



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

MEMORIA TÉCNICA REALIZADA EN:

PiSA Farmacéutica



PROYECTO: Soluciones Informáticas para Unidades de Servicios
Administrativos

PARA OBTENER EL GRADO DE:

Ingeniería (ING) en:

DESARROLLO Y GESTIÓN DE SOFTWARE

PRESENTADO POR:

Jessica Aguilar Valderrama

Luis Manuel Gómez López

ASESOR INDUSTRIAL ASESOR ACADÉMICO

Ricardo Adolfo Pineda González

Mildred Green Gama

COORDINADOR DE CARRERA

Lizbeth Noriega Gutiérrez

TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JALISCO, ABRIL DEL 2025

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA ZONA
METROPOLITANA DE GUADALAJARA
DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y GESTIÓN DE SOFTWARE



SOLUCIONES INFORMÁTICAS PARA UNIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

MEMORIA TÉCNICA REALIZADA EN:

PISA FARMACÉUTICA

PARA OBTENER EL GRADO DE:

Ingeniería (ING) en:

DESARROLLO Y GESTIÓN DE SOFTWARE

PRESENTADO POR:

Jessica Aguilar Valderrama

Luis Manuel Gómez López

ABRIL 2025

Agradezco a todas las personas

Índice general

Agradecimientos	3
1. Introducción	2
2. Antecedentes y Descripción de la Empresa	4
2.1. Ubicación	5
2.2. Misión	5
2.3. Visión	5
2.4. Organigrama	6
2.5. Giro de la empresa	6
2.6. Historia	6
3. Problemática y Descripción del Proyecto	8
3.1. Problemática	9
3.2. Descripción del Proyecto	9
3.2.1. Objetivo General	9
3.2.2. Objetivos Específicos	10
3.2.3. Planeación	10
4. Marco Teórico	11
5. Desarrollo del Proyecto	15
5.1. Path de ayuda	16
5.1.1. Levantamiento de requerimientos	16

	1
5.1.2. Descripción de Épicas	17
5.1.3. Puntos de Función	17
5.1.4. Casos de prueba	32
5.2. Calculadora Nutricional	47
5.2.1. Levantamiento de requerimientos	47
5.2.2. Casos de prueba	48
6. Resultados y Conclusiones	56
6.1. Resultados	57
6.2. Conclusiones	57
A. Bibliografía	58
B. Glosario	60

Capítulo 1

Introducción

La presente Memoria Técnica documenta el trabajo realizado en diversos proyectos internos de PiSA, consolidando la evidencia de las actividades, análisis y entregables generados en cada iniciativa. Su propósito es registrar de manera estructurada y detallada cada una de las fases involucradas en los proyectos en los que se ha participado, asegurando la trazabilidad y el respaldo de la información técnica y funcional que los conforma.

Se detallan los procesos llevados a cabo, desde el levantamiento de requerimientos hasta la definición de épicas y criterios de aceptación, así como el diseño de casos de prueba. Cada una de estas secciones refleja el enfoque metodológico aplicado en cada proyecto, proporcionando un panorama integral sobre las especificaciones técnicas, validaciones y consideraciones que han guiado el desarrollo de las soluciones implementadas.

Resaltando la importancia de una documentación bien estructurada en el éxito de cada iniciativa. Se evidencia el impacto positivo de un enfoque meticuloso en la planificación y documentación del desarrollo de software, asegurando entregables de alto valor y alineados con las necesidades de la organización.

Capítulo 2

Antecedentes y Descripción de la Empresa

2.1. Ubicación



Figura 2.1.0.1: Mapa ubicación Laboratorio PiSA S.A DE C.V

2.2. Misión

Somos un Grupo de Empresas Responsables, confiables, éticas, con vocación de servicio; comprometidas con sus colaboradores y la salud.

2.3. Visión

Permanencia a través de innovación y crecimiento acelerado en México y en el extranjero.

2.4. Organigrama

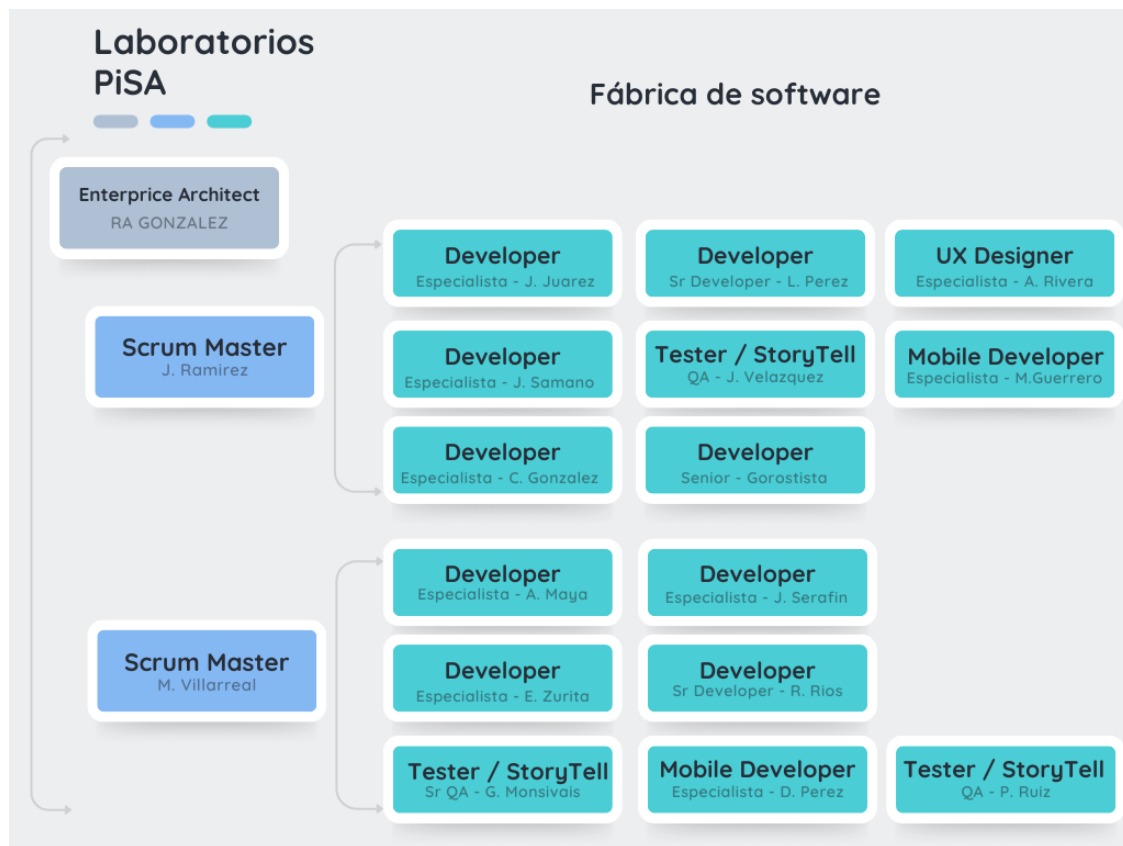


Figura 2.4.0.1: Organigrama de Fábrica de Software

2.5. Giro de la empresa

PiSA Farmacéutica es una empresa dedicada a la fabricación, comercialización y distribución de medicamentos y dispositivos médicos en el tratamiento de un amplio ramo de la salud

2.6. Historia

Pisa es una empresa farmacéutica de origen mexicana que surge en el año de 1945 por iniciativa del fundador, el Profesor Don Miguel Álvarez Ochoa, quien con la valiosa colaboración de importantes profesionales de la salud, crea Productos Infantiles S. A. en respuesta

a la necesidad de aquella época: contar con medicamentos especialmente diseñados y formulados para la población infantil.

En Productos Infantiles se comenzó a producir más de diez medicamentos diferentes, principalmente para niños: INFRAFEN, gotas para tratar los cólicos de los bebés. INFALGINA, gotas analgésicas y antipiréticas, INFANEUMIL, jarabe contra la tos, etc. los cuales fueron muy bien aceptados.

Todo era supervisado personalmente por el Profesor Alvarez Ochoa: desde la adquisición de materias primas y materiales para la fabricación de los productos hasta su distribución, promoción y venta.

Dada su preparación académica previa y su experiencia práctica en actividades relacionadas con la industria farmacéutica de México, era de esperar que estableciera la calidad como la primera y más estricta condición para la elaboración de los productos, una de sus responsabilidades directas.

El gran esfuerzo, trabajo y conocimientos de quienes conformaban en aquellos tiempos la empresa PRODUCTOS INFANTILES S.A., se vieron reflejados en su crecimiento; un crecimiento sólido que obligó al cambio y que vio cosechados sus frutos diez años después, al transformarse en LABORATORIOS PISA S.A. DE C.V.

Casi 70 años después y con más de 14,000 empleados en Pisa Farmacéutica nos hemos consolidado como la empresa farmacéutica mexicana líder gracias al prestigio y a la confianza de los médicos, enfermeras, instituciones y pacientes; Elaborando productos de la más alta calidad, cumpliendo con todas las normas nacionales e internacionales que regulan la producción farmacéutica, manteniendo siempre un espíritu joven de constante innovación, mejora y crecimiento.

Capítulo 3

Problemática y Descripción del Proyecto

3.1. Problemática

En el desarrollo de software, una administración de proyectos eficiente es clave para garantizar calidad y cumplimiento de objetivos. Sin embargo, la falta de documentación técnica bien estructurada dificulta la comprensión del proyecto y afecta el trabajo de equipo, provocando así que la documentación sea inconsistente, incompleta o desactualizada, lo que dificulta la aplicación de pruebas precisas y la identificación temprana de errores.

La ausencia de una documentación clara y bien definida genera problemas en la comunicación entre los diferentes equipos de trabajo, dificultando la alineación de objetivos y la comprensión de los requerimientos del sistema. Esto impacta negativamente en la calidad del producto final, ya que se incrementan los riesgos de malinterpretaciones, modificaciones no documentadas y errores en la implementación.

3.2. Descripción del Proyecto

Desarrollar un enfoque estructurado para la elaboración de documentación técnica en proyectos de software, asegurando que sirva como una herramienta clave para la administración eficiente del desarrollo. Esta documentación permitirá mejorar la comunicación entre los equipos, optimizar la gestión de requisitos y garantizar que el software cumpla con los estándares de calidad y las expectativas del usuario final.

3.2.1. Objetivo General

Se enfocará en la creación de guías, plantillas y metodologías que permitan documentar de manera clara los requerimientos, la arquitectura y los criterios de aceptación del software. Se trabajará en conjunto con el equipo de Quality Assurance (QA) para garantizar que la documentación cumpla con los estándares de calidad necesarios para la ejecución eficiente de pruebas y validaciones.

Reduciendo el riesgo de errores y mejorando la trazabilidad del proyecto. Con ello, se

busca optimizar la administración del proyecto, reducir tiempos de desarrollo y asegurar que el producto final cumpla con las expectativas del usuario y los estándares de la industria.

Esta documentación facilitará la comprensión del sistema, mejorará la comunicación entre equipos y permitirá una mejor gestión de cambios, optimizando el proceso de desarrollo.

3.2.2. Objetivos Específicos

1. Establecer lineamientos para la estructuración de documentos que faciliten la gestión de requisitos y planificación del desarrollo.
2. Mejorar la comunicación entre los equipos de trabajo mediante documentación clara y organizada.
3. Reducir el riesgo de errores en el desarrollo a través de documentación detallada y bien estructurada.
4. Garantizar que la documentación técnica cumpla con estándares de calidad y facilite la trazabilidad del proyecto.
5. Apoyar al equipo de Quality Assurance (QA) en la elaboración de documentación que permita validar el cumplimiento de los requisitos del software.

3.2.3. Planeación

Capítulo 4

Marco Teórico

La administración de proyectos de software es un proceso que integra metodologías y técnicas para la planificación, programación, ejecución y seguimiento de proyectos de desarrollo. Su principal objetivo es optimizar el trabajo de los desarrolladores mediante una adecuada gestión de recursos, garantizando que el proyecto se lleve a cabo de manera eficiente y productiva. Además, permite minimizar los riesgos asociados y responder de manera efectiva ante cualquier dificultad que pueda surgir en el proceso de desarrollo (Tiffin University, 2024).

Dentro de la administración de proyectos, la planificación juega un papel fundamental, ya que define el rumbo del proyecto desde su concepción hasta su finalización. En esta fase, se establecen los alcances, se asignan los recursos necesarios, se diseña un cronograma de ejecución y se implementan estrategias de comunicación. Asimismo, se consideran elementos clave como las pruebas y el mantenimiento del software, garantizando su correcto funcionamiento y su sostenibilidad a lo largo del tiempo (Wrike, 2024).

