

# **Módulo educativo para el aprendizaje en procesamiento de imágenes**

Especificación de requerimientos de software

Pablo Jesús Carrizo

([pablo.carrizoj@gmail.com](mailto:pablo.carrizoj@gmail.com))

04/07/2021

Versión A

## Historial de cambios

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Autor</b>	<b>Revisores</b>
A	04/07/21	Versión Original	Pablo Jesús Carrizo	

## **Índice de contenido**

1. Introducción	4
1.1. Propósito	4
1.2. Ámbito del Sistema	4
1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas	4
1.4. Referencias	4
1.5. Visión General del Documento	4
2. Descripción General	5
2.1. Perspectiva del Producto	5
2.2. Funciones del Producto	5
2.3. Características de los Usuarios	6
2.4. Restricciones	6
2.5. Suposiciones y Dependencias	6
2.6. Requisitos Futuros	6
3. Requisitos Específicos	6
3.1. Interfaces Externas	6
3.2. Funciones	7
3.2.1. Captar imágenes en tiempo real	7
3.2.2. Comunicación con ordenador para su posterior procesamiento Control	7
3.2.3. Proveer un entorno de desarrollo para el procesamiento digital de las imágenes	7
3.2.4. Transmitir datos desde el ordenador hacia el módulo para el control de los motores	7
3.3. Requisitos de Rendimiento	8
3.4. Restricciones de Diseño	8
3.5. Atributos del Sistema	8
3.5.1. Mantenibilidad	8
3.5.2. Confiabilidad	8
3.6. Otros Requisitos	8
4. Apéndices	8

---

# **1. Introducción**

## **1.1. Propósito**

1. Este documento representa una especificación de requerimientos de software para un módulo educativo en procesamiento de imágenes.
2. Está dirigido a desarrolladores que se ocupen del análisis, diseño e implementación.

## **1.2. Ámbito del Sistema**

1. Este software llevará el nombre de MEPAPI (módulo educativo para el aprendizaje en procesamiento de imágenes).
2. Se hará uso del módulo en la catedra de procesamiento digital de imágenes.

## **1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas**

1. ARM      Advanced RISC Machine (máquina RISC avanzada)
2. N/A      No aplica
3. PAP      Paso a Paso

## **1.4. Referencias**

1. MEPAPI-ER-0001      Especificación de requerimientos de sistema para un módulo educativo para el aprendizaje en procesamiento de imágenes.

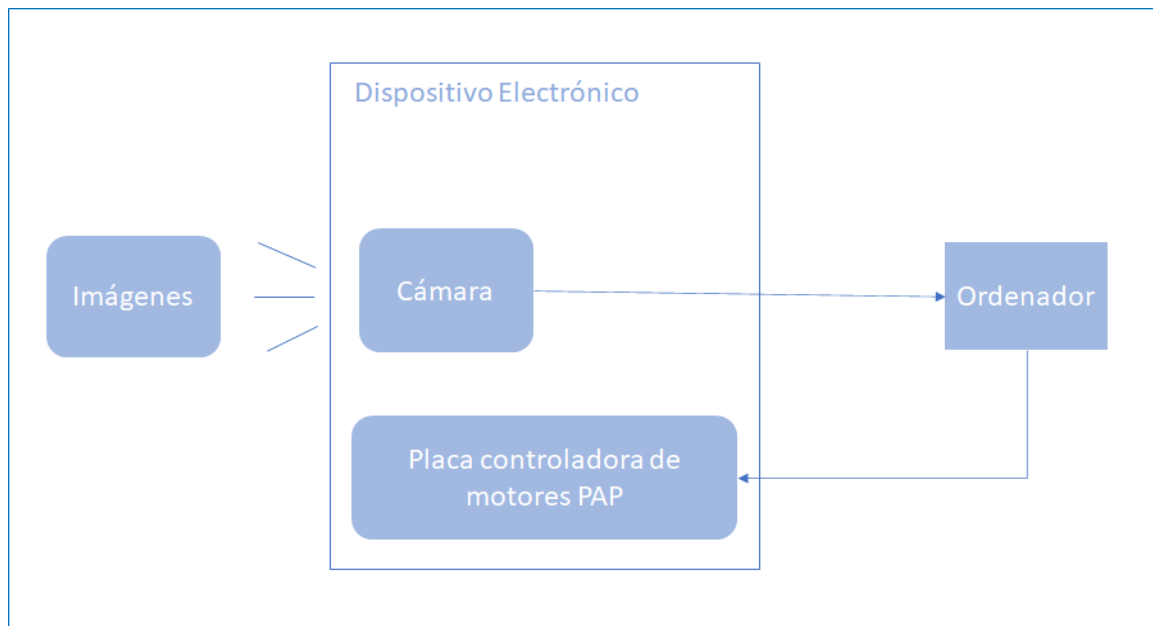
## **1.5. Visión General del Documento**

1. Este documento se realiza siguiendo el estándar IEEE Std. 830-1998

## 2. Descripción General

### 2.1. Perspectiva del Producto

1. El módulo aquí especificado deberá captar imágenes en tiempo real y transmitir las a un ordenador. En su función secundaria debe permitir el movimiento en dos ejes. Para ello, la placa controladora de la cámara propuesta es OpenMV Cam H7 plus y la placa controladora de los motores estará formada por un microcontrolador y un array de transistores.



