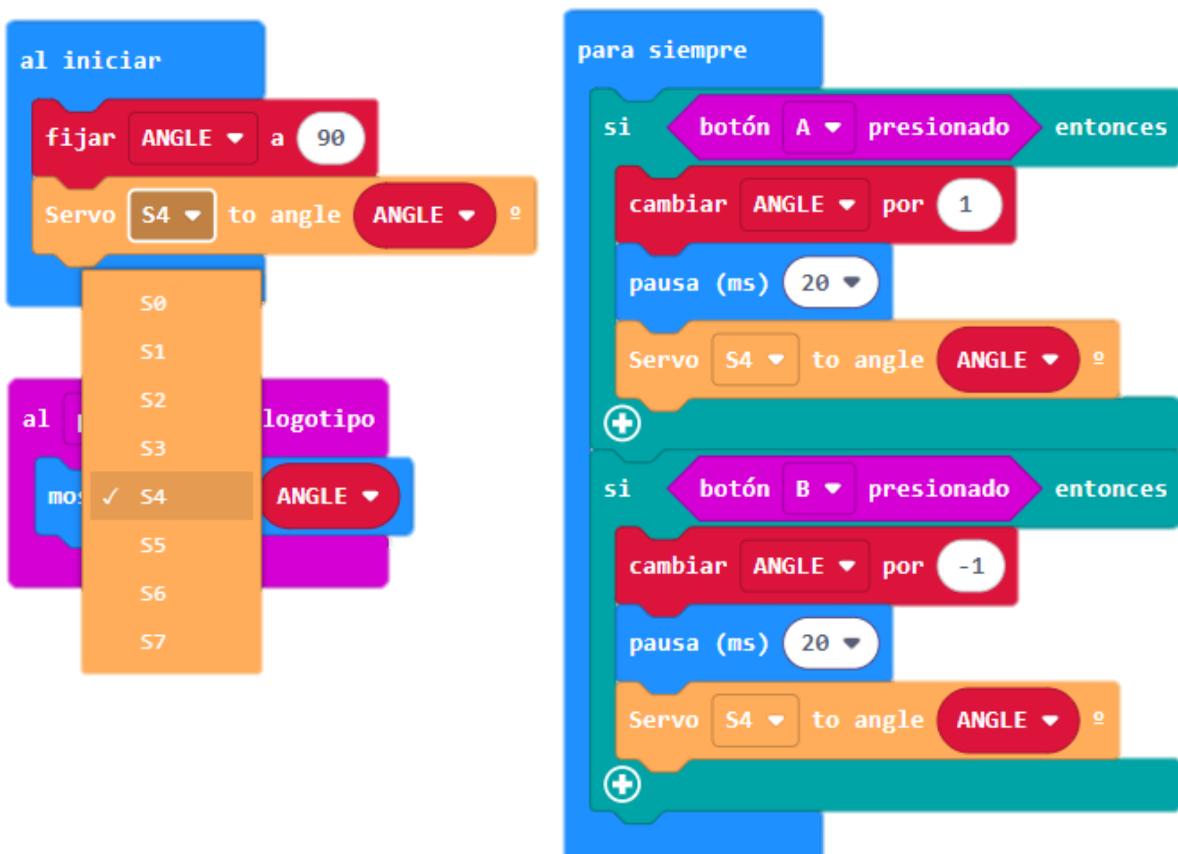
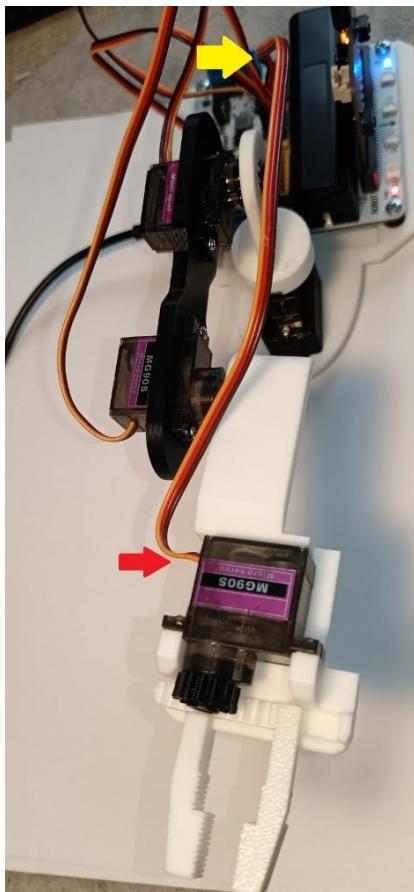
```
al iniciar
  fijar ANGLE a 90
  Servo S3 to angle ANGLE
para siempre
  si botón A presionado entonces
    cambiar ANGLE por 1
    pausa (ms) 20
  +
  si botón B presionado entonces
    cambiar ANGLE por -1
    pausa (ms) 20
  +
  si ANGLE > 150 entonces
    fijar ANGLE a 150
  +
  si ANGLE < 10 entonces
    fijar ANGLE a 10
  +
  Servo S3 to angle ANGLE
```

Col·locarem el cargol que asseguri el suport del motor,



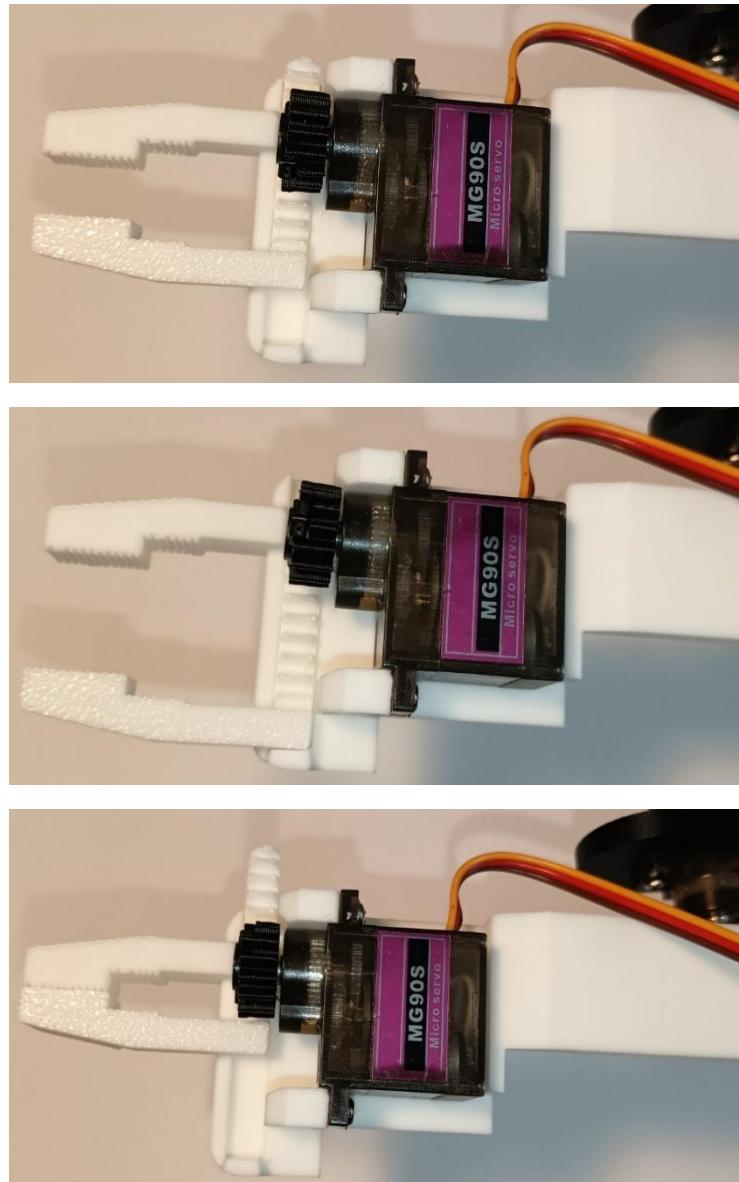


Només falta comprovar el funcionament de la pinça. Connectem el motor al port S4 i comprovem els angles mínim i màxim.





Els angles estaran al voltant de 15º quan estigui totalment tancada i 160º quan estigui totalment oberta, agafarem com angle inicial 90º.

