UNIVERSIDAD RURAL DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA
Ingeniería en Sistemas con especialización en IA y Ciberseguridad

Los dos circuitos de la práctica final, paso a paso: Arduino Uno y PICAXE-14M2

Contador binario con pantalla LCD

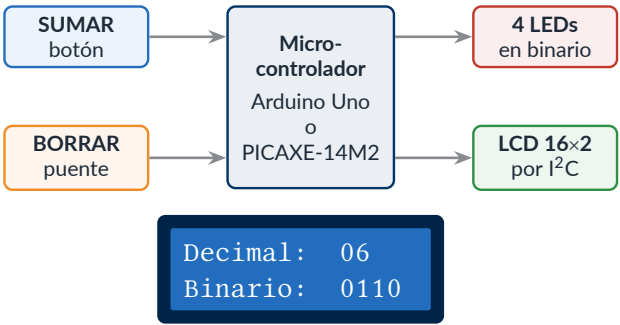
Electrónica Digital • FE731 • Práctica final

Ing. Mynor A. Cifuentes

Universidad Rural de Guatemala • Laboratorio presencial • Sesión 4 de 4

Lo que hace el circuito

Un contador de 0 a 15 que se ve en cuatro LEDs y en la pantalla



EL CIRCUITO

- Cada vez que se presiona **SUMAR**, la cuenta sube uno.
- Después de 15 (1111) regresa a 0, como el contador de flip-flops de la Práctica 2.
- El puente **BORRAR** la regresa a 0, como la entrada CLR.

bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
8	4	2	1
0	1	1	0

En el ejemplo: $4 + 2 = 6$.

Dos versiones, el mismo circuito

Cambian el microcontrolador y la forma de cargar el programa

Función	Arduino Uno	PICAXE-14M2
Botón SUMAR	Pin D2	Terminal 4 (C.3)
Puente BORRAR	Pin D3	Terminal 8 (B.5)
LEDs bit 3, 2, 1, 0	Pines D7, D6, D5, D4	Terminales 3, 5, 6, 7 (C.4, C.2, C.1, C.0)
LCD: SDA / SCL	Pines A4 / A5	Terminales 9 (B.4) / 10 (B.3)
Alimentación	Cable USB del Arduino	MO-MB102 con ADP-5HB
Cargar el programa	Cable USB, Arduino IDE	Adaptador USB-serie y un 74LS04, PICAXE Editor
Lenguaje	C++	BASIC

En las dos versiones: **4 LEDs** con 330 Ω, **1 botón**, **2 resistencias de 10 kΩ** y la **LCD** con sus cuatro cables.

NOTA

Se arma en tres etapas: **A** microcontrolador y LEDs, **B** entradas, **C** pantalla. Cada etapa se prueba antes de seguir.

