Entorno de programación educativo en lenguaje Python para la EDU-CIAA-NXP

- Autor: Ing. Ernesto Gigliotti. UTN-FRA
- Director: Esp. Ing. Eric Pernia
- Jurados:
  - Dr. Ing. Pablo Gomez
  - Ing. Alejandro Permingeat
  - Esp. Ing. Pablo Ridolfi

1. INTRODUCCIÓN

Dificultades en la enseñanza de programación

- Lenguaje elegido
- Sintaxis
- Tipos de datos
- Sentencias condicionales
- Bucles
- Referencias, punteros
- IDE

Dificultades en la enseñanza de sistemas embebidos

Dificultades en la enseñanza de sistemas embebidos

Debugger

Registers

Makefile

UART

Drivers

GPIOs

GDB OpenOCD

Stack

Interrupts

Cross-compiling

Von Neumann

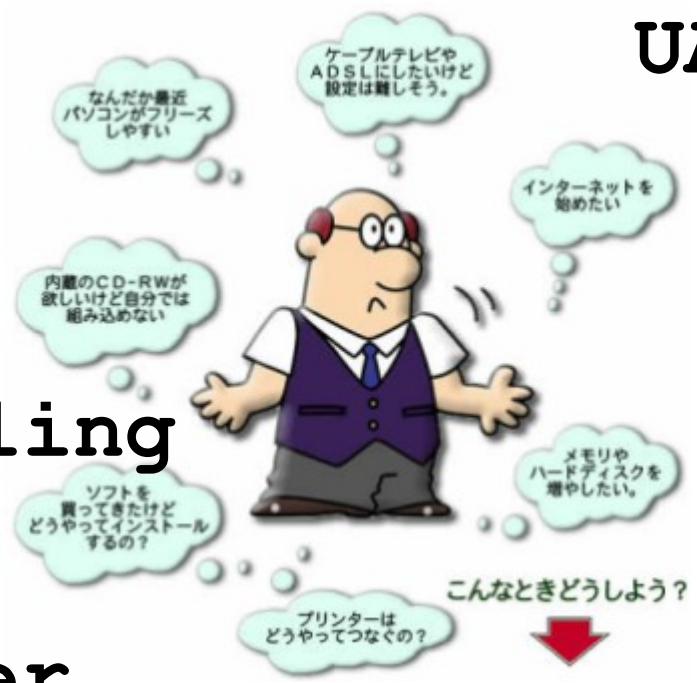
GCC ASM ISP

Harvard

Programmer

RAM

JTAG FLASH



Herramientas

Herramientas

Scratch

Herramientas

LEGO WeDo

MakeBlock

Scratch

Herramientas

```
// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  // initialize digital pin LED_BUILTIN as an output.
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);   // turn the LED on (HIGH is
  delay(1000);                       // wait for a second
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);    // turn the LED off by makin
  delay(1000);                       // wait for a second
}
```

ARDUINO C/C++ simplificado

LEGO WeDo

MakeBlock

Scratch

Plataforma educativa propuesta en este trabajo

Lenguaje: Python

- Sintaxis simple y clara
- Ideal como primer lenguaje
- Adoptado por muchas universidades

Lenguaje: Python

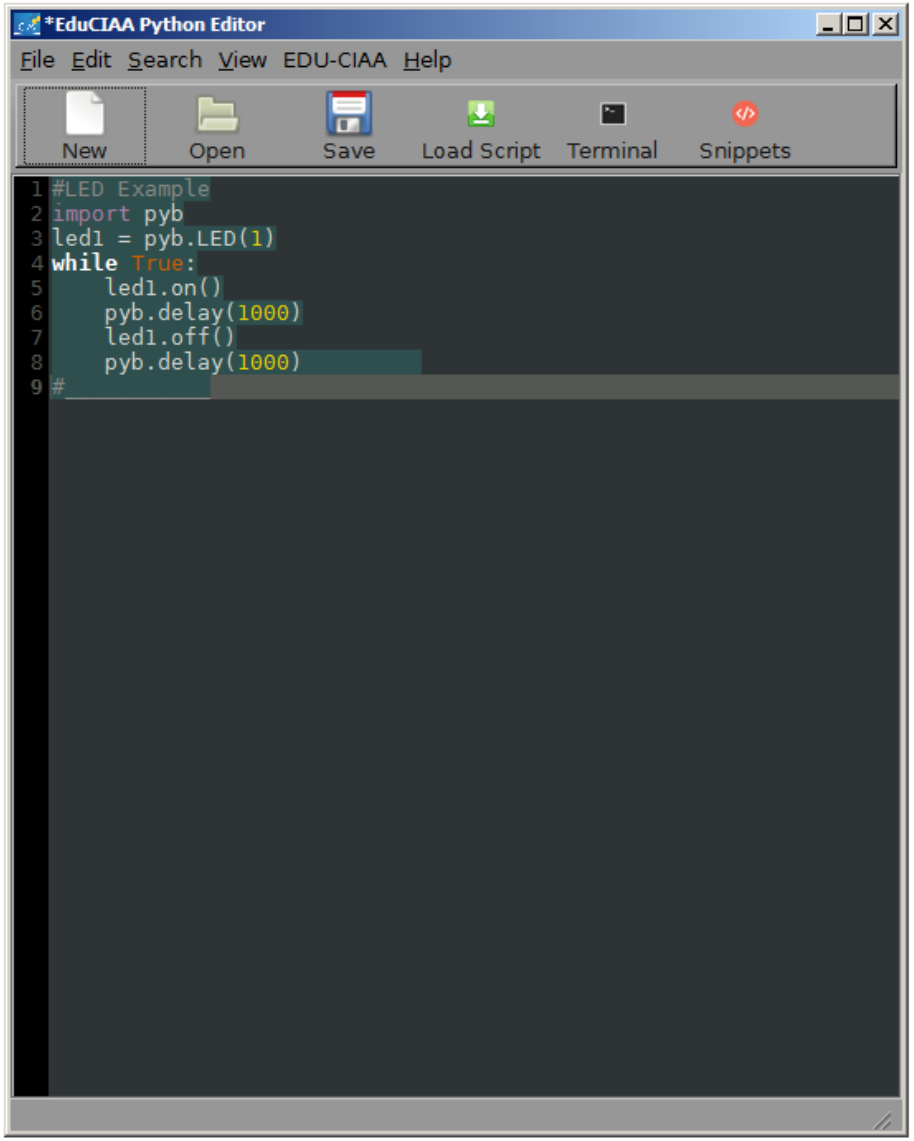
- Sintaxis simple y clara
- Ideal como primer lenguaje
- Adoptado por muchas universidades

```
while True:
    led.on()
    pyb.delay(500)
    led.off()
    pyb.delay(500)
```