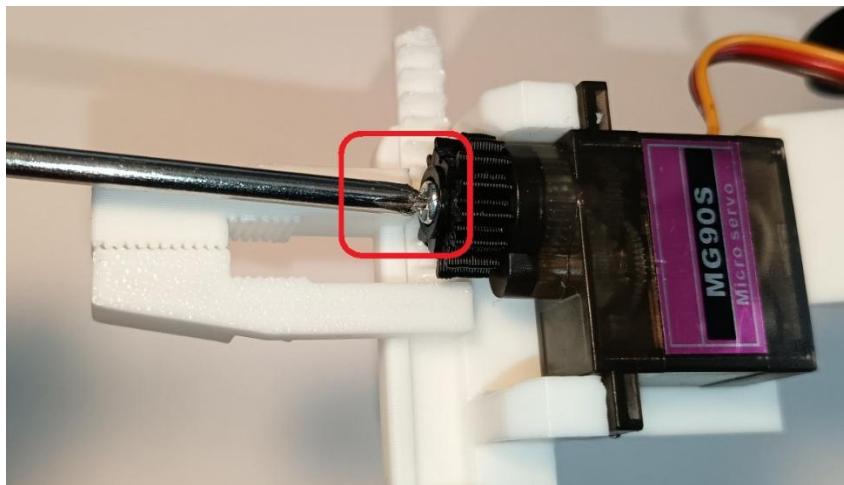


Els angles estaran al voltant de 15º quan estigui totalment tancada i 160º quan estigui totalment oberta, agafarem com angle inicial 90º.