Otro aspecto esencial en el desarrollo de software es la documentación, pues permite estructurar y registrar la información clave del proyecto. A pesar de su importancia, en muchas ocasiones es percibida como una tarea que resta tiempo productivo. Sin embargo, la ausencia de documentación adecuada puede dificultar la comprensión del sistema, limitar su escalabilidad y complicar su mantenimiento a largo plazo. La documentación puede incluir especificaciones funcionales, diagramas de casos de uso y mockups de interfaces, entre otros elementos que faciliten el desarrollo y la futura gestión del software (Arsys, 2024).

La gestión de requisitos es otro pilar clave en la administración de proyectos de software, ya que permite definir, analizar, priorizar y validar las necesidades del sistema. Para ello, se elabora un Plan de Gestión de Requisitos (RMP), el cual establece los procesos de recopilación, documentación y control de requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Este enfoque permite garantizar que el producto final cumpla con las expectativas del cliente y los estándares de calidad, al tiempo que facilita la detección temprana de errores y contribuye a la reducción de costos y riesgos (IBM, 2024).

Además de la planificación y gestión de requisitos, el Análisis de Puntos de Función (FPA, por sus siglas en inglés) se ha convertido en una herramienta fundamental en la medición de la funcionalidad de un sistema de software. Este enfoque permite cuantificar el tamaño de un proyecto con base en elementos como datos procesados, tipos de transacciones y consultas realizadas. A partir de esta información, los desarrolladores pueden identificar áreas que requieren optimización y realizar análisis comparativos de rendimiento con relación a estándares de la industria (BlueOptima, 2024).

El FPA también resulta útil para estimar el tiempo y los recursos necesarios en el desarrollo de un proyecto, lo que facilita una planificación más precisa y una gestión más eficiente del proceso. Su aplicación permite evaluar la productividad del equipo, monitorear el progreso del proyecto y mejorar el análisis de costo-beneficio, asegurando que las decisiones sobre inversiones y asignación de recursos se tomen de manera fundamentada. Además, contribuye a alinear los esfuerzos de desarrollo con los objetivos estratégicos de la organización, garantizando que el software desarrollado genere valor a los usuarios finales (GeeksForGeeks, 2024).

Las pruebas de software son un proceso esencial en el desarrollo de aplicaciones, cuyo objetivo principal es evaluar su funcionalidad e identificar posibles errores antes de su implementación final. Según Certus (2022), «este proceso garantiza que el software cumpla con los estándares de calidad y que el producto entregado sea confiable y eficiente».

En la industria del software, el aseguramiento de calidad (QA) y las pruebas forman una parte crucial del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC). IBM (2023) señala que defectos en el software pueden dañar la reputación de una empresa, frustrar a los clientes e incluso generar pérdidas económicas significativas. Por ello, el control de calidad es indispensable para evitar retrasos en las entregas y garantizar el funcionamiento óptimo de los sistemas.

El control de calidad en el desarrollo de software se implementa a través de un procedimiento metódico que supervisa y revisa cada etapa del desarrollo. BrowerStack (2023)

destaca que este proceso incluye actividades como análisis de requisitos, preparación de pruebas, ejecución de pruebas, seguimiento de defectos y redacción de informes.

IBM (2023) resalta que la tendencia actual en la industria es realizar pruebas continuas, es decir, iniciar las pruebas desde la fase de diseño, continuar con ellas durante el desarrollo y mantenerlas incluso en producción. Este enfoque permite detectar errores con mayor anticipación y mejorar la calidad del producto final.

Para lograr una validación integral del software, es fundamental definir correctamente los escenarios y casos de prueba. Leapwork (2025) los describe de la siguiente manera. Los escenarios de prueba es un documento de alto nivel que describe la funcionalidad que se evaluará, proporcionando una visión general de lo que debe probarse. Se centra en el comportamiento de software sin entrar en detalles específicos.

Los casos de prueba son un conjunto de condiciones o variables específicas que permiten evaluar si un sistema cumple con los requisitos establecidos. Incluyendo entradas, condiciones, procedimiento y resultados esperado, guiando al evaluador paso a paso.

La correcta implementación de estos elementos permite asegurar el correcto funcionamiento del software en diversas situaciones y garantizar un producto de alta calidad. Como afirma IBM (2023), las pruebas continuas y bien estructuradas contribuyen a minimizar riesgos y mejorar la satisfacción del usuario final, optimizando el rendimiento de las aplicaciones en un mercado altamente competitivo.

Capítulo 5

Desarrollo del Proyecto

5.1. Path de ayuda

El proyecto Path de Ayuda está diseñado para mejorar la eficiencia en la planta de Formas Sólidas, proporcionando un sistema de monitoreo en tiempo real que facilite la gestión del proceso de fabricación. Este sistema permitirá visualizar el avance de los lotes en cada línea de producción, agilizar la planificación de cambios y limpiezas, así como gestionar alertas sobre posibles fallas, notificando a los dispositivos vinculados del personal responsable.

Se participó en la fase inicial del proyecto, enfocándose en la documentación necesaria para su desarrollo. Dado que la implementación del sistema sería realizada por una empresa externa, nuestra labor consistió en estructurar la información clave, garantizar una base organizada y clara para su desarrollo.

Se logró una mejor organización del proyecto, facilitando la transición hacia el equipo de desarrollo externo y asegurando que las necesidades del negocio fueran correctamente traducidas en especificaciones técnicas.

5.1.1. Levantamiento de requerimientos

Para garantizar que el proyecto Path de Ayuda cumpliera con las necesidades operativas de la planta de Formas Sólidas, llevamos a cabo un proceso de levantamiento de requerimientos con el objetivo de documentar de manera precisa las funcionalidades y características esenciales del sistema.

Durante este proceso, uno de los mayores desafíos fue traducir las necesidades operativas en especificaciones técnicas claras, asegurando que el sistema cumpliera con los estándares requeridos.

Gracias a este levantamiento de información, el equipo de desarrollo externo pudo contar con una documentación estructurada y detallada, facilitando la implementación del sistema y asegurando que el producto final estuviera alineado con los objetivos de la organización.

5.1.2. Descripción de Épicas

Como parte de la documentación para el desarrollo del sistema Path de Ayuda, se realizó la definición y estructuración de las épicas del proyecto. Una épica representa un conjunto de funcionalidades de alto nivel que permiten organizar el trabajo en historias de usuario más detalladas, facilitando la planificación del desarrollo.

Para garantizar una documentación clara y estandarizada, cada épica fue documentada en un formato estructurado de la siguiente manera:

1. Título de la Épica – Nombre que resume su propósito.
2. Descripción – Explicación detallada de la funcionalidad y su importancia.
3. Criterios de Aceptación – Reglas y condiciones necesarias para que la épica se considere completada.

El equipo de QA desempeñó un rol clave en la validación de cada épica, asegurando que la información estuviera completa y alineada con los requisitos del negocio. Gracias a esta documentación, el equipo de desarrollo externo pudo comprender mejor el alcance del proyecto, optimizando los tiempos de implementación y reduciendo posibles errores o ambigüedades en el desarrollo.

5.1.3. Puntos de Función

Como parte del proceso de documentación del proyecto Path de Ayuda, se realizó un Análisis de Punto de Función (APF) para estimar el tamaño del software y evaluar el esfuerzo necesario para su desarrollo. Esta técnica permitió cuantificar las funcionalidades del sistema basándose en la perspectiva del usuario, facilitando una mejor planificación del proyecto y una estimación más precisa de costos y tiempos de desarrollo.

Para llevar a cabo el análisis, se identificaron y clasificaron los siguientes elementos del sistema:

1. Entradas Externas (EI) – Datos ingresados por los usuarios en el sistema.
2. Salidas Externas (EO) – Información generada y presentada a los usuarios.
3. Consultas Externas (EQ) – Procesos que permiten a los usuarios recuperar información específica
4. Archivos Lógicos Internos (ILF) – Bases de datos o archivos que almacenan información persistente.

Formulario de Inicio de Sesión (Entrada Externa - EI): Complejidad baja, ya que solo captura dos campos (correo y contraseña) y envía los datos.

Validación de Credenciales (Salida Externa - EO):

Responde al usuario si la validación es exitosa o fallida (éxito o mensaje de error).

Complejidad baja.

Recuperación de Contraseña (Consulta Externa - EQ):

Función de consulta simple que envía un correo de restablecimiento si el usuario existe. Complejidad baja.

Mantener sesión activa (Entrada Externa - EI):

Entrada adicional opcional que se guarda como una preferencia en el sistema. Complejidad baja.

Redirección Post-login (Salida Externa - EO):

Acción de navegación del sistema después de la validación exitosa. Complejidad baja.

Mensajes de Error (Salida Externa - EO):

Diferentes mensajes de error dependiendo del fallo (credenciales incorrectas, campos vacíos, etc.). Complejidad baja.

Cierre de sesión (Entrada Externa - EI):

Proceso simple que termina la sesión del usuario. Complejidad baja.

Archivos de Usuarios (Archivo Lógico Interno - ILF):

Archivo de usuarios donde se almacenan las credenciales y las preferencias. Complejidad baja, ya que estamos consultando un solo archivo con pocos datos.

Protección contra ataques de fuerza bruta (Salida Externa - EO):

Mensaje informando sobre el bloqueo de la cuenta tras varios intentos fallidos. Complejidad baja.

Figura 5.1.3.1: Puntos de Función - Login

Formulario de Registro (Entrada Externa - EE):

Se recopilan los campos usuario, nombre, apellidos, perfil, contraseña, y confirmación de contraseña.

Complejidad baja, ya que se ingresan solo algunos campos y no hay cálculos complejos.

Validación de Datos (Salida Externa - SE):

Se generan mensajes de error o éxito según las validaciones de los campos (nombre de usuario único, contraseña fuerte, coincidencia de contraseñas).

Complejidad baja, pues las validaciones son simples.

Confirmación de Registro (Salida Externa - SE):

Mensaje de éxito después de completar el registro, y opcionalmente, envío de un correo electrónico de confirmación.

Complejidad baja.

Mensajes de Error (Salida Externa - SE):

Mensajes claros que indiquen errores como nombre de usuario duplicado, contraseñas no coincidentes o datos inválidos.

Complejidad baja.

Consulta de usuario existente (Consulta Externa - CE):

Verificación de si el nombre de usuario ya está registrado en el sistema.

Complejidad baja, ya que consulta una sola tabla de usuarios.

Archivos de Usuarios (Archivo Lógico Interno - ALI):

Almacenamiento de la información del usuario (usuario, nombre, apellidos, perfil, contraseña encriptada).

Complejidad baja, ya que implica un archivo simple con los datos de registro.

Perfil de Usuario (Archivo Lógico Interno - ALI):

Se almacena el perfil de usuario asociado a cada nuevo registro.

Complejidad baja, ya que es un archivo sencillo de roles/perfiles de usuario.

Redirección Post-registro (Salida Externa - SE):

El sistema redirige al usuario a una página de login o bienvenida una vez finalizado el registro.

Complejidad baja.

Figura 5.1.3.2: Puntos de Función - Registro de Usuarios

Conexión Automática a SAP

Entrada Externa (EI): La acción de conectarse automáticamente al sistema SAP representa una entrada externa que requiere lógica para procesar las credenciales, realizar la conexión y validar la respuesta.

Complejidad: Media (requiere lógica y validaciones). Puntos: 4 FP.

Consulta Externa (EQ): La obtención del plan de producción desde SAP implica una consulta con parámetros y el procesamiento del resultado.

Complejidad: Alta (procesa datos complejos). Puntos: 6 FP.

Archivo Externo (ILF): SAP actúa como un archivo lógico externo, ya que el sistema consulta datos que no controla directamente.

Puntos (referencial): No se contabiliza directamente en el contexto de esta HU.

Programar Consultas a SAP

Entrada Externa (EI): La configuración de la frecuencia de consultas por el administrador es una entrada que incluye validaciones (formato, rango de valores, etc.).

Complejidad: Baja (simple lógica). Puntos: 3 FP.

Consulta Externa (EQ): SAP será consultado periódicamente según la programación. Esto representa una funcionalidad separada que envía peticiones y procesa respuestas.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema debe almacenar la configuración de la frecuencia (datos de programación).

Complejidad: Baja (estructura sencilla). Puntos: 7 FP.