Hardware: EDU-CIAA-NXP

- Bajo costo
- Ideal como primer hardware
- Adoptado por muchas universidades
- Comunidad Proyecto CIAA

Entorno de desarrollo



- Fácil de instalar
- Fácil de configurar
- Graba en la placa el código Python
- Snippets de código
- Terminal integrada

Documentación

- Documentación de bibliotecas
- Ejemplos

Plataforma educativa

Placa y firmware

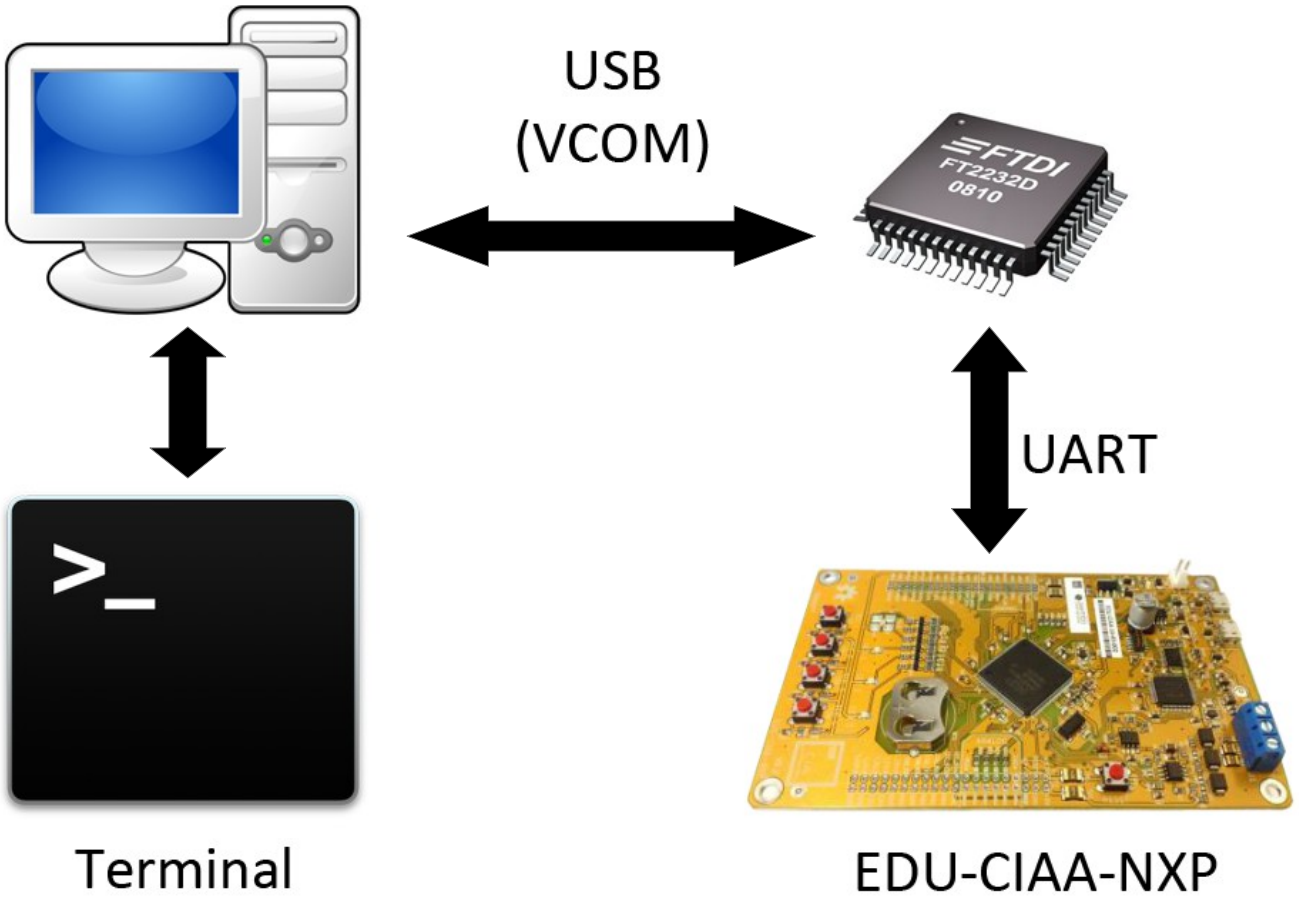
+

IDE

+

Ejemplos

Conexión



2. DEMO

Punto de partida

- Port de Micropython[1] para la EDU-CIAA-NXP:
  - Intérprete.
  - Garbage Collector.
  - Filesystem FAT12.
  - Sin soporte de periféricos.

[1] Port de micropython realizado por Martin Ribelotta. https://github.com/martinribelotta/micropython

Punto de partida

- Proyecto EDILE:
  - Open Source.
  - Procesador de texto.
  - Sintax highlight.
  - Python.

Requerimientos

- Manejo de hardware desde Python:
  - Leds que dispone la placa.
  - Pulsadores.
  - GPIO.
  - UART.
  - Interface RS485.
  - Entradas ADC.
  - Salida DAC.
  - La EEPROM interna.
  - Timers.