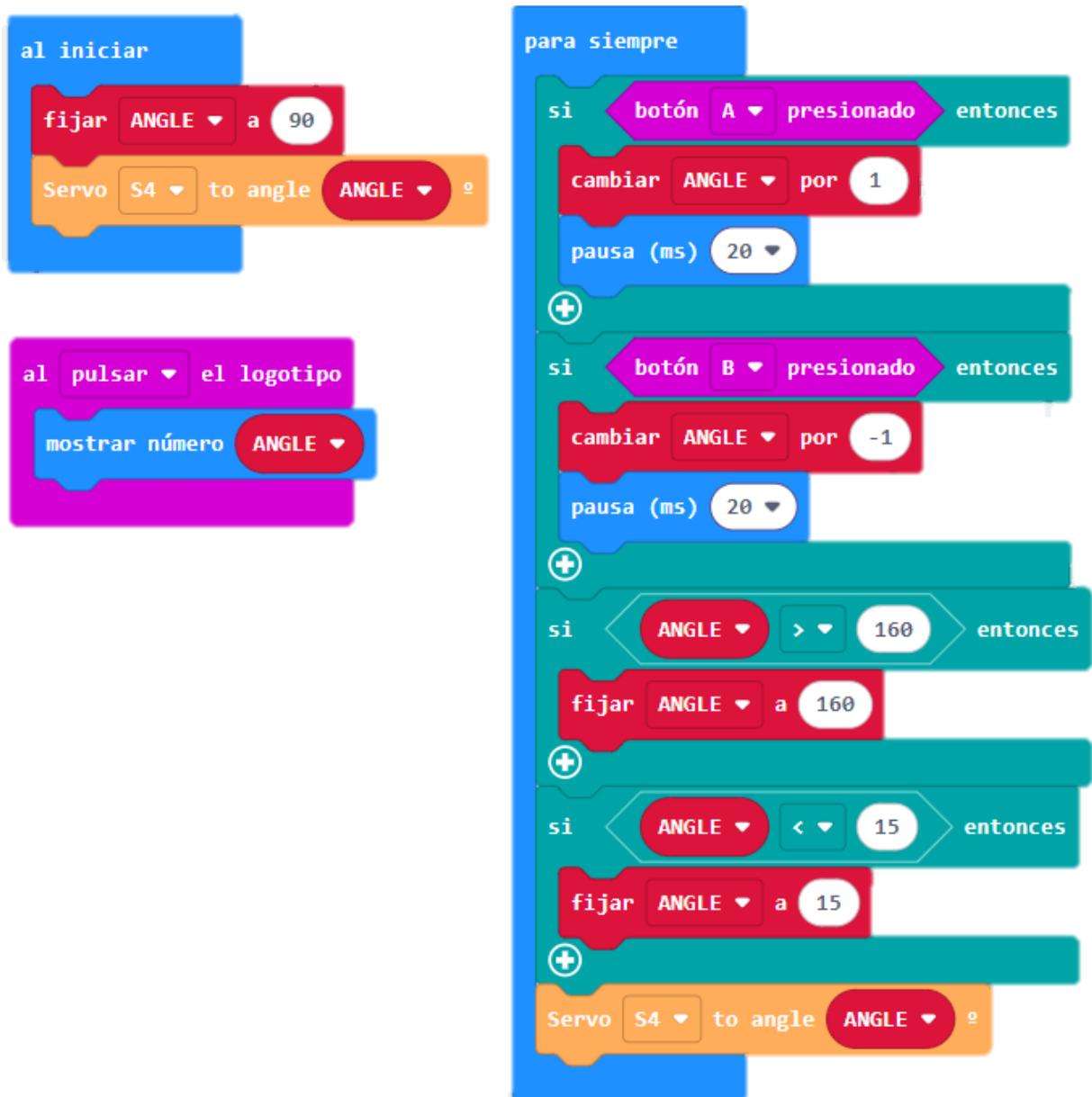




Col·locarem el cargol per assegurar el connector del motor,

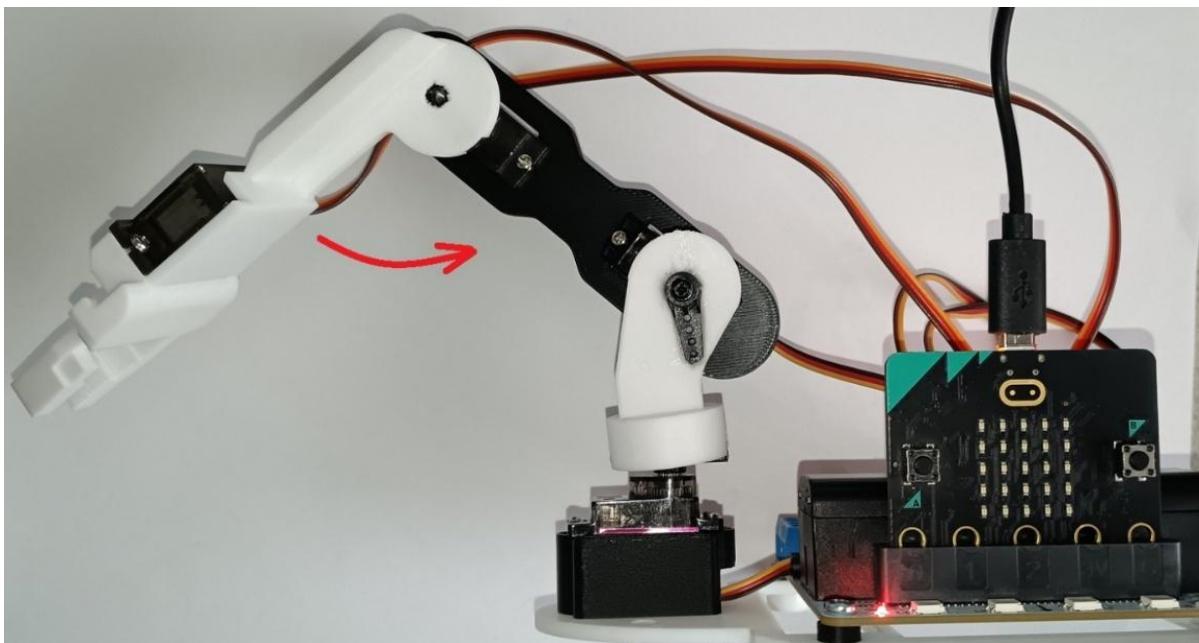


I aquest serà el programa final,

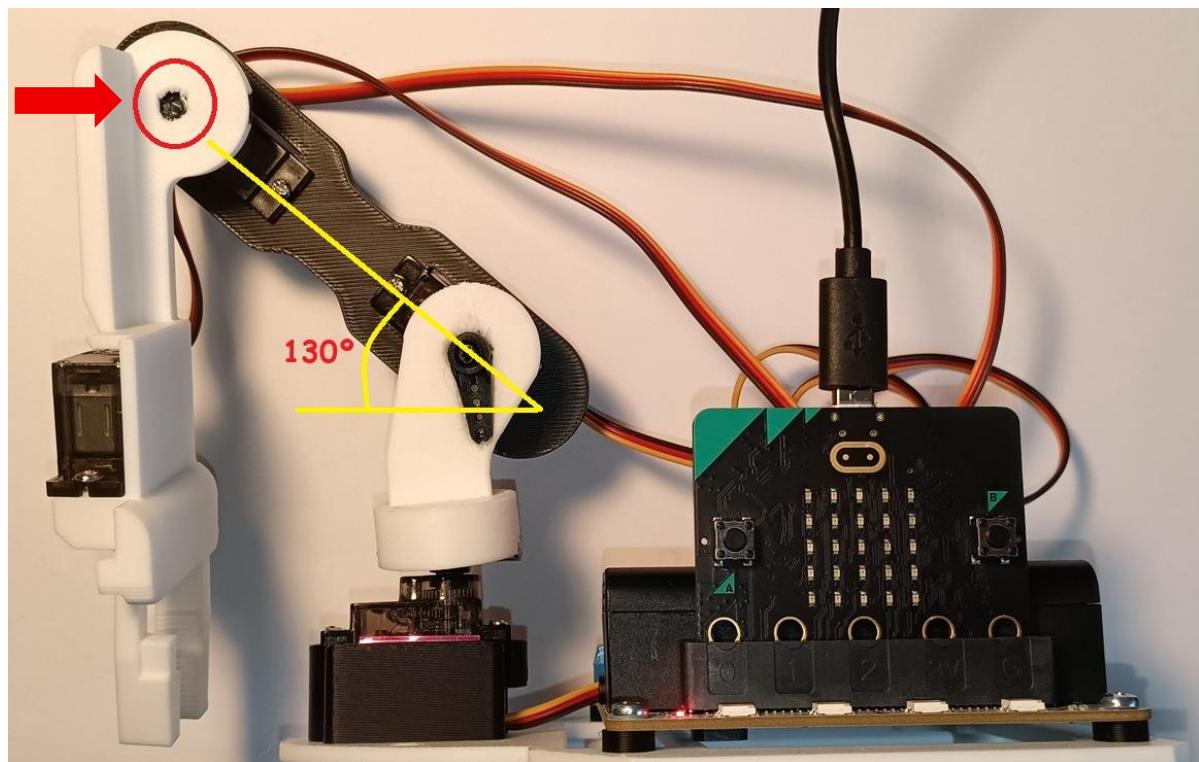




Quan provem el robot, amb un angle del braç de  $130^\circ$ , la seva posició inicial, haurem de modificar els límits del motor del bloc de la pinça, donat que en la posició de l'angle més gran, encara podria baixar una mica més,



Descargolem el cargol del connector del motor del bloc de la pinça i canviarem el bloc de posició, primer col·loquem el motor a  $180^\circ$ , nou límit superior, després tornem a col·locar el cargol,



Els nous angles pel motor del bolc de la pinça seran  $15^\circ$  pel mínim i  $180^\circ$  per l'angle inicial i el màxim.



## 4.- Control del braç motor amb la targeta micro:bit de cada motor.

Ara farem un programa que mitjançant la placa micro:bit, puguem controlar el moviment dels 4 motors. Com tenim dos palsadors i el logo, mitjançat el logo triarem el motor a moure i mitjançant els palsadors A i B, variarem els angles dels motors.

En primer lloc, triarem el motor a moure amb el palsador del logo. Inicialment serà el motor de la base, apareixerà en la matriu una “R” indicant el motor a moure, si polsem una vegada canviarà al motor del braç, apareixerà una B a la matriu, si tronem a palsar, apareixerà una “M”, indicarà que estem movent la ma del robot, el bloc de la pinça, per últim , si tornem a tocar el logo, apareixerà una P, indicarà que estem controlant l’obertura de la pinça,





Per a treballar amb els angles dels 4 motors farem servir els blocs de la categoria de “Llistes”,

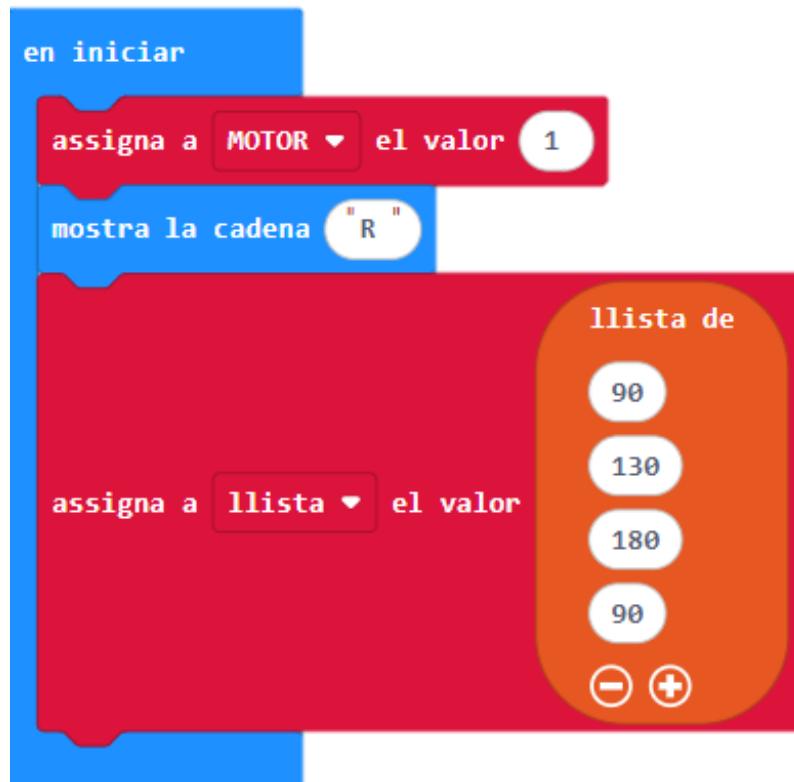
The image shows the Scratch 3.0 interface. On the left, there is a sidebar with various categories: Bàsic, Entrada, Música, Led, Ràdio, Bucles, Lògica, Variables, Matemàtiques, Microshield, Sonar, Neopixel, Extensions, Avançat (highlighted with a red box and yellow arrow), Funcions, Listas (highlighted with a red box and yellow arrow), and Text.

The main area is titled "Listas" and contains two sections: "Create" and "Llegir".

- Create:**
  - assigna a llista ▾ el valor llista de 0 1 - +
  - assigna a llista de text ▾ el valor llista de "a" "b" "c" - +
  - llista buida +
- Llegir:**
  - longitud de la llista llista ▾
  - llista ▾ obté el valor de 0
  - list ▾ obté i esborra el valor de la posició 0
  - obté i esborra l'últim valor de llista ▾
  - obté i esborra el primer valor de llista ▾
  - obté un valor aleatori de list ▾

Crearem una llista amb 4 valors, seran els angles de la posició inicial de cadascun dels motors, recordem els angles mínims, inicials i màxims de cadascun dels motors,

Motor	Angle mínim	Angle inicial	Angle màxim
Base (S1)	0°	90°	180°
Braç (S2)	60°	130°	170°
Bloc pinça (S3)	15°	180°	180°
Pinça (S4)	15°	90°	160°



Crearem una variable per registrar l'índex de la llista. L'índex és el nombre que indica en quina posició de la llista ens trobem, 0 serà la primera posició, 1 la segona, 2 la tercera i 3 la quarta,





Crearem les variables per a cada angle de cada motor i assignarem el valor gravat a la llista per cadascú, finalment enviem aquesta posició inicial als motors.

The Scratch script starts with a **en iniciar** hat block containing:

- assigna a [MOTOR v] el valor 1**
- mostra la cadena [R]**
- assigna a [llista v] el valor** (with a red arrow pointing to a **llista de** [list of] block containing values 90, 130, 180, 90, and operators - +)
- assigna a [INDEX v] el valor 0**

Below these are four **assigna a [ANGLE\_R v] el valor [llista v obté el valor de 0]** blocks, each with a yellow arrow pointing to the **llista de** block. This is followed by four **assigna a [ANGLE\_B v] el valor [llista v obté el valor de 1]** blocks, four **assigna a [ANGLE\_M v] el valor [llista v obté el valor de 2]** blocks, and four **assigna a [ANGLE\_P v] el valor [llista v obté el valor de 3]** blocks, all with yellow arrows pointing to the **llista de** block.

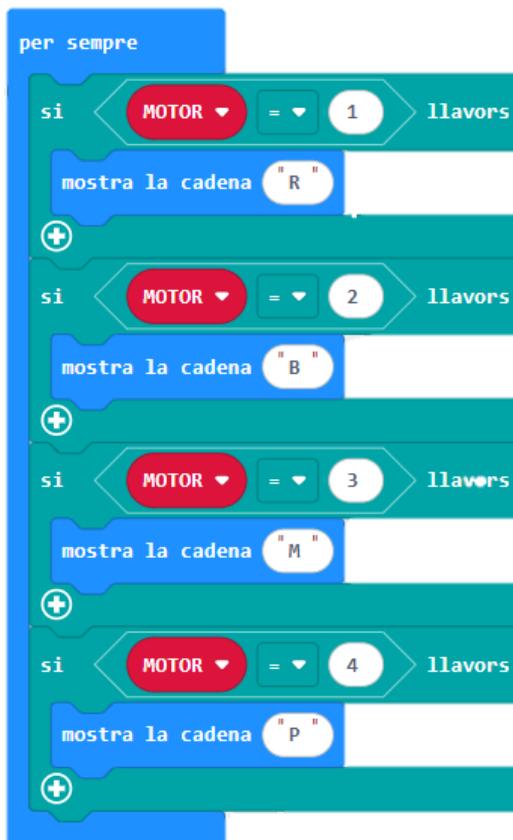
Finally, there are four **Servo [S1 v] to angle [ANGLE\_R v] °** blocks, four **Servo [S2 v] to angle [ANGLE\_B v] °** blocks, four **Servo [S3 v] to angle [ANGLE\_M v] °** blocks, and four **Servo [S4 v] to angle [ANGLE\_P v] °** blocks, all with blue arrows pointing to the **Servo** blocks.



