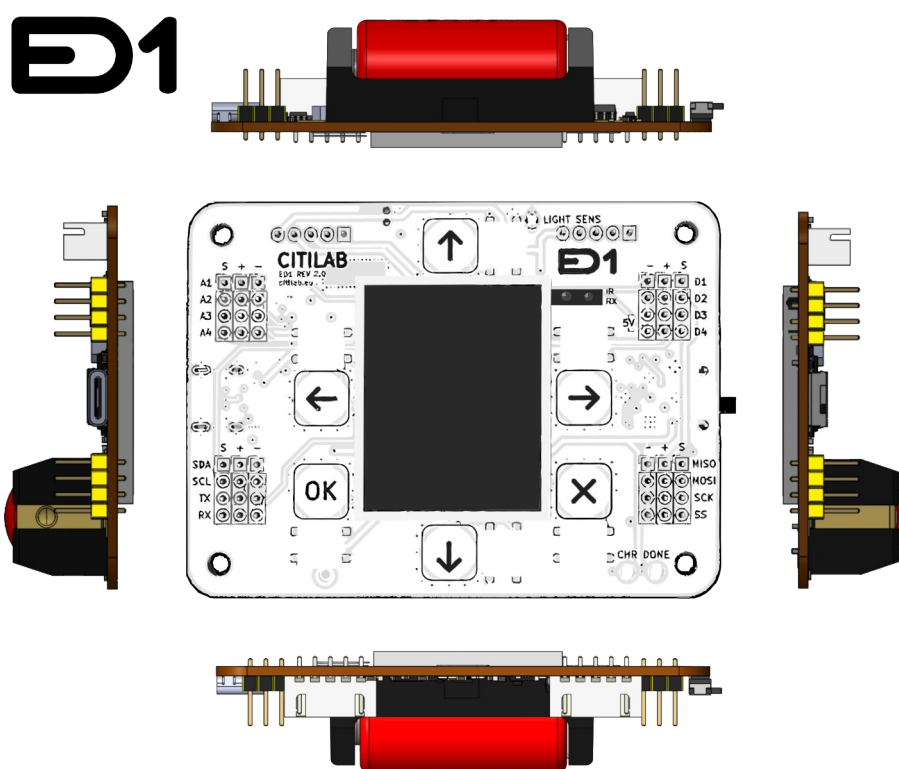


GUIA D'USUARI PLACA

E1



Índex

1.- Què és la placa ED1?	
1.1.- Quines característiques tècniques té la placa ED1?	3
1.2.- Característiques a la placa	4
2.- Seguretat	5
3.- Abans de començar a programar	6
3.1.- L'entorn de programació	6
3.2.- Instal·lació del driver	9
3.3.- Reinicia la placa	12
3.4.- Comprovar els sensors i actuadors de la placa	15
3.5.- Càrrega de la bateria	16
3.6.- Components compatibles amb la placa	16
3.7.- Connectar la placa	17
4.- Passos per començar a endinsar-nos a la placa.	19
4.1.- Activitat 1	19
4.2.- Activitat 2	25

1.- Què és la placa ED1?

És una placa dissenyada amb l'objectiu de poder dur a terme projectes educatius de robòtica, electrònica creativa, domòtica i fins i tot Internet de les Coses, gràcies a les opcions de connectivitat que incorpora.

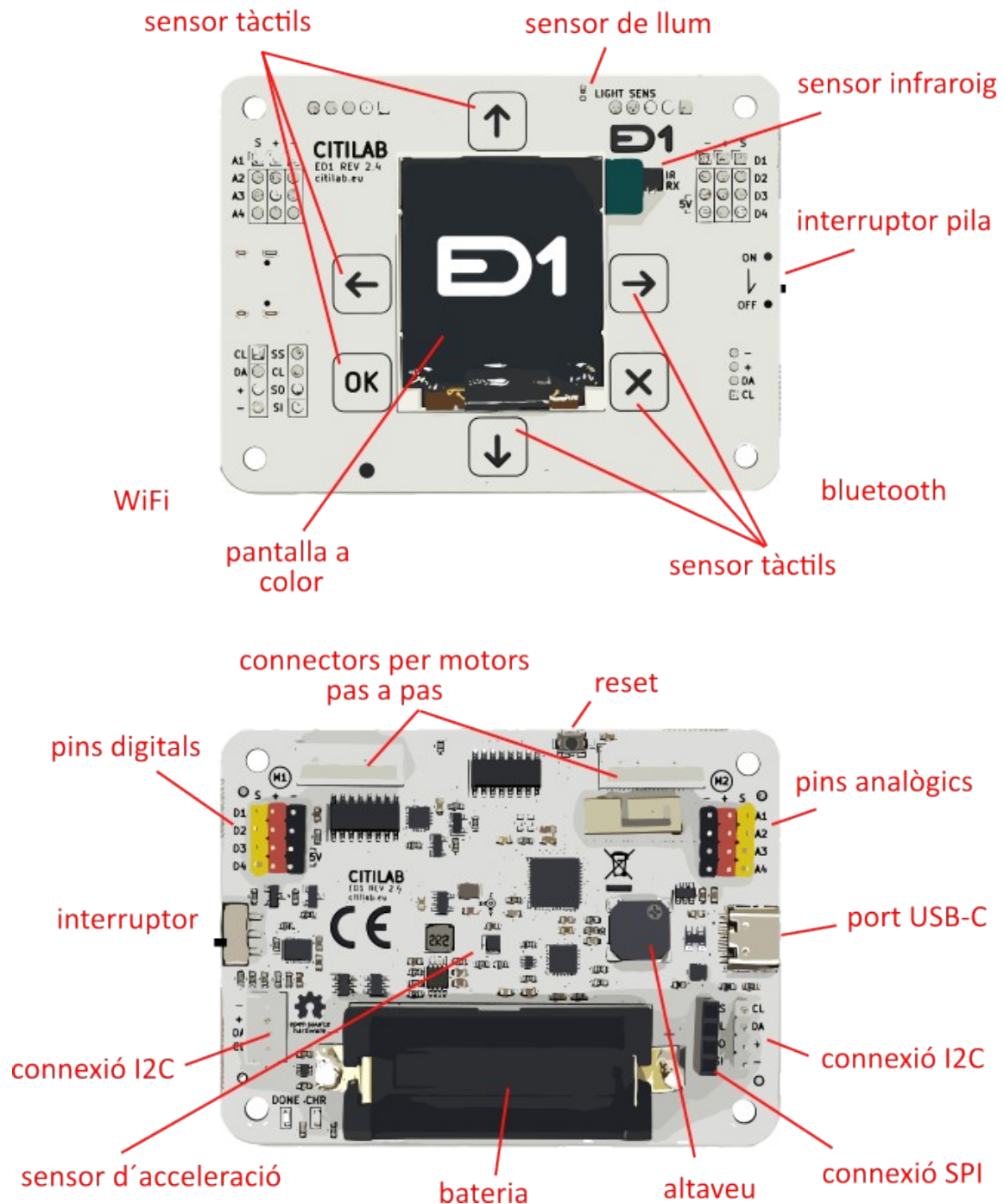
1.1- Quines característiques tècniques té la placa ED1?

La placa ED1 es basa en un processador ESP32 de 32 bits, doble processador de 32-bit a 160 Mhz, 448 kB de ROM i 520 kB de RAM. Inclou 6 botons tàctils, un sensor de llum ambiental ALS-PT19, un sensor d'acceleració de 3 eixos LIS3DH, un receptor d'infraroig TSOP754 i un sensor de temperatura. Disposa d'una pantalla a color d'1,44" i 128×128 píxels. Inclou dues connexions per a motors pas a pas del tipus 28BYJ-48 i també un minialtaveu (buzzer) . És possible connectar sensors i actuadors externs amb 4 entrades/sortides digitals (les dues primeres a 3,3 V màx. 0.5 A – i les dues segones a 5.0 V màx. 1 A), 4 entrades analògiques de 10 bits de resolució, un connectors SPI i dos ports I2C. La placa fa servir una bateria recarregable tipus 16340 o RC123A i incorpora un gestor de càrrega amb indicació de bateria plena i un interruptor per desconexió de la bateria. Conté connectivitat amb Wi-Fi: 802.11 b/g/n amb antena 3D i Bluetooth: v4.2 BR/EDR and BLE.

Per programar, alimentar i recàrregar la placa es fa servir un connector USB-C i es programa amb MicroBlocks. Té suport de connexió mitjançant protocol HTTP, WebSocket i MQTT. Es pot connectar a Snap! i està en desenvolupament la connexió amb Scratch.

La programació de la placa ED1 es fa amb MicroBlocks, un llenguatge de programació visual per blocs semblant a Scratch, que funciona dins la placa i permet treballar tant en projectes interactius com autònoms de forma transparent.

1.2- Característiques a la placa:



2.- Seguretat

Indicacions de seguretat:

1. El kit ED1 està dissenyat amb fins pedagògics i s'ha d'utilitzar sota la supervisió d'instructors adults.
2. La placa ED1 inclosa en el kit no pot ser emprada per menors de 8 anys.
3. No col·locar objectes metàl·lics sobre cap de les dues cares de la placa ED1, ni utilitzar sobre superfícies metàl·liques.
4. No usar en contacte amb líquids o amb les mans mullades.
5. No deixar la placa connectada a cap dispositiu sense supervisió.
6. En cas de connectar dispositius a la placa ED1 respectar les polaritats i valors elèctrics suportats per la placa. Per a les sortides la intensitat màxima és de 100mA i per a les entrades la tensió màxima és de 5V.
7. Desconnectar l'interruptor d'encesa de la placa sempre que es guardi o no s'utilitzi.

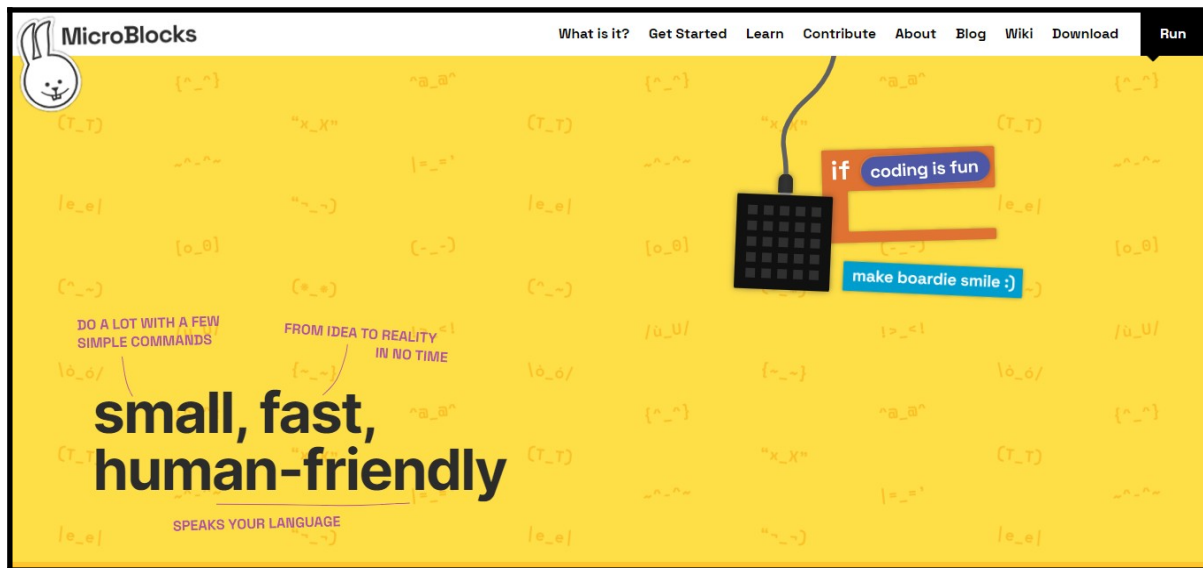
3.- Abans de començar a programar

3.1.- L'entorn de programació

Per programar amb Microblocks es pot fer utilitzant la versió web d'aquest entorn o bé, descarregar-lo en local; la versió instal·lada és més ràpida i es connecta automàticament a la placa. En aquest URL <https://market.citilab.eu/ca/installacio-de-microblocks/> trobarem els passos que hem de dur a terme per fer la posada en marxa. A la versió web és important dir que només funciona en navegador Chrome i compatibles.

A continuació en detallarem els passos principals:

Troblem Microblocks a la següent pàgina web: <https://microblocks.fun/> amb la següent interfície.

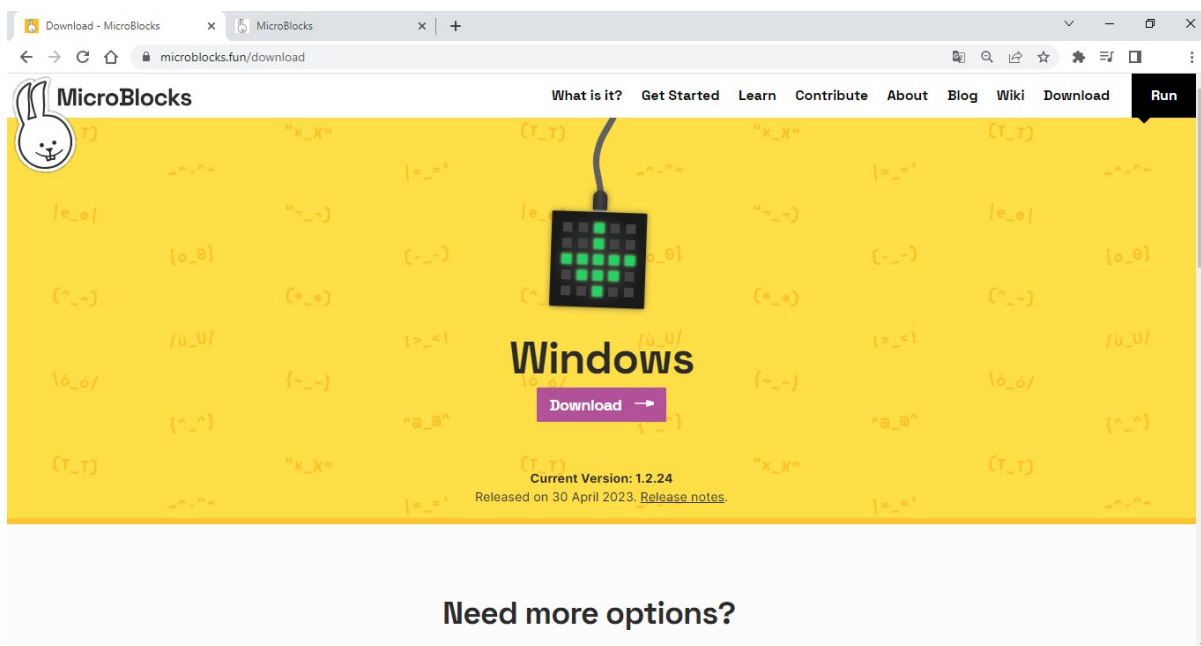


Un cop aquí tenim dues opcions: o bé prémer l'opció de download, per descarregar-lo en local al dispositiu, o bé prémer Run per fer-ho en línia.