Manejo de Errores de Conexión

Salida Externa (EO): Manejar errores implica registrar eventos y enviar notificaciones o logs, ya sea al usuario o a un sistema externo.

Complejidad: Alta (puede implicar diferentes tipos de errores y estrategias de manejo). Puntos: 7 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema puede registrar los errores en un archivo interno para su análisis.

Complejidad: Baja. Puntos: 7 FP.

Figura 5.1.3.3: Puntos de Función - Integración de SAP

[Sincronización de Catálogos]

Entrada Externa (EI): Configuración para programar la sincronización automática desde SAP.

Complejidad: Media (requiere parámetros como frecuencia y tipo de catálogos). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Almacenamiento de los datos maestros sincronizados en la base de datos.

Complejidad: Alta (estructuras complejas para múltiples catálogos). Puntos: 10 FP.

Salida Externa (EO): Confirmación de sincronización exitosa o reporte de errores.

Complejidad: Media. Puntos: 5 FP.

[Manejo de Errores y Actualizaciones Manuales]

Entrada Externa (EI): Registro manual de una actualización puntual desde SAP.

Complejidad: Media (incluye selección de catálogos y confirmación). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de errores generados durante la importación y su resolución.

Complejidad: Media. Puntos: 7 FP.

Salida Externa (EO): Notificaciones de error detalladas para administradores.

Complejidad: Media. Puntos: 5 FP.

Figura 5.1.3.4: Puntos de Función - Catalogos SAP

[Checklist Automático]

Salida Externa (EO): La generación del checklist es una salida que presenta información derivada (basada en el plan de producción). Implica procesamiento y formateo de datos.

Complejidad: Media (requiere lógica para generar el checklist automáticamente). Puntos: 5 FP.

Consulta Externa (EQ): La obtención del plan de producción para generar el checklist implica una consulta a un sistema o base de datos.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema debe almacenar los datos generados del checklist (por ejemplo, como registros históricos o para su revisión).

Complejidad: Baja. Puntos: 7 FP.

[Definir Dependencias]

Entrada Externa (EI): La definición de las dependencias específicas para cada tipo de maquila es una entrada externa que implica validaciones y almacenamiento de datos.

Complejidad: Media (considera múltiples dependencias y validaciones). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema debe registrar y gestionar las dependencias para cada tipo de maquila.

Complejidad: Media (estructura moderadamente compleja). Puntos: 10 FP.

[Edición de Checklists]

Entrada Externa (EI): La edición de un checklist por el usuario es una entrada externa que requiere actualizaciones sobre datos existentes con validaciones.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Los checklists editados se almacenan en el sistema como parte del archivo interno existente.

Complejidad: Baja. Puntos: 7 FP.

Salida Externa (EO): Una vez que el checklist es editado, puede ser visualizado nuevamente antes de su aprobación, representando una salida procesada.

Complejidad: Baja. Puntos: 4 FP.

Figura 5.1.3.5: Puntos de Función - Gestión de Dependencias y Checklist

[Visualización en tiempo real del estado de producción]

Consulta Externa (EQ): La visualización del estado en tiempo real implica consultar datos continuamente desde el sistema o motor satelital.
Complejidad: Media (procesa y muestra datos específicos en tiempo real).

Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): El estado de producción se presenta en una interfaz con gráficos, tablas u otros elementos visuales.

Complejidad: Alta (requiere procesamiento y formateo dinámico de datos).

Puntos: 6 FP.

[Notificaciones sobre estados críticos]

Salida Externa (EO): Las notificaciones se generan y envían al supervisor para alertar sobre estados críticos. Esto puede incluir mensajes en pantalla, notificaciones push, o alertas por correo.

Complejidad: Media (procesa eventos críticos y formatea las notificaciones).

Puntos: 5 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema puede registrar los eventos críticos para su análisis posterior.

Complejidad: Baja.

Puntos: 7 FP.

[Sincronización de datos con el motor satelital]

Entrada Externa (EI): La sincronización implica enviar datos desde la aplicación al motor satelital para actualizar su estado.

Complejidad: Media.

Puntos: 4 FP.

Consulta Externa (EQ): El sistema debe obtener datos actualizados desde el motor satelital para reflejarlos en la interfaz de usuario.

Complejidad: Media.

Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): La sincronización puede involucrar almacenar temporalmente los datos en el sistema antes de ser enviados o después de ser recibidos.

Complejidad: Baja.

Puntos: 7 FP.

Figura 5.1.3.6: Puntos de Función - Comunicación con el Control de Piso

[Completar checklists desde dispositivos móviles]

Entrada Externa (EI): La acción de marcar tareas en un checklist implica capturar datos desde el dispositivo móvil.

Complejidad: Media (se requiere lógica para actualizar el estado de las tareas). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema debe almacenar el progreso del checklist actualizado.

Complejidad: Baja. Puntos: 7 FP.

[Consulta del historial de checklists]

Consulta Externa (EQ): La visualización del historial implica realizar consultas a los registros almacenados.

Complejidad: Media (requiere filtros o criterios de búsqueda). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Los resultados de la consulta se presentan en una interfaz con formato comprensible (por ejemplo, tablas o gráficos).

Complejidad: Baja. Puntos: 4 FP.

[Configuración de tipos de checklists]

Entrada Externa (EI): La configuración de nuevos tipos de checklists implica capturar datos específicos (nombre, categorías, campos, etc.).

Complejidad: Media (requiere validaciones y manejo de configuraciones). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Los datos configurados deben almacenarse como parte de las estructuras internas del sistema.

Complejidad: Media. Puntos: 10 FP.

[Notificaciones de checklists incompletos]

Salida Externa (EO): Las notificaciones sobre checklists incompletos representan salidas procesadas generadas automáticamente con base en eventos.

Complejidad: Media (se basa en validaciones y criterios). Puntos: 5 FP.

Archivo Interno (ILF): El sistema puede registrar los checklists incompletos como referencia o para auditorías futuras.

Complejidad: Baja. Puntos: 7 FP.

Figura 5.1.3.7: Puntos de Función - Gestión de Checklists Interactivos

[Interfaz intuitiva en dispositivos móviles]

Entrada Externa (EI): La interfaz debe capturar datos básicos del usuario, como login y navegación, optimizada para su facilidad de uso.

Complejidad: Baja (datos simples). Puntos: 3 FP.

Salida Externa (EO): Presentación de información clara y organizada en una interfaz intuitiva (ejemplo: botones grandes, íconos visuales).

Complejidad: Media (requiere diseño adaptado para móviles). Puntos: 5 FP.

[Acceso desde navegadores y dispositivos variados]

Entrada Externa (EI): Autenticación y acceso desde múltiples navegadores/dispositivos.

Complejidad: Media (validación en diferentes entornos). Puntos: 4 FP.

Consulta Externa (EQ): La visualización de contenido implica recuperar datos y ajustarlos dinámicamente al dispositivo utilizado.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Optimización de pantallas clave para tablets]

Salida Externa (EO): Adaptación de las pantallas clave para una experiencia optimizada en tablets (mayor espacio, elementos visuales reorganizados).

Complejidad: Alta (requiere diseño responsivo y pruebas específicas). Puntos: 6 FP.

Consulta Externa (EQ): Recuperación de datos clave (producción en tiempo real, estado de checklists) y su presentación ajustada a tablets.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Compatibilidad con dispositivos de bajo rendimiento]

Entrada Externa (EI): Adaptación de las funciones de la aplicación para que trabajen en dispositivos con recursos limitados (optimizaciones de input, carga más ligera).

Complejidad: Media.

Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Presentación optimizada para dispositivos de bajo rendimiento (sin gráficos pesados, diseño liviano).

Complejidad: Alta.

Figura 5.1.3.8: Puntos de Función -Desarrollo de Interfaces de Usuario Adaptativas

Crear y asignar tareas por el administrador

Entrada Externa (EI): Crear tarea, El administrador registra los detalles de la tarea (título, descripción, prioridad, plazo) y selecciona el grupo o área de trabajo. Complejidad: Baja (maneja pocos campos y actualiza un único archivo lógico). Puntos: 3

Entrada Externa (EI): Asignar usuario a una tarea, El administrador puede asignar un usuario específico dentro del grupo o área seleccionada.

Complejidad: Baja (es una acción adicional sobre la tarea). Puntos: 3

Archivo Lógico Interno (ILF): Almacenar tarea creada, Se guarda la tarea en la base de datos de tareas con los detalles ingresados.

Complejidad: Baja (estructura sencilla de almacenamiento). Puntos: 7

Salida Externa (EO): Notificar tarea asignada, El sistema envía una notificación al usuario asignado si está logeado.

Complejidad: Baja (notificación con pocos datos básicos). Puntos: 4

Tomar una tarea disponible por parte del usuario

Entrada Externa (EI): Tomar tarea disponible

Descripción: El usuario selecciona una tarea disponible en su grupo o área y confirma su asignación.

Complejidad: Baja (es una interacción directa y sencilla). Puntos: 3

Archivo Lógico Interno (ILF): Actualizar estado de la tarea

Descripción: La tarea cambia su estado a Asignada y se registra el usuario responsable.

Complejidad: Baja (modificación de un único registro). Puntos: 7

Salida Externa (EO): Confirmación de tarea asignada

Descripción: El sistema notifica al usuario que la tarea ha sido asignada exitosamente.

Complejidad: Baja (mensaje con pocos datos). Puntos: 4

Notificación de tareas asignadas

Archivo Lógico Interno (ILF): Guardar notificación de tarea

Descripción: Se genera y almacena una notificación en la base de datos para el usuario asignado.

Complejidad: Baja (estructura simple para guardar notificaciones). Puntos: 7

Salida Externa (EO): Enviar notificación

Descripción: El sistema envía una notificación al usuario logeado sobre la tarea asignada.

Complejidad: Baja (datos limitados en la notificación). Puntos: 4

Figura 5.1.3.9: Puntos de Función - Task manager

Notificación de tareas disponibles

Archivo Lógico Interno (ILF): Generar notificación para usuarios disponibles

Descripción: El sistema genera una notificación para los usuarios del grupo que están logeados.

Complejidad: Baja (estructura simple para usuarios disponibles). Puntos: 7

Salida Externa (EO): Enviar notificación de tareas pendientes

Descripción: El sistema envía notificaciones sobre tareas disponibles en el grupo o área.

Complejidad: Baja (notificación limitada a pocos datos). Puntos: 4

Visualización de tareas asignadas y disponibles

Consulta Externa (EQ): Consultar tareas asignadas

Descripción: El usuario consulta las tareas que le han sido asignadas directamente.

Complejidad: Baja (la consulta involucra pocos datos). Puntos: 3

Consulta Externa (EQ): Consultar tareas disponibles

Descripción: El usuario visualiza las tareas disponibles en su grupo o área.

Complejidad: Baja (es una lista de datos filtrados). Puntos: 3

Archivo Lógico Interno (ILF): Consultar tareas en la base de datos

Descripción: El sistema consulta las tareas almacenadas para mostrar la información correspondiente.

Complejidad: Baja (acceso directo a la base de datos). Puntos: 7

Verificar resolución de la solicitud con un dispositivo de proximidad

Entrada Externa (EI): Registrar al resolutor de la solicitud

Descripción: El sistema registra al resolutor al detectar un dispositivo de proximidad.

Complejidad: Media (interacción con un dispositivo físico). Puntos: 4

Archivo Lógico Interno (ILF): Almacenar registro del resolutor

Descripción: Se guarda la información del resolutor y la tarea en la base de datos.

Complejidad: Baja (estructura simple de registro). Puntos: 7

Figura 5.1.3.10: Puntos de Función - Task manager

Monitoreo del progreso de procesos periféricos

Entradas Externas (EI): Actualización de datos de los procesos periféricos. (Actualización del estado del proceso). 3 Puntos

Salidas Externas (EO): Visualización del estado de los procesos periféricos. Desglose en tiempo real de cada proceso periférico). 3 puntos

Consultas Externas (EQ): Filtrado o consulta del estado específico de un proceso periférico. (Permite seleccionar y ver un detalle específico). 3 puntos

Archivos Lógicos Internos (ILF): Almacén interno con la información de los procesos periféricos. (Registro de procesos periféricos). 10 puntos

Archivos de Interfaz Externa (EIF): Vinculación con bases de datos externas para obtener datos de los procesos. Datos importados del sistema de gestión de procesos). 7 puntos

Visualización de disponibilidad de formatos

Entradas Externas (EI): Actualización del estado de los formatos (e.g., disponible, en uso, mantenimiento). 3

Salidas Externas (EO): Visualización en tiempo real de los formatos disponibles. 4

Consultas Externas (EQ): Filtrado por línea de producción o tipo de formato. 3

Archivos Lógicos Internos (ILF): Registro interno de todos los formatos y su estado. 10

Archivos de Interfaz Externa (EIF): Datos provenientes del inventario o sistema de mantenimiento. 7

Figura 5.1.3.11: Puntos de Función - SMED

[Botones para notificar estados operativos]

Entrada Externa (EI): La acción de presionar un botón para notificar el estado operativo (verde).