Al conjunt de blocs que determinava el motor a controlar, l'afegeirem també que canviï l'índex a la posició on es troba l'angle a modificar,



Continuem mostrant a la matriu el motor que estem controlant amb els pulsadors,





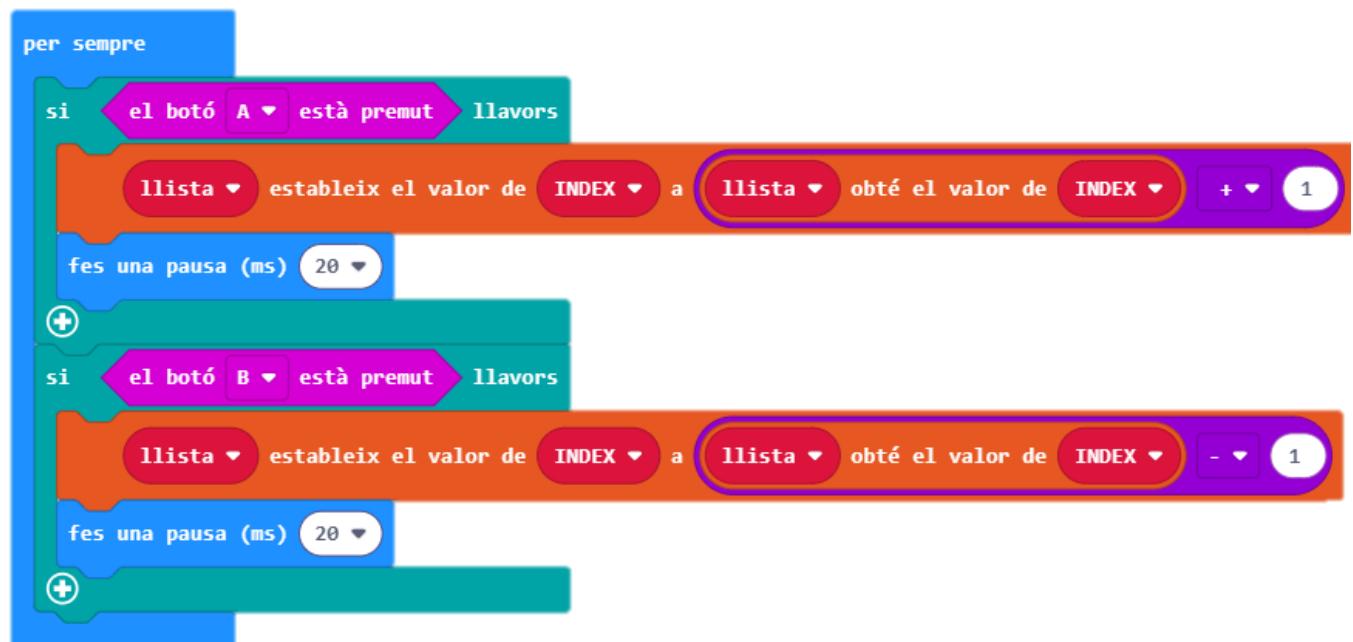
Ara implementarem els blocs per augmentar un grau la posició dels motors en polsar el botó A. Per exemple, pel motor de la base, el seu índex és 0, agafarem el valor que conté, li sumarem  $1^{\circ}$  i tornarem a gravar el nou valor,



Tornem a gravar en la mateixa posició el valor resultant

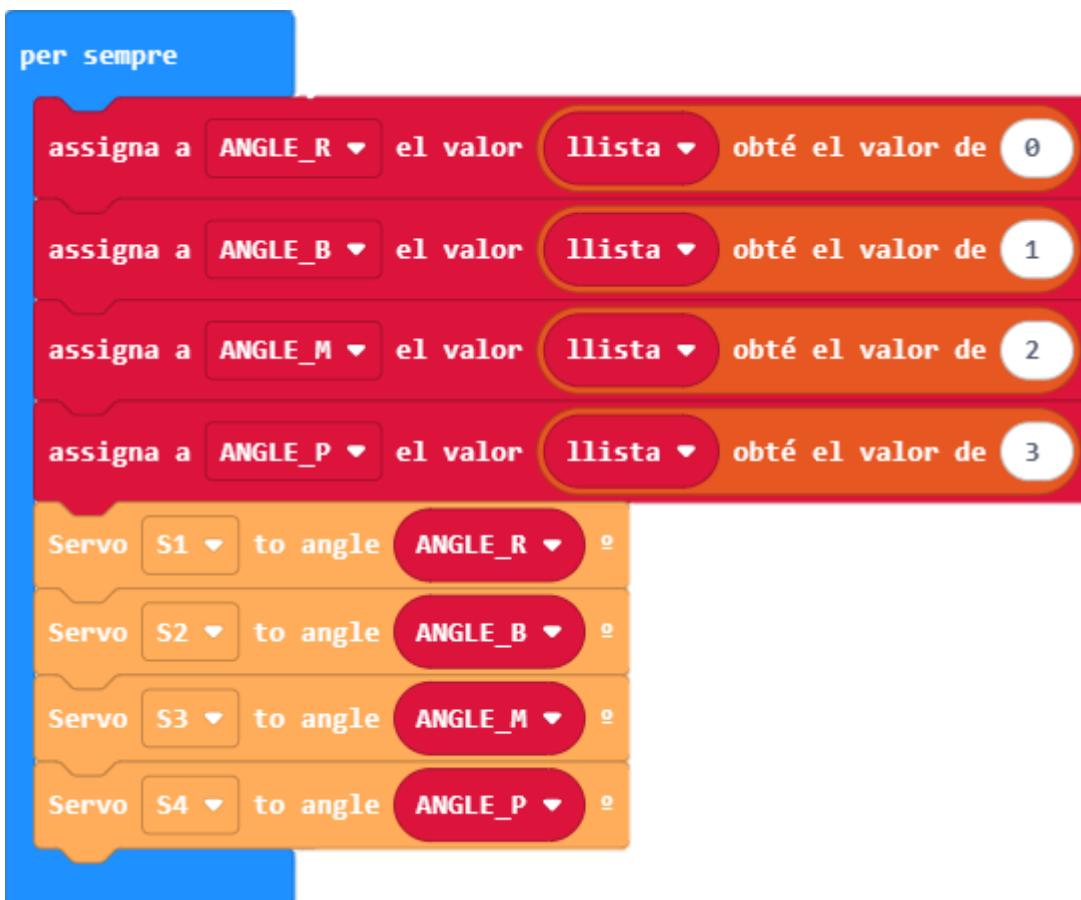


I el mateix procés pel botó “B”, però restant  $1^{\circ}$ ,





De forma paral·lela s'estan enviant els valors de les posicions als motors,



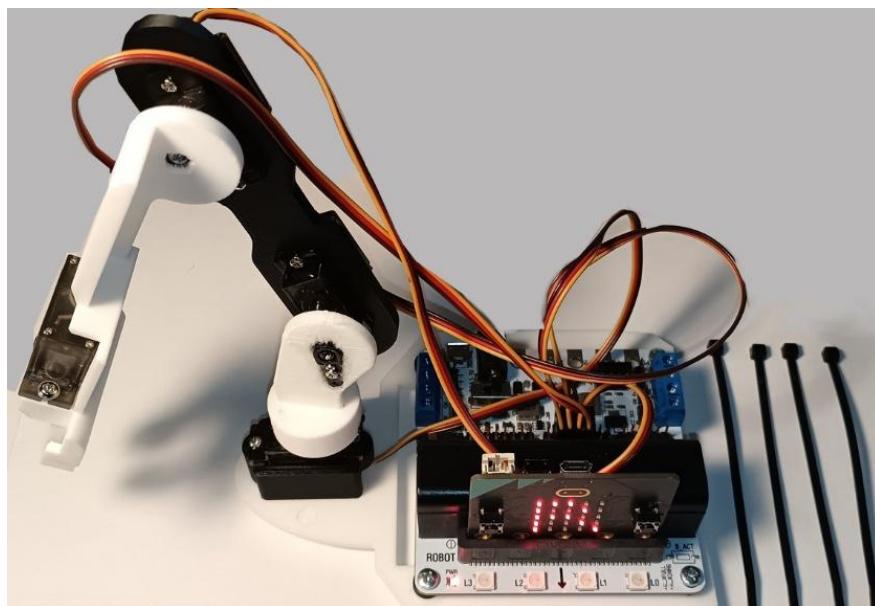
Ara només falta afegir els blocs de seguretat dels límits dels motors,