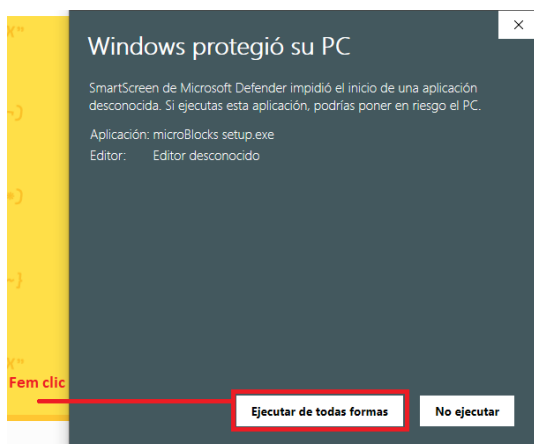
Si seleccionem l'opció de Run directament, ens sortirà la següent pantalla i farem clic a  per seleccionar l'idioma en català.

Si, per contra, seleccionem l'opció de descarregar, haurem de seguir els següents passos:

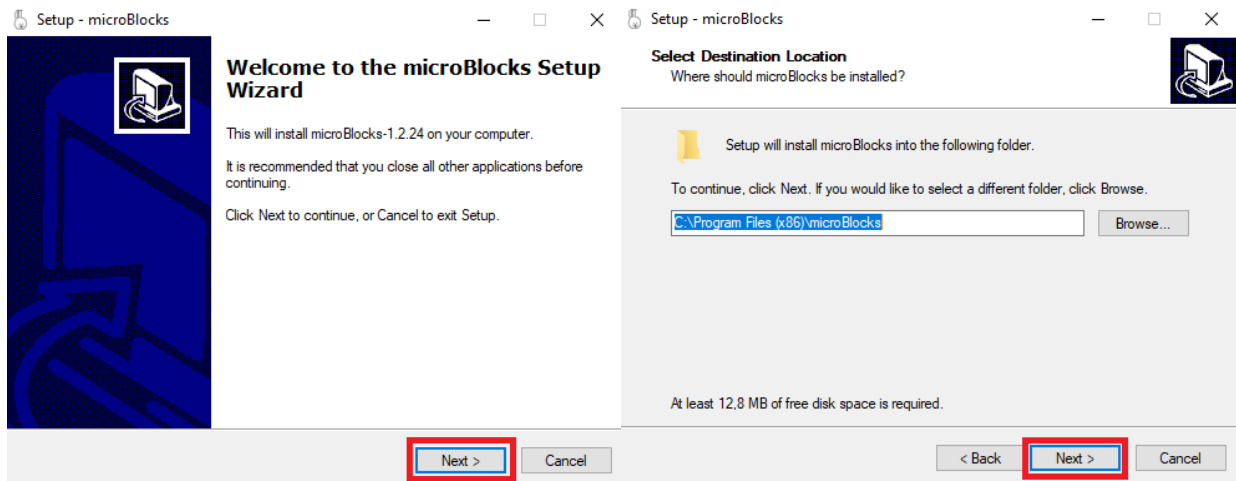
Ens apareixerà la següent pantalla i premem altre cop al botó del centre de la pantalla de descarregar:



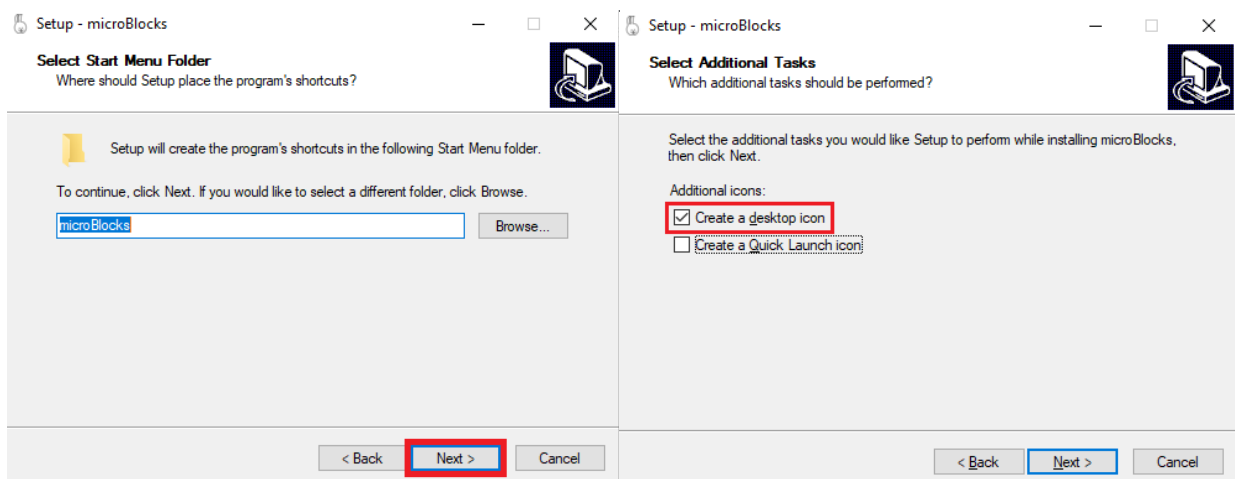
Un cop descarregat l'executable li farem doble clic a l'element descarregat i premerem a “més informació”, seguidament a “executar de totes formes” i li direm que sí que acceptem que faci canvis al dispositiu.



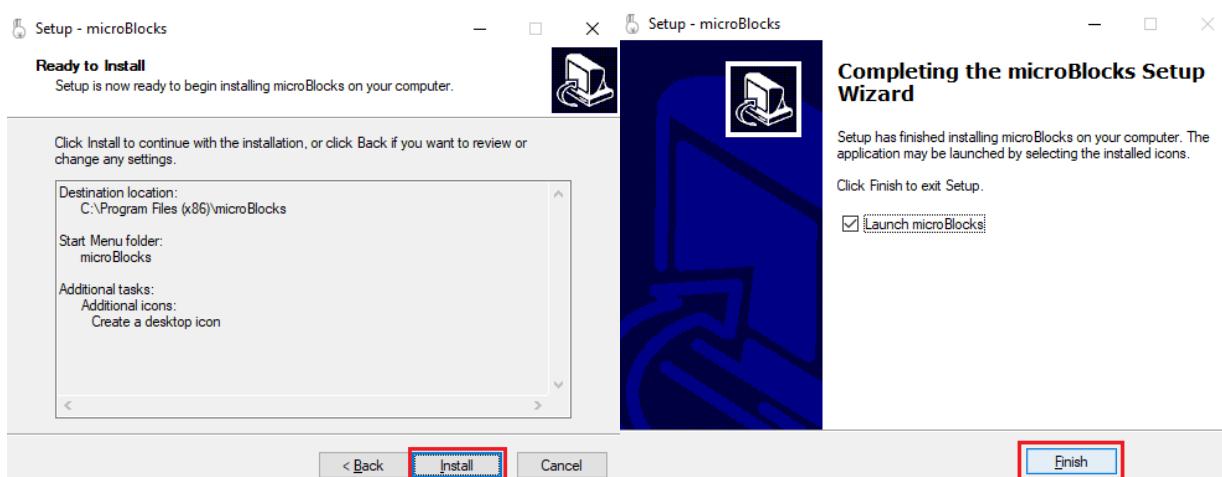
Seguidament, se'ns obrirà la configuració de la instal·lació: Primer de tot premem “següent” i seguidament tornem a prémer “següent” (preferiblement).



A continuació premem altra vegada “següent i a la següent pantalla seleccionarem l’opció “Crear una icona a l’escriptori” i desseleccionarem l’altra opció si està seleccionada per defecte.



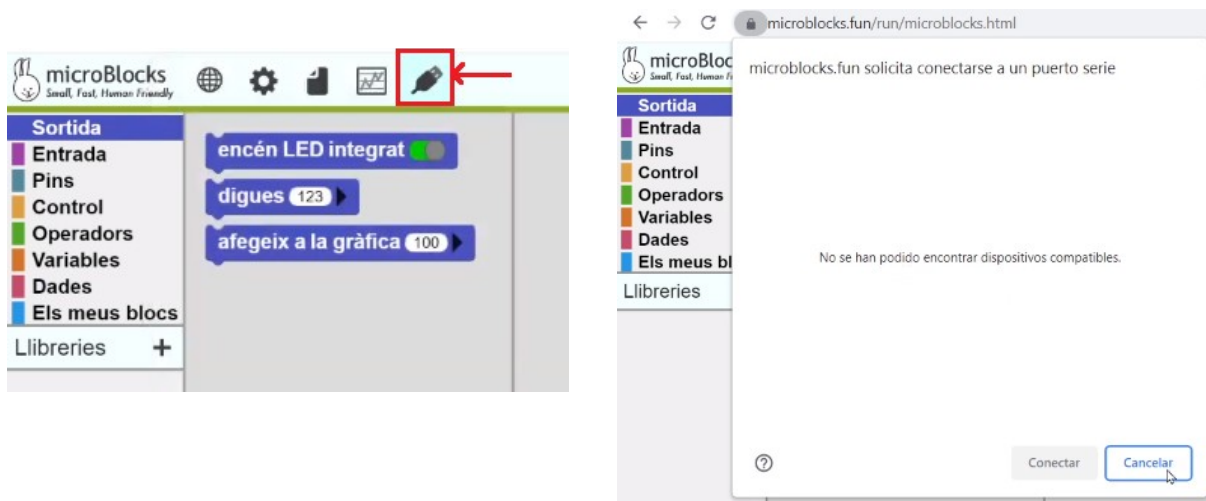
Seguidament, seguidament premem el botó “instal·lar” i un cop instal·lat premem el botó finalitzar.



3.2.- Instal·lació del driver

A continuació cal dur a terme la instal·lació del driver, ja que és necessària perquè l'ordinador pugui detectar la placa connectada. El driver és necessari per poder enllaçar el dispositiu amb l'ordinador. Per dur a terme la instal·lació podeu trobar el vídeo a <https://market.citilab.eu/ca/installacio-de-microblocks/> (igual que amb la resta de passos de la posada amb marxa) o directament a Youtube a https://www.youtube.com/watch?v=O_ycmwdx3tc

Si no ho portem a terme en prèmer per connectar-nos, ens apareixerà el següent:



El que ens fa falta és descarregar els drivers. Per fer-ho, escrivim al buscador silabs drivers i seleccionem l'opció que veiem a continuació:



silabs drivers



Imatges

Shopping

Notícies

Vídeos

Libres

Maps

Vols

Finances

Aproximadament 4.770.000 resultats (0,34 segons)



silabs.com

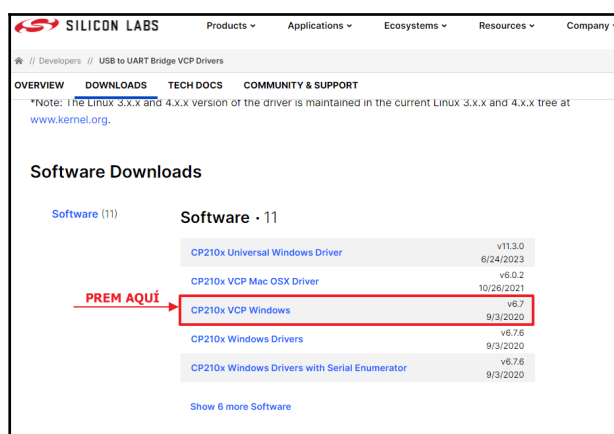
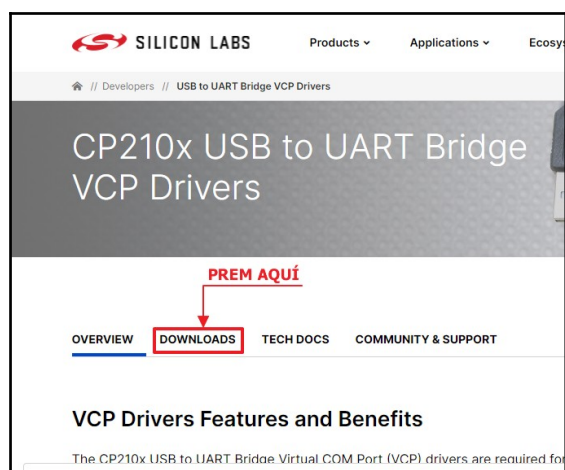
<https://www.silabs.com> › usb-t... · Tradueix aquesta pàgina

CP210x USB to UART Bridge VCP Drivers - Silicon Labs

The CP210x USB to UART Bridge Virtual COM Port (VCP) **drivers** are required for device operation as a Virtual COM Port to facilitate host communication with ...

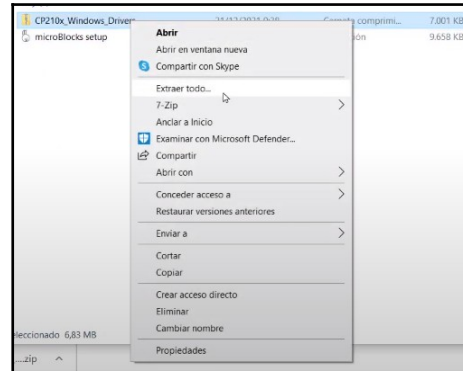
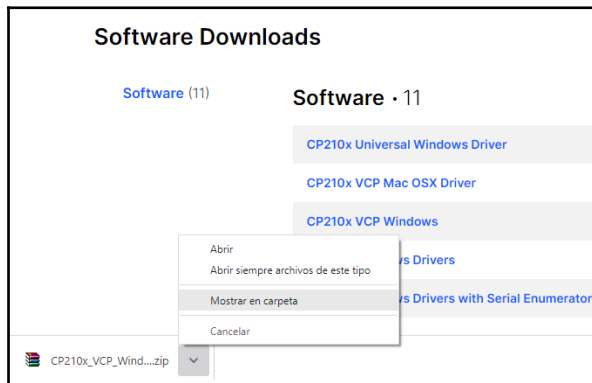
[Legacy OS Software and...](#) · [What is the serial enumeration...](#)

Un cop dins de la pàgina web seleccionem l'opció de downloads i baixant per la pantalla ens ubiquem on posa "Software Downloads" i seleccionem l'opció de CP210x Windows Drivers.



