

# Microcontroladores ARM de 32 bits

## Temario

### Unidad 1: Descarga e Instalación del SDK, IDE y configuración de los mismos.

- Clase 1: Descarga del software necesario e instalación del mismo.
- Clase 2: Instalación y configuración del entorno de desarrollo. Pruebas de funcionamiento.

### Unidad 2: Introducción

- Clase 3: ¿Qué es un microcontrolador? Concepto básico, comparación con microprocesadores, aplicaciones típicas. Características de RISC. Algunas ventajas de RISC. Desventajas de RISC. Arquitectura ARM: Características principales, comparación con otras arquitecturas, ventajas y desventajas. Raspberry Pi Pico: Características principales, comparación con otras placas, ventajas y desventajas.

### Unidad 3: Hardware de la Raspberry Pi Pico

- Clase 4: Microcontrolador RP2040: Arquitectura, núcleo dual ARM Cortex-M0+, memoria RAM y flash. GPIOs: Puertos de entrada/salida general.

### Unidad 4: Introducción al Lenguaje C de Raspberry pi

- Clase 5: Variables y tipos de datos: Enteros, flotantes, caracteres, booleanos.
  - Operadores: Aritméticos, lógicos, relacionales.
  - Estructuras de control: Condicionales (if, else), bucles (for, while).
  - Funciones: Definición, llamada, paso de parámetros.

### Unidad 5: Displays de 7 segmentos

- Clase 6: Funcionamiento de un Display de 7 Segmentos
  - Estructura Básica
  - Aplicaciones
  - Ventajas
  - Desventajas
  - Resumen
- Clase 7: Practica: Manejo de 1 display de 7 segmentos
  - Hardware Necesario
  - Conexión del Display
  - Código en C
  - Explicación del Código
  - Lógica para Encender los Segmentos

## Microcontroladores ARM de 32 bits

- Consideraciones Adicionales (Multiplexación, Velocidad, Brillo, Librerías existentes)
- Clase 8: Practica: Manejo de 2 o mas display de 7 segmentos (Multiplexación)
  - Hardware Necesario
  - Conexión del Display
  - Código en C
  - Explicación del Código
  - Lógica para Encender los Segmentos
  - Consideraciones Adicionales (Multiplexación, Velocidad, Brillo, Librerías existentes)

### Unidad 6: Manejo de teclado matricial 4x4

- Clase 9: Introducción
  - Estructura y funcionamiento de un teclado matricial
  - Resistencias pull-up
  - Aplicaciones
  - Ventajas
  - Desventajas
  - Resumen
- Clase 10: Practica: Manejo de teclado matricial 4x4
  - Hardware Necesario
  - Conexión del teclado
  - Código en C
  - Explicación del Código

### Unidad 7: Pantalla LCD HD44780 en conexión paralelo

- Clase 11: Introducción, cómo funciona la LCD con controlador HD44780
  - Estructura y funcionamiento
  - Aplicaciones
  - Ventajas
  - Desventajas
  - Resumen
- Clase 12: Practica: Manejo de LCD 16X2 conexión paralelo
  - Hardware Necesario
  - Conexión de la lcd
  - Código en C
  - Explicación del Código

# Microcontroladores ARM de 32 bits

## Unidad 8: Protocolo 1-Wire

- Clase 13: ¿Qué es 1-Wire?
  - Funcionamiento Básico
  - Parámetros de Configuración
  - Comparación con Otros Protocolos Seriales
  - Aplicaciones Típicas
  - Practica: Lectura del Sensor digital de temperatura DS18B20
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código

## Unidad 9: DHT22 (sensor de temperatura y humedad)

- Clase 14: ¿Qué es DHT22?
  - Funcionamiento Básico
  - Parámetros de Configuración
  - Aplicaciones Típicas
  - Resumen
  - Practica: Lectura del Sensor de Temperatura y Humedad DHT22
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código