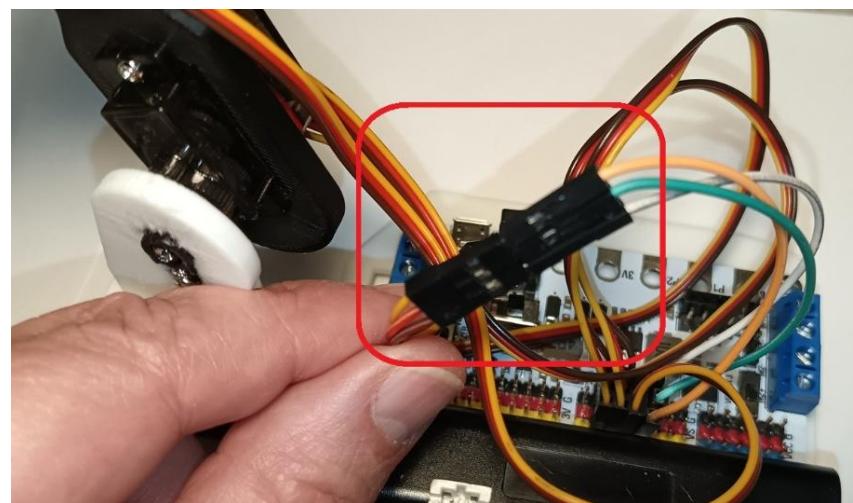
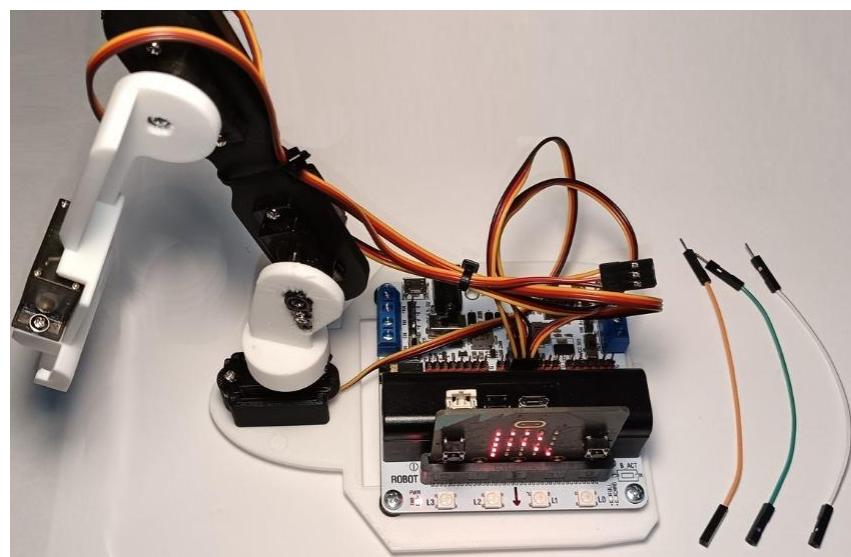
A Scratch script titled "per sempre" (forever) containing six parallel loops for calibrating angles. Each loop uses a conditional "si" block to check if a variable (ANGLE\_R, ANGLE\_B, ANGLE\_M, or ANGLE\_P) is greater than or less than a specific value (180, 0, 170, 60, 180, or 15). If true, it assigns a new value (180, 0, 170, 60, 180, or 15) to the variable. The loops are separated by a green "plus" sign.



I ordenar els cables per evitar ensurts. Es poden fer servir brides de niló.

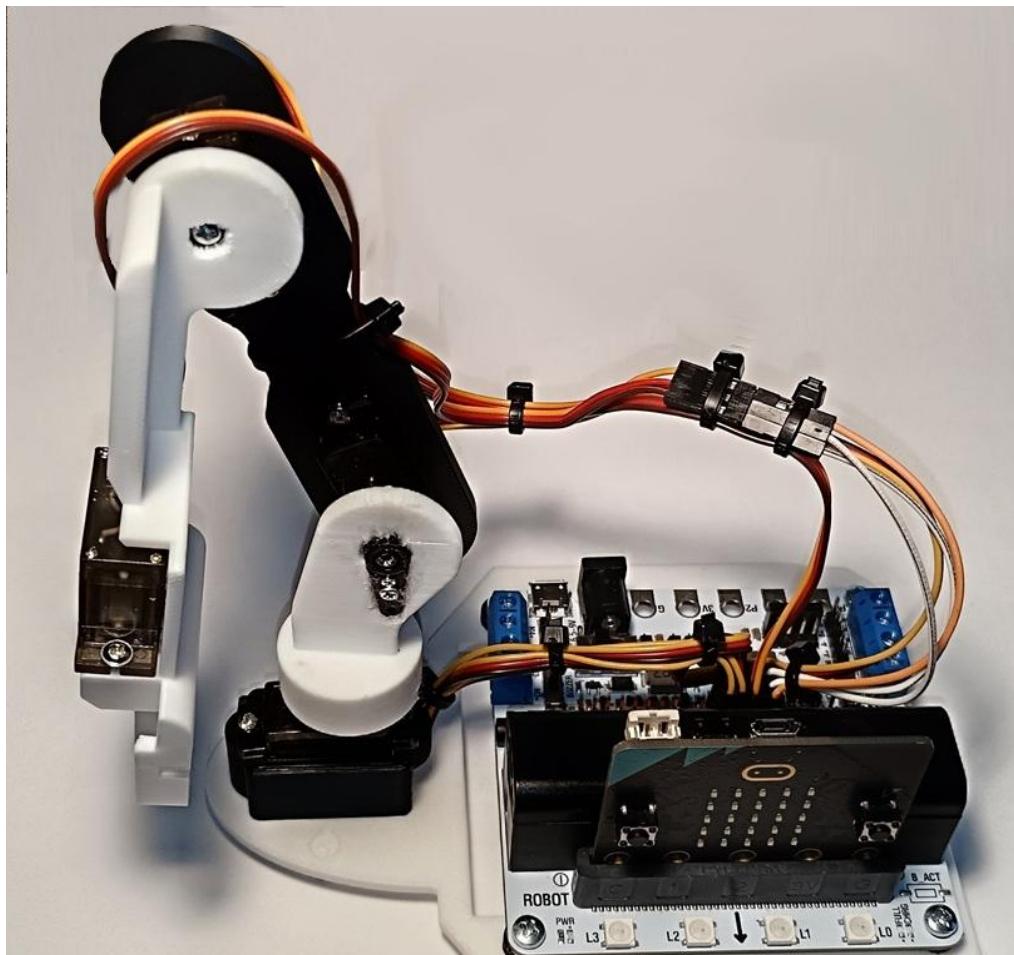


Per facilitar els moviments, és necessari allargar els cables del motor de la pinça. Es poden fer servir cables dupont mascle-femella,





Una vegada fetes les noves connexions i ordenats els cables, ja podrem treballar amb el braç,





## 5.- Programació de seqüències de moviments.

Ja hem vist com podem moure el robot. Ara podrem programar seqüències automàtiques de moviments. Quan movem el braç a una posició determinada, podrem veure els angles de cadascun dels motors a la consola de comunicació sèrie,



I així apuntar els valors dels angles que volem en cada moviment.

The Scratch workspace shows a project titled 'Microsoft | micro:bit'. The stage features a micro:bit board with a servo arm attached to pin 0. The script area contains several scripts:

- A 'Básico' script for 'al iniciar':
  - Set MOTOR 1 to 1
  - Show string 'R'
  - Set INDEX to 0
  - Set ANGLE\_R to list item 0 from list 'llista'
  - Set ANGLE\_B to list item 1 from list 'llista'
  - Set ANGLE\_M to list item 2 from list 'llista'
  - Set ANGLE\_P to list item 3 from list 'llista'
  - Set servo 51 to angle ANGLE\_R
  - Set servo 52 to angle ANGLE\_B
  - Set servo 53 to angle ANGLE\_M
  - Set servo 54 to angle ANGLE\_P
- A 'Bucle' script for 'al pulsar el logotipo':
  - If MOTOR <= 4 then do...
    - Change MOTOR by 1
- A 'Variables' script for 'para siempre':
  - If MOTOR = 1 then do...
    - Show string 'R'
  - If MOTOR = 2 then do...
    - Show string 'B'
  - If MOTOR = 3 then do...
    - Show string 'M'
  - If MOTOR = 4 then do...
    - Show string 'P'
- A 'Variables' script for 'para siempre':
  - If botón A presionado then do...
    - Set INDEX to 1
    - Set value INDEX in list 'llista'
    - Wait 20 ms
  - If botón B presionado then do...
    - Set INDEX to 2
    - Set value INDEX in list 'llista'
    - Wait 20 ms



The interface shows a micro:bit board with a robot arm attached. The robot arm has three motors labeled A, B, and M. Motor A is at 90°, Motor B is at 130°, and Motor M is at 180°. The data log on the right shows the following sequence:

```
data [90,130,180,90,90,130,180,90,90,130,180,90,90,130,180,90,90,130,180,90]
```