Un cop s'hagi premut se'ns descarregarà un fitxer .zip. Quan estigui descarregat farem clic al botó dret sobre el fitxer i seleccionarem en el desplegable l'opció de mostrar la carpeta (o obrir la ubicació de la carpeta) per anar a l'explorador d'arxius a on està ubicada la descàrrega i descomprimirem el fitxer .zip i extraïem els documents a una carpeta.

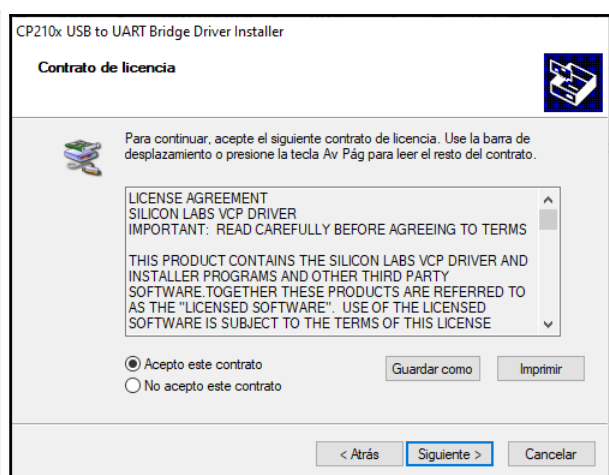
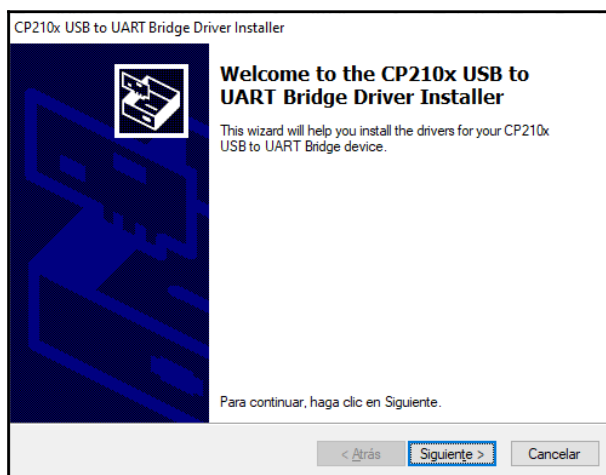




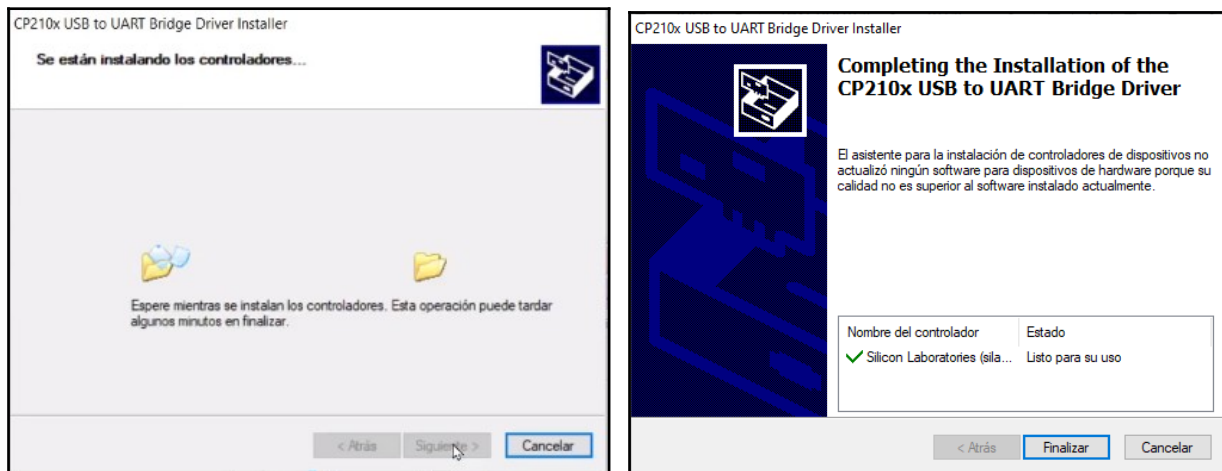
Un cop tinguem la carpeta descomprimida entrem dins de la carpeta, on trobarem dos fitxers d'instal·lació i executarem el de 64 bits i li donarem permís per fer canvis en el dispositiu.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
x64	11/04/2014 23:56	Carpeta de archivos	
x86	11/04/2014 23:56	Carpeta de archivos	
CP210xVCPInstaller_x64	11/04/2014 23:56	Aplicación	1.026 KB
CP210xVCPInstaller_x86	11/04/2014 23:56	Aplicación	901 KB
dpinst	11/04/2014 23:56	Documento XML	12 KB
ReleaseNotes	11/04/2014 23:56	Documento de te...	11 KB
SLAB_License_Agreement_VCP_Windows	11/04/2014 23:56	Documento de te...	9 KB
slabvcp	11/04/2014 23:56	Catálogo de segur...	12 KB
slabvcp	11/04/2014 23:56	Información sobre...	5 KB

A continuació ens apareixerà l'instal·lador del driver. Seleccionarem el botó següent. Seguidament premem "accepto aquest contracte" i premem el botó següent novament.



Un cop seleccionat ens apareixerà les dues següents pantalles i acabarem prement la tecla finalitzar.

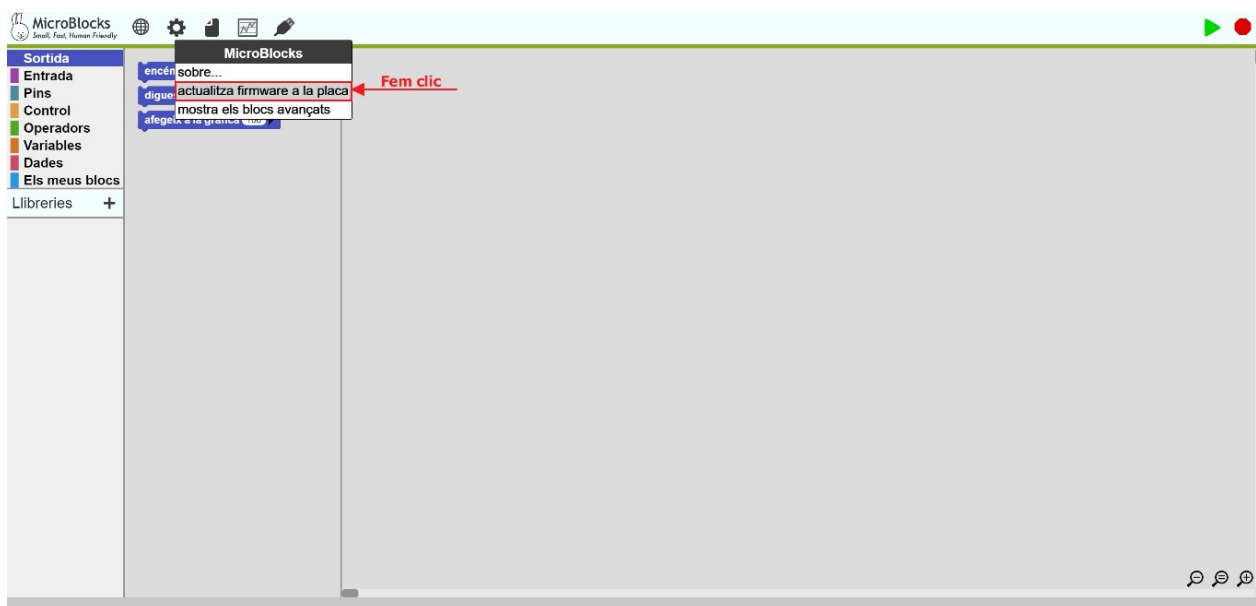


Un cop finalitzat per l'aplicació d'escriptori de microblocks se'ns connectarà automàticament a l'iniciar el programa.

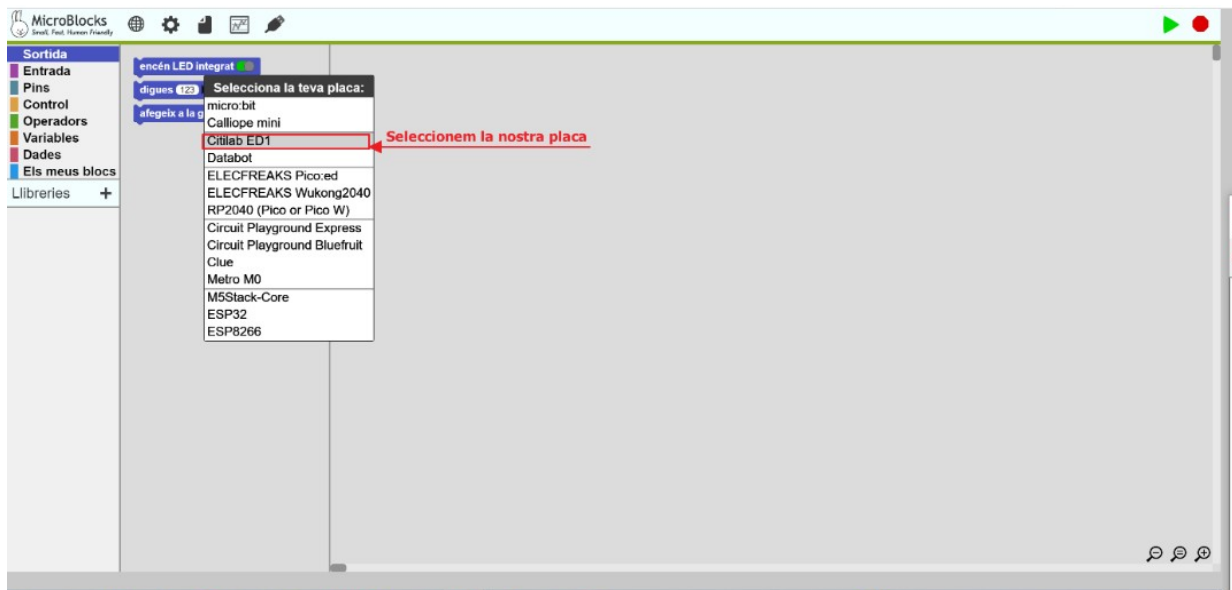
3.3.- Reinicia la placa

Ens serà necessari reiniciar la placa per restaurar-la si es queda penjada o si hi ha alguna actualització important a dur a terme.

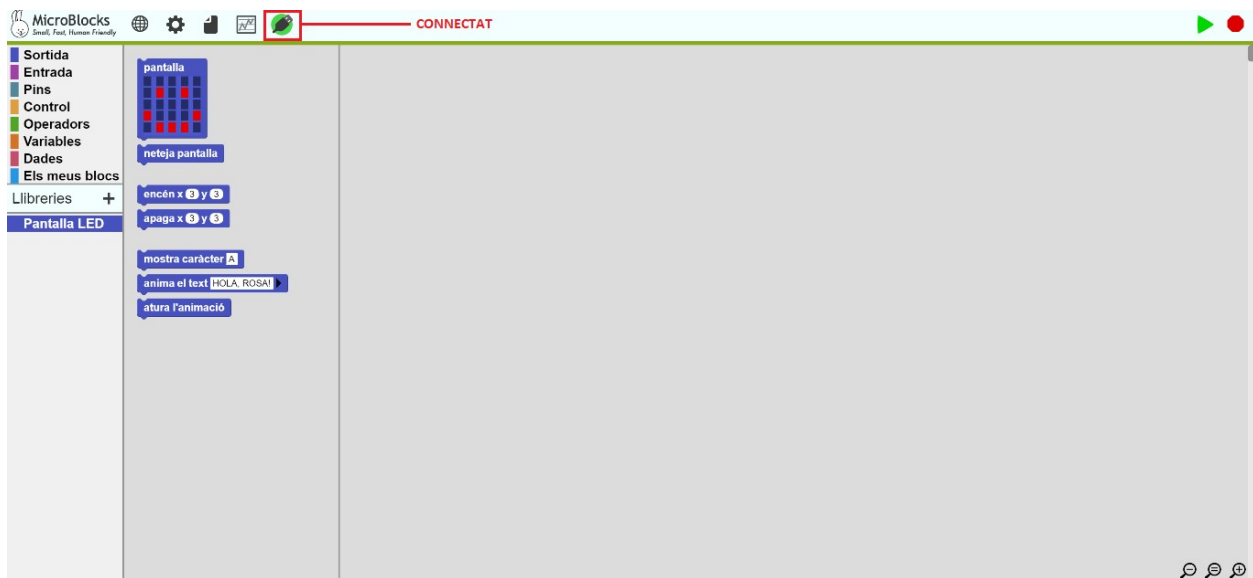
Per reiniciar-la ens caldrà connectar el cable USB-C a la placa, seleccionar  i prémer a actualitzar firmware a la placa.



Seleccionem la placa Citilab ED1 i si s'escau ens connectem si no ens havíem (o no ens havíem pogut) connectar prèviament i seleccionem el port.