Complejidad: Baja (solo captura una acción básica).

Puntos: 3 FP.

Salida Externa (EO): Confirmación visual o auditiva de que el estado operativo se ha registrado correctamente.

Complejidad: Baja.

Puntos: 4 FP.

[Botones para alertas y problemas]

Entrada Externa (EI): La acción de presionar un botón para notificar una advertencia (amarillo) o una falla crítica (rojo).

Complejidad: Media (maneja múltiples estados y niveles de prioridad).

Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Confirmación visual o auditiva de la alerta registrada, diferenciando entre advertencias y fallas críticas.

Complejidad: Media.

Puntos: 5 FP.

[Personalización de botones]

Entrada Externa (EI): Configuración de colores y funciones personalizadas para los botones.

Complejidad: Media (requiere validaciones y almacenamiento de configuraciones).

Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Almacenamiento de las configuraciones específicas de cada estación de trabajo.

Complejidad: Media.

Puntos: 7 FP.

[Indicador de activación de botones]

Consulta Externa (EQ): Verificación del estado actual del botón para mostrar un indicador de activación.

Complejidad: Baja.

Puntos: 3 FP.

Salida Externa (EO): Cambio visual en el botón (parpadeo o cambio de color) para confirmar que se ha registrado la acción.

Complejidad: Media (manejo de cambios dinámicos en la interfaz).

Figura 5.1.3.12: Puntos de Función - Simulación de Botones del Sistema ANDON

[Patrones de iluminación para cada estado]

Entrada Externa (EI): Configuración de patrones de iluminación específicos para verde, amarillo y rojo.

Complejidad: Media (requiere definir y almacenar patrones únicos).

Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Simulación de patrones de luz en la torreta con cambios dinámicos según el estado de producción.

Complejidad: Media (control del hardware o simulador de iluminación). Puntos: 5 FP.

[Parpadeo de luces para alertas]

Entrada Externa (EI): Registro del estado crítico que activa el parpadeo en la torreta.

Complejidad: Media (requiere capturar eventos críticos). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Parpadeo dinámico de las luces en la torreta en respuesta a alertas críticas.

Complejidad: Alta (control avanzado de iluminación). Puntos: 6 FP.

[Simulación de estados inactivos]

Entrada Externa (EI): Configuración de los criterios para determinar el estado inactivo de la línea de producción.

Complejidad: Baja. Puntos: 3 FP.

Salida Externa (EO): Visualización del estado inactivo en la torreta (sin luz o luz tenue).

Complejidad: Media (control dinámico según el estado de actividad). Puntos: 5 FP.

[Control remoto de la torreta]

Entrada Externa (EI): Interacción desde la interfaz central para activar o desactivar las luces de la torreta.

Complejidad: Media (requiere validaciones y configuración). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Respuesta visual inmediata en la torreta según el comando remoto (pruebas o simulaciones).

Complejidad: Media. Puntos: 5 FP.

Figura 5.1.3.13: Puntos de Función - Configuración y Simulación de Torretas Luminosas

[Alarmas para estados críticos]

Entrada Externa (EI): Registro del estado crítico (rojo) que activa la alarma sonora.

Complejidad: Baja (solo captura el cambio de estado). Puntos: 3 FP.

Salida Externa (EO): Generación de la alarma sonora en respuesta al estado crítico.

Complejidad: Media (requiere manejo de audio). Puntos: 5 FP.

[Sonidos diferenciados por estado]

Entrada Externa (EI): Configuración de sonidos específicos para los estados de advertencia y fallo crítico.

Complejidad: Media (incluye selección o carga de sonidos). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Reproducción del sonido correspondiente al estado actual (diferenciación de niveles de urgencia).

Complejidad: Alta (manejo avanzado de audio). Puntos: 6 FP.

[Control del volumen de las alarmas]

Entrada Externa (EI): Ajuste del volumen de las alarmas según las preferencias del administrador.

Complejidad: Media (incluye validaciones y almacenamiento de configuraciones). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Almacenamiento del nivel de volumen configurado para su uso en la reproducción de alarmas.

Complejidad: Media. Puntos: 7 FP.

[Opciones de silencio temporal]

Entrada Externa (EI): Activación de la opción para silenciar temporalmente las alarmas después de atender un evento.

Complejidad: Media (requiere manejar temporizadores o configuraciones temporales). Puntos: 4 FP.

Consulta Externa (EQ): Verificación del tiempo restante para el silencio temporal de las alarmas.

Complejidad: Baja. Puntos: 3 FP.

Figura 5.1.3.14: Puntos de Función - Implementación de Alarmas y Notificaciones Auditivas

Sincronización entre botones y torretas

Entradas Externas (EE): Activación de un botón que cambia el estado de la torreta (Complejidad: Baja 3 FP).

Salidas Externas (SE): Cambio del estado visual de la torreta en la interfaz (Complejidad: Baja 4 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Archivo lógico con los estados de botones y torretas (Complejidad: Baja 7 FP).

Total FP: 14 FP

Tablero de control centralizado

Consultas Externas (CE): Consulta del estado en tiempo real de todos los botones y torretas (Complejidad: Media 4 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Archivo lógico con información de botones y torretas (Complejidad: Baja 7 FP).

Total FP: 11 FP

Simulación de eventos escalados

Entradas Externas (EE): Activación de eventos simulados (Complejidad: Media 4 FP).

Salidas Externas (SE): Simulación visual del evento activado (Complejidad: Media 5 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Archivo lógico donde se almacenan los eventos simulados (Complejidad: Baja 7 FP).

Total FP: 16 FP

Historial de eventos ANDON

Entradas Externas (EE): Registro automático de activaciones (Complejidad: Baja 3 FP).

Consultas Externas (CE): Consulta del historial con filtros básicos (Complejidad: Media 4 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Archivo lógico donde se almacena el historial de eventos (Complejidad: Media 10 FP).

Total FP: 17 FP

Figura 5.1.3.15: Puntos de Función - Integración y Simulación de la Interfaz ANDON Completa

Configuración de colores y sonidos]

Entrada Externa (EI): Personalización de colores, patrones de iluminación y sonidos desde la interfaz.

Complejidad: Media (diversas opciones de configuración). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Almacenamiento de las configuraciones personalizadas para su uso en el sistema.

Complejidad: Alta (estructura compleja para colores, patrones y sonidos). Puntos: 10 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización de las configuraciones actuales para revisión y edición.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Simulación de tiempos de respuesta]

Entrada Externa (EI): Configuración de tiempos de respuesta estimados para cada tipo de evento (activación, resolución).

Complejidad: Media (requiere validaciones específicas). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Almacenamiento de los tiempos configurados para su análisis posterior.

Complejidad: Media. Puntos: 7 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización de los tiempos de respuesta configurados para evaluación y ajuste.

Complejidad: Baja. Puntos: 3 FP.

[Ajustes específicos por estación]

Entrada Externa (EI): Configuración de parámetros únicos de botones y torretas para cada estación.

Complejidad: Media (requiere manejo de múltiples estaciones). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Base de datos que almacena las configuraciones específicas por estación.

Complejidad: Alta (estructura para múltiples configuraciones individuales). Puntos: 10 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización y edición de los ajustes de cada estación.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Modo de prueba del sistema]

Entrada Externa (EI): Activación del modo de prueba para verificar botones, luces y sonidos.

Complejidad: Media (habilitación/deshabilitación del modo). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Respuesta en tiempo real del sistema durante las pruebas (activación de botones, luces, sonidos).

Complejidad: Alta (interacción coordinada de múltiples elementos). Puntos: 6 FP.

Figura 5.1.3.16: Puntos de Función - Personalización y Configuración del Sistema ANDON

[Configurar Canales de Notificación]

Entrada Externa (EI): Configuración de los canales (correo, móvil, navegador) para cada flujo de escalamiento.

Complejidad: Media (opciones variadas de configuración por flujo). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Base de datos que almacena las configuraciones de los canales de notificación.

Complejidad: Alta (estructura para múltiples flujos y destinatarios). Puntos: 10 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización y edición de las configuraciones de los canales de notificación.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Notificaciones Push en Móviles]

Entrada Externa (EI): Registro de las acciones que disparan las notificaciones push (eventos ANDON activados).

Complejidad: Media (requiere validaciones para enviar notificaciones al destinatario correcto). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Envío de notificaciones push a dispositivos móviles.

Complejidad: Alta (comunicación con servicios de mensajería push). Puntos: 6 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de notificaciones enviadas para auditoría y trazabilidad.

Complejidad: Media. Puntos: 7 FP.

[Notificaciones en Navegadores con SignalR]

Entrada Externa (EI): Integración con SignalR para registrar eventos que activan las notificaciones en navegadores.

Complejidad: Media (interacción con la lógica de backend). Puntos: 4 FP.

Salida Externa (EO): Envío de notificaciones en tiempo real a navegadores con SignalR.

Complejidad: Alta (requiere mantener conexiones persistentes y manejar múltiples usuarios). Puntos: 6 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de las notificaciones enviadas a través de SignalR.

Complejidad: Media. Puntos: 7 FP.

Figura 5.1.3.17: Puntos de Función - Integración de Notificaciones Multi-Canal

[Gestión de Roles y Permisos]

Entrada Externa (EI): Configuración de roles y asignación de permisos a los usuarios.

Complejidad: Media (manejo de múltiples roles y permisos). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Base de datos que almacena la relación entre roles, permisos y usuarios.

Complejidad: Alta (estructura que requiere validaciones y relaciones complejas). Puntos: 10 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización y edición de roles y permisos asignados.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

[Inicio de Sesión Seguro]

Entrada Externa (EI): Captura y validación de credenciales de inicio de sesión.

Complejidad: Media (incluye validaciones de seguridad como bloqueo tras intentos fallidos). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de usuarios autenticados y sus sesiones activas.

Complejidad: Media (manejo de tokens o sesiones activas). Puntos: 7 FP.

Salida Externa (EO): Retroalimentación del estado de inicio de sesión (éxito o error).

Complejidad: Baja. Puntos: 4 FP.

[Encriptación de Comunicaciones]

Entrada Externa (EI): Configuración de la capa de seguridad para la encriptación (por ejemplo, SSL/TLS).

Complejidad: Media (integración y validación de certificados de seguridad). Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de configuraciones de seguridad y auditoría de comunicaciones cifradas.

Complejidad: Media (para trazabilidad y seguimiento). Puntos: 7 FP.

Salida Externa (EO): Comunicación segura entre cliente y servidor con confirmación de cifrado activo.

Complejidad: Media. Puntos: 5 FP.

Figura 5.1.3.18: Puntos de Función - Seguridad y Autenticación

[Dashboard en Tiempo Real]

Entrada Externa (EI): Actualización continua de datos provenientes de los checklists y alertas ANDON.

Complejidad: Media (requiere integración en tiempo real con múltiples fuentes). Puntos: 4 FP.

Consulta Externa (EQ): Visualización del estado en tiempo real de la producción en el dashboard.

Complejidad: Alta (múltiples métricas y elementos visuales interactivos). Puntos: 6 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro temporal de datos procesados para mostrar en el dashboard.

Complejidad: Media (caching o almacenamiento temporal). Puntos: 7 FP.

[Reportes de Incidencias]

Entrada Externa (EI): Configuración de los parámetros para generar reportes (intervalos de tiempo, categorías, etc.).

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Base de datos que almacena las incidencias reportadas y gestionadas.

Complejidad: Alta (estructura compleja para reportes detallados). Puntos: 10 FP.

Salida Externa (EO): Generación de reportes en formatos estándar (PDF, Excel) con métricas y análisis de incidencias.

Complejidad: Alta (exportación con diseño profesional). Puntos: 6 FP.

[Alertas de Anomalías]

Entrada Externa (EI): Configuración de reglas y umbrales para detectar anomalías en el rendimiento.

Complejidad: Media. Puntos: 4 FP.

Archivo Interno (ILF): Registro de las alertas generadas por el sistema y las reglas asociadas.