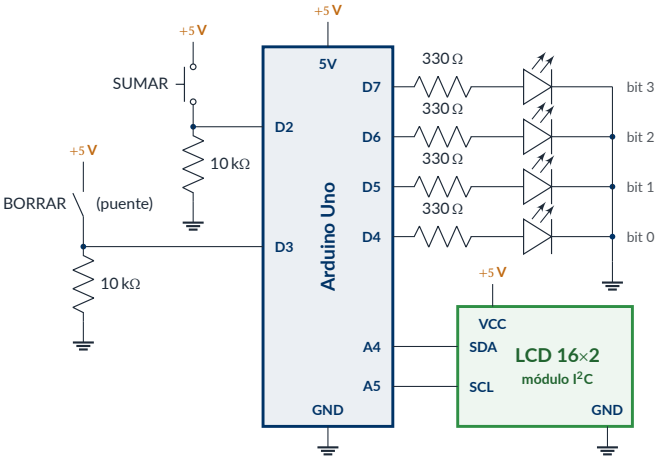
01 PARTE

ELECTRÓNICA DIGITAL

Versión Arduino Uno

Arduino: el esquema

Los cuatro LEDs tienen su cátodo (pata corta) hacia GND



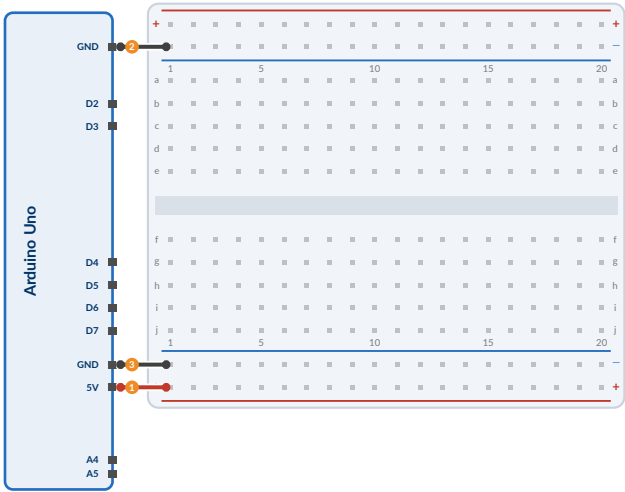
CONEXIONES

- `D7` a `D4`: LEDs del bit 3 al bit 0, cada uno con 330 Ω.
- `D2`: botón SUMAR a +5 V, con 10 kΩ a GND.
- `D3`: puente BORRAR a +5 V, con 10 kΩ a GND.
- `A4` / `A5`: **SDA** / **SCL** de la LCD.

ADVERTENCIA

Sin la de 10 kΩ la entrada queda **flotando** y la cuenta avanza sola.

Arduino: armado en el protoboard



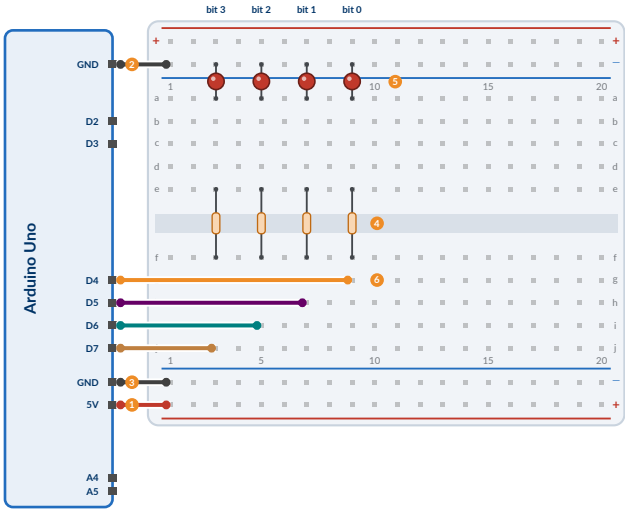
PASO 1 DE 4 • ALIMENTACIÓN

1. Rojo: `5V` al riel + de abajo.
2. Negro: `GND` al riel – de arriba.
3. Negro: el otro `GND` al riel – de abajo.

ADVERTENCIA

Desconecte el USB antes de mover cualquier cable. Si los rieles están partidos a la mitad, únalos con un cable.

Arduino: armado en el protoboard



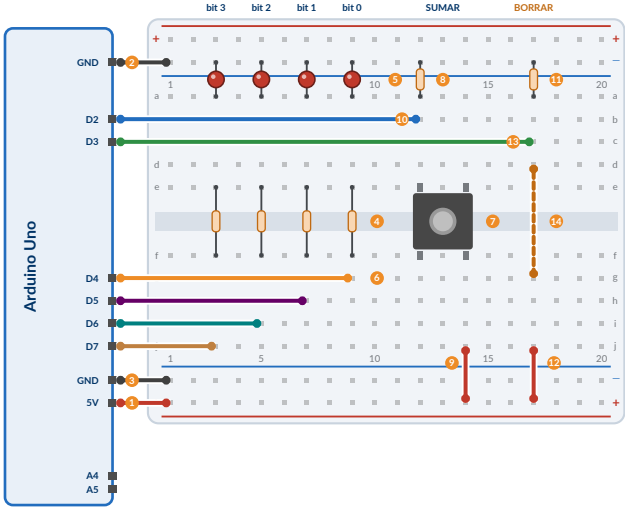
PASO 2 DE 4 • LEDS (PARTE A)

4. 330 Ω cruzando la ranura: **f3–e3**, **f5–e5**, **f7–e7**, **f9–e9**.
5. LEDs: pata larga en **a3**, **a5**, **a7**, **a9**; pata corta al riel −.
6. D7 → **j3**, D6 → **i5**, D5 → **h7**, D4 → **g9**.

