|  |
| --- |
|  |

Documento de Especificaciones y Requisitos de Producto [DEP] para el desarrollo de productos mecatrónicos

Proyecto: KiSS

Revisión 1.0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

**Instrucciones para el uso de este formato**

Este formato es una plantilla tipo para documentos de requisitos de producto para su desarrollo.

Está basado y es conforme con el estándar IEEE Std 830-1998 y ha sido modificada para su suso en un ambiente de desarrollo mecatrónico simplificado.

El uso de este documento permite capturar la información relevante para desarrollar un producto o algunas de sus partes, sean electrónicas, mecánicas, de software y funcionales.

Las secciones que no se consideren aplicables al sistema descrito podrán de forma justificada indicarse como no aplicables (NA).

Notas:

Los textos en color azul son indicaciones que deben eliminarse y, en su caso, sustituirse por los contenidos descritos en cada apartado.

Los textos entre corchetes del tipo “” permiten la inclusión directa de texto con el color y estilo adecuado a la sección, al pulsar sobre ellos con el puntero del ratón.

Los títulos y subtítulos de cada apartado están definidos como estilos de MS Word, de forma que su numeración consecutiva se genera automáticamente según se trate de estilos “Titulo1, Titulo2 y Titulo3”.

La sangría de los textos dentro de cada apartado se genera automáticamente al pulsar Intro al final de la línea de título. (Estilos Normal indentado1, Normal indentado 2 y Normal indentado 3).

El índice del documento es una tabla de contenido que MS Word actualiza tomando como criterio los títulos del documento.

Una vez terminada su redacción debe indicarse a Word que actualice todo su contenido para reflejar el contenido definitivo.

Ficha del documento

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha** | **Revisión** | **Autor** | **Verificado dep. calidad.** |
| 3/4/2025 | 24/5/2025 | Luis Angel Santana  Estudiante de mecatrónica del Instituto Tecnológico de las Américas | Luis Angel santana martinez |

Documento validado por las partes en fecha:

|  |  |
| --- | --- |
| Por el cliente | Por la empresa suministradora |
| Carlos Antonio Pichardo Viuque |  |
| Fdo. D./ Dña | Fdo. D./Dña |

Contenido

[Ficha del documento 4](#_Toc33411057)

[Contenido 5](#_Toc33411058)

[1 Introducción 7](#_Toc33411059)

[1.1 Propósito 7](#_Toc33411060)

[1.2 Alcance 7](#_Toc33411061)

[1.3 Personal involucrado 7](#_Toc33411062)

[1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas 7](#_Toc33411063)

[1.5 Referencias 7](#_Toc33411064)

[1.6 Resumen 7](#_Toc33411065)

[2 Descripción general 8](#_Toc33411066)

[2.1 Perspectiva del producto 8](#_Toc33411067)

[2.2 Funcionalidad del producto 8](#_Toc33411068)

[2.3 Características de los usuarios 8](#_Toc33411069)

[2.4 Restricciones 8](#_Toc33411070)

[2.5 Suposiciones y dependencias 8](#_Toc33411071)

[2.6 Evolución previsible del sistema 8](#_Toc33411072)

[3 Requisitos específicos 8](#_Toc33411073)

[3.1 Requisitos comunes de los interfaces 9](#_Toc33411074)

[3.1.1 Interfaces de usuario 9](#_Toc33411075)

[3.1.2 Interfaces de hardware 9](#_Toc33411076)

[3.1.3 Interfaces de software 9](#_Toc33411077)

[3.1.4 Interfaces de comunicación 9](#_Toc33411078)

[3.2 Requisitos funcionales 9](#_Toc33411079)

[3.2.1 Requisito funcional 1 10](#_Toc33411080)

[3.2.2 Requisito funcional 2 10](#_Toc33411081)

[3.2.3 Requisito funcional 3 10](#_Toc33411082)

[3.2.4 Requisito funcional n 10](#_Toc33411083)

[3.3 Requisitos no funcionales 10](#_Toc33411084)

[3.3.1 Requisitos de rendimiento 10](#_Toc33411085)

[3.3.2 Seguridad 10](#_Toc33411086)