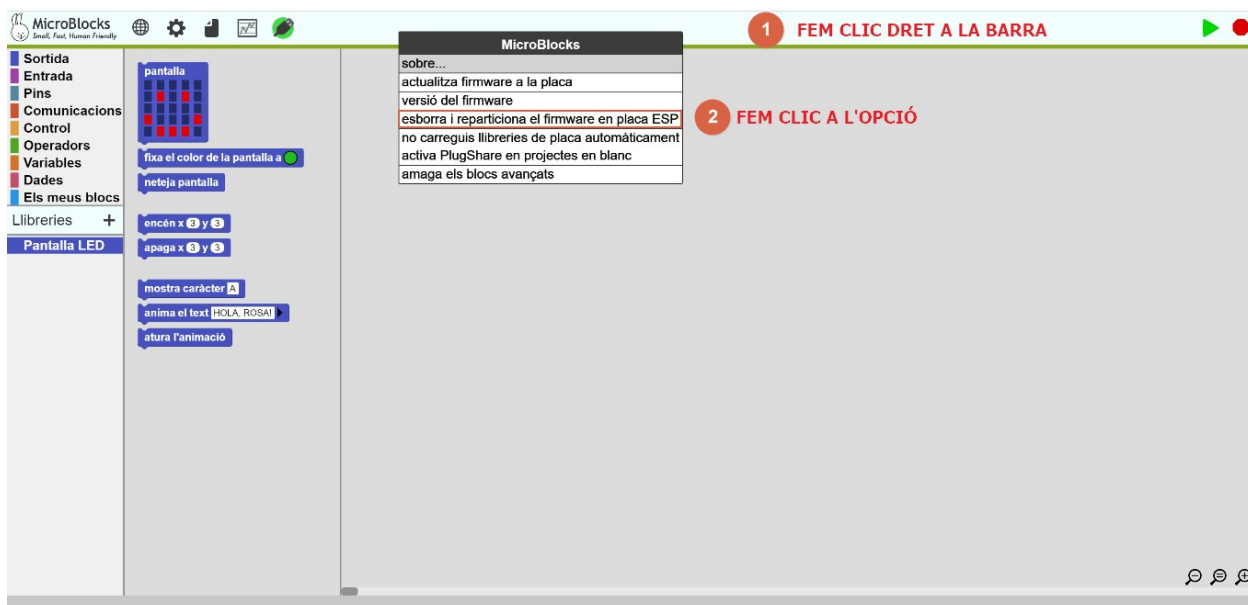
Si ha funcionat correctament hauríem de tenir el dibuix del usb en verd i hauríem de poder pujar projectes a la placa



Si hem repetit el procés diverses vegades i no ha funcionat podem intentar un procediment més agressiu. Fem clic dret a la barra superior de microblocks i en el desplegable que ens sortirà seleccionem l'opció "mostra els blocs avançats"



A continuació tornem a fer clic dret a la barra i seguidament fem clic a l'opció “esborra i reparticiona esp” que ho esborra tot i repeteix el procés anterior.



3.4.- Comprovar els sensors i actuadors de la placa

Per verificar que tot funciona correctament quan la placa és nova es recomana fer una comprovació de tots els sensors i actuadors que porta incorporats la placa. Pot ser que la placa ja porti el programa per testejar a la placa, i sinó, podeu trobar el programa per descarregar a <https://cloud.citilab.eu/s/zBQr6NoWR99gjAx>

Si heu hagut de descarregar l'arxiu, tornem a l'aplicació de microblocks o a la pàgina web amb l'entorn de microblocks per pujar el programa a la placa caldrà prémer  a la barra de microblocks i en el desplegable que s'obri seleccionar Obre. Llavors caldrà seleccionar del vostre Ordinador l'arxiu que acabeu de seleccionar. Si ho heu fet correctament, hauríeu de veure a la pantalla de programació de microblocks els blocks del test. Finalment, us haureu de connectar a la placa i pujar amb el triangle verd de la dreta de la pantalla el programa a la placa.

A l'iniciar hauria de sortir un escrit a la part superior de la pantalla on posa "Light: Numero" on a número hi surt el número de llum que rep del sensor. Per comprovar si funciona el sensor podeu tapar-lo i destapar-lo i veure com baixa i puja el valor respectivament.

Per altra banda, també s'hauria de veure una rodona a la pantalla i que inclinant la placa amb diferents orientacions s'hauria de desplaçar la rodona per la pantalla per comprovar si l'acceleròmetre funciona correctament.

També, si premeu els botons de direccions i l'OK s'hauria de posar un bloc verd a la pantalla el més proper del botó seleccionat; si no està premut, no s'hauria de veure cap quadrat verd per la pantalla (excepte la rodona). Si premeu el botó X per pantalla, hauria de sortir a dalt a l'esquerra de la pantalla un escrit que posi "waiting IR" i el que caldrà fer és a través d'un comandament (per exemple de la televisió) enfocar el sensor IR i prémer un dels botons. Un cop s'hagi fet hauria de desaparèixer el missatge i tornar a aparèixer la rodona i l'escrit de la llum ambient inicials.

Darrerament, podeu connectar un motor al connector per motors i s'haurien de poder controlar amb els botons laterals de dreta i esquerra.

Cal comprovar que funcioni la placa tant connectada amb cable com amb la bateria connectada i l'interruptor de la bateria a ON.

3.5.- Càrrega de la bateria

La placa té la possibilitat de continuar funcionant sense estar connectada per cable. Per això, necessitem tenir la bateria carregada i l'interruptor de la bateria a ON.

Cal fer servir sempre una **bateria recarregable RCR123**.

També, a través dels leds verd i blau del revers de la placa podem veure dues coses:

- El led blau quan la placa estigui connectada per cable
- El led verd quan la bateria estigui carregada i que, per tant, la placa pot funcionar sense cable i fent ús de la bateria. La bateria pot tardar a carregar-se unes 2-3 hores i es pot dur aquest procés unes 400 vegades.

Cal revisar les indicacions de seguretat descrites amb anterioritat.

Si la bateria està totalment descarregada i no s'encenen les llums de càrrega, es pot solucionar traient la pila, connectant la placa al carregador o a l'ordinador encès amb l'interruptor de la placa en **ON** i tornant a posar la pila de nou.

3.6.- Components compatibles amb la placa

La placa ED1 disposa de pins i connectors per fer servir components externs.

La placa disposa d'entrades analògiques, a la part dreta del revers de la placa indicades amb A1, A2, A3 i A4 i disposa de tres pins cadascuna: el groc pel fil del senyal, el vermell pel positiu i el negre pel negatiu. Podem utilitzar un connector DuPont de 3 cables utilitzant el codi de colors i així facilitar la connexió.

De sensors analògics n'hi podem connectar de diferents com un potenciòmetre, un sensor de temperatura analògic, una fotoresistència (LDR), o un micròfon analògic entre d'altres.

També disposa d'entrades/sortides digitals a la part esquerra del revers de la placa indicades amb D1, D2, D3 i D4. Aquestes entrades/sortides funcionen amb voltatge i amperatge diferent: la D1 i D2 funcionen a 3,3V màx. 0.5 A, mentre que la D3 i D4 funcionen a 5.0V màx. 1A.

En aquests pins digitals, podem connectar, LEDs, servomotors, tires de LEDs, botons o sensors de presència entre d'altres.

Igual que amb els connectors d'entrades analògiques, també podem fer servir connectors DuPont de 3 cables.

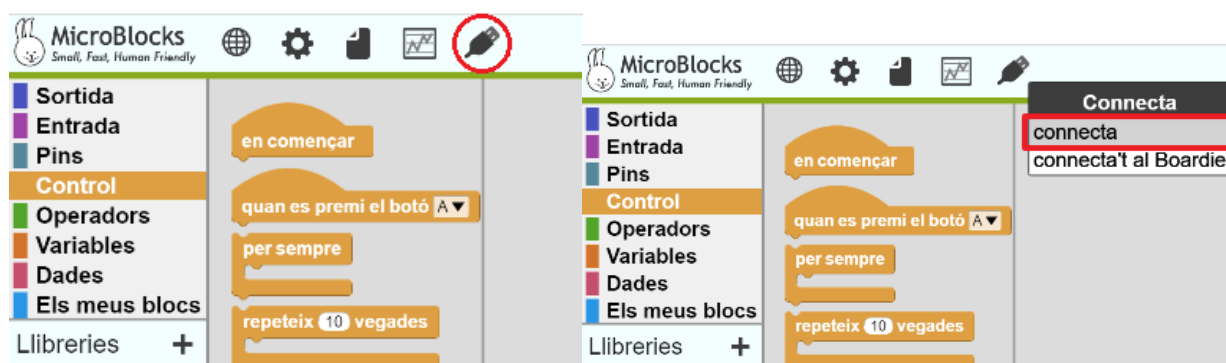
També té dos connectors per motors pas a pas a la part superior de la placa, 2 connectors I2C amb dos formats diferents i un connector SPI. Al connector I2C es poden connectar sensors ambientals, mesura de CO₂, gestos, distància, freqüència cardíaca o color, entre d'altres.

3.7.- Connectar la placa

Per connectar la placa, si no es fa ús de la versió en local, caldrà connectar l'USB-C a la placa i l'USB a l'ordinador.

I cal assegurar-se que només hi ha un MicroBlocks obert o cap altre programa que faci ús de la placa.

Posteriorment, caldrà prémer el botó en forma d'USB de la barra d'opcions i posteriorment prémer connecta.



Posteriorment, ens apareixerà una finestra en la qual haurem de seleccionar el port i prémer connectar



Si se'ns ha connectat correctament a la placa ens apareixerà el següent



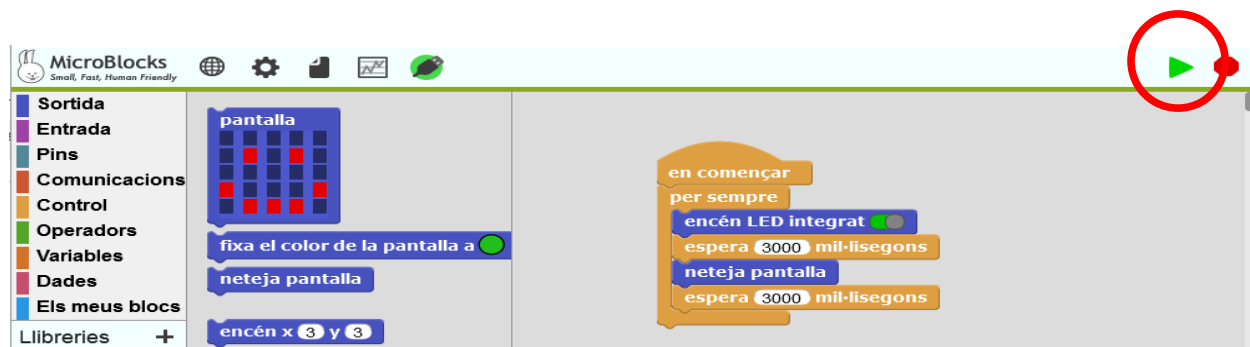
Si no ens apareix el següent, caldrà repetir el procés. Si el problema persisteix diverses vegades, caldrà reiniciar la placa i posteriorment tornar a connectar-nos a la placa.

3.8.- Passar el programa a la placa, executar i parar l'execució

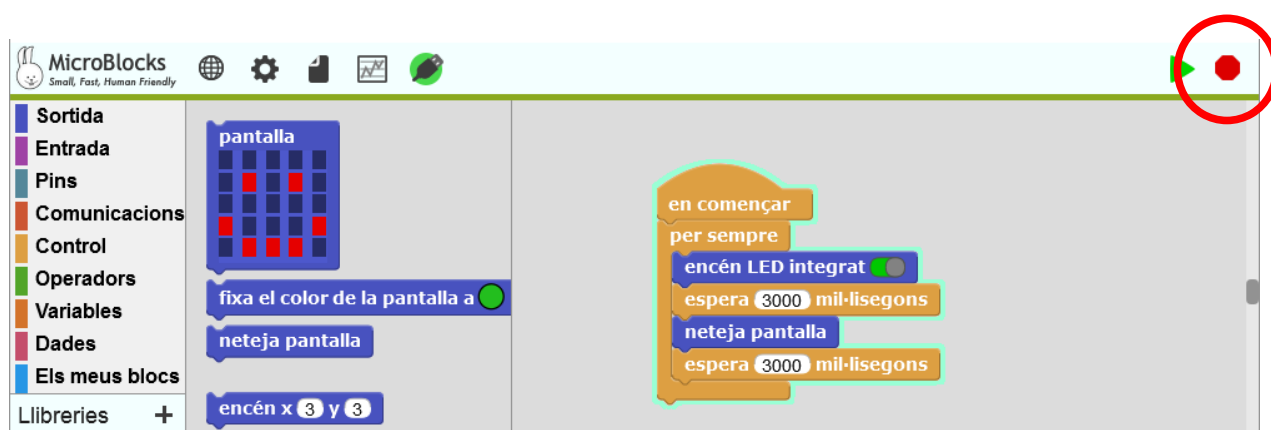
(connectats amb cable)

Per passar el programa necessitem estar connectats a la placa, i per tant ens caldrà veure el dibuix de l'USB de la barra en verd.

Posteriorment, ja podrem passar el programa a la placa prement el botó de **play** verd.



Per parar l'execució del programa quan estiguem connectats amb fil caldrà prémer el botó de **stop** vermell.



4.- Passos per començar a endinsar-nos a la placa.

A partir d'ara ja podem començar a programar la placa i poden fer ús també de llibreries per usar tant la pantalla de diferents formes, com sensors, actuadors, sons, etc.

Per posar els blocs a la placa cal seleccionar-los i arrossegar-los fins a la zona de programació.

Per altra banda, per eliminar blocs que hàgim posat a la zona de programació caldrà prémer sobre seu i arrossegar-los cap a l'esquerra de la pantalla, on ens apareixerà la columna amb un cubell d'escombraries, i deixar-lo anar allà.



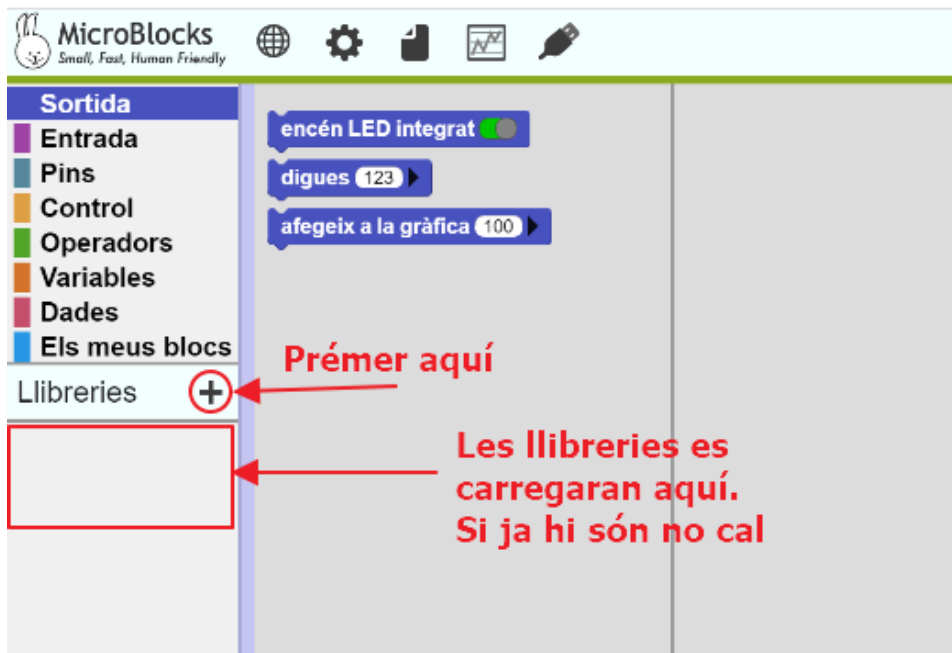
A continuació es proposen dos programes interactius per començar, utilitzant la pantalla.