RECOMENDACIÓN

Prueba: cargue el programa. La luz debe caminar del bit 0 al bit 3 y luego todo se apaga (cuenta en 0).

Arduino: armado en el protoboard



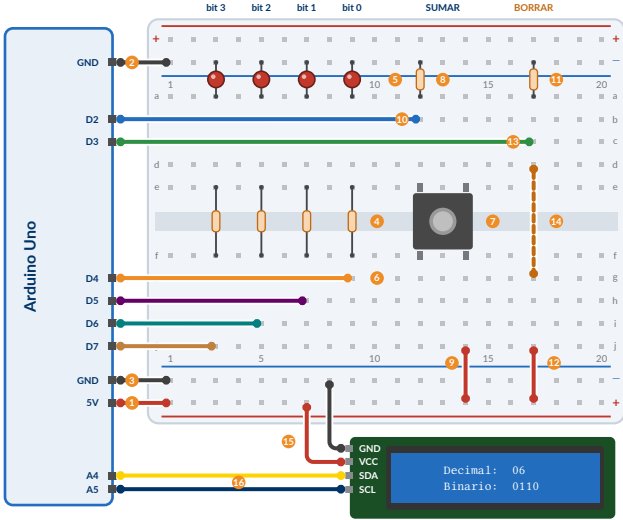
PASO 3 DE 4 • ENTRADAS (PARTE B)

7. Botón en **e12**, **e14**, **f12**, **f14**.
8. 10 kΩ: **a12** al riel −.
9. Rojo: **j14** al riel +.
10. D2 → **b12**.
11. 10 kΩ: **a17** al riel −.
12. Rojo: **j17** al riel +.
13. D3 → **c17**.
14. Puente BORRAR: **d17–g17**. Se pone y se quita.

RECOMENDACIÓN

El botón conecta en **diagonal**: **e12** con **f14**.

Arduino: armado en el protoboard



PASO 4 DE 4 • LCD (PARTE C)

15 **GND** al riel − y **VCC** al riel + de abajo.

16 **SDA** → `A4` y **SCL** → `A5`, directo al Arduino.

NOTA

Si la luz de fondo enciende pero no hay letras, gire el potenciómetro azul del módulo (contraste). Si solo hay cuadros, cambie `0x27` por `0x3F` en el programa.

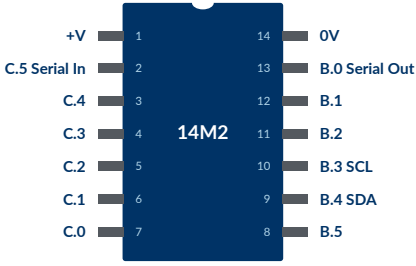
02 PARTE

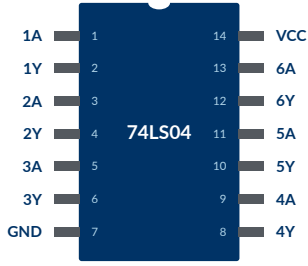
ELECTRÓNICA DIGITAL

Versión PICAXE-14M2

PICAXE: los dos integrados

El PICAXE se coloca en el protoboard como cualquier otro chip





PICAXE-14M2: los terminales 11 y 12 no se usan.