Complejidad: Media (estructura para seguimiento y trazabilidad). Puntos: 7 FP.

Salida Externa (EO): Envío de alertas a los administradores mediante notificaciones o correo electrónico.

Complejidad: Media. Puntos: 5 FP.

Figura 5.1.3.19: Puntos de Función - Monitoreo y Reportes

Gestión de recetas en el sistema

Entradas Externas (EE): Creación de recetas (Complejidad: Media → 4 FP).

Modificación de recetas (Complejidad: Media → 4 FP).

Eliminación de recetas (Complejidad: Baja → 3 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos de recetas (Complejidad: Media → 10 FP).

Total FP: 21 FP

Visualización detallada de recetas

Consultas Externas (CE): Visualización de recetas con detalles (Complejidad: Media → 4 FP).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos consultada para obtener las recetas (Complejidad: Media → 10 FP).

Total FP: 14 FP

Figura 5.1.3.20: Puntos de Función - Recetas

Registro de Entrada de Piezas

EE: Formulario para registrar las entradas (1 EE, complejidad media).

ALI: Tabla de inventario actualizada (1 ALI, complejidad baja).

ALI: Bitácora de movimientos actualizada (1 ALI, complejidad baja).

Registro de Salida de Piezas

EE: Formulario para registrar las salidas (1 EE, complejidad media).

ALI: Tabla de inventario actualizada (1 ALI, complejidad baja).

ALI: Bitácora de movimientos actualizada (1 ALI, complejidad baja).

Consultar Inventario Actual

CE: Consulta de inventario con filtros y ordenamiento (1 CE, complejidad media).

ALI: Tabla de inventario consultada (1 ALI, complejidad baja).

Ver Bitácora de Movimientos:

CE: Consulta de la bitácora con filtros (1 CE, complejidad media).

ALI: Tabla de bitácora consultada (1 ALI, complejidad baja).

Gestionar Piezas (Agregar, Editar, Eliminar)

EE: Formulario para agregar piezas (1 EE, complejidad media).

EE: Formulario para editar piezas (1 EE, complejidad media).

EE: Acción para eliminar piezas (1 EE, complejidad baja).

ALI: Tabla de inventario actualizada (1 ALI, complejidad baja).

Generar Reportes de Inventario

SE: Generación de reportes en PDF/Excel (1 SE, complejidad media).

ALI: Tabla de inventario como fuente de datos (1 ALI, complejidad baja).

ALI: Tabla de bitácora como fuente de datos (1 ALI, complejidad baja).

Figura 5.1.3.21: Puntos de Función - Inventarios

Programar Tareas

Entradas Externas (EE): Registro de una nueva tarea con datos como título, descripción, fecha y hora (Complejidad: Baja 3 PF).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos donde se almacenan las tareas programadas (Complejidad: Baja 7 PF).

Consultar Tareas del Día

Consultas Externas (CE): Consulta de tareas programadas para un día específico, filtradas por fecha (Complejidad: Baja 3 PF).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos de tareas consultada para obtener la información (Complejidad: Baja 7 PF).

Visualizar Estado de las Tareas en Tiempo Real

Salidas Externas (SE): Visualización del estado en tiempo real de las tareas (Pendiente, En progreso, Completada) (Complejidad: Baja 4 PF).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos de tareas donde se actualiza el estado (Complejidad: Baja 7 PF).

Editar o Eliminar Tareas Programadas

Entradas Externas (EE): Modificación de datos existentes o eliminación de tareas programadas (Complejidad: Baja 3 PF).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos de tareas afectada al realizar modificaciones o eliminaciones (Complejidad: Baja 7 PF).

Recibir Notificaciones de Tareas Próximas

Salidas Externas (SE): Envío de notificaciones al usuario antes del inicio de una tarea (Complejidad: Baja 4 PF).

Archivos Lógicos Internos (ALI): Base de datos de tareas consultada para identificar las tareas próximas (Complejidad: Baja 7 PF).

Figura 5.1.3.22: Puntos de Función - Programación de tareas

5.1.4. Casos de prueba

Como parte del proceso de aseguramiento de calidad para el sistema Path de Ayuda, se elaboró un documento estructurado de casos de prueba, organizados por épicas y sus respectivos casos de prueba.

El propósito principal de este documento fue definir y estructurar pruebas que permitieran evaluar el cumplimiento de los requerimientos antes de la fase de desarrollo, asegurando que el sistema funcione correctamente bajo diferentes condiciones.

El documento de casos de prueba se organizó por épicas, y dentro de cada épica se definieron los escenarios a evaluar.

Escenario: Situación específica en la que se ejecutará la prueba.

Prerrequisitos: Condiciones que deben cumplirse antes de ejecutar la prueba

Datos de Entrada: Información que se ingresará en el sistema para la ejecución de la prueba.

Resultados Esperados: Comportamiento esperado del sistema tras ejecutar la prueba.

Escenarios Positivos: Pruebas en las que el sistema responde correctamente según lo esperado.

Escenarios Negativos: Pruebas en las que se validan errores o respuestas incorrectas del sistema.

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Inicio de sesión con datos válidos	El usuario ingresa sus datos al formulario para inicio de sesión de manera correcta y este le permite ingresar al panel principal.	1. La cuenta del usuario debe estar previamente registrada. 2. El usuario debe conocer sus datos de ingreso (Correo electrónico y Contraseña).	Correo electrónico. (ejemplo, usuario@dominio.com) Contraseña
Mostrar mensaje de error en caso de ingresar datos incorrectos	El usuario ingresa datos incorrectos al sistema haciendo que este envíe un mensaje de error.	El usuario deberá de ingresar un correo electrónico y/o contraseña inválida al formulario.	Correo y contraseña incorrectas.

Figura 5.1.4.1: Caso de Prueba - Log-in

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
El sistema compara las credenciales ingresadas con las almacenadas en la base de datos. Muestra un mensaje de carga mientras se realiza la validación.	El sistema valida las credenciales y muestra un mensaje de éxito: "Inicio de sesión exitoso. Redirigiendo al panel de control...". El usuario es redirigido automáticamente al panel principal. El sistema registra la fecha y hora del inicio de sesión.	El sistema muestra mensajes de error específicos para cada caso: "Credenciales incorrectas". "Cuenta no verificada. Por favor, revise su correo electrónico para confirmar su cuenta". El sistema permite reintentos de inicio de sesión, pero bloquea la cuenta temporalmente después de 3 intentos fallidos.
El sistema será capaz de detectar datos incorrectos enviando un mensaje dependiendo el error al instante, tales como: "Credenciales incorrectas", "Campos vacíos", "Usuario bloqueado", etc.	El sistema mostrará un mensaje de alerta indicando el error, tales como "Credenciales incorrectas", "Campos vacíos", "Usuario bloqueado", etc.	El sistema mostrará un mensaje de error con información no entendible para el usuario

Figura 5.1.4.2: Caso de Prueba - Log-in

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Registro de nuevos usuarios mediante formulario con validación en tiempo real.	El usuario accede al formulario de registro desde la página principal del sistema y solicita la creación de una cuenta personal.	<p>El usuario debe tener acceso a un correo electrónico válido para recibir la confirmación de registro.</p> <p>El sistema debe estar configurado para enviar correos electrónicos de confirmación</p>	<p>1. Nombre y Apellidos del usuario. (Se debe de validar que el campo no esté vacío y permitiendo el uso exclusivo de letras sin caracteres especiales)</p> <p>2. Perfil (Rol). (Validar que el campo no se encuentre vacío, el rol estará predefinido por Administradores)</p> <p>3. Contraseña. (Validar que la longitud de está tenga un mínimo de 8 letras y un máximo de 12 incluyendo caracteres especiales para una mayor seguridad tales como mayúsculas, números, letras)</p> <p>4. Confirmación de contraseña. (La validación debe ocurrir en tiempo real para procurar que la confirmación coincida con la contraseña ya ingresada, en caso contrario mostrar un mensaje de error para su corrección.)</p>

Figura 5.1.4.3: Caso de Prueba - Registro de Usuario

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>Al momento que el usuario capture su información el sistema será capaz de validar que cada campo cumpla con sus respectivos criterios , tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Omisión de campos. - Contraseña que cumpla los criterios de seguridad requeridos (longitud, caracteres especiales, etc.) -Coincidencia entre la contraseña y la confirmación de la misma. <p>Una vez que todos los datos capturados sean correctos el sistema mostrará un mensaje de éxito pidiendo validar el registro exitoso desde su correo electrónico.</p>	<p>El sistema guarda los datos ingresados y muestra un mensaje de éxito: "Registro exitoso. Por favor, revise su correo electrónico para confirmar su cuenta".</p> <p>El usuario es redirigido al formulario de inicio de sesión.</p> <p>Se envía un correo electrónico con un enlace de confirmación válido por 24 horas.</p>	<p>El sistema muestra mensajes de error específicos para cada campo:</p> <p>"El campo 'Nombre' no puede estar vacío".</p> <p>"La contraseña debe tener entre 8 y 12 caracteres, incluyendo una mayúscula, un número y un carácter especial".</p> <p>"Las contraseñas no coinciden".</p> <p>El formulario no se envía hasta que se corrijan todos los errores</p>

Figura 5.1.4.4: Caso de Prueba - Registro de Usuario

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Interfaz intuitiva en dispositivos móviles	El usuario, que mantiene una constante interacción con la aplicación, necesita una interfaz intuitiva para familiarizarse rápidamente con su uso y navegar sin dificultad. La experiencia debe ser eficiente, reduciendo la curva de aprendizaje y garantizando accesibilidad para todo tipo de usuarios.	1. La aplicación deberá estar instalada y ejecutándose en el dispositivo móvil. 2. El dispositivo debe contar con una conexión a internet activa si la aplicación requiere acceso a datos en la nube.	1. Botones: Tamaño mínimo de 48x48 píxeles para accesibilidad táctil, cumpliendo con WCAG 2.1, nivel AA. Distribución clara y consistente para evitar confusión. 2. Formularios: Campos con etiquetas descriptivas y validaciones en tiempo real. Uso de teclado adecuado según el tipo de entrada (numérico, texto, email).

Figura 5.1.4.5: Caso de Prueba - Desarrollo de Interfaces de Usuario Adaptativas

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>Alta eficiencia: Los usuarios completarán tareas básicas en menos de 30 segundos, validando la facilidad de uso.</p> <p>Mejor accesibilidad: La interfaz cumplirá con los estándares WCAG 2.1, nivel AA, garantizando accesibilidad para todos los usuarios.</p> <p>Validación cuantificable: Se recopilarán métricas de usabilidad a través de herramientas como Hotjar y Google Analytics, asegurando mejoras continuas en la experiencia del usuario.</p> <p>Diseño optimizado: Se garantizará un diseño responsivo con botones táctiles adecuados (mínimo 48x48 píxeles), evitando errores de interacción.</p>	La aplicación será fácil de utilizar para todos los usuarios, con una interacción rápida de las funcionalidades principales para la resolución de tareas en menos de 30 segundos, adaptable para resoluciones de dispositivos, garantizando un diseño adecuado con botones táctiles.	La aplicación será complicada para el usuario al interactuar con las funcionalidades principales, aumentando el tiempo de resolución de tareas.

Figura 5.1.4.6: Caso de Prueba - Desarrollo de Interfaces de Usuario Adaptativas

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Gestión de Roles y Permisos	El usuario (Administrador) necesita asignar roles y permisos a otros usuarios para controlar el acceso a diferentes funcionalidades del sistema, asegurando un uso adecuado y seguro de la plataforma.	El usuario debe contar con privilegios de administrador en el sistema. Debe existir un módulo de gestión de roles, usuarios y permisos accesible para el administrador.	Datos del usuario: ID de usuario Nombre del usuario Rol asignado Acciones de gestión de permisos: Asignación de nuevos roles. Revocación de roles existentes. Modificación de permisos dentro de un rol.