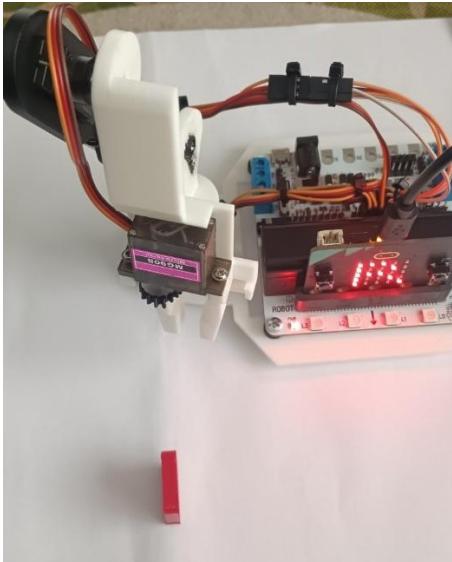
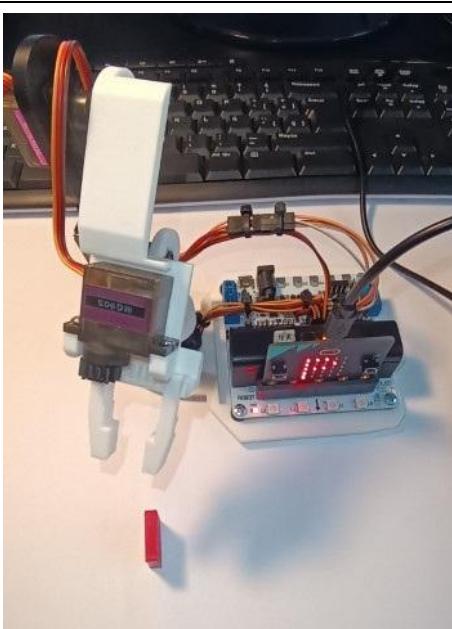
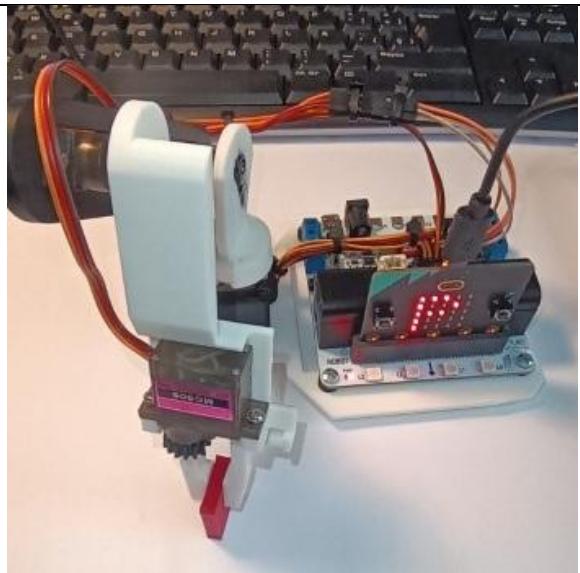
A red arrow points to the "Mostrar datos Dispositivo" button.

Si volem fer una seqüència, per exemple, agafar una peça i canviar-la de lloc, mourem el braç robot amb els botons i el logo a les posicions necessàries, apuntarem les posicions dels motors i després les reproduirem.

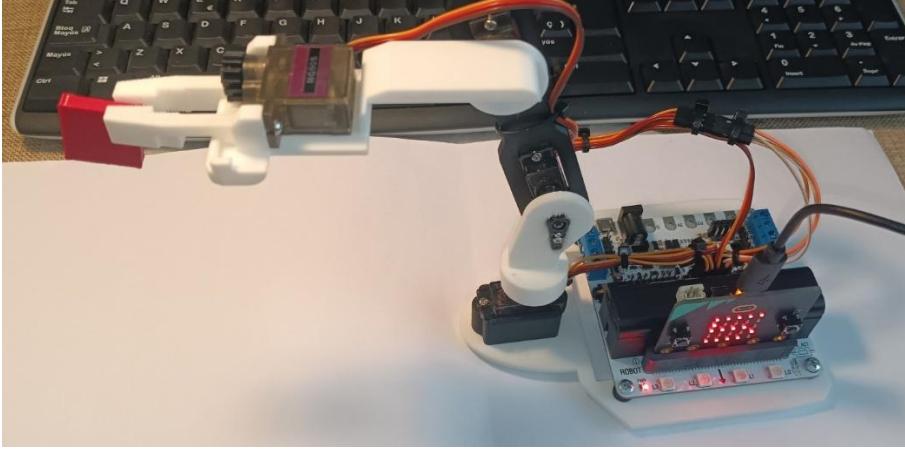
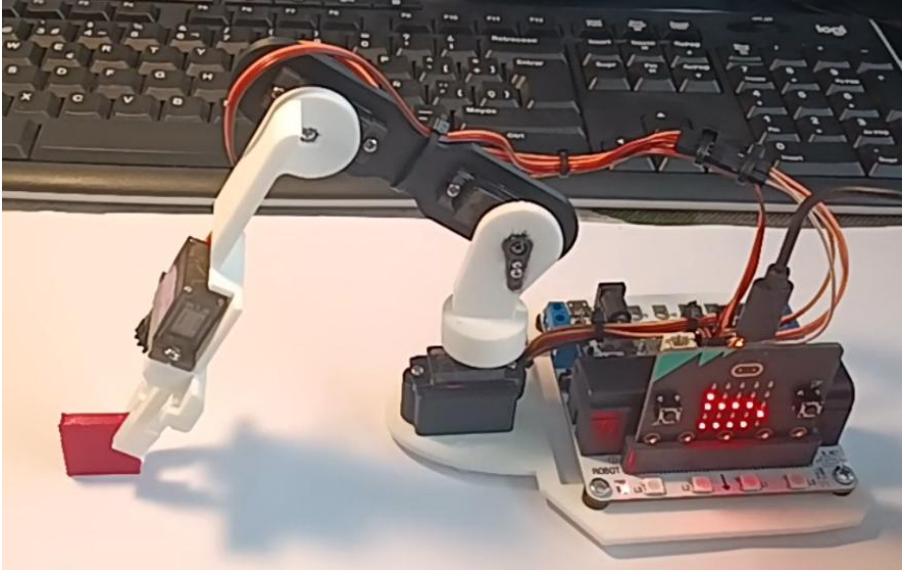
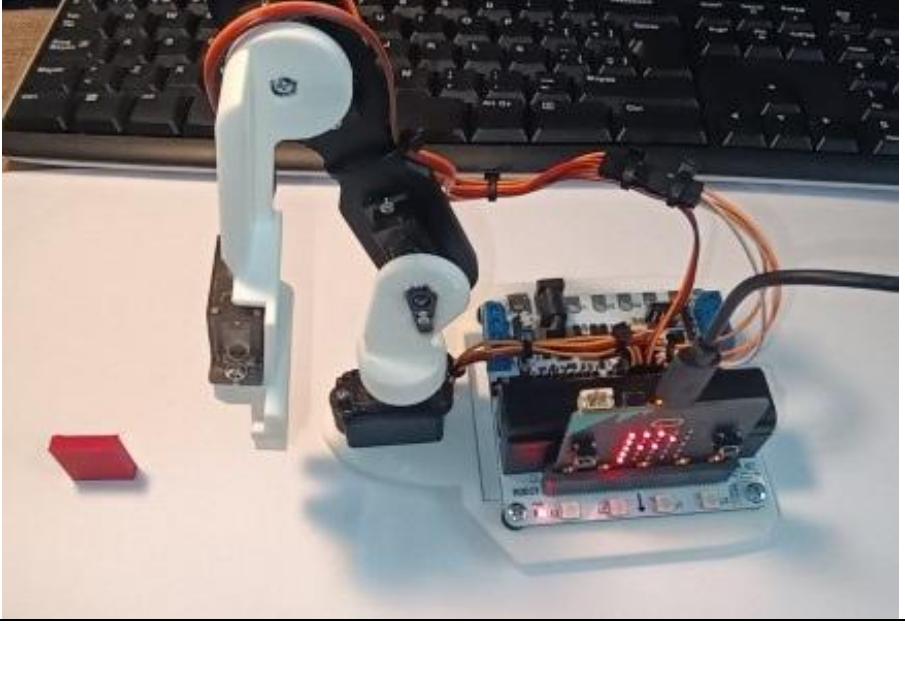
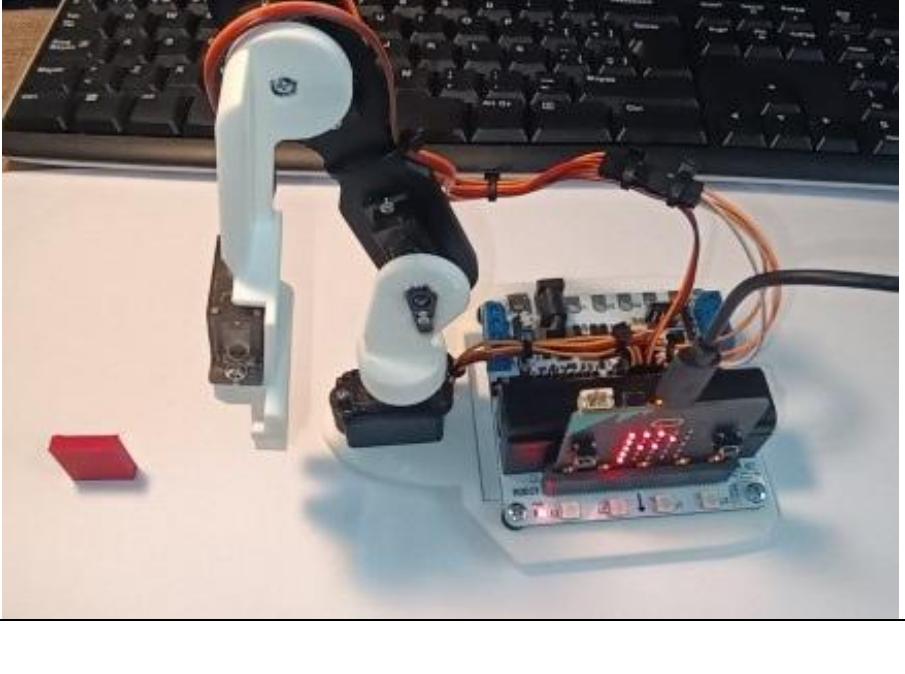
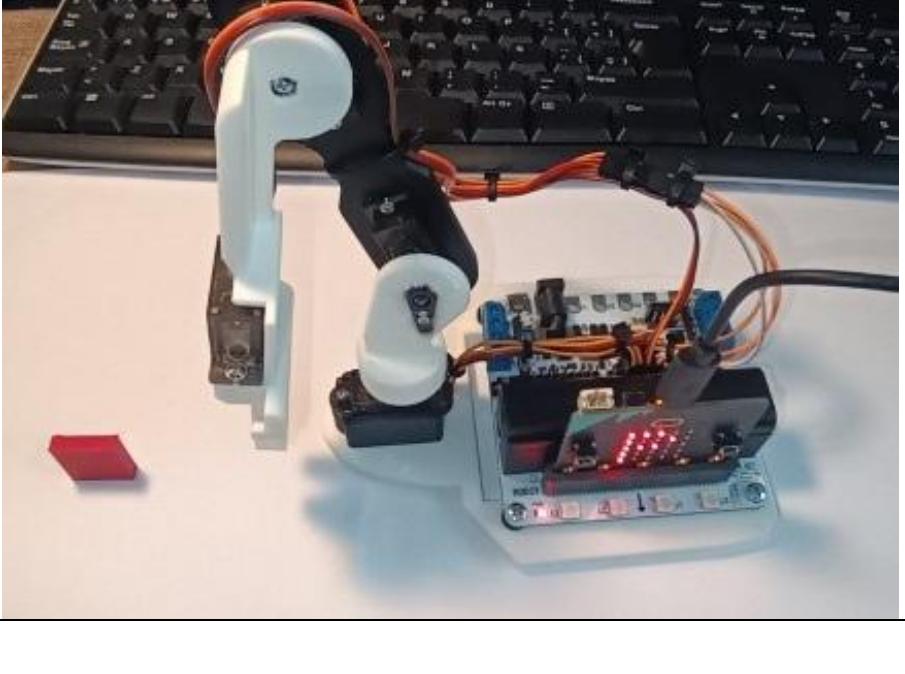
Les posicions, en aquest cas seran,