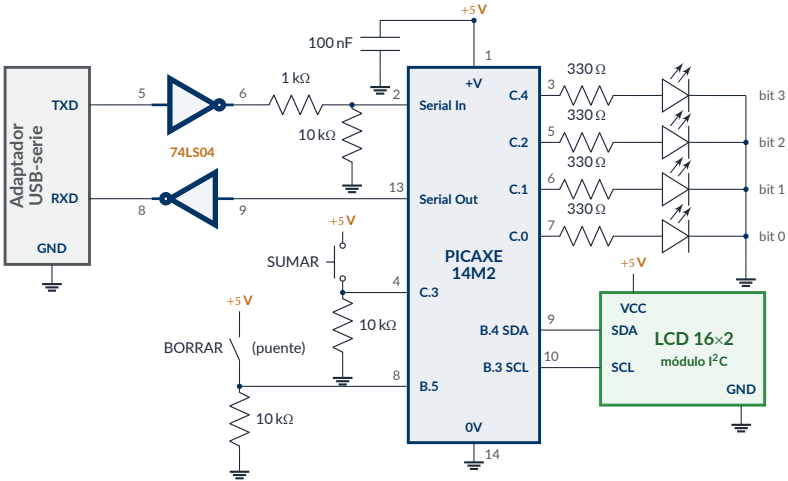
74LS04: se usan las NOT 5 → 6 y 9 → 8.

RIESGO ELÉCTRICO

En el PICAXE la alimentación va en las esquinas de la **izquierda**: +V es el terminal **1** y 0V el **14**. Es al revés que en el **74LS04** (VCC en el 14, GND en el 7). Invertirla destruye el chip.

PICAXE: el esquema

Los números pequeños son los terminales del PICAXE y del 74LS04



A LA IZQUIERDA

El circuito de **programación**: adaptador, dos NOT, 1 kΩ y 10 kΩ.

A LA DERECHA

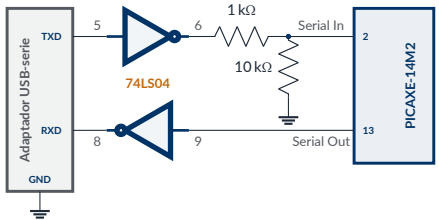
LEDs y LCD, igual que en la versión Arduino.

NOTA

El capacitor de 100 nF va junto al terminal 1.

PICAXE: el circuito de programación

Por qué hace falta el 74LS04



Pieza	Para qué
NOT 5 → 6	Invierte lo que manda la computadora
NOT 9 → 8	Invierte lo que responde el PICAXE
1 kΩ	Protege el terminal 2 (el manual usa 22 kΩ con el cable oficial; con TTL no alcanza)
10 kΩ	Deja el terminal 2 en 0; **nunca** se quita

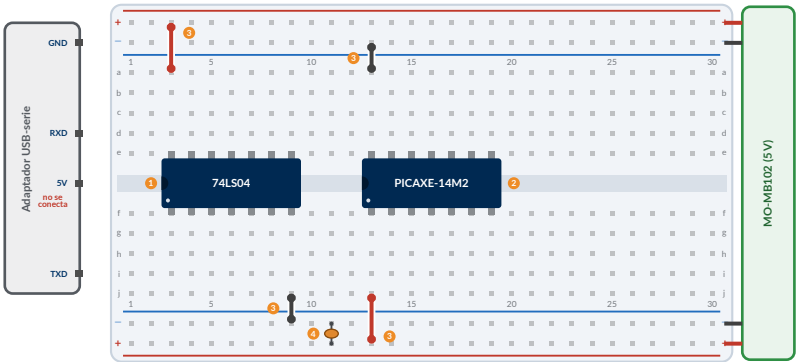
SEÑAL INVERTIDA

El PICAXE usa la señal serie **al revés** (en reposo, 0); el adaptador común la da en reposo en 1. Una NOT en cada sentido lo corrige.

ADVERTENCIA

El `5V` del adaptador **no se conecta**. Si lo desconecta del USB, quite también el cable `TXD`: si no, el PICAXE se queda esperando un programa.