Figura 5.1.4.7: Caso de Prueba - Seguridad y Autenticación

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>Tipos de permisos predefinidos:</p> <p>Lectura: Permite solo la visualización de información.</p> <p>Escritura: Permite la modificación de datos.</p> <p>Eliminación: Permite la eliminación de registros.</p> <p>Administración: Permite la gestión de otros usuarios y permisos.</p> <p>Manejo de conflictos de permisos:</p> <p>Si un usuario tiene dos roles con permisos contradictorios, el sistema aplicará la política de mayor restricción por defecto.</p> <p>Se mostrará una advertencia al administrador en caso de conflictos entre roles.</p> <p>Validación de Requisitos:</p> <p>Se implementará un registro de auditoría donde se registrará:</p> <p>Quién realizó cambios en roles y permisos.</p> <p>Cuándo se realizó la modificación.</p> <p>Qué cambios se hicieron en los permisos asignados.</p> <p>Se integrará un sistema de notificaciones para alertar a los usuarios cuando sus permisos sean modificados.</p>	<p>El sistema permitirá al administrador realizar acciones para la gestión de roles, como crear, editar y eliminar roles. Podrá asignar y revocar permisos específicos de cada rol. El sistema registrará las acciones de asignación y revocación de roles y permisos como usuario, fecha y descripción. Será capaz de mostrar un listado de todos los roles y permisos asignados a cada usuario.</p> <p>El sistema permitirá al usuario acceder a las funcionalidades según los permisos asignados a su rol. En caso de tener dos roles con permisos contradictorios, será notificado al administrador por medio de un mensaje indicando el conflicto entre los roles.</p>	<p>El sistema no permitirá al administrador realizar acciones para la gestión de roles, incapaz de acceder a la información de usuarios, roles y permisos por permisos denegados al administrador. Se mostrará un mensaje indicando que no tiene permisos para realizar acciones sobre los roles.</p> <p>"Error 404: Permiso denegado para asignar este rol".</p>

Figura 5.1.4.8: Caso de Prueba - Seguridad y Autenticación

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Implementación de Alarmas y Notificaciones Auditivas	El usuario (Operador) necesita que se reproduzca una alarma sonora al activarse un caso crítico (Rojo) , alertando así al equipo de soporte.	El sistema deberá de contar con una configuración de alarmas previamente programadas y activadas.	El cambio de estado a uno crítico (Rojo)

Figura 5.1.4.9: Caso de Prueba - Path de ayuda / ANDON

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>Cuando el estado cambie a crítico, la alarma se activará automáticamente en un rango de 70 dB a 100 dB, garantizando que sea clara y audible. La activación se producirá en un máximo de 1 segundo tras el cambio de estado.</p> <p>La alarma se detendrá solo cuando el problema haya sido resuelto, lo que se verificará mediante confirmación manual del operador o un sensor de estado.</p> <p>Además, el sistema enviará notificaciones automáticas al equipo de soporte a través de Teams, correo electrónico o una aplicación de monitoreo integrada, asegurando una respuesta inmediata.</p> <p>Escenarios de fallo considerados:</p> <p>"Error 404: Archivo de sonido no encontrado", si el sistema no puede reproducir la alarma.</p> <p>"Error 503: Servicio de audio no disponible", en caso de fallo en la reproducción de sonido.</p>	<p>El sistema será capaz de activar la alarma automáticamente al detectar el cambio de estado a crítico abarcando un rango de 70 dB a 100 dB, garantizando alertar al equipo de soporte de manera clara. Será capaz de notificar al equipo de soporte por medio de Teams, correo electrónico, asegurando la respuesta rápida por parte del equipo de soporte. Al ser resuelto el problema la alarma se detendrá al confirmar manualmente la operación o por medio del sensor de estado.</p>	<p>El sistema será incapaz de alertar al equipo de soporte sobre el cambio de estado crítico por medio de la alarma sonora por causas de no poder reproducir la alarma o audio no encontrado.</p> <p>"Error 404: Archivo de sonido no encontrado".</p> <p>"Error 503: Servicio de audio no disponible".</p>

Figura 5.1.4.10: Caso de Prueba - Path de ayuda / ANDON

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Sincronización entre botones y torretas	El usuario (Supervisor) requiere de un botón dentro de la interfaz que le permita cambiar el estado de la torreta correspondiente buscando mantener la coherencia visual y la sincronización en tiempo real.	La interfaz debe estar correctamente configurada, las torretas deben estar vinculadas a los botones del sistema al igual que la interfaz y las torretas deberán mantener una conexión.	Estado actual de la torreta asociada.

Figura 5.1.4.11: Caso de Prueba - Integración y simulación - ANDON

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>El estado de la torreta asociada se actualiza automáticamente al activarse el botón, reflejándose en la interfaz en tiempo real. Latencia máxima de sincronización: 2 segundos \pm 200 ms para garantizar una actualización rápida y precisa.</p> <p>En caso de fallos de conexión, el sistema aplicará un mecanismo de reintento automático. Máximo de 3 reintentos cada 5 segundos antes de notificar al usuario.</p> <p>Si los fallos persisten, el sistema notificará al usuario con opciones de resolución:</p> <p>"Reiniciar conexión".</p> <p>"Verificar configuración de red".</p> <p>"Contactar con soporte técnico".</p> <p>Protocolo de comunicación: MQTT o WebSocket para garantizar sincronización en tiempo real.</p> <p>Verificación de coherencia visual:</p> <p>Cambio de color RGB o patrón de parpadeo en la interfaz al modificar el estado de la torreta.</p> <p>Mensajes de Error</p> <p>"Error 502: Fallo de conexión con la torreta [ID]" si no se recibe respuesta tras los intentos de reconexión.</p> <p>"Error 408: Tiempo de espera agotado", si la sincronización excede los 2 segundos sin éxito.</p>	<p>El sistema permitirá al supervisor el cambio automático de la torreta correspondiente por medio de un botón en la interfaz con una latencia de sincronización de 2 segundos \pm 200 ms garantizando el cambio en tiempo real, asegurando la sincronización entre los dispositivos. El sistema aplicará reinicio automático en caso fallo de conexión, asegurando que los cambios sean posibles.</p>	<p>El sistema no permitirá al supervisor realizar cambios automáticos del estado de la torreta, provocando inconsistencias entre los dispositivos, debido a fallo de conexión con la torreta o tiempo de espera agotado. Se notificará por medio de un mensaje indicando el error.</p> <p>"Error 502: Fallo de conexión con la torreta [ID]" .</p> <p>"Error 408: Tiempo de espera agotado".</p>

Figura 5.1.4.12: Caso de Prueba - Integración y simulación - ANDON

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Personalización de colores, patrones de iluminación y sonidos en el sistema ANDON	El usuario (Administrador) necesita tener acceso a una interfaz de personalización de colores, patrones de iluminación y sonidos del sistema ANDON adaptándolo así según las normas de la planta.	El sistema ANDON debe estar en funcionamiento y en modo de configuración, permitiendo realizar cambios. La interfaz será accesible exclusivamente para los administradores, y las torretas y botones deberán estar debidamente registrados en el sistema.	Colores y patrones de iluminación seleccionados: Los colores deben estar especificados en formato HEX o RGB. Los patrones de iluminación deberán ser definidos como intermitencia lenta (1 Hz) o rápida (3 Hz), entre otros. Sonidos asignados a cada estado: Los sonidos deben ser configurados en formatos aceptados como .wav o .mp3, garantizando que sean apropiados para cada tipo de estado (advertencia, fallo crítico, etc.).

Figura 5.1.4.13: Caso de Prueba - Personalización y configuración - ANDON

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
Las configuraciones de colores, iluminación y sonidos deben aplicarse correctamente a todas las torretas y botones del sistema. La interfaz debe mostrar las configuraciones actuales permitiendo su revisión, al igual que los cambios realizados deben guardarse y aplicarse de manera consistente en todo el sistema.	Los colores deben estar especificados en formato HEX o RGB. Los patrones de iluminación deberán definirse como intermitencia lenta (1 Hz) o rápida (3 Hz), entre otros. Sonidos asignados a cada estado: Los sonidos deben configurarse en formatos aceptados, como .wav o .mp3, garantizando que sean apropiados para cada tipo de estado (advertencia, fallo crítico, etc.). El sistema guardará la configuración, realizando los cambios de manera inmediata en todas las torretas y botones del sistema. Mostrará un mensaje al administrador notificando que la modificación fue exitosa.	El sistema no permitirá al administrador personalizar las configuraciones de colores, patrones de iluminación y sonidos del sistema ANDON si hay un fallo en la conexión o si los permisos están denegados, lo que afectaría la funcionalidad de las torretas y botones del sistema. Mostrará un mensaje al administrador notificando que no fue posible realizar las modificaciones. "Error 403: Acceso denegado debido a falta de permisos o autenticación fallida." "Error 502: Fallo de conexión".

Figura 5.1.4.14: Caso de Prueba - Personalización y configuración - ANDON

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Botones para notificar estados operativos.	El usuario (Operador) necesita un botón que simule la notificación de estado operativo (Verde) para notificar que todo está en correcto funcionamiento.	La interfaz debe contar con un botón visible y claro etiquetado como "Estado Operativo".	Presión del botón "Estado Operativo".
Botones para alertas y problemas	El usuario (Operador) necesita un botón que simule una alerta de advertencia (Amarilla) y otro para fallas críticas (Roja) para lograr una comunicación rápida con el equipo de soporte.	Botones como "Advertencia" y "Falla crítica" deben estar visibles y correctamente etiquetados en la interfaz.	1. Presión del botón. 2. Descripción adicional con los detalles específicos de la falla.

Figura 5.1.4.15: Caso de Prueba - Simulación de botones - ANDON

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
El sistema actualiza el estado de la estación en tiempo real, de esta manera generando una confirmación visual cambiando el color del botón , esta acción se registrará en un log con fecha y hora accesible a los administradores, para un seguimiento histórico.	El sistema permitirá al operador actualizar el estado de la estación como "operativo" en tiempo real, con un solo botón fácil de identificar en la interfaz, enviará un mensaje confirmando la acción. Registrará la acción con la información necesaria tales como usuario, hora, estación, etc.	El sistema no permitirá al operador actualizar el estado de la estación por falla de conexión o permisos insuficientes, enviará un mensaje de error al intentar realizar la acción.
El sistema genera una notificación en tiempo real al equipo de soporte, con detalles sobre el tipo de alerta, estación afectada y hora, generando así un log con cada activación incluyendo la descripción de la alerta , toda la información está disponible para los administradores. Igualmente el sistema es capaz de realizar una confirmación visual para los operadores.	El sistema permitirá al operador alertar al equipo de soporte de advertencias y fallas críticas por medio de botones fáciles de identificar, el sistema enviará una notificación al equipo de soporte con detalles de la alerta por medio de correo electrónico y un mensaje del sistema. Generando una confirmación al operador. El sistema registrará la actividad con información como tipo, descripción, timestamp de la alerta.	El sistema será incapaz de enviar la notificación al equipo de soporte en tiempo real, por fallos de API o problemas de base de datos.

Figura 5.1.4.16: Caso de Prueba - Simulación de botones - ANDON

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Patrones de iluminación para cada estado	El usuario (Supervisor) necesita que la torreta simule patrones de luz específicos para los estados de las líneas de producción.	La torreta debe contar con la configuración de luces de colores dependiendo el estado de la línea, donde el color: "Verde" indica que la línea está operando sin problemas. "Amarillo" indica advertencias en la línea como problemas menores o condiciones que requieren atención. "Rojo": indica fallas críticas o paros de producción.	Patrón de luz visible a 50 metros en condiciones de planta, dependiendo el estado de la estación.

Figura 5.1.4.17: Caso de Prueba - Configuración y Simulación de Torreta Luminosa

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Patrones de iluminación para cada estado	El usuario (Supervisor) necesita que la torreta simule patrones de luz específicos para los estados de las líneas de producción.	La torreta debe contar con la configuración de luces de colores dependiendo el estado de la línea, donde el color: "Verde" indica que la línea está operando sin problemas. "Amarillo" indica advertencias en la línea como problemas menores o condiciones que requieren atención. "Rojo": indica fallas críticas o paros de producción.	Patrón de luz visible a 50 metros en condiciones de planta, dependiendo el estado de la estación.

Figura 5.1.4.18: Caso de Prueba - Configuración y Simulación de Torreta Luminosa

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
La torreta es capaz de mostrar un patrón dependiendo del estado de la estación , cada patrón será acompañado del color que defina el estado actual, siendo de la siguiente manera: 1. Verde con un patrón de luz constante. 2. Amarillo con un patrón de luz intermitente y lento (1Hz) para advertencias. 3. Rojo con un patrón de luz intermitente rápido (3Hz) para las fallas críticas. Todos estos patrones de iluminación son claros y visibles desde cualquier punto del entorno en planta (50 metros en condiciones de planta), de igual manera cada cambio de estado en las estaciones es reflejado en tiempo real en la torreta.	El sistema será capaz de mostrar un patrón específico de los estados de la línea de producción, para la identificación precisa a 50 metros en planta. "Operativa" mostrará un patrón de luz verde constante. "Advertencias" mostrará un patrón de luz amarilla intermitente lento. "Fallas críticas" mostrará un patrón de luz roja intermitente rápido. Los cambios de estados de la línea de producción serán de manera inmediata.	El sistema será incapaz de mostrar patrones específicos de los estados de la línea de producción por fallo de drivers de LED o desconexión de hardware, dificultando la identificación rápida a 50 metros en planta.