POSICIÓ	ANGLES MOTORS	POSICIONS
0	R= 90° B= 130° M= 180° P= 90°	



POSICIÓ	ANGLES MOTORS	POSICIONS
1	R= 169°, B= 150°, M= 163°, P= 142°	
2	B= 108°, M= 151°	
3	B= 100°, M= 140°	
4	P= 50°	



POSICIÓ	ANGLES MOTORS	POSICIONS
5	B= 130°, M= 100° R= 90°	
6	B= 90° M= 125°	
7	P= 140°	
8	B= 130° M= 180°	
9	P= 90°	



El programa per a la posició inicial de la seqüència seria,

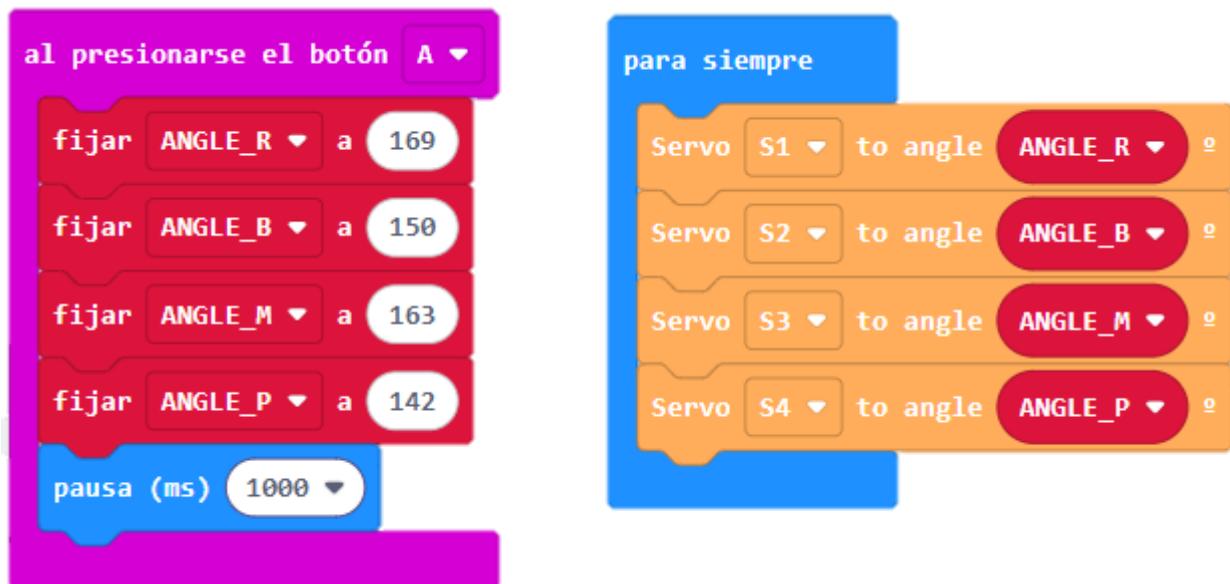
```
al iniciar
  fijar ANGLE_R a 90
  fijar ANGLE_B a 130
  fijar ANGLE_M a 180
  fijar ANGLE_P a 90
  Servo S1 to angle ANGLE_R °
  Servo S2 to angle ANGLE_B °
  Servo S3 to angle ANGLE_M °
  Servo S4 to angle ANGLE_P °
```

Farem un bloc que envii els valors dels angles als motors de forma contínua,

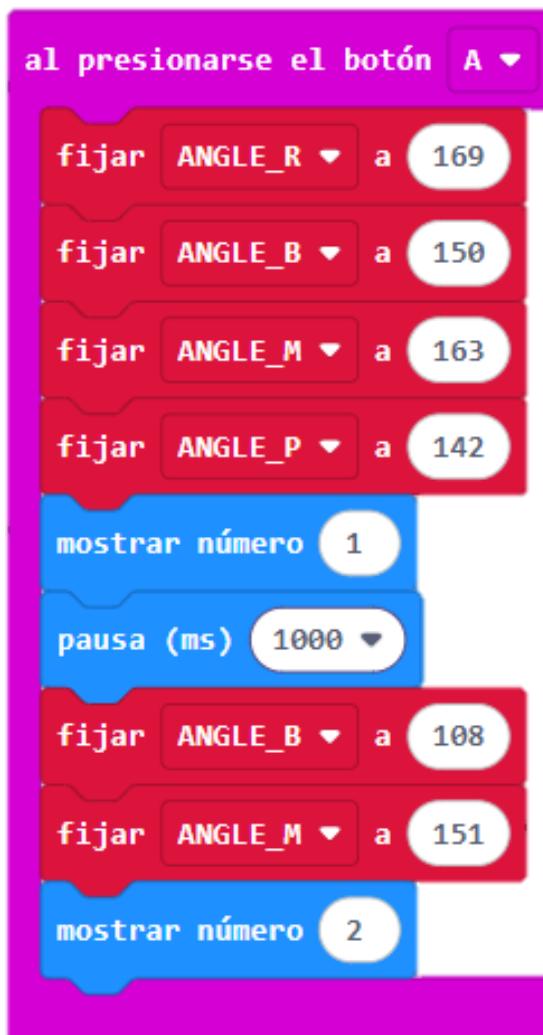
```
para siempre
  Servo S1 to angle ANGLE_R °
  Servo S2 to angle ANGLE_B °
  Servo S3 to angle ANGLE_M °
  Servo S4 to angle ANGLE_P °
```