[3.3.3 Fiabilidad 10](#_Toc33411087)

[3.3.4 Disponibilidad 10](#_Toc33411088)

[3.3.5 Mantenibilidad 11](#_Toc33411089)

[3.3.6 Portabilidad 11](#_Toc33411090)

[3.4 Otros requisitos 11](#_Toc33411091)

[4 Apéndices 11](#_Toc33411092)

# Introducción

* + 1. La introducción de la Especificación de requisitos de producto (DEP) debe proporcionar una vista general del DEP. Debe incluir el objetivo, el alcance, las definiciones y acrónimos, las referencias, y la vista general del **Introducción**

En la actualidad, el uso de microcontroladores y sistemas embebidos se ha vuelto fundamental en el desarrollo de soluciones inteligentes para el hogar, la industria y otros sectores. Uno de los dispositivos más versátiles y accesibles es el **ESP32**, un microcontrolador de alto rendimiento con conectividad Wi-Fi y Bluetooth, ideal para aplicaciones de automatización y control remoto.

Este proyecto tiene como objetivo el **diseño y desarrollo de una placa de circuito impreso (PCB)** que permita el control de una **puerta electrónica** mediante el ESP32. El sistema está compuesto por componentes electrónicos en formato SMD, un enrutado optimizado para minimizar interferencias y mejorar la eficiencia, y un código programado específicamente para la gestión de apertura, cierre y seguridad de la puerta.

A través de este proyecto se busca integrar conocimientos de electrónica, diseño de PCBs, programación en lenguaje C/C++ para microcontroladores y el uso práctico del ESP32 como núcleo de control. El resultado será un sistema funcional, compacto y replicable, ideal para ser implementado en viviendas u oficinas con necesidades de automatización y seguridad.

## Propósito

El propósito de este proyecto es **desarrollar un sistema de control automático para una puerta**, utilizando un **microcontrolador ESP32** y una **placa de circuito impreso (PCB)** diseñada específicamente para integrar todos los componentes necesarios de forma eficiente y compacta. Este sistema busca facilitar el acceso seguro y automatizado, ofreciendo una solución moderna y adaptable para entornos residenciales, comerciales o industriales.

La creación del PCB permitirá optimizar el uso del espacio, mejorar la estabilidad del circuito y facilitar futuras implementaciones del sistema. Asimismo, el código desarrollado para el ESP32 proporcionará la lógica de funcionamiento del sistema, permitiendo la apertura y cierre de la puerta mediante diversos métodos de activación, tales como Wi-Fi, Bluetooth o sensores.

Alcance

Este proyecto teórico-práctico propone un sistema completo de apoyo al tratamiento médico, centrado en la automatización del proceso de dispensación de medicamentos y la vigilancia de la salud del paciente. El sistema incluye:

* **Dispensador automático físico** para medicamentos sólidos y líquidos, controlado por un microcontrolador ESP32.
* **Aplicación móvil** para configurar horarios, recibir alertas, visualizar resúmenes de consumo y enviar credenciales Wi-Fi al dispositivo vía BLE.
* **Pantalla táctil Nextion** integrada en el dispensador para mostrar información relevante (alertas, errores, QR de conexión, descripción de medicamentos).
* **Conectividad BLE/Wi-Fi** para la sincronización inicial y posterior transmisión de datos en tiempo real.
* **Integración con smartwatch**, utilizado como herramienta de monitoreo y notificación al paciente, con capacidad de medir ritmo cardíaco, ECG, saturación de oxígeno y ubicación.

Este documento no contempla el desarrollo físico de hardware externo como el smartwatch, sino que asume su existencia e interoperabilidad con el sistema propuesto.