Requerimientos

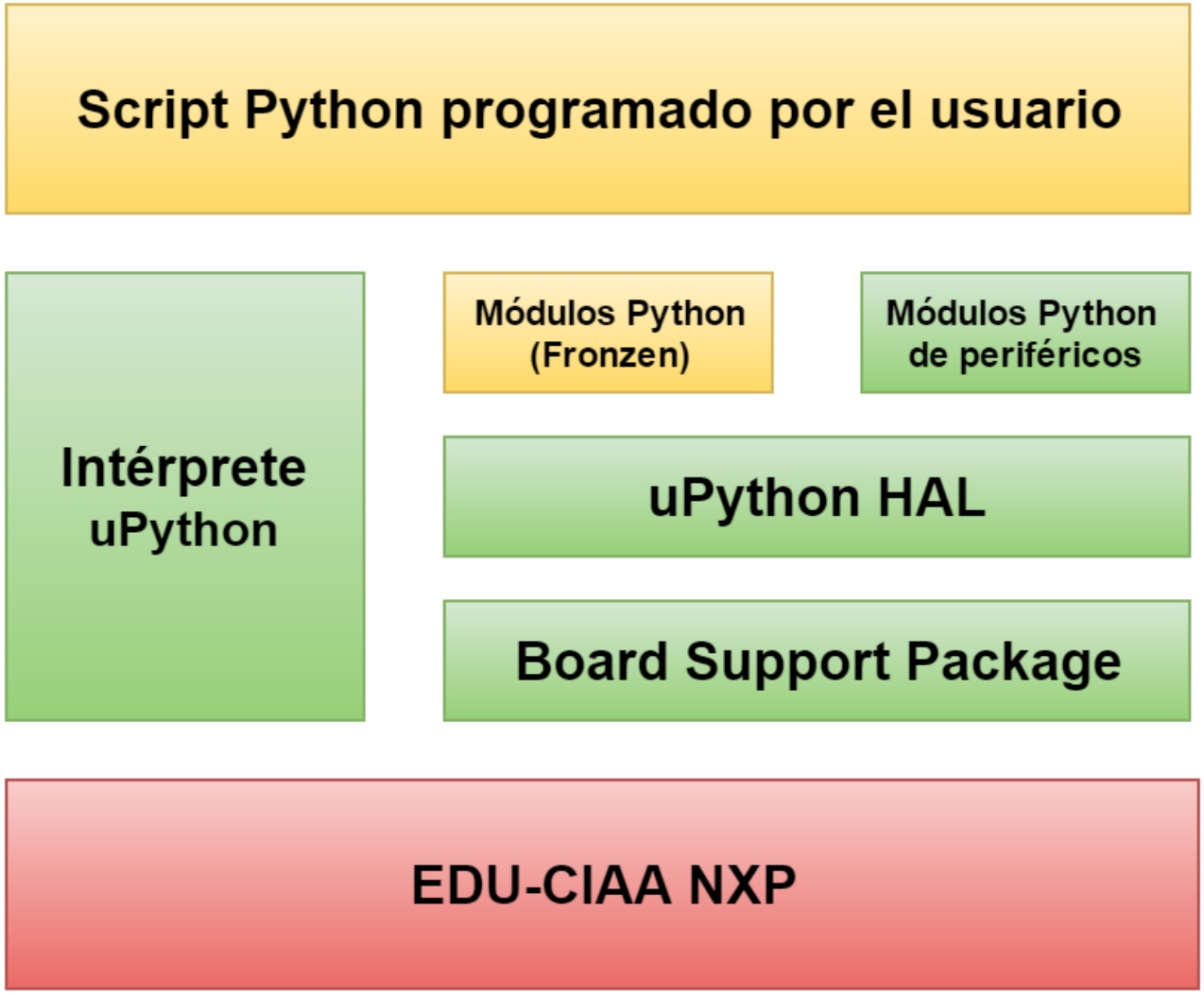
- Entorno de desarrollo:
  - Multiplataforma.
  - Instalación simple.
  - No cambiar firmware de la placa.
  - Comunicación por USB.
  - Terminal serie.
  - Snippets.
  - Syntax highlight.
  - 1 archivo con script de python.

Requerimientos

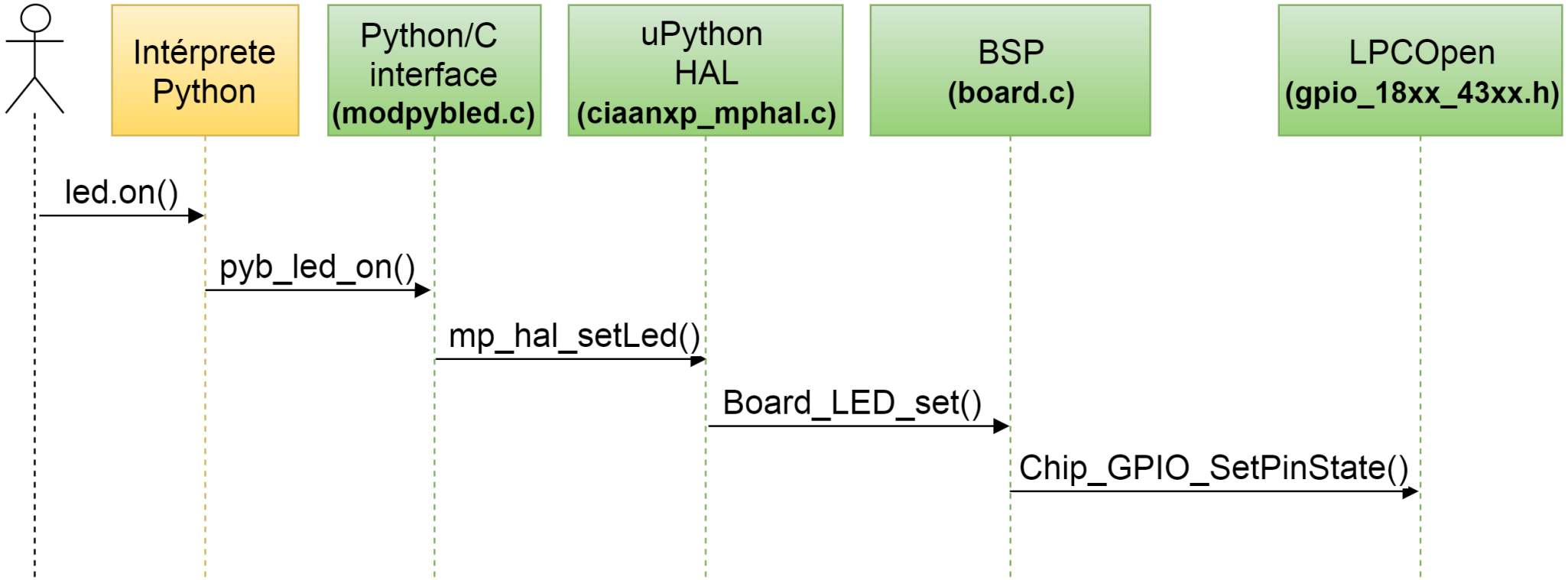
- Proyectos de ejemplo:
  - Inicial.
  - Intermedio.
  - Avanzado.
  - Explicaciones detalladas.
  - Documentación de las bibliotecas.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