4.1.- Activitat 1

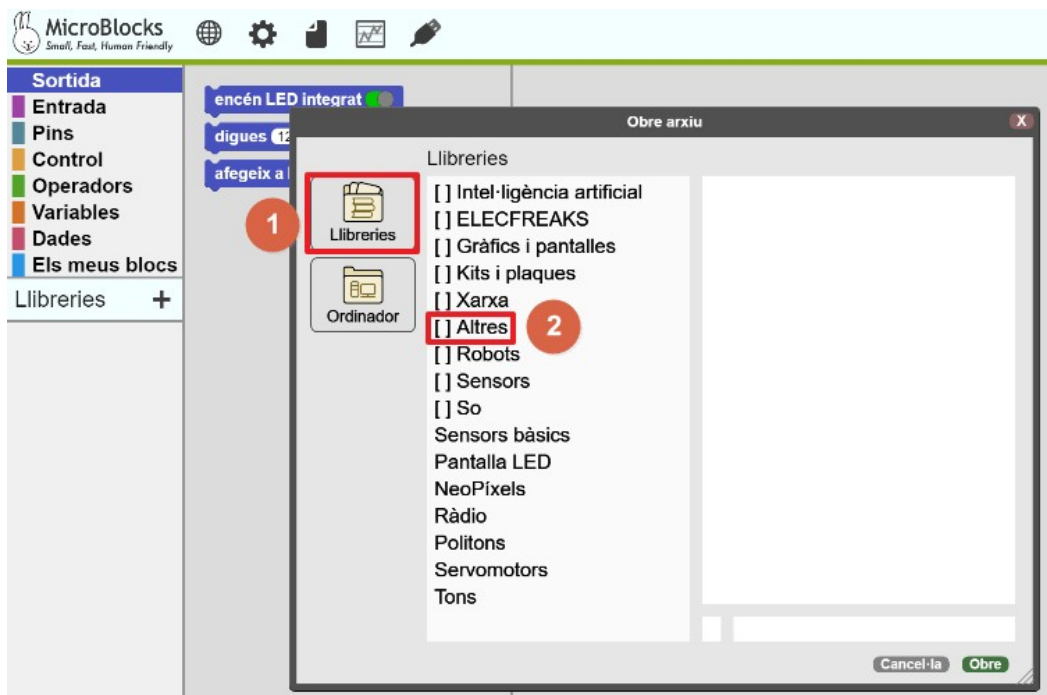
Per començar connectarem la placa a microBlocks.

En connectar l'ED1 es carreguen les llibreries **Botons ED1**, **Pantalla LED** i **Tons**. Si no fos així, es poden carregar manualment amb els següent procediment:

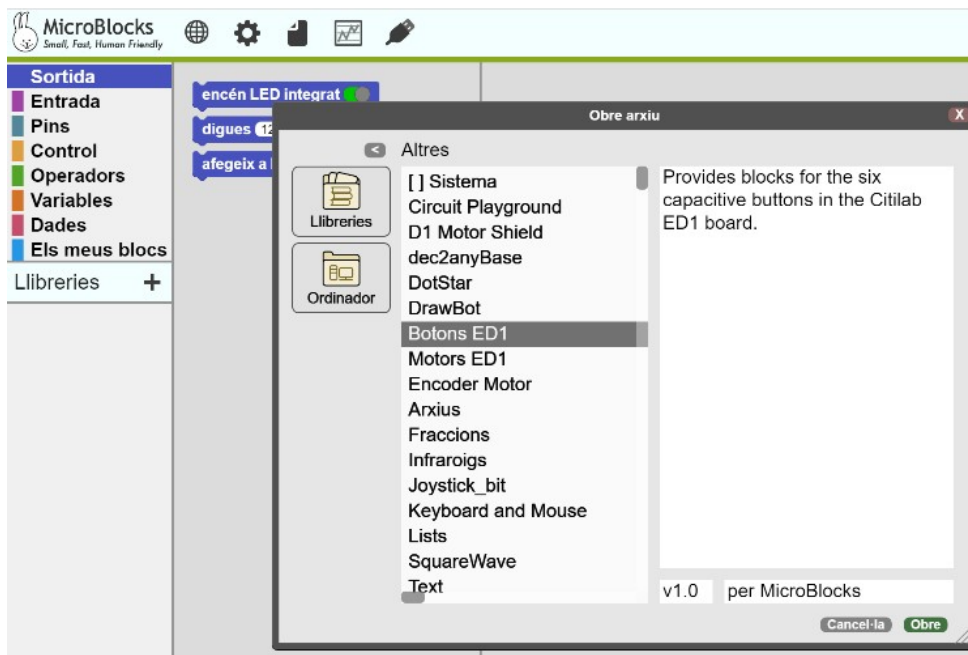
Per carregar-les seleccionarem el  que trobem al costat d'on posa Llibreries.



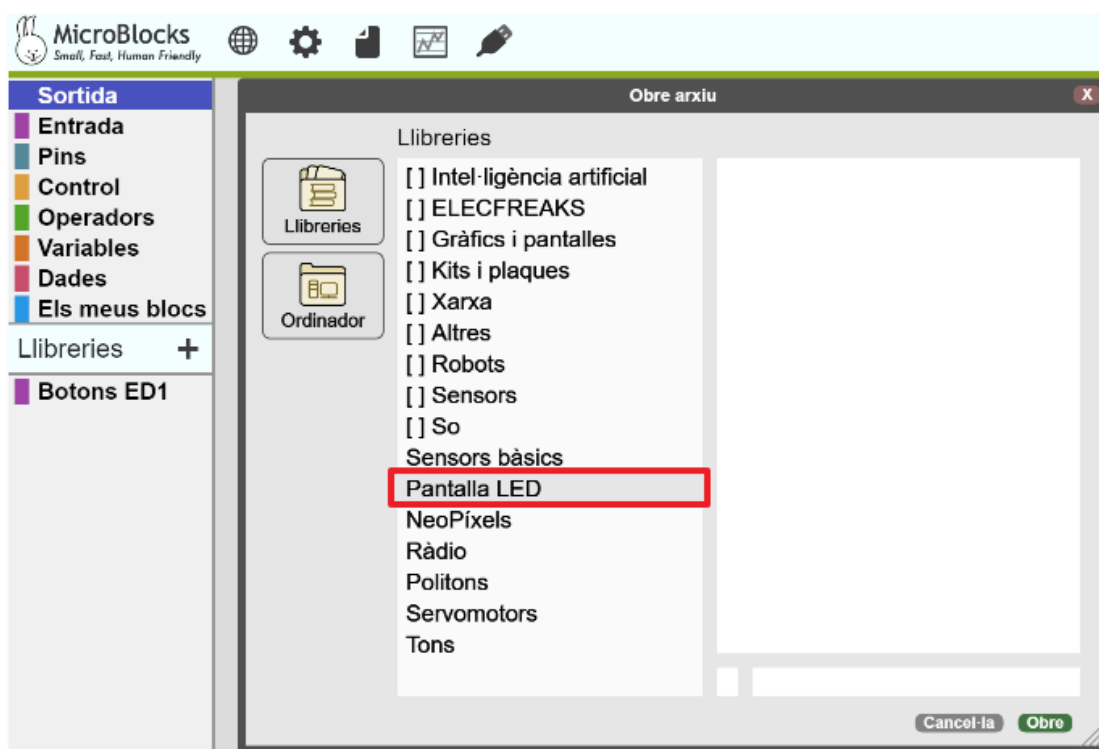
Per carregar la llibreria de Botons ED1 seleccionarem a la finestra que se'ns ha obert l'opció Lliberies, farem doble clic a Altres (o el seleccionem i premem Obre)



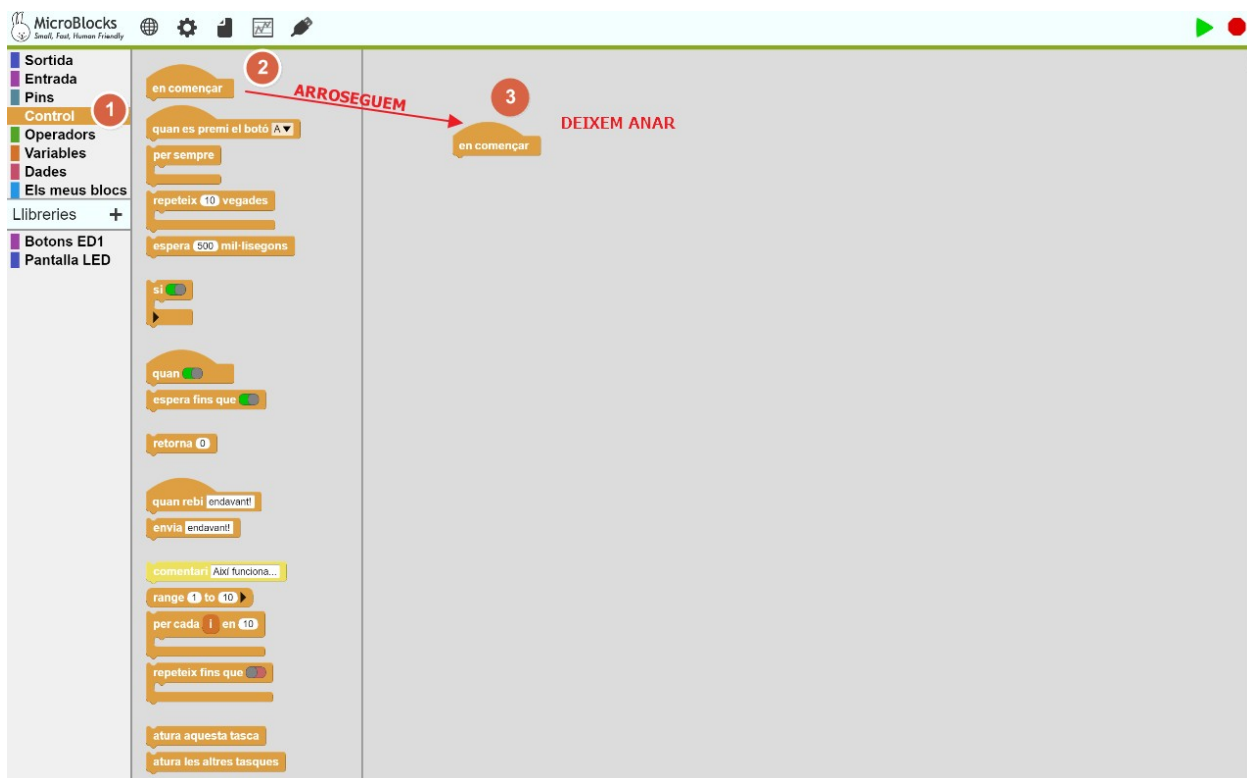
Posteriorment cal fer doble clic a Botons ED1



Posteriorment, repetirem un procés similar, però en lloc d'obrir Altres caldrà carregar la llibreria de Pantalla LED



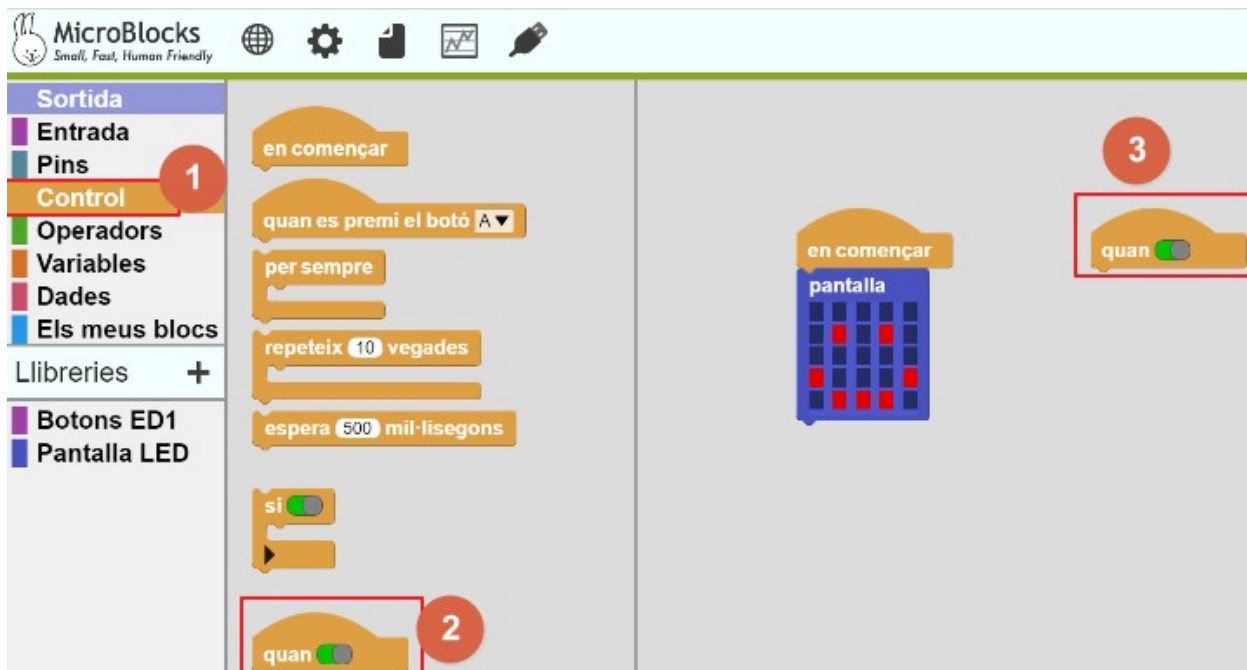
Un cop carregades les llibreries podem començar a programar la placa. Per iniciar, premem a Control i arrosseguem el bloc d'En Començar a la zona de programació i deixem anar.