## Personal involucrado

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | Luis Angel santana |
| Rol | Diseñador industrial |
| Categoría profesional | Técnico Superior en Mecatrónica |
| Responsabilidades | Encargado de diseño de pcb |
| Información de contacto | Santanaluisangel02@gmail.com |
| Aprobación | 1 |

## Definiciones, acrónimos y abreviaturas

* **ESP32**: Microcontrolador con capacidades de conectividad Wi-Fi y Bluetooth, núcleo del dispensador.
* **Wi-Fi**: Conexión inalámbrica usada para la transmisión de datos a la nube y sincronización con la app.
* **PCB: Placa de circuito impreso que permite conectar electrónicamente componentes mediante pistas de cobre sobre una base aislante.**
* **SMD:** Tecnología de montaje superficial que permite soldar componentes directamente sobre la superficie de una PCB**.**
* **GPIO (General Purpose Input/Output);** Puntos de entrada/salida digital del microcontrolador, usados para interactuar con sensores, actuadores y otros dispositivos.

## Referencias

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Referencia** | **Titulo** | **Ruta** | **Fecha** | **Autor** |
| Espressif | ESP-IDF | https://idf.espressif.com/ | 18/1/2023 | Espressif |
| Nextion.TECH | Nextion Display | https://nextion.tech/ | 18/1/2024 | Nextion.TECH |
| Android | Android Studio | https://developer.android.com/studio | 18/1/2025 | Google |
| EasyEda | EasyEda | https://easyeda.com/ | 18/1/2024 | EasyEda |
| VisualStudio | Microsoft | https://code.visualstudio.com/ | 18/1/2025 | Microsoft |

## Resumen

* Descripción del contenido del resto del documento
* Explicación de la organización del documento

# Descripción general

## Perspectiva del producto

Indicar si es un producto independiente o parte de un sistema mayor. En el caso de tratarse de un producto que forma parte de un sistema mayor, un diagrama que sitúe el producto dentro del sistema e identifique sus conexiones facilita la comprensión.

## Funcionalidad del producto

Resumen de las funcionalidades principales que el producto debe realizar, sin entrar en información de detalle.

En ocasiones la información de esta sección puede tomarse de un documento de especificación del sistema de mayor nivel (ej. Requisitos del sistema).

Las funcionalidades deben estar organizadas de manera que el cliente o cualquier interlocutor pueda entenderlo perfectamente. Para ello se pueden utilizar métodos textuales o gráficos.

## Características de los usuarios

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de usuario |  |
| Formación |  |
| Habilidades |  |
| Actividades |  |

Descripción de los usuarios del producto, incluyendo nivel educacional, experiencia y experiencia técnica.

## Restricciones

Descripción de aquellas limitaciones a tener en cuenta a la hora de diseñar y desarrollar el sistema, tales como el empleo de determinadas metodologías de desarrollo, lenguajes de programación, normas particulares, restricciones de hardware, de sistema operativo etc.

## Suposiciones y dependencias

Descripción de aquellos factores que, si cambian, pueden afectar a los requisitos. Por ejemplo, una asunción puede ser que determinado sistema operativo está disponible para el hardware requerido. De hecho, si el sistema operativo no estuviera disponible, la DEP debería modificarse.

## Evolución previsible del sistema

Identificación de futuras mejoras al sistema, que podrán analizarse e implementarse en un futuro.

# Requisitos específicos

Esta es la sección más extensa y más importante del documento.

Debe contener una lista detallada y completa de los requisitos que debe cumplir el sistema a desarrollar. El nivel de detalle de los requisitos debe ser el suficiente para que el equipo de desarrollo pueda diseñar un sistema que satisfaga los requisitos y los encargados de las pruebas puedan determinar si éstos se satisfacen.

Los requisitos se dispondrán en forma de listas numeradas para su identificación, seguimiento, trazabilidad y validación (ej. RF 10, RF 10.1, RF 10.2,...).

Para cada requisito debe completarse la siguiente tabla:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Número de requisito |  | | |
| Nombre de requisito |  | | |
| Tipo | Requisito | Restricción | |
| Fuente del requisito |  | | |
| Prioridad del requisito | Alta/Esencial | Media/Deseado | Baja/ Opcional |

y realizar la descripción del requisito

La distribución de los párrafos que forman este punto puede diferir del propuesto en esta plantilla, si las características del sistema aconsejan otra distribución para ofrecer mayor claridad en la exposición.

## Requisitos comunes de las interfaces

Descripción detallada de todas las entradas y salidas del sistema de software y hardware.