PICAXE: armado en el protoboard



PASO 1 DE 5

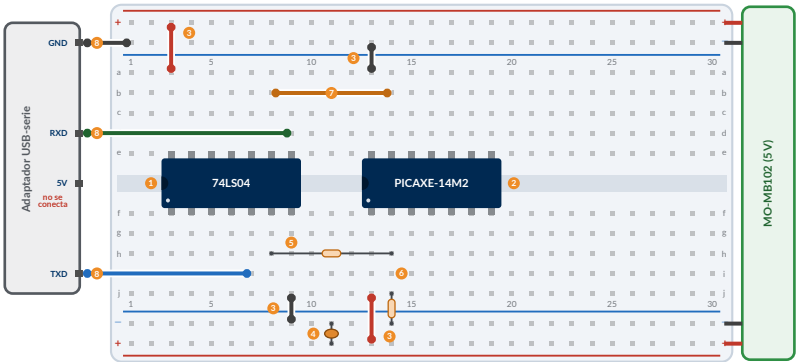
Integrados y alimentación

1. 74LS04: columnas 3 a 9.
2. PICAXE: columnas 13 a 19.
3. **a3** → +, **j9** → –, **a13** → –, **j13** → +.
4. 100 nF entre los rieles de abajo.

RECOMENDACIÓN

Mida 5 V entre los terminales 1 y 14.

PICAXE: armado en el protoboard



PASO 2 DE 5

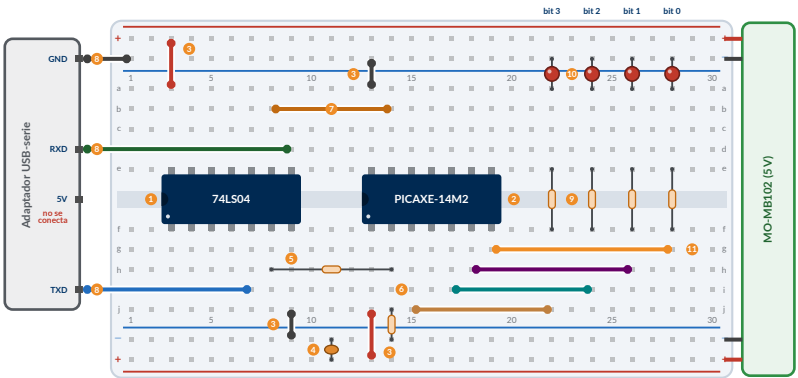
Programación

5. 1 kΩ: **h8–h14**.
6. 10 kΩ: **j14** al riel −.
7. Cable **b14–b8**.
8. `GND` → riel −, `RXD` → **d9**, `TXD` → **i7**.

ADVERTENCIA

`TXD` y `RXD` no se cruzan.

PICAXE: armado en el protoboard



PASO 3 DE 5

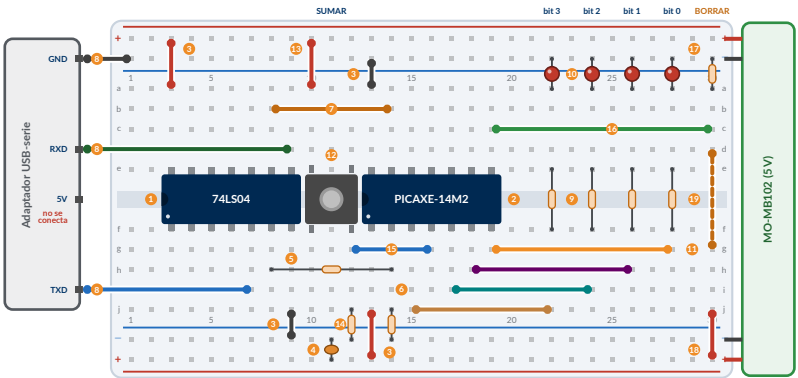
LEDs

9. 330 Ω de **f** a **e**, columnas 22, 24, 26, 28.
10. LED: larga en **a**, corta al riel −.
11. **j15 → j22, i17 → i24, h18 → h26, g19 → g28.**

RECOMENDACIÓN

Cargue el programa: la luz camina.