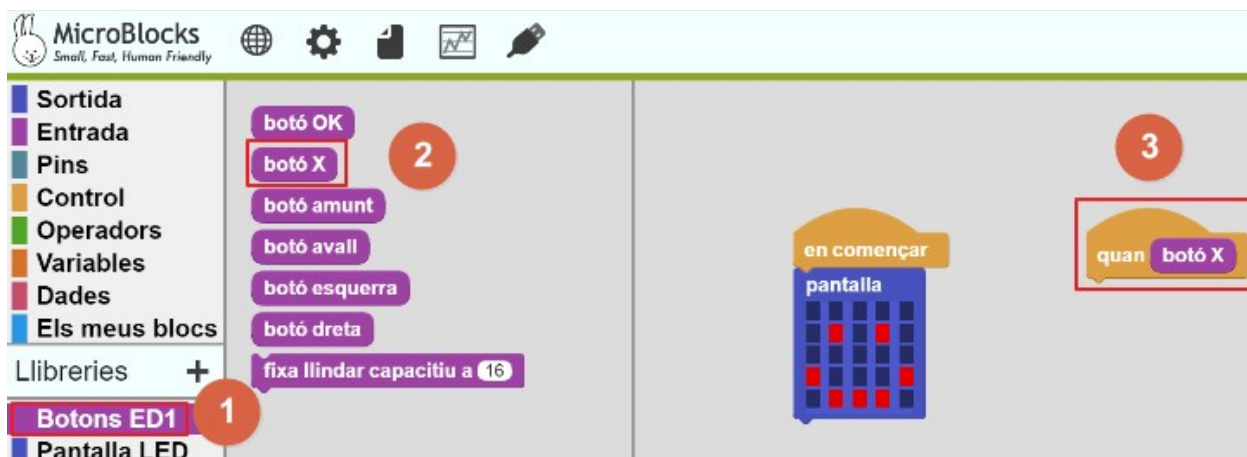
Posteriorment, seleccionarem la llibreria ja carregada de Pantalla LED i arrosseguem el primer bloc que conté una pantalla de 5x5 miniblocs enganxat a sota d'En Començar amb una cara somrient.



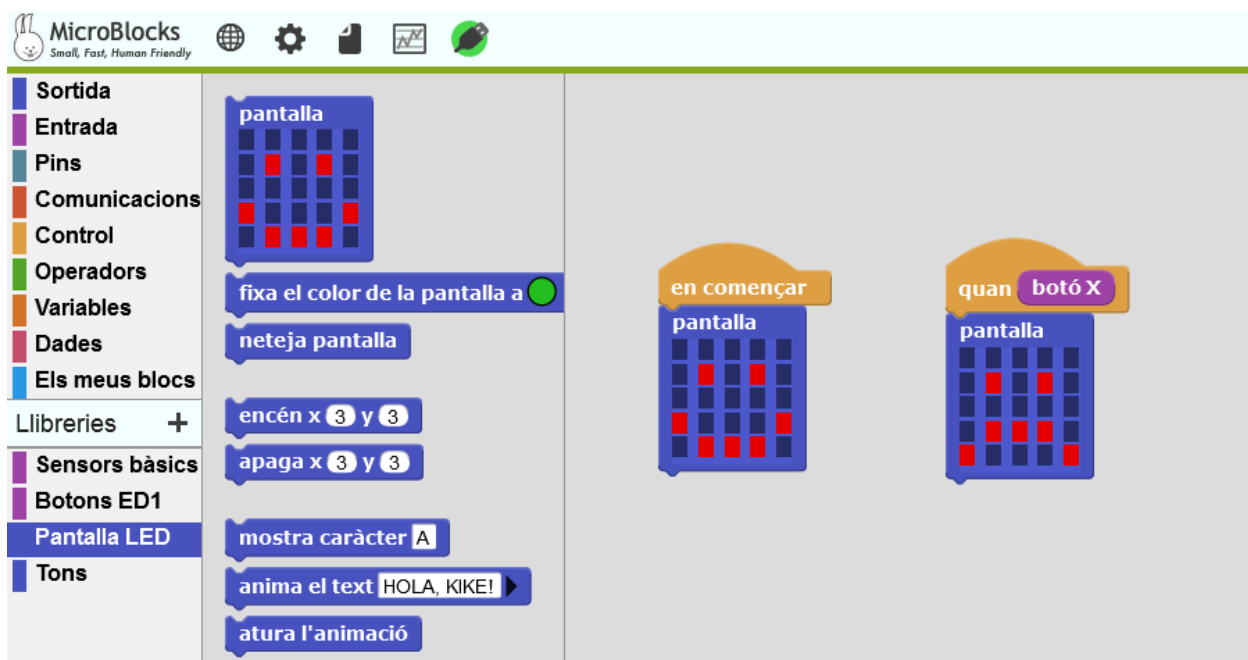
Seguidament, podem afegir un altre bloc de control, independent el que ja hi ha, que faci alguna cosa quan es premi un botó, com per exemple, el botó X. Per fer-ho, ens caldrà arrossegat a la pantalla de programació el bloc de control següent



I posteriorment arrossegar el bloc Botó X de la llibreria de Botons ED1 a sobre del selector verd del bloc Quan.

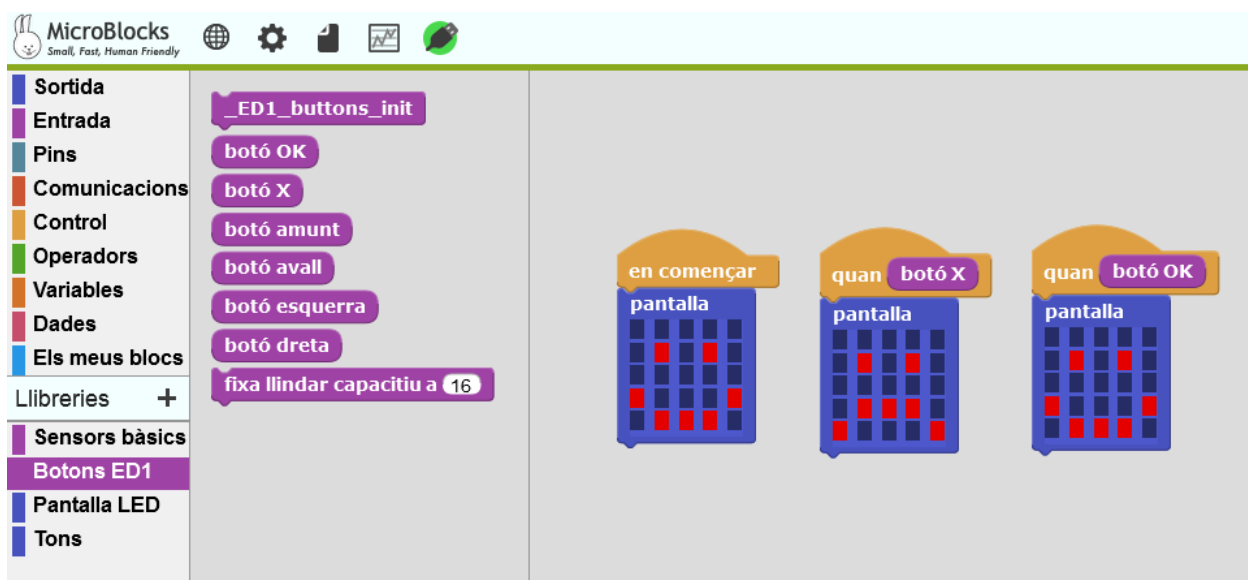


Seguidament, arrossegarem dos blocs de la llibreria Pantalla LED. El primer que posarem sota de Quan Botó X serà el de netejar pantalla i posteriorment arrossegarem el mateix bloc que hem posat abans d'una pantalla de la llibreria Pantalla LED, però ara modificarem els miniblocs del bloc fent clic als miniblocs que volem tenir encesos i apagats. Si els tenim en vermell vol dir que faran llum a la placa, i si estan en negre vol dir que estaran apagats. Així doncs, fent clic als miniblocs del bloc de la pantalla, el que voldrem aconseguir serà fer una cara trista quan premem el botó X, i que ha de quedar com es veu a continuació.

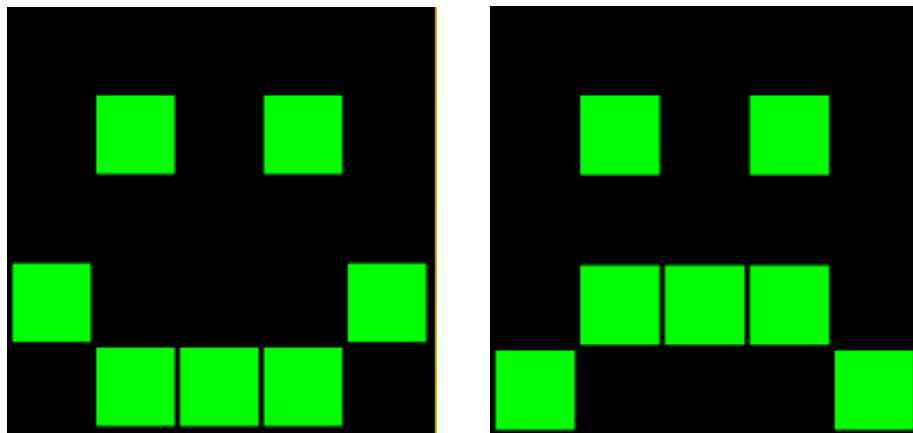


Finalment, farem que quan premem el botó OK, netegi la pantalla, i torni a deixar la pantalla amb l'estat original amb la cara somrient.

Si fem clic al triangle verd de dalt a la dreta, pujarem el programa a la placa i hauríem de poder veure una cara somrient el principi i quan premem la tecla OK i una cara trista quan premem la tecla X de la placa com podem veure a continuació respectivament.



A la pantalla es veurà una cosa així. Molt bé



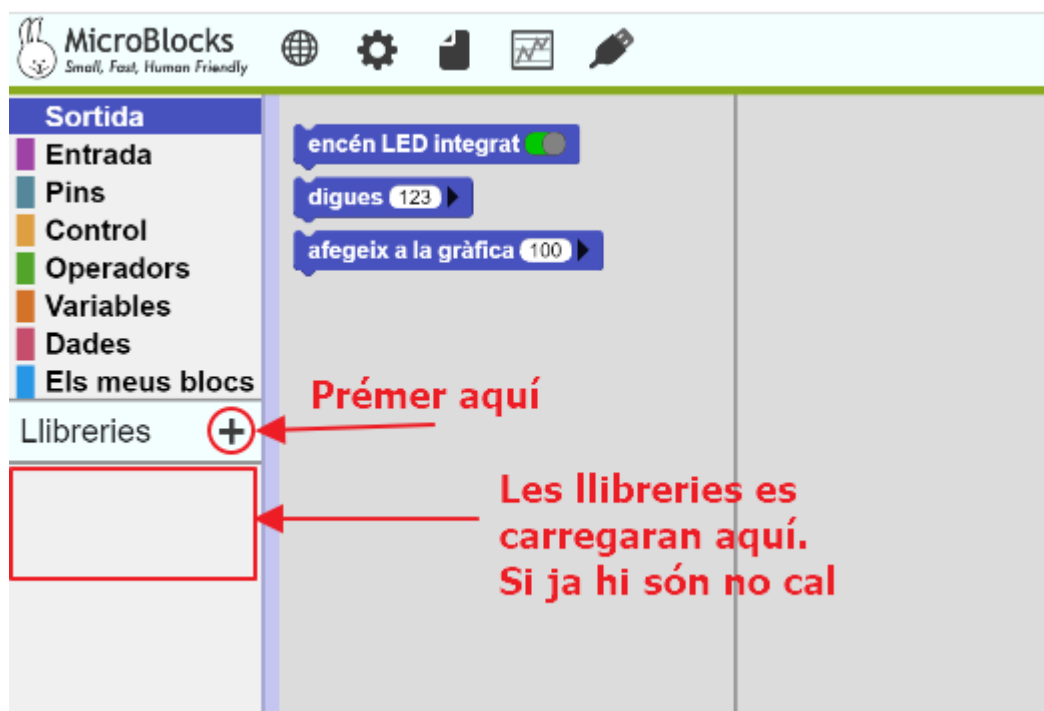
4.2.- Activitat 2

Per començar connectarem la placa a microblocks.

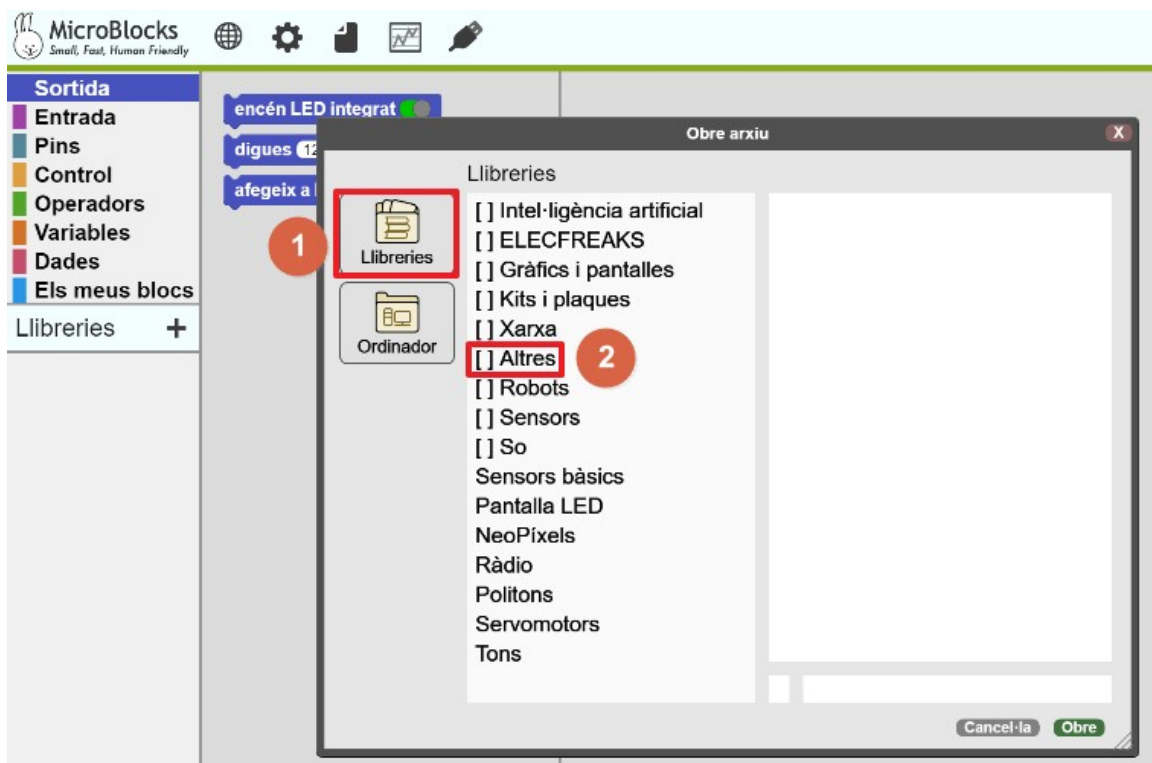
A continuació necessitarem carregar dues llibreries, una la de Botons ED1 i l'altre la TFT que ens permetrà interactuar amb la pantalla, però d'una forma diferent de la de l'activitat 1.