## Unidad 10: Periférico Serial UART

- Clase 15: ¿Qué es USART?
  - Funcionamiento Básico
  - Parámetros de Configuración
  - Comparación con Otros Protocolos Seriales
  - Aplicaciones Típicas
  - Resumen
  - Práctica: Manejo de USART
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código

## Unidad 11: Periférico Serial SPI

## Microcontroladores ARM de 32 bits

- Clase 16: ¿Qué es SPI?
  - Características Principales
  - Funcionamiento Básico
  - Funcionamiento como maestro y esclavo
  - Ventajas del Protocolo SPI
  - Desventajas del Protocolo SPI
  - Aplicaciones Típicas
  - Resumen
- Clase 17: Practica: Manejo del Sensor Presion Atmosferica Bmp280 Protocolo SPI (3 y 4 hilos)
  - Características Principales del Bmp280
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código
  - Práctica: Comunicación de 2 Microcontroladores por SPI
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C del Maestro (Master)
  - Código en C del Esclavo (Slave)
  - Explicación de ambos Códigos

### Unidad 12: Periférico Serial I2C

- Clase 18: ¿Qué es I2C?
  - Características Principales
  - Funcionamiento Básico
  - Ventajas del Protocolo I2C
  - Desventajas del Protocolo I2C
  - Aplicaciones Típicas
  - Comparación con SPI
  - Resumen
- Clase 19: Practica: Manejo de Pantalla LCD por I2C a través del módulo de expansión de pines I2C PCF8574
  - Características Principales del PCF8574
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código
  - Practica: Manejo del Sensor Presion Atmosferica Bmp280 Protocolo I2C

## Microcontroladores ARM de 32 bits

- Hardware Necesario
- Conexión
- Código en C
- Explicación del Código

### Unidad 13: Conversor Analógico/Digital (ADC)

- Clase 20: ¿Qué es un Conversor ADC?
  - El ADC en la Raspberry Pi Pico
  - Configuración del ADC en la Raspberry Pi Pico
  - Conceptos Básicos
  - ADC (Analog to Digital Converter):
    - Resolución:
    - Muestreo:
    - Cuantización:
  - Aplicaciones Típicas
  - Resumen
  - Práctica: Lectura de voltaje de un potenciómetro a través del ADC
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código

### Unidad 14: Temporización y Tareas en Tiempo Real

- Clase 21: Timers:
  - Watchdog:
  - Tareas en tiempo real:
  - Practica: Contador con timer
  - Hardware Necesario
  - Conexión
  - Código en C
  - Explicación del Código

### Unidad 15: Interrupciones

- Clase 22: Concepto de interrupción:
  - Vector de interrupciones:
  - Practica: Teclado 4x4 por interrupciones
  - Hardware Necesario

## Microcontroladores ARM de 32 bits

- Conexión
- Código en C
- Explicación del Código

### Unidad 16: Memoria y Punteros

- Clase 23: Memoria RAM y flash: Diferencias, acceso y uso.
  - Punteros: Concepto, aritmética de punteros, uso seguro.
  - Ejemplos: Manejo de arrays, paso de parámetros por referencia, estructuras de datos dinámicas.

### Unidad 17: Breve repaso y cierre

- Clase 24: Repaso de los conceptos aprendidos y cierre del curso.

## Bibliografía obligatoria

Datasheet RP2040: <https://datasheets.raspberrypi.com/rp2040/rp2040-datasheet.pdf>

Raspberry Pi Pico Datasheet: <https://datasheets.raspberrypi.com/pico/pico-datasheet.pdf>

Raspberry Pi Pico C/C++ SDK: <https://datasheets.raspberrypi.com/pico/raspberry-pi-pico-c-sdk.pdf>

Getting started with Raspberry Pi Pico-series:

<https://datasheets.raspberrypi.com/pico/getting-started-with-pico.pdf>

Introduction to the ARM Serial Wire Debug (SWD) protocol: <https://documentation-service.arm.com/static/622222b2e6f58973271ebc21>