PICAXE: armado en el protoboard

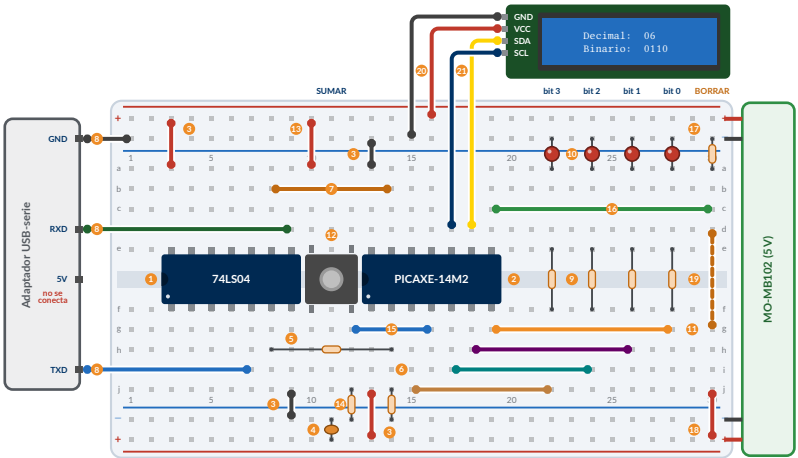


PASO 4 DE 5

SUMAR y BORRAR

12. Botón: **e10**, **e12**, **f10**, **f12**.
13. **a10** → riel +.
14. 10 kΩ: **j12** → riel −.
15. **g12** → **g16**.
16. **c19** → **c30**.
17. 10 kΩ: **a30** → riel −.
18. **j30** → riel +.
19. Puente **d30**–**g30**.

PICAXE: armado en el protoboard



PASO 5 DE 5

LCD

20. `GND` → riel −, `VCC` → riel + (arriba).
21. `SDA` → **d18** (terminal 9), `SCL` → **d17** (terminal 10).

NOTA

Si solo hay cuadros, cambie `$4E` por `$7E` en el programa.

03 PARTE
ELECTRÓNICA DIGITAL

Cargar el programa y probar

Cargar el programa

Se hace al terminar los LEDs (parte A)

ARDUINO UNO

1. Conecte el Arduino por USB.
2. Abra `PF_Contador_LCD.ino` en el Arduino IDE.
3. Instale la biblioteca `LiquidCrystal I2C` (Frank de Brabander) si no está.
4. Elija la placa `Arduino Uno` y su puerto.
5. Pulse **Subir**.

PICAXE-14M2

1. Encienda el **MO-MB102** y conecte el adaptador por USB.
2. Abra `PF_Contador_LCD.bas` en el PICAXE Editor; la línea `#picaxe 14M2` elige el chip.
3. En `Settings`, elija el puerto COM del adaptador.
4. Pulse **Program**.

En los dos casos: al arrancar, la luz camina una vez del bit 0 al bit 3, la LCD saluda y después muestra `Decimal:` y `Binario:`. Si eso pasa, el chip corre y los LEDs están en orden.

Pruebas y fallas comunes

Lo que debe verse y qué revisar si no

Pulsaciones	LEDs y LCD
1	0001
5	0101
10	1010
15	1111
16	0000
BORRAR	0000

NOTA

Rebote: presione SUMAR 10 veces rápido; la LCD debe marcar 10.

Síntoma	Revise
La cuenta avanza sola	La de 10 kΩ del botón
Un LED no enciende	Polaridad; la resistencia en la misma columna
Otro número en los LEDs	Cables de los bits cruzados
LCD sin letras	Contraste (potenciómetro azul)
LCD con cuadros	Dirección: `0x3F` o `$7E`
Hardware not found	`TXD`/`RXD`, `GND` del adaptador, **74LS04** alimentado
El PICAXE se calienta	Alimentación invertida: apague ya