Així doncs, si no les tenim carregades, és a dir, que no ens surten a sota d'on posa Llibreries ens caldrà carregar-les.

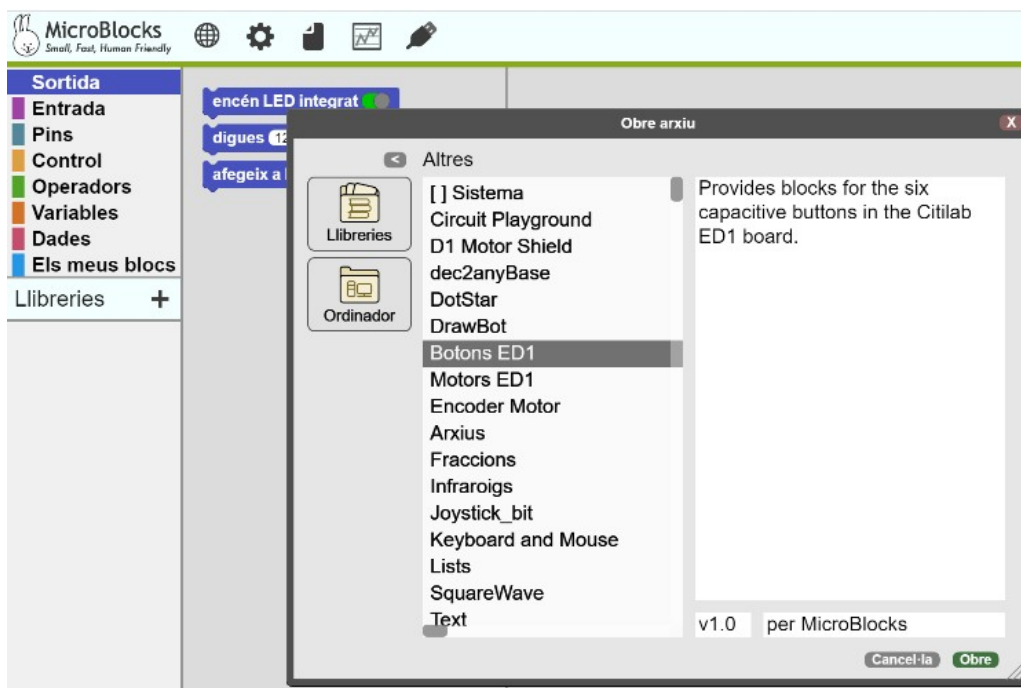
Per carregar-les seleccionarem el **+** que trobem al costat d'on posa Llibreries.



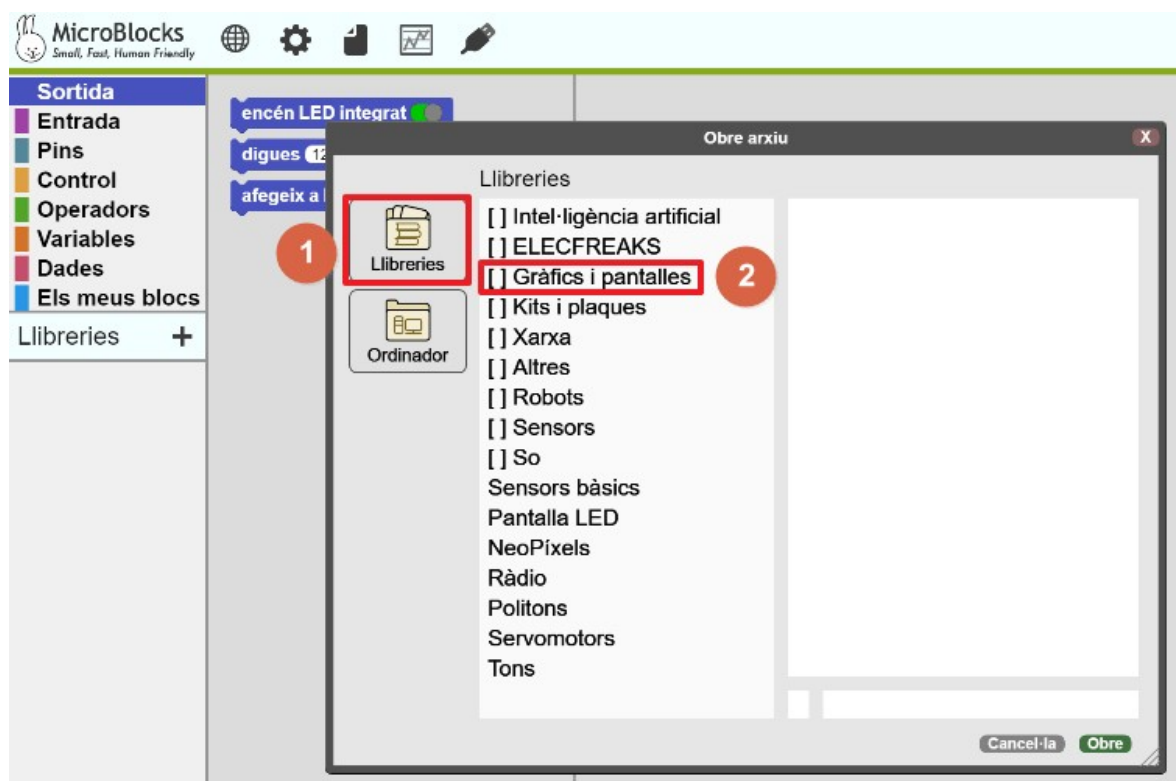
Seleccionarem a la finestra que se'ns ha obert l'opció Llibreries, farem doble clic a Altres (o el seleccionem i premem Obre)



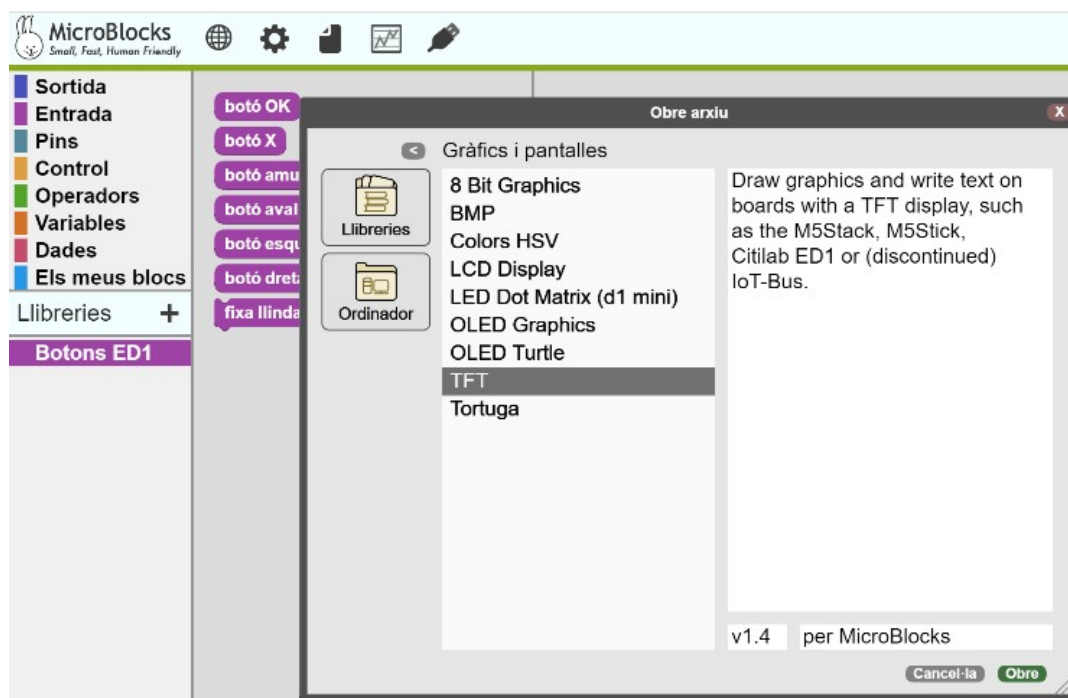
Posteriorment cal fer doble clic a Botons ED1



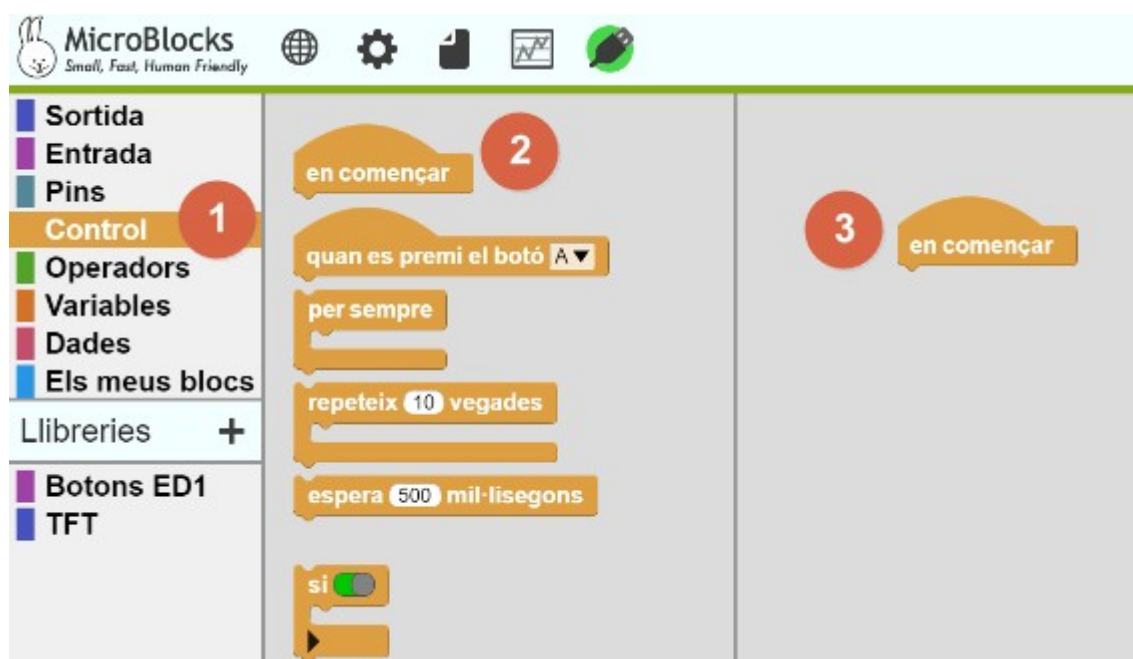
Seguidament, repetirem el procés, però en lloc de prémer Altres premem on posa Gràfics i pantalles, fent doble clic.



I finalment, seleccionem l'opció de TFT també fent doble clic. Ja tindrem les dues llibreries carregades.



Amb aquestes dues llibreries, com podem observar si hi fem clic, tenim accés als botons (corresponents als botons del costat de la pantalla de la placa) i també a poder interaccionar amb la pantalla de la placa poden crear formes geomètriques, canviar colors, escriure, dibuixar, netejar, etc. per les coordenades de la pantalla (les quals són de 128x128, és a dir, de 0 a 127 a l'eix de les X i de 0 a 127 a l'eix de les Y). Per començar, l'opció Control (1) i seleccionem un bloc de control que indiqui que ha de fer alguna cosa quan es comenci a executar el programa (2) i l'arrosseguem a la pantalla de programació (3).

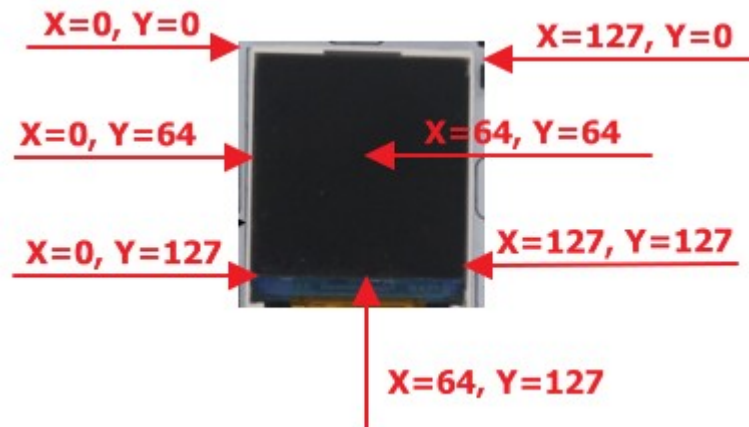


Seguidament per evitar possibles interferències netejarem la pantalla seleccionant la llibreria ja carregada de TFT i arrosseguem el bloc *neteja pantalla* a sota d'*En Començar*



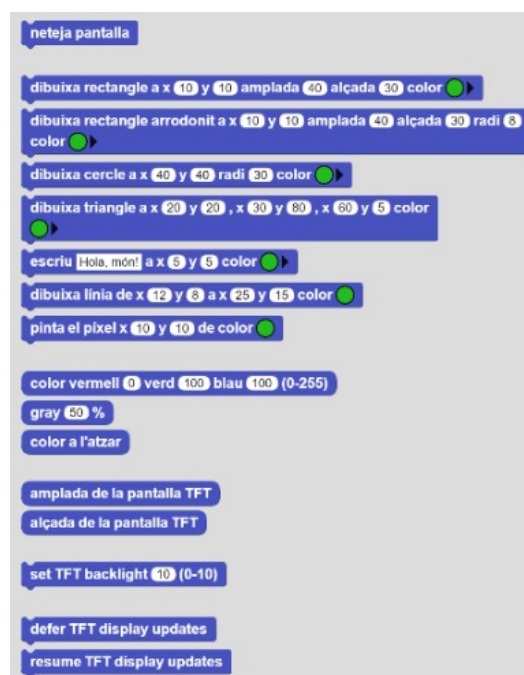
Finançat per

Ara que ja tenim un conjunt de blocs amb el qual s'iniciarà el programa i una inicialització de la pantalla (netejar la pantalla), ja podem començar a dibuixar a la pantalla. El que podem fer és començar dibuixant dos cercles blancs que simularan uns ulls, però sense l'iris. Cal tenir en compte que el valor $X=0$ i $Y=0$ estan a la cantonada superior esquerra. També, que els valors de X augmenten quan ens movem cap a la dreta i que els valors de Y augmenten quan ens movem cap avall. Com podem veure a continuació, aquests serien alguns dels punts de la pantalla.