### 2.2. Funciones del Producto

1. El módulo aquí especificado brindará las siguientes funcionalidades.
  - a) Captar imágenes en tiempo real
  - b) Comunicación con ordenador para su posterior procesamiento
  - c) Proveer un entorno de desarrollo para el procesamiento digital de las imágenes
  - d) Transmitir datos desde el ordenador hacia el modulo para el control de los motores
2. El producto aquí especificado no brindará los servicios de
  - a) Comunicación inalámbrica con el ordenador

## **2.3. Características de los Usuarios**

1. Los usuarios finales de este producto son personas en formación en la carrera de ingeniería en la catedra de procesamiento digital de imágenes.
2. Adicionalmente serán usuarios de este producto, ingenieros electrónicos quienes se ocuparán del mantenimiento del módulo educativo.

## **2.4. Restricciones**

1. El software debe mantenerse bajo control de versiones.

## **2.5. Suposiciones y Dependencias**

1. Se asume que se dispondrá de al menos 2 motores paso a paso y una placa OpenMV Cam H7 R2 desde el comienzo de la fase de análisis y hasta la liberación de la última versión de software.

## **2.6. Requisitos Futuros**

1. En el futuro se prevé agregar la funcionalidad de visión térmica.

# **3. Requisitos Específicos**

## **3.1. Interfaces Externas**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0001] El módulo educativo deberá comunicarse por USB con el ordenador;
2. [MEPAPI-ER-0001-REQ0002] El movimiento del módulo deberá ser desarrollado mediante dos motores paso a paso;
3. [MEPAPI-ER-0001-REQ0003] El módulo deberá alimentarse con una fuente externa de 9 voltios y 3 amperes, en donde se independizará la alimentación de la cámara de los motores paso a paso.
4. [MEPAPI-ER-0001-REQ0004] El módulo deberá disponer de botón de encendido.
5. [MEPAPI-ER-0001-REQ0005] El módulo deberá disponer de un LED de encendido.
6. [MEPAPI-ER-0001-REQ0006] El módulo deberá disponer de un LED de motores en funcionamiento.
7. [MEPAPI-ER-0001-REQ0007] El módulo deberá disponer de un LED de error de comunicación;

## **3.2. Funciones**

### **3.2.1. Captar imágenes en tiempo real**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0008] La cámara del módulo deberá ser capaz de tomar imágenes de 640x480 8 bit en escala de grises o 640x480 8 bit imágenes Bayer a 40 FPS.

### **3.2.2. Comunicación con ordenador para su posterior procesamiento Control**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0009] El módulo deberá permitir conexión USB a 12 Mbs
2. [MEPAPI-ER-0001-REQ0010] El módulo deberá mostrarse en el ordenador como un puerto COM y una unidad flash USB cuando se conecte.
3. [MEPAPI-ER-0001-REQ0011] El módulo deberá permitir dar acceso al ordenador para el control directo de los motores paso a paso
4. [MEPAPI-ER-0001-REQ0012] La plataforma para la comunicación y desarrollo de programas será OpenMV IDE, donde el usuario podrá realizar el procesamiento digital de las imágenes

### **3.2.3. Proveer un entorno de desarrollo para el procesamiento digital de las imágenes**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0013] La plataforma para el desarrollo de programas será OpenMV IDE, donde el usuario podrá realizar el procesamiento digital de las imágenes
2. [MEPAPI-ER-0001-REQ0014] El usuario podrá programar haciendo uso del lenguaje de alto nivel Python
3. [MEPAPI-ER-0001-REQ0015] El software OpenMV IDE deberá ser multiplataforma, mencionándose entre ellos Ubuntu, Windows, OSX Snow Leopard y Raspberry Pi.

### **3.2.4. Transmitir datos desde el ordenador hacia el módulo para el control de los motores**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0016] El módulo educativo deberá disponer entradas y salidas digitales
2. [MEPAPI-ER-0001-REQ0017] El usuario podrá acceder a las entradas y salidas digitales desde el entorno de desarrollo durante la programación

### **3.3. Requisitos de Rendimiento**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0018] El procesador de la cámara correrá a una velocidad de 480 MHz con 1 MB de SRAM y 2 MB de memoria flash
2. [MEPAPI-ER-0001-REQ0019] La velocidad de comunicación mediante USB deberá ser de 12 Mbs

### **3.4. Restricciones de Diseño**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0020] Se utilizará la OpenMV board con microcontrolador STM32H743VI ARM Cortex M7 como computadora principal

### **3.5. Atributos del Sistema**

#### **3.5.1      Mantenibilidad**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0021] El software debe permitir modificar sus parámetros operativos mediante las actualizaciones provistas por OpenMV

#### **3.5.2.      Confiabilidad**

1. [MEPAPI-ER-0001-REQ0022]El módulo debe asegurar su correcto funcionamiento en condiciones normales de operación

### **3.6. Otros Requisitos**

1. N/A

## **4. Apéndices**

1. N/A