Figura 5.1.4.19: Caso de Prueba - Configuración y Simulación de Torreta Luminosa

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Configuración para Canales de Notificación	El administrador necesita poder configurar los canales de notificación para cada flujo de escalamiento, asegurando así que las alertas lleguen a los destinatarios adecuados.	Canales de notificación: El sistema permitirá al Administrador configurar canales de notificación, tales como correo electrónico (utilizando el protocolo SMTP), notificaciones móviles (a través de API), y notificaciones en navegador, para cada flujo de escalamiento en el sistema.	Configuración del canal para notificación.

Figura 5.1.4.20: Caso de Prueba - Notificaciones Multi-Canal

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
El sistema utilizará SMTP con encriptación TLS para correos electrónicos, APIs compatibles para notificaciones móviles y notificaciones push para la interfaz web del navegador. Los destinatarios de las alertas se asignarán a través de listas de distribución, roles o equipos definidos en el sistema. Para los canales sensibles, se implementará TLS para correos y cifrado adecuado para las notificaciones móviles. Al guardar configuraciones, se mostrará un mensaje de confirmación, como "Configuración guardada exitosamente. Los cambios se aplicarán en 10 segundos.". En caso de error, como un Error 400 por formato de correo inválido o datos incorrectos, se notificará el fallo de forma clara.	El sistema permitirá al administrador configurar canales de notificación utilizando SMTP con encriptación TLS para correos electrónicos, APIs compatibles para notificaciones móviles y notificaciones push para la interfaz web del navegador, garantizando la comunicación segura y flujo de escalamiento del sistema. Guardará la configuración de los canales de notificación aplicando los cambios en 10 segundos. Mostrará al administrador un mensaje de confirmación. "Configuración guardada exitosamente".	El sistema no permitirá al administrador realizar acciones en las configuraciones de canales de notificaciones por permisos denegados o formatos inválidos. Mostrará un mensaje al administrador indicando el error. "Error 403: Acceso denegado por falta de permisos". "Error 400: Formato de correo inválido o datos incorrectos".

Figura 5.1.4.21: Caso de Prueba - Notificaciones Multi-Canal

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Visualización de disponibilidad de formatos/Inventarios	El usuario necesita poder visualizar en el tablero SMED la disponibilidad de cada formato para saber cuáles están listos para su uso evitando así retrasos en el cambio rápido.	El sistema debe estar configurado con un inventario actualizado y datos en tiempo real del estado de los formatos. El tablero SMED debe estar disponible y accesible para el usuario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacén seleccionado para la consulta de formatos. 2. Filtros de línea de producción o tipo de proceso aplicados.

Figura 5.1.4.22: Caso de Prueba - SMED

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>El tablero SMED debe mostrar un listado detallado de todos los formatos disponibles, incluyendo datos relevantes como: Código, Descripción o Nombre, Semielaborado, Codificación, Tipo de Tableta, Cortante, Termoformable, Alveolos por Blister, Color de Cápsula, Apilados, Tamaño Plegadizo, Colectiva (BP), Solape de Caja, Holograma, Instructivo, ID, ID Formato y Cantidad. La información debe actualizarse automáticamente en tiempo real según los datos del inventario o el mantenimiento, reflejando el estado actual de cada formato. El sistema debe permitir la selección de un almacén específico y, al hacerlo, filtrar los formatos disponibles de acuerdo con las líneas de producción o los tipos de proceso. Además, el sistema debe ser capaz de detectar si un formato está en uso o requiere ajustes para proporcionar alertas/notificaciones a los usuarios.</p>	<p>El sistema será capaz de mostrar un listado de los formatos disponibles con datos de forma clara (Código, Descripción o nombre, Semielaborado, Codificación, Tipo de tableta, Cortante, Termoformable, Alveolos por blister, Color de capsula, Apilados, Tamaño Plegadizo, Colectiva (BP), Solape de caja, Holograma, Instructivo, ID, ID FORMATO)El sistema mostrará el almacén que se encuentra el usuario, asegurando la consulta de cualquier dato, esta información será actualizada en tiempo real, la información podrá ser filtrada por líneas de producción o tipo de proceso.</p>	<p>El sistema será incapaz de mostrar información en un listado claro, dificultando el manejo de la información para el operador, siendo incapaz de filtrar la información por líneas de producción o tipo de proceso, a su vez el sistema tendrá problemas para el análisis de datos y ser notificado al equipo sobre los cambios que se ha mostrado.</p>

Figura 5.1.4.23: Caso de Prueba - SMED

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Creación, Modificación y Eliminación de Recetas	El usuario (Administrador), necesita poder crear, modificar y eliminar recetas del sistema, para gestionar de manera flexible una base de datos que refleje las necesidades actuales.	<p>El sistema debe permitir al Administrador gestionar las recetas mediante acciones como : Crear, Modificar y Eliminar recetas en el sistema, donde dichos cambios cuentan con validaciones en los campos obligatorios, dependiendo a la acción seleccionada buscando así evitar omisiones en campos relevantes, en casos como:</p> <p>Creación de recetas: Donde será requerido el ingreso del Nombre, Ingredientes o Materiales y los pasos. (El sistema debe validar que los datos de las recetas estén completos antes de permitir guardarlos).</p> <p>El administrador podrá eliminar recetas que ya no sean necesarias. Asimismo el sistema debe emitir un mensaje de confirmación sobre la creación, modificación o eliminación fue exitosa en la receta dicha alerta se mostrará mediante un mensaje emergente para asegurar que los administradores estén enterados del cambio, todos estos cambios deben ser reflejados inmediatamente en el sistema.</p>	Información dependiendo de selección de herramienta para gestión de las recetas: Creación, Modificación o Eliminación.

Figura 5.1.4.24: Caso de Prueba - Gestión de Recetas

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
<p>El sistema permite realizar acciones como lo son la creación , modificación y eliminación de recetas para la gestión de las mismas, esto a fin de gestionar de una manera flexible una base de datos donde refleje las necesidades actuales. Cada una de estas acciones estarán bajo criterios de aceptación en el sistema para evitar los cambios mal adaptados en las recetas, o la eliminación de recetas vigentes en el momento o asociadas a un plan de producción vigente, de no ser así el sistema negará cualquier cambio hasta que esté no sea adaptado, en el caso de que el usuario realice el proceso para la eliminación de recetas, este requerirá el brindar una confirmación explícita para concretar la acción.</p>	<p>El sistema permitirá al administrador crear recetas nuevas ingresando datos importantes como nombre, ingredientes o materiales y pasos, etc. El sistema validará que todos los datos de la receta sean completos, al faltar un dato o varios, enviará un mensaje de advertencia indicando completar la información antes de guardar la receta. El sistema enviará un mensaje indicando que la acción fue exitosa.</p> <p>"Receta guardada correctamente"</p> <p>El sistema permitirá al administrador realizar modificaciones a recetas existentes, actualizando información como ingredientes o pasos. Enviará un mensaje indicando que la información fue actualizada.</p> <p>"Modificaciones guardadas correctamente".</p> <p>El sistema permitirá al usuario eliminar recetas que ya no sean necesarias. Al realizar esta acción, enviará un mensaje el sistema indicando que fue exitosa la eliminación.</p> <p>"Receta eliminada correctamente"</p> <p>Las acciones realizadas referentes a las recetas serán reflejadas de manera inmediata en el sistema.</p>	<p>El sistema no permitirá al administrador realizar acciones en la creación, eliminación y modificación de recetas, por permisos denegados o formato inválido, impidiendo la actualización de información en el sistema. El sistema enviará un mensaje indicando el error al intentar completar la acción.</p>

Figura 5.1.4.25: Caso de Prueba - Gestión de Recetas

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Visualización del Plan de Producción en Tiempo Real	El usuario (Usuario de Producción) necesita visualizar una pantalla con el plan de producción, mostrando las horas del día en la parte superior y las líneas de producción en la izquierda, para monitorear fácilmente las actividades actuales y próximas en el día.	El pantalla debe mostrar un calendario por día tipo Gantt con las actividades programadas, donde dichas actividades sean actualizadas en tiempo real sin necesidad de refrescar la pantalla, cada una de estas actividades deberá de mostrar detalles como nombre, duración y estado.	Plan de producción/ Líneas de producción.
Consulta de Actividades de Días Futuros	El usuario desea poder navegar a diferentes días desde la pantalla para consultar las actividades programadas para fechas futuras.	La interfaz debe permitir la navegación entre los diferentes días en la pantalla, donde pueda seleccionar la fecha para que se muestren las actividades correspondientes a dicha fecha, donde la navegación es fluida sin necesidad de recargar la página.	Actividades programadas en la fecha seleccionada.

Figura 5.1.4.26: Caso de Prueba - Trafico de Líneas de Producción

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
La pantalla muestra de manera clara el calendario tipo Gantt para mostrar las actividades programadas, donde todas estas son actualizadas en tiempo real sin necesidad de refrescar la pantalla, asegurando así su eficacia en piso de producción, mostrando así un desglose de la actividad donde se visualizan los detalles de la misma.	El sistema mostrará en pantalla un calendario en formato Gantt con las actividades programadas para realizar en el día, cada actividad mostrará información detallada como nombre, duración y estado. Será posible la actualización de la información en tiempo real, sin la necesidad de refrescar la pantalla.	El sistema será incapaz de mostrar el calendario en formato Gantt con las actividades programadas en el día, ocasionando la visualización de datos de cada actividad, debido a fallos de API. Se mostrará un mensaje indicando el error al obtener las actividades programadas. "No se pudieron cargar las actividades programadas".
El usuario es capaz de navegar en la interfaz con el fin de visualizar las tareas programadas para determinadas fechas, donde este puede seleccionar el cambio de día/mes/año específico donde se muestran detalles de las actividades correspondientes.	El sistema permitirá al usuario de producción visualizar las actividades programadas de fechas determinadas accediendo por medio de un selector de fechas. Al seleccionar la fecha, se visualizarán las actividades correspondientes, siendo una navegación fluida entre fechas sin la necesidad de recargar la pantalla.	El sistema no mostrará al usuario de producción las actividades programadas de la fecha seleccionada, debido a fallos de API o problemas con la base de datos. Mostrará un mensaje indicando el error al obtener la información. "Error 404: No fue posible acceder a la información solicitada".

Figura 5.1.4.27: Caso de Prueba - Trafico de Líneas de Producción

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Pantalla de Seguimiento en Área de Formatos	El usuario (Operador del área de Formatos) desea una pantalla que muestre la información de la línea de producción, tiempo de limpieza, formato, hora de inicio, minutos para inicio y estatus, todo esto con el fin de monitorear el avance y coordinar la producción eficientemente.	La interfaz debe mostrar en un panel principal la información de la línea de producción, donde esta sea mostrada desde un cuadro a la derecha, donde la información mostrada sea específicamente de la producción, contando así con un checklist sobre la parte inferior izquierda la cual debe permitir marcar las tareas necesarias para completar la actividad, toda esta información de actualizarse en tiempo real.	Información específica de la línea de producción.

Figura 5.1.4.28: Caso de Prueba - Gestión de Áreas

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
Una interfaz capaz de mostrar información relevante para los operadores de la línea de producción en curso de manera que mismos operadores sean capaces de monitorear el avance y de coordinar la producción de una manera más eficiente. Además el panel principal proporciona elementos como un checklist la cual permite el marcaje de tareas necesarias para completar las actividades de manera completa e información específica de la producción en curso.	El sistema será capaz de mostrar en el panel principal información del curso de la línea de producción. La información se actualizará en tiempo real, siendo capaz de monitorear avances y coordinar la producción. Permitirá al operador marcar tareas por hacer para completar las actividades.	El sistema será incapaz de mostrar la información de la línea de producción, afectado el monitoreo y resolución de tareas por fallos de conexión con la API o problemas con la base de datos. Mostrará un mensaje a operador indicando el error. "Error de conexión: No se puede acceder a los datos de producción".