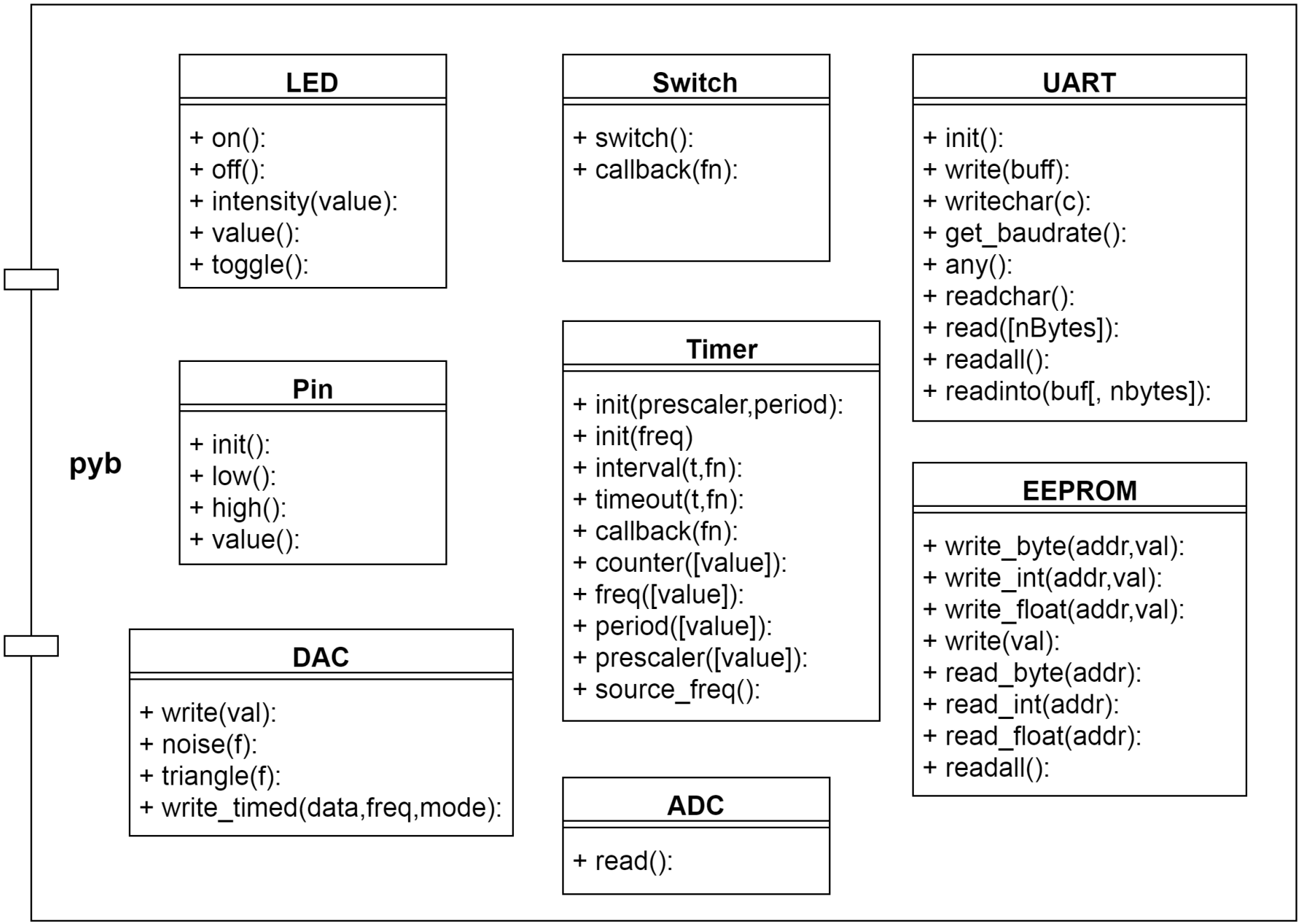
Arquitectura Firmware



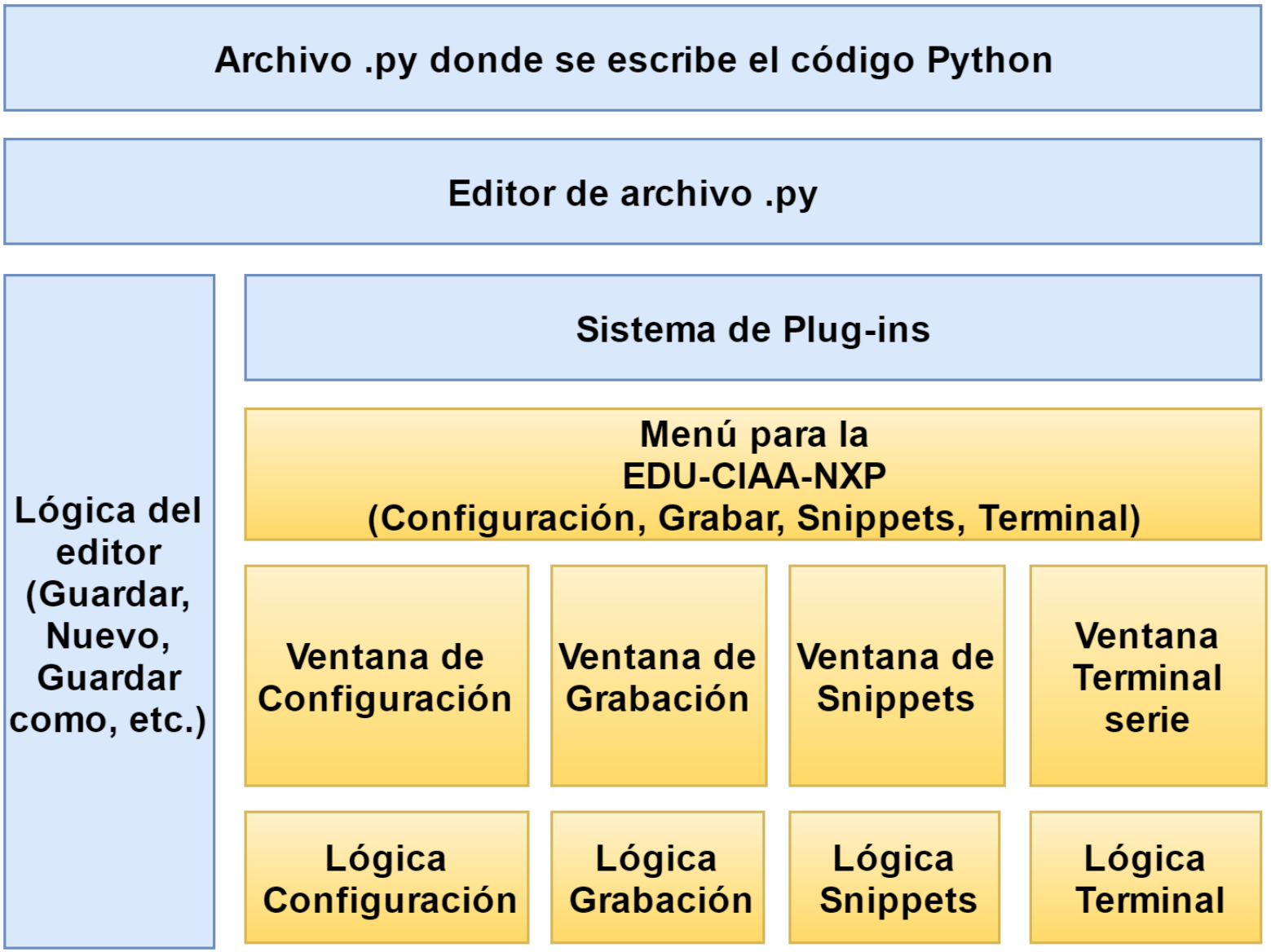
```
import pyb

led = pyb.LED(1)

led.on()
```