### Interfaces de usuario

Describir los requisitos del interfaz de usuario para el producto. Esto puede estar en la forma de descripciones del texto o pantallas del interfaz. Por ejemplo, posiblemente el cliente ha especificado el estilo y los colores del producto. Describa exacto cómo el producto aparecerá a su usuario previsto.

### Interfaces de hardware

Especificar las características lógicas para cada interfaz entre el producto y los componentes de hardware del sistema. Se incluirán características de configuración.

### Interfaces de software

Indicar si hay que integrar el producto con otros productos de software.

Para cada producto de software debe especificarse lo siguiente:

* Descripción del producto software utilizado
* Propósito del interfaz
* Definición del interfaz: contiendo y formato

### Interfaces de comunicación

Describir los requisitos del interfaz de comunicación si hay comunicaciones con otros sistemas y cuáles son los protocolos de comunicación.

## Requisitos funcionales

Definición de acciones fundamentales que debe realizar el producto al recibir información, procesarla y producir resultados.

En ellas se incluye:

* Comprobación de validez de las entradas
* Secuencia exacta de operaciones
* Respuesta a situaciones anormales (desbordamientos, comunicaciones, recuperación de errores)
* Parámetros
* Generación de salidas
* Relaciones entre entradas y salidas (secuencias de entradas y salidas, formulas para la conversión de información)
* Especificación de los requisitos lógicos para la información que será almacenada en base de datos (tipo de información, requerido)

Los requisitos funcionales pueden ser divididos en sub-secciones.

### Requisito funcional 1

### Requisito funcional 2

### Requisito funcional 3

### Requisito funcional n

## Requisitos no funcionales

### Requisitos de rendimiento

Especificación de los requisitos relacionados con la carga que se espera tenga que soportar el sistema. Por ejemplo, el número de terminales, el número esperado de usuarios simultáneamente conectados, número de transacciones por segundo que deberá soportar el sistema, etc.

Todos estos requisitos deben ser mesurables. Por ejemplo, indicando “el 95% de las transacciones deben realizarse en menos de 1 segundo”, en lugar de “los operadores no deben esperar a que se complete la transacción”.

### Seguridad

Especificación de elementos que protegerán al software de accesos, usos y sabotajes maliciosos, así como de modificaciones o destrucciones maliciosas o accidentales. Los requisitos pueden especificar:

* Empleo de técnicas criptográficas.
* Registro de ficheros con “logs” de actividad.
* Asignación de determinadas funcionalidades a determinados módulos.
* Restricciones de comunicación entre determinados módulos.
* Comprobaciones de integridad de información crítica.

### Fiabilidad

Especificación de los factores de fiabilidad necesaria del sistema. Esto se expresa generalmente como el tiempo entre los incidentes permisibles, o el total de incidentes permisible.

### Disponibilidad

Especificación de los factores de disponibilidad final exigidos al sistema. Normalmente expresados en % de tiempo en los que el software tiene que mostrar disponibilidad.

### Mantenibilidad

Identificación del tipo de mantenimiento necesario del sistema.

Especificación de quien debe realizar las tareas de mantenimiento, por ejemplo usuarios, o un desarrollador.

Especificación de cuando debe realizarse las tareas de mantenimiento. Por ejemplo, generación de estadísticas de acceso semanales y mensuales.

### Portabilidad

Especificación de atributos que debe presentar el software para facilitar su traslado a otras plataformas u entornos. Pueden incluirse:

* Porcentaje de componentes dependientes del servidor.
* Porcentaje de código dependiente del servidor.
* Uso de un determinado lenguaje por su portabilidad.
* Uso de un determinado compilador o plataforma de desarrollo.
* Uso de un determinado sistema operativo.

## Otros requisitos

Cualquier otro requisito que no encaje en ninguna de las secciones anteriores.

Por ejemplo:

Requisitos culturales y políticos

Requisitos Legales

### Requisitos legales

### Requisitos culturales

### Otros requisitos

# Apéndices

Pueden contener todo tipo de información relevante para la DEP pero que, propiamente, no forme parte de la DEP.

Un ejemplo de esto serían las demás partes que forman parte de un sistema mas complejo.