Així doncs, pensarem dos punts amb el valor d'altura igual, per poder dibuixar els ulls a la mateixa altura, però a un valor d'amplada diferent per poder tenir els ulls una mica separats entre ells.

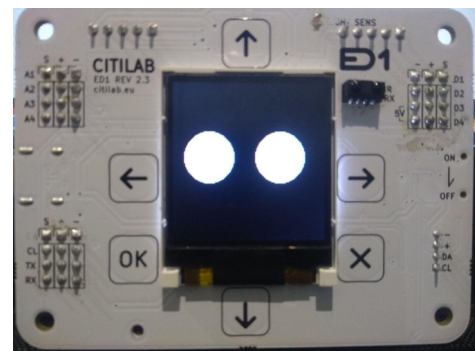
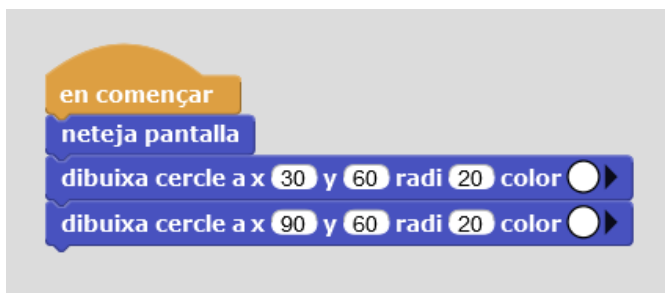
Però abans, haurem de pensar quina forma geomètrica volem dibuixar per simular uns ulls. Si mirem a la llibreria de TFT, veiem els següents blocs:



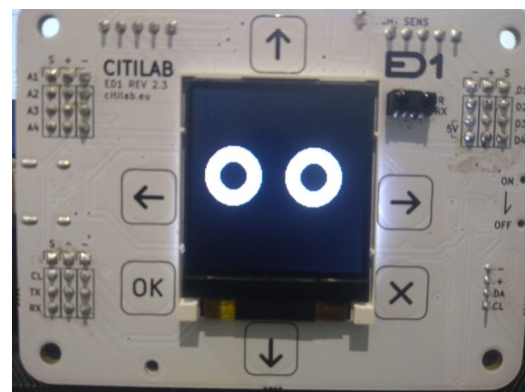
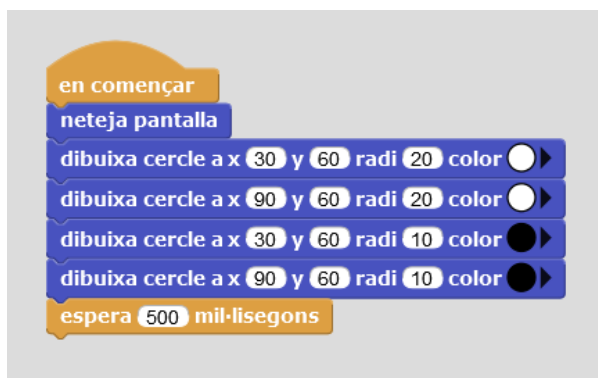
De les formes que veiem, el que simula millor els ulls és el cercle, per tant, arrossegarem el dibuixa cercle a X Y radi color.

Algunes coordenades que podríem posar serien pel primer ull X=30 i Y=60 i pel segon ull, caldrà que mantinguem la Y=60, ja que volem que l'ull estigui a la mateixa alçada, però la X hauria de ser més gran, perquè no volem que estigui l'un sobre l'altre. Ens faltaria posar el radi de l'ull, que pot ser com vulguem sempre que no sigui més petit de 0 o més gran que 127 i que no sigui molt gran perquè hi càpiguen els dos ulls sense tocar-se, i també ens faltaria el color, que el pintarem de color blanc, que correspon a RGB: R=255, G=255, B=255

El que podríem fer i ens sortiria per pantalla en executar el programa, seria el següent:



Ara ens disposarem a afegir-li l'iris dels ulls al centre dels ulls. Per fer-ho, haurem de posar les mateixes coordenades de X i Y, però amb un radi del cercle més petit i un color diferent (per exemple el negre que correspon el color RGB de R=255, G=255, B=255), que ens pot donar per exemple el següent programa amb el següent resultat.



Ara farem ús dels botons per desplaçar l'iris dels ulls, per exemple, cap amunt. Primer de tot, seleccionarem un bloc de control que faci alguna cosa quan passa alguna cosa i l'arrossegarem a la pantalla de programació.



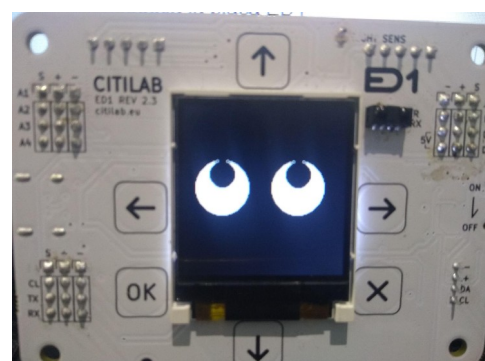
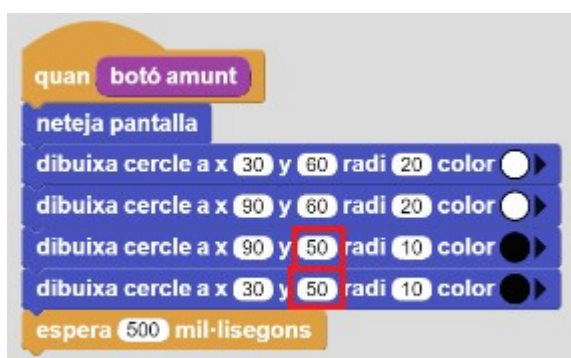
Seguidament, obrirem la llibreria de Botons ED1 i arrossegarem el bloc de botó amunt fins a sobre del selector verd que conté l'anterior bloc que hem arrossegat.



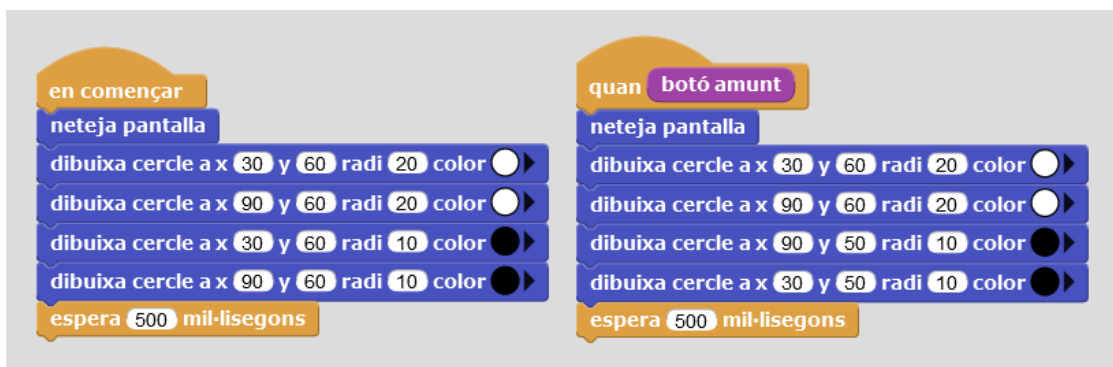
Un cop fet això ens farà falta pensar si hem de modificar la X o la Y de l'anterior bloc creat perquè l'iris es dibuixi més amunt. Si modifiquem la X, l'objecte que crearem es desplaçarà horitzontalment respecte al que teníem, és a dir, cap a la dreta o cap a l'esquerra. Per contra, si modifiquem la Y, l'objecte es desplaçarà verticalment, és a dir, cap amunt o cap avall. Així doncs, ens caldrà modificar la Y fent-la més petita i, per tant, dibuixant el cercle més amunt. Ho podem fer de moltes maneres, també depenen dels radis que hàgim seleccionat.

En el nostre cas, tenir un radi blanc a la posició 60 i un radi de 20 significa que el punt més alt del nostre ull (part blanca) és de $Y=40$. Si volem que el nostre iris toqui la part superior de l'ull, però que no la sobra passi, haurem de posar una $Y=40 + \text{el radi de la circumferència de l'iris}$, que en el nostre cas serà de 50.

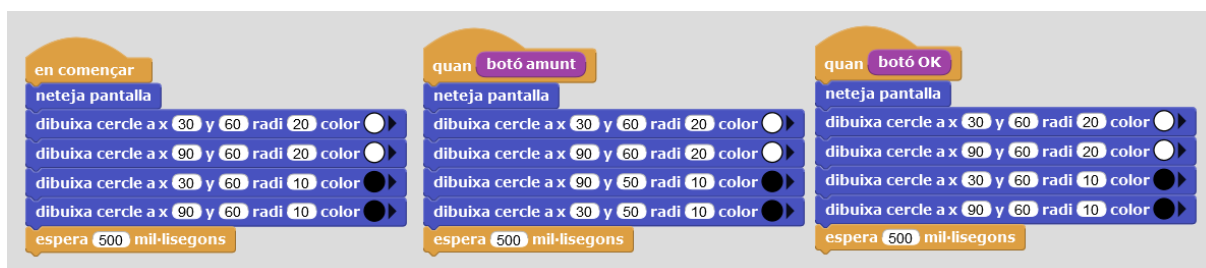
Així doncs, un cop pensat, repetirem el mateix, però fent les modificacions corresponents al programa i el qual ens produirà aquesta sortida quan premem la tecla d'amunt:



Ara, hauríem de tenir programat el següent:

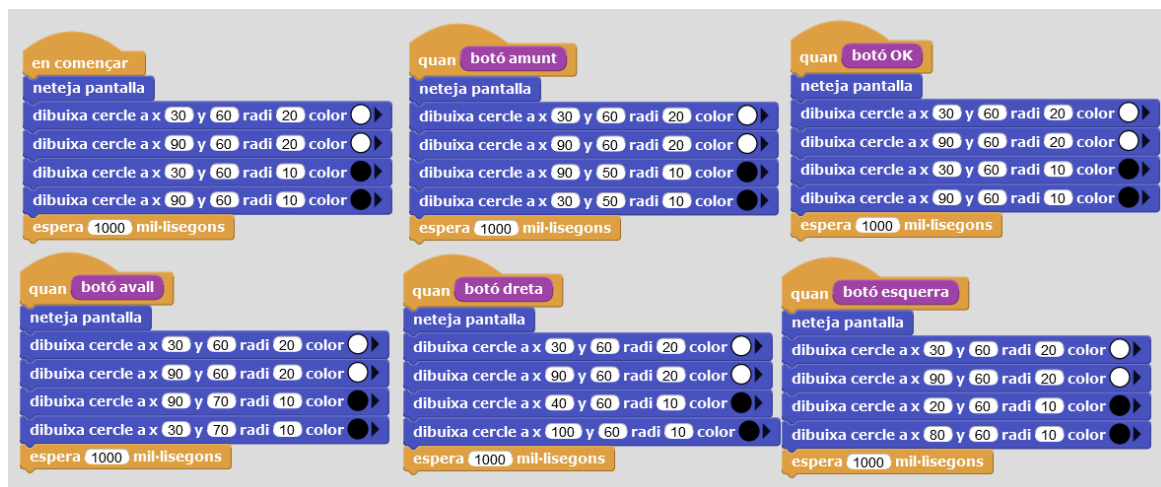


Aquest programa, ens permet que quan s'iniciï l'execució l'iris estigui centrat a cada ull, i que quan premem la tecla d'amunt l'iris es desplacin cap amunt. Per acabar de tancar el cicle podríem fer que quan preméssim la tecla d'OK, tornés l'iris a la posició original. Per tant, el que ens farà falta serà que quan premem el botó OK tornem a fer el mateix que el que es fa quan es comença el programa.

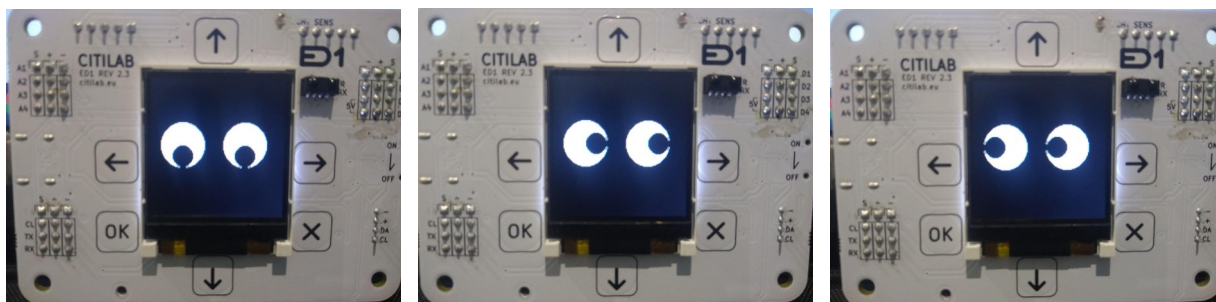


Finalment, es proposa que s'interaccioni de la mateixa manera que amb el botó amunt amb la resta de botons de desplaçament produint que l'iris es mogui a on li correspongui de la pantalla com podem veure a continuació. Però abans, ens caldrà afegir un temps d'espera, en mil·lisegons (1000 mil·lisegons = 1 segon) per evitar que ens faci molt de parpelleig la pantalla mentre mantenim la tecla tàctil premuda.

I quedaria així



Que produeixen els següents dibuixos a la pantalla



Com a proposta final es proposa fer algun dibuix, sigui amb cercles o amb algun dels altres dibuixos interactuant amb la pantalla amb el botó X.

A jugaaaaar !!!