ENTORNO DE PROGRAMACIÓN EDUCATIVO EN LENGUAJE PYTHON PARA LA EDU-CIAA-NXP

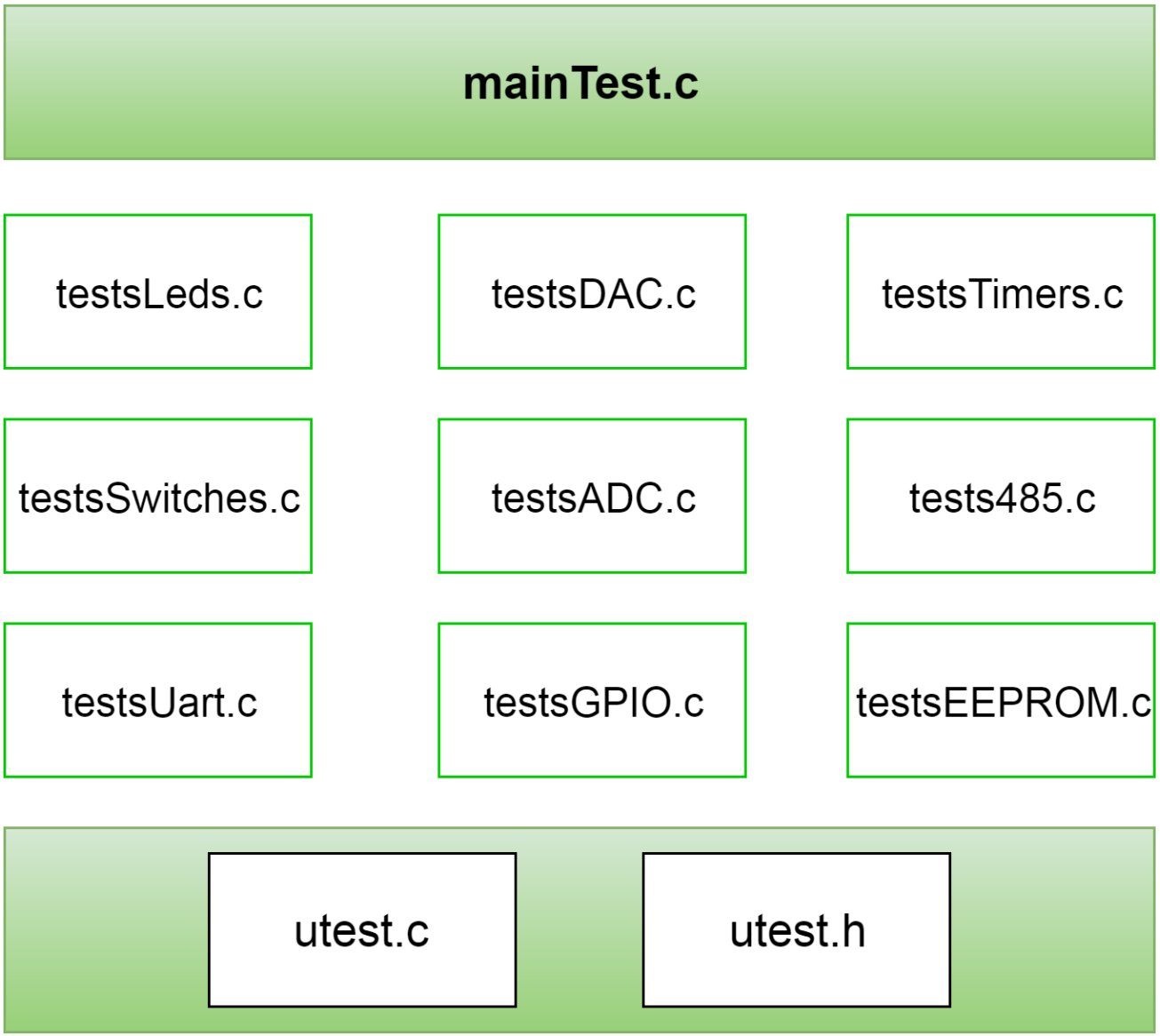


Arquitectura IDE

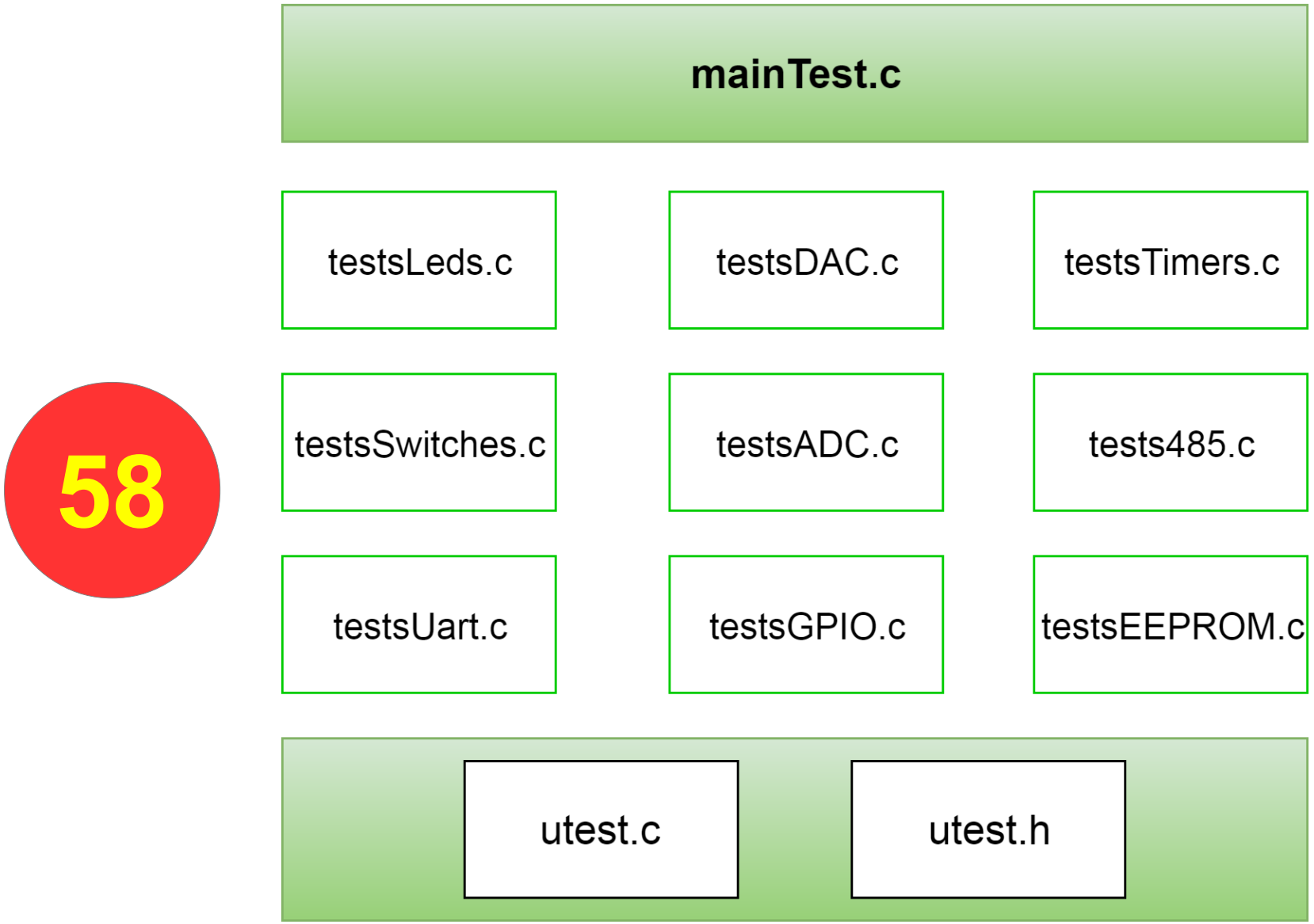


4. ENSAYOS Y RESULTADOS

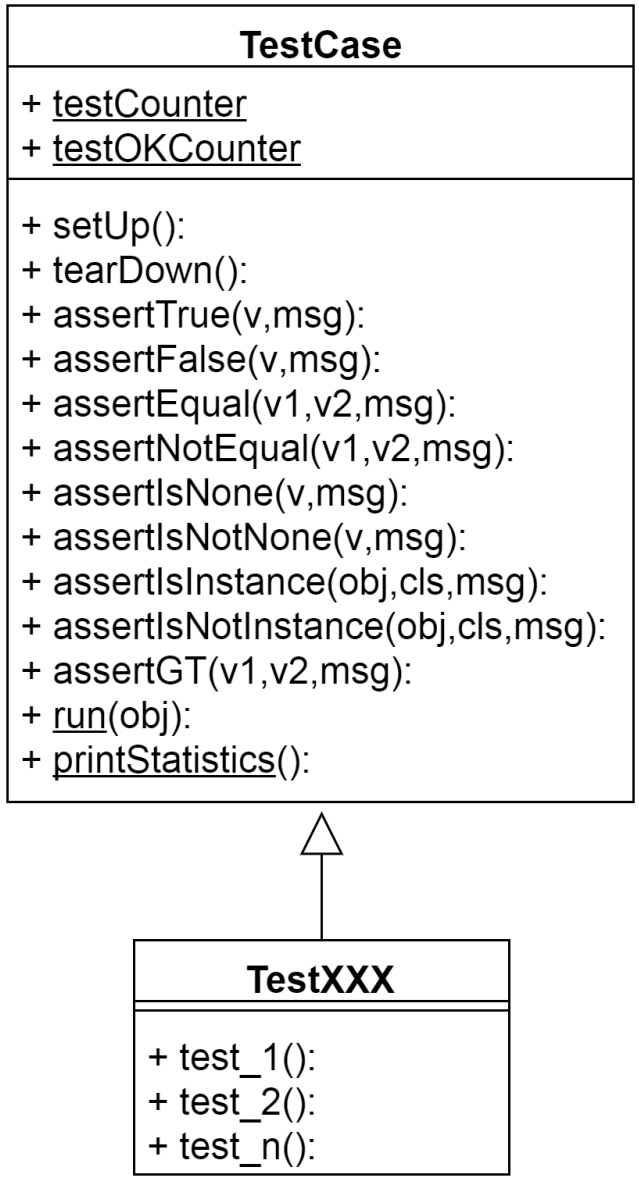