Per la primera posició seria,



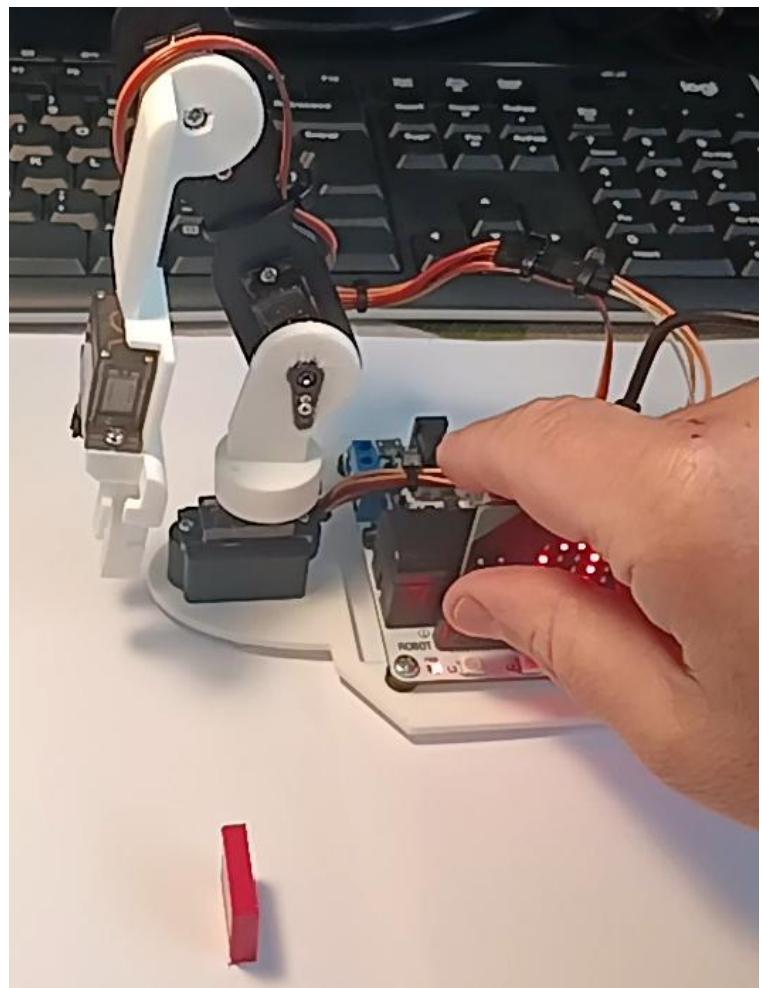
Quan acabi el moviment ordenat, presentarem a la matriu el nombre de la posició, donarem un temps i començarà els moviments de la segona posició.





al presionarse el botón A

```
fijar ANGLE_R a 169
fijar ANGLE_B a 150
fijar ANGLE_M a 163
fijar ANGLE_P a 142
mostrar número 1
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_B a 108
fijar ANGLE_M a 151
mostrar número 2
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_B a 100
fijar ANGLE_M a 148
mostrar número 3
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_P a 50
mostrar número 4
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_B a 136
fijar ANGLE_M a 100
fijar ANGLE_R a 90
mostrar número 5
pausa (ms) 1000
```

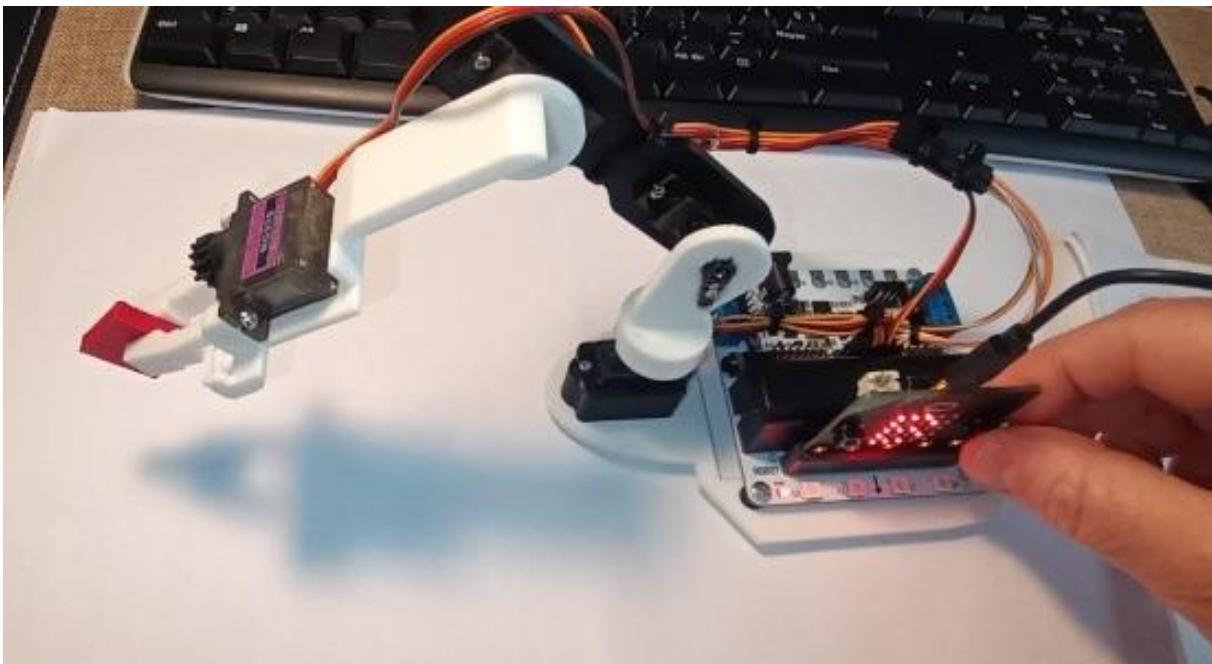




Arribat a aquest punt,



Podem continuar amb el botó B per acabar la seqüència,





```
al presionarse el botón B
fijar ANGLE_B a 90
fijar ANGLE_M a 125
mostrar número 6
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_P a 140
mostrar número 7
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_B a 130
fijar ANGLE_M a 180
mostrar número 8
pausa (ms) 1000
fijar ANGLE_P a 90
mostrar número 9
pausa (ms) 2000
reproduce secuencia tono Do medio durante 1 pulso en modo hasta que termine
mostrar número 0
```

I Una vegada comprovada tota la seqüència, ja podem unir les dues parts,



```

script1: [al iniciar v]
  fijar ANGLE_R a 90
  fijar ANGLE_B a 130
  fijar ANGLE_M a 180
  fijar ANGLE_P a 90
  Servo S1 to angle ANGLE_R
  Servo S2 to angle ANGLE_B
  Servo S3 to angle ANGLE_M
  Servo S4 to angle ANGLE_P
  mostrar número 0

script2: [al presionarse el botón A v]
  fijar ANGLE_R a 169
  fijar ANGLE_B a 150
  fijar ANGLE_M a 163
  fijar ANGLE_P a 142
  mostrar número 1
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_B a 108
  fijar ANGLE_M a 151
  mostrar número 2
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_B a 100
  fijar ANGLE_M a 140
  mostrar número 3
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_P a 50
  mostrar número 4
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_B a 136
  fijar ANGLE_M a 100
  fijar ANGLE_R a 90
  mostrar número 5
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_B a 90
  fijar ANGLE_M a 125
  mostrar número 6
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_P a 140
  mostrar número 7
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_B a 130
  fijar ANGLE_M a 180
  mostrar número 8
  pausa (ms) 1000
  fijar ANGLE_P a 90
  mostrar número 9
  pausa (ms) 2000
  reproduce secuencia tono Do medio durante 1 pulso en modo hasta que termine
  mostrar número 0

script3: [para siempre v]
  Servo S1 to angle ANGLE_R
  Servo S2 to angle ANGLE_B
  Servo S3 to angle ANGLE_M
  Servo S4 to angle ANGLE_P

```



Els models .stl han estat creats a partir dels dissenys,

<https://www.thingiverse.com/thing:1684471>

<https://www.thingiverse.com/thing:2302957>



**Microsoft MakeCode** és una plataforma gratuïta de codi obert creada per Microsoft



**BBC Micro Bit** és un sistema de maquinari lliure basat en ARM, creat per la BBC per al seu ús en l'educació.



<https://microbit.org>

És una organització sense ànim de lucre amb l'objectiu d'inspirar cada nen i nena a crear el seu millor futur digital. Treballa en col·laboració per proporcionar contingut, productes, col·laboracions i recerca per al professorat.

Les captures de pantalla han estat fetes per l'autor.

Les imatges són de font pròpia de l'autor.

<https://github.com/Antonio-2018/Robot-ARM-amb-microbit>