Tests Unitarios uPython HAL

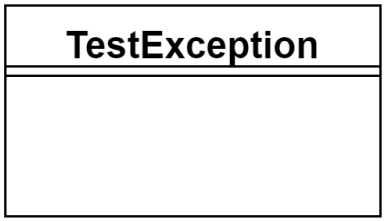


Tests Unitarios uPython HAL



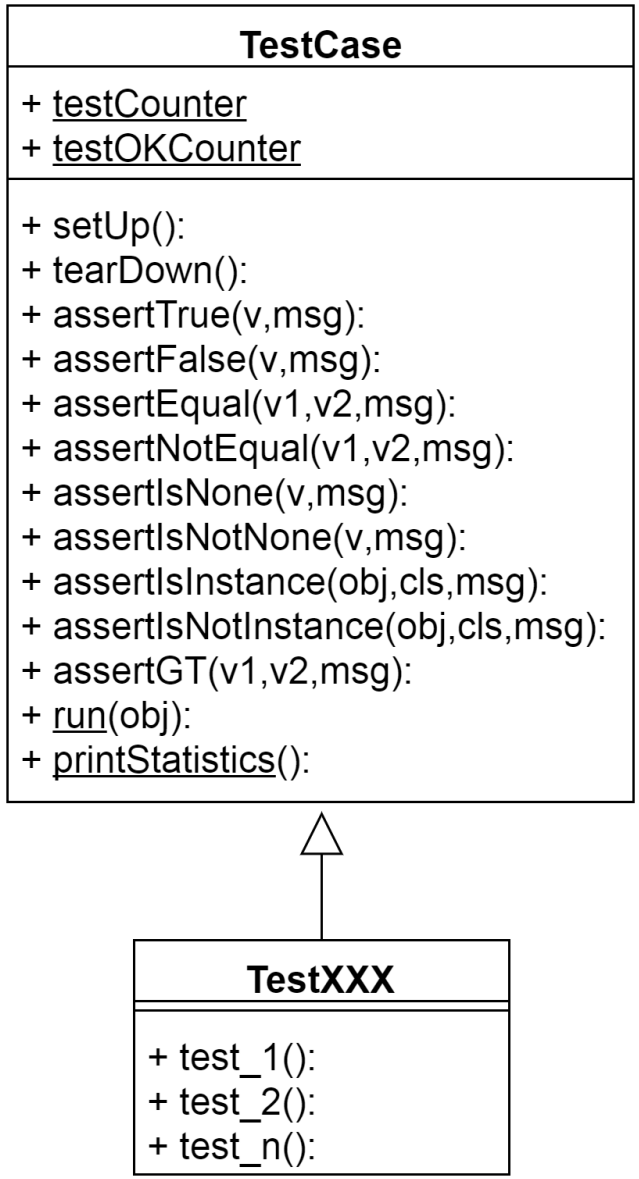
Tests Unitarios clases Python

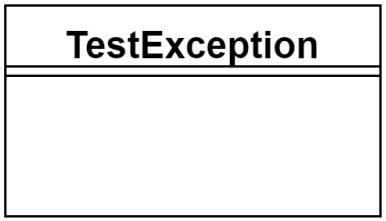




- TestLeds
- TestSwitches
- TestUart
- TestEEPROM
- TestDAC
- TestADC
- TestGPIO
- TestRS485
- TestTimers

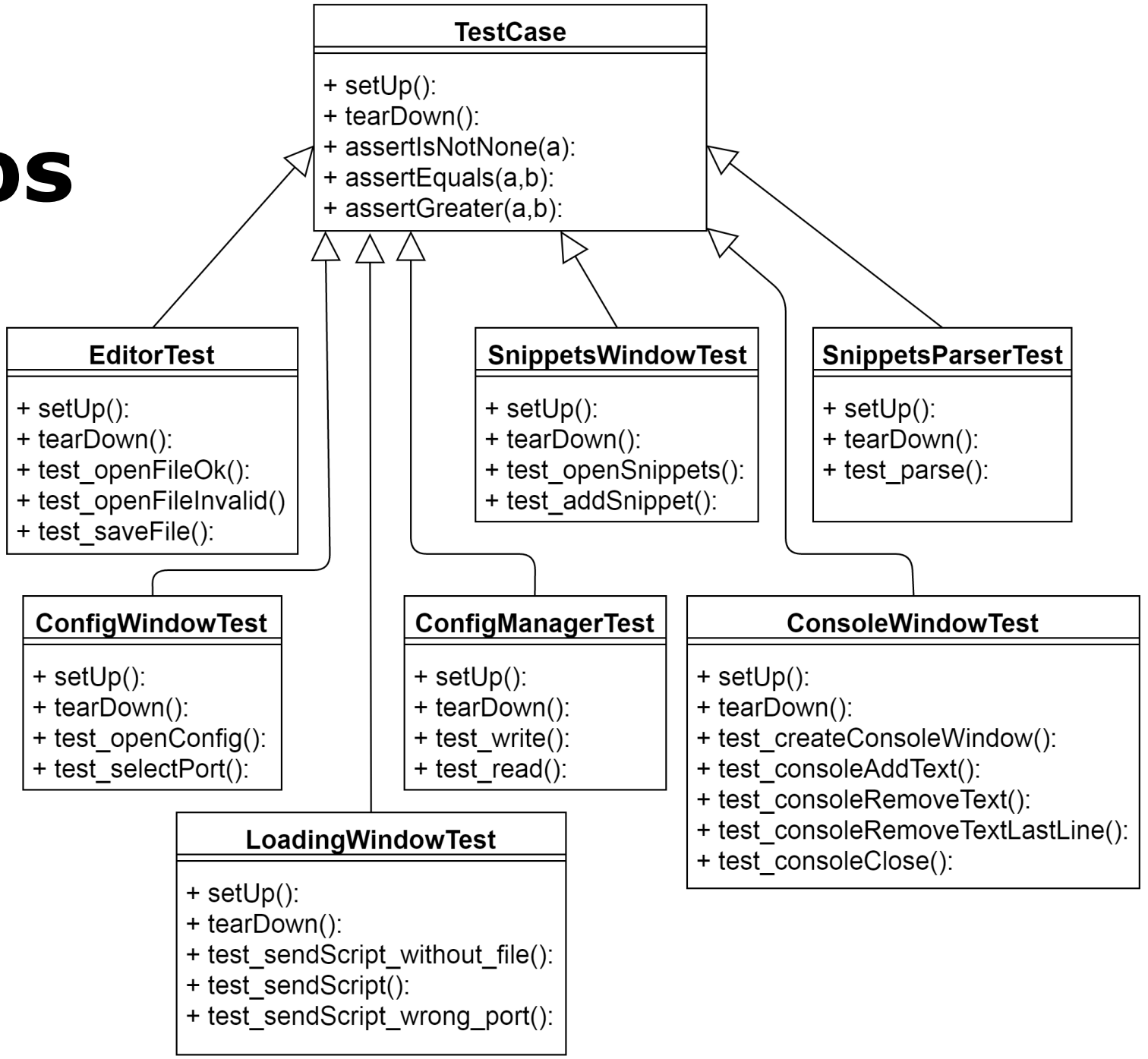
Tests Unitarios clases Python





- TestLeds
- TestSwitches
- TestUart
- TestEEPROM
- TestDAC
- TestADC
- TestGPIO
- TestRS485
- TestTimers

Tests Unitarios IDE



Tests funcionales

Tests funcionales

- Clases Python

Tests funcionales

- Clases Python
- Uso del IDE

Tests funcionales

- Clases Python
- Uso del IDE
- Matriz trazabilidad

5. CONCLUSIONES

Pasos a seguir

Pasos a seguir

- Interrupciones
- PWM
- Keyboard y LCD
- SPI
- I2C
- RTC

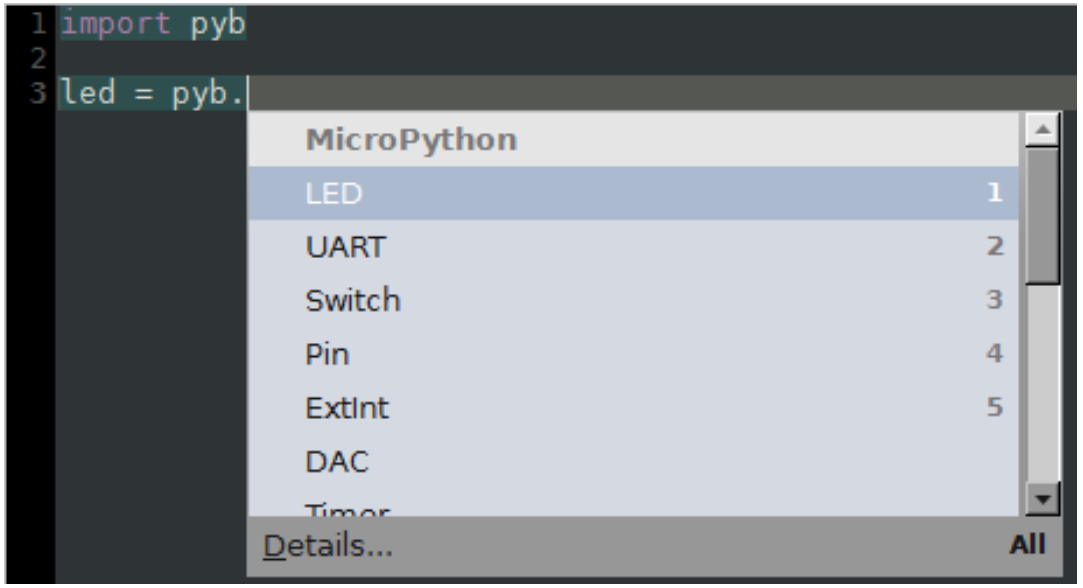
Pasos a seguir

- Interrupciones
- PWM
- Keyboard y LCD
- SPI
- I2C
- RTC

- Modbus
- time
- Core M0
- CAN
- Ethernet

Pasos a seguir

- Interrupciones
- PWM
- Keyboard y LCD
- SPI
- I2C
- RTC

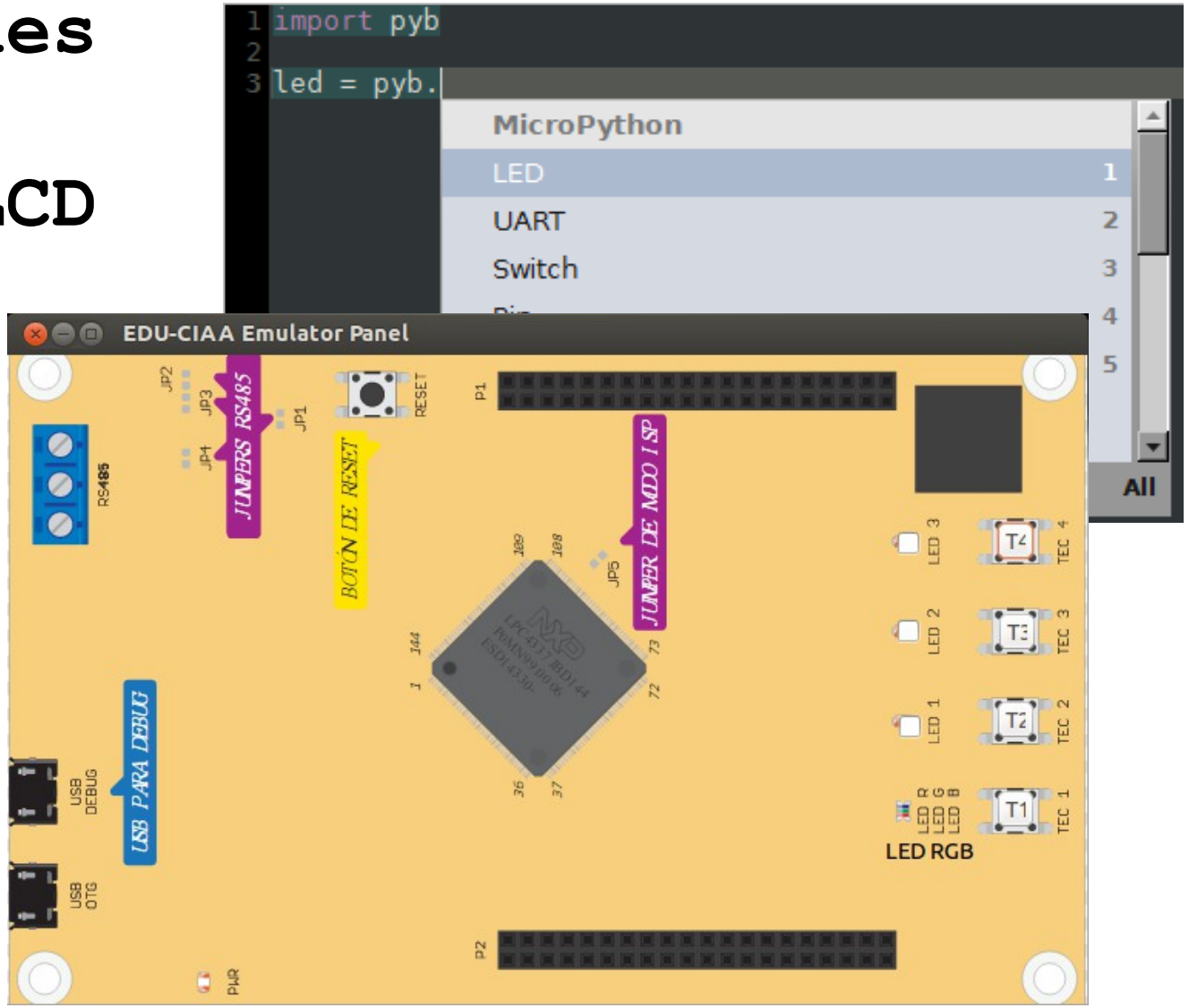


- Modbus
- time
- Core M0
- CAN
- Ethernet

Pasos a seguir

- Interrupciones
- PWM
- Keyboard y LCD
- SPI
- I2C
- RTC

- Modbus
- time
- Core M0
- CAN
- Ethernet



PREGUNTAS