Figura 5.1.4.29: Caso de Prueba - Gestión de Áreas

TITULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Conexión al Path de ayuda (ANDON)	El sistema requiere que el PATH de ayuda esté conectado al Task Mánager para generar incidencias o tareas automáticamente cuando se solicite soporte.	El PATH de ayuda deberá integrarse con el Task Manager de manera que, al presionar un botón en el sistema ANDON, se genere automáticamente una incidencia en el Task Manager con información relevante, como tipo de problema, área afectada, prioridad, entre otros. En cuanto a la gestión de las incidencias, se considerarán los siguientes escenarios: si hay un usuario disponible, la incidencia debe asignarse automáticamente a dicho usuario; si no hay usuarios disponibles, la incidencia permanecerá en estado "Pendiente". Además, un usuario disponible debe tener la capacidad de visualizar y tomar las incidencias pendientes para su resolución.	Presión de botón en el sistema ANDON

Figura 5.1.4.30: Caso de Prueba - Task Manager (Incidencias ANDON)

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIO POSITIVO	ESCENARIO NEGATIVO
El sistema debe ser capaz de generar incidencias o tareas automáticamente cuando se solicite soporte. Esta generación ocurrirá cuando el operador presione un botón en el sistema, lo que desencadenará la creación de la incidencia en el Task Manager con la información relevante (como tipo de problema, área afectada, prioridad, etc.). A continuación, el sistema asignará la incidencia a un operador disponible. En caso de que no haya operadores disponibles, la incidencia permanecerá en estado "Pendiente". Tanto la asignación de la incidencia como el reporte de incidencias se actualizarán en tiempo real dentro del Task Manager. Además, el sistema permitirá filtrar y buscar incidencias por criterios como fecha, prioridad, estado y usuario asignado, facilitando la gestión y seguimiento de las incidencias.	El sistema será capaz de generar incidencias en el Task Mánager con información detallada como: Tipo de problema, Área afectada, Prioridad, etc. Actualizando las incidencias en Task Mánager en tiempo real para la asignación a usuarios disponibles. Al no haber usuarios disponibles se quedará en un estado de "Pendiente".	El sistema no será capaz de generar incidencias en el Task Mánager, causado deficiencias en la asignación de incidencias a usuarios disponibles, debido a fallas de la base de datos o fallas de conexión. "Error: No se pudo generar la incidencia. Intente nuevamente".

Figura 5.1.4.31: Caso de Prueba - Task Manager (Incidencias ANDON)

5.2. Calculadora Nutricional

El proyecto Calculadora Nutricional tiene como objetivo modernizar una herramienta desarrollada en 2011 para el cálculo de nutrición parenteral en pacientes adultos, trasladándola a una plataforma web accesible y funcional. La versión original, distribuida en discos físicos y operada mediante un programa instalable, quedó obsoleta con el tiempo, limitando su uso y dificultando la promoción de mezclas individualizadas de SAFE.

Para garantizar un desarrollo estructurado y eficiente, se llevó a cabo una documentación completa del proyecto. Este trabajo permitió establecer una base sólida para la planificación y ejecución del desarrollo, asegurando que cada aspecto del sistema estuviera bien definido antes de su implementación.

Gracias a esta documentación, se logró una mejor organización del proyecto, facilitando la identificación de necesidades y asegurando que las funcionalidades estuvieran alineadas con los objetivos planteados. Además, permitió estructurar de manera clara las mejoras con respecto a la versión anterior, optimizando el desarrollo y asegurando que la herramienta final sea eficiente, accesible y alineada con las necesidades del sector salud.

5.2.1. Levantamiento de requerimientos

Para garantizar que la nueva versión de la Calculadora Nutricional cubriera todas las necesidades del personal de salud y mejorara la experiencia del usuario, se llevó a cabo un levantamiento de requerimientos detallado. Durante este proceso, se analizaron tanto las limitaciones de la versión original como las funcionalidades necesarias para optimizar su uso en un entorno web.

Usuarios y roles:

Definiendo las diferencias entre usuarios registrados (doctores y personal de salud) y visitantes, estableciendo permisos diferenciados como la capacidad de almacenar y recuperar cálculos.

Funcionalidades esenciales:

Incluyendo el cálculo de mezclas, la impresión de resultados, el almacenamiento en una base de datos y la incorporación de una encuesta inicial para recopilar información de uso.

Mejoras respecto a la versión anterior:

Implementando herramientas de monitoreo para conocer quién y desde dónde se utiliza la calculadora, facilitando estrategias de promoción y capacitación.

Requisitos técnicos y de usabilidad:

Considerando aspectos como la accesibilidad, la compatibilidad con dispositivos modernos y una interfaz intuitiva.

5.2.2. Casos de prueba

Para asegurar la fiabilidad de los cálculos y la correcta implementación de las funcionalidades de la Calculadora Nutricional, se diseñó un conjunto de casos de prueba organizados por épicas y centrados en la precisión de las fórmulas médicas, la gestión de usuarios y la usabilidad del sistema.

Escenario: Situación específica en la que se ejecutará la prueba.

Prerrequisitos: Condiciones que deben cumplirse antes de ejecutar la prueba

Datos de Entrada: Información que se ingresará en el sistema para la ejecución de la prueba.

Resultados Esperados: Comportamiento esperado del sistema tras ejecutar la prueba.

Escenarios Positivos: Pruebas en las que el sistema responde correctamente según lo esperado.

Escenarios Negativos: Pruebas en las que se validan errores o respuestas incorrectas del sistema.

Se diseñaron pruebas para garantizar la precisión del sistema, verificando la exactitud de los cálculos, el manejo de errores en los datos de entrada y el acceso adecuado según el tipo de usuario. Además, se validó la correcta generación e impresión de reportes. La documentación detallada de estos casos de prueba permitió establecer un marco sólido para la validación del sistema, asegurando su fiabilidad y facilitando futuras mejoras.

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Inicio de sesión con credenciales válidas.	El usuario ingresa sus datos al formulario para inicio de sesión de manera correcta, ingresando a la pantalla de inicio Home.	1. La cuenta del usuario debe estar previamente registrada. 2. El usuario debe conocer sus datos de ingreso (Usuario y Contraseña). 3. El usuario no debe haber superado el límite de intentos fallidos (máximo 3 intentos).	Usuario (Ejemplo, Usuario1) Contraseña

Figura 5.2.2.1: Caso de Prueba - Log-in

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
El sistema compara las credenciales ingresadas por el usuario con las almacenadas en la base de datos y muestra un mensaje de validación mientras se verifica la información. Si las credenciales son correctas, se muestra un mensaje de éxito, el usuario es redirigido automáticamente a la pantalla Home y se registra la fecha y hora del inicio de sesión en la base de datos. Si las credenciales son incorrectas, se muestra un mensaje de error, se incrementa el contador de intentos fallidos y, si el usuario alcanza el límite de 3 intentos, la cuenta se bloquea temporalmente.	El sistema será capaz de validar las credenciales ingresadas por el usuario, se mostrará un mensaje de validación mientras se verifica la información. "Espere un momento, verificando información..." Al ser correctas las credenciales, mostrará un mensaje de éxito redirigiendo automáticamente a la pantalla de Home, registrando fecha y hora del inicio de sesión. "Inicio de sesión exitoso. Ingresando..."	El sistema mostrará un mensaje de error al ingresar información incorrecta. "Usuario y/o contraseña incorrecta, vuelva a intentar". El sistema será capaz de bloquear la cuenta temporalmente al alcanzar el límite de 3 intentos fallidos, se mostrará un mensaje haciendo hincapié del bloqueo temporal. "Cuenta bloqueada temporalmente por alcanzar el límite de intentos"

Figura 5.2.2.2: Caso de Prueba - Log-in

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Formulario para creación de cuenta a Personal Médico	El usuario (Personal Médico) desea comenzar a utilizar la plataforma, con esto requiere la creación de una cuenta ingresando tanto su información personal como profesional, logrando así acceder a las herramientas y servicios disponibles.	<p>El usuario deberá completar un formulario con su información básica como: (Nombre, Zona Geográfica, Correo Electrónico (Obligatorio) y Redes Sociales (Opcional)).</p> <p>Se tendrá que seleccionar su tipo de usuario: Médico General, Médico especialista (en este caso se deberá especificar su especialidad) o Nutricionista.</p> <p>En caso de ser un profesional con postgrado se deberá indicar el nivel de estudios y especialidad, al igual que su número de cédula profesional, esta última sin validación inmediata (un plazo estimado de 24 a 48 hrs).</p> <p>Al tratarse de un perfil médico, los campos solicitados deben contar con validación en tiempo real para evitar la omisión de estos, en caso de presentarse dicho caso el sistema debe mandar un mensaje al usuario advirtiéndolo dicha omisión ("Por favor, no omitas campos").</p>	Datos personales y profesionales para la acreditación de la cuenta para Personal Médico

Figura 5.2.2.3: Caso de Prueba - Creación de Cuenta para Personal Médico

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
El Personal Médico concluye con su registro de manera satisfactoria de manera que los datos ingresados previamente sean validados por el personal administrativo, una vez validados se procederá a la obtención de credenciales para futuros ingresos a la plataforma, sin necesidad de repetir el formulario.	<p>El sistema guardará la información ingresada por el personal médico, después de verificar que todos los campos estén completos, a excepción de "Redes sociales" que es considerado opcional. Se mandará un mensaje de éxito e indicando su información será verificada para hacer uso de la Calculadora nutricional.</p> <p>"Información guardada correctamente. Tus datos serán verificados para acceder a la Calculadora Nutricional"</p>	<p>El sistema mostrará mensajes específicos por cada campo que se encuentre vacío y se ha requerido completar información. Por ejemplo:</p> <p>"El campo Especialidad es requerido"</p> <p>El sistema no guardará la información hasta que todos los campos requeridos no se encuentren vacíos.</p>

Figura 5.2.2.4: Caso de Prueba - Creación de Cuenta para Personal Médico

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Registro de Estudiantes o Visitantes	El usuario (Estudiante o Visitante) desea utilizar la plataforma, en la cual debe registrar su cuenta ingresando su información personal y académica para acceder a las herramientas disponibles según su rol.	El usuario debe completar un formulario con su información personal y académica. En caso de ser estudiante se debe indicar su pregrado en Medicina, Nutrición, Química u otra (con opción de especificar). Debe ingresar su ubicación geográfica y la institución académica a la que pertenece, esta última contando con validación por parte de la institución académica mediante una lista preaprobada de universidades acreditadas..	Datos personales y académicos para la creación de cuenta a Estudiantes o Visitantes

Figura 5.2.2.5: Caso de Prueba - Creación de Cuenta para Personal Médico

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
Estudiantes/Visitantes reciben un correo de confirmación de registro, pero las credenciales temporales se envían solo tras la validación administrativa.	El sistema guardará la información proporcionada por el estudiante o visitante, después de verificar que todos los campos no se encuentren vacíos. Se mandará un mensaje de éxito indicando que la información será enviada a administración para ser verificada. "Información guardada correctamente. Tus datos serán verificados para acceder a la Calculadora Nutricional"	El sistema mostrará mensajes específicos por cada campo que se encuentre vacío y se ha requerido completar información. Por ejemplo: "El campo Nombre es requerido" El sistema no guardará la información hasta que todos los campos requeridos no se encuentren vacíos.

Figura 5.2.2.6: Caso de Prueba - Creación de Cuenta para Personal Médico

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Inicio de sesión	El usuario, previamente registrado desea ingresar a la plataforma con su usuario y contraseña logrando así acceder a sus funcionalidades según su rol.	Una vez que el usuario haya completado el registro dependiendo de su rol y obtenido sus respectivas credenciales, el sistema debe validar dichas credenciales, en caso de ser incorrectas el sistema debe mostrar un mensaje de error, al igual que debe existir la opción de recuperación de contraseña.	Datos de ingreso válidos: Usuario Contraseña
Cierre de sesión	El usuario, una vez autenticado desea poder cerrar sesión de manera segura, evitando así el acceso no autorizado a su cuenta.	El usuario deberá de estar en una sesión activa en esta debe existir un botón de cierre de sesión accesible en la interfaz, al cerrar sesión el sistema debe redirigir a la página de inicio.	El usuario decide cerrar sesión

Figura 5.2.2.7: Caso de Prueba - Inicio de Sesión y Gestión de Usuarios

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
<p>El sistema valida las credenciales y muestra un mensaje de éxito: "Inicio de sesión exitoso. Redirigiendo al panel de control...".</p> <p>El usuario es redirigido automáticamente al panel principal.</p> <p>El sistema registra la fecha y hora del inicio de sesión.</p>	<p>El sistema validará las credenciales para iniciar sesión, mostrará un mensaje de éxito al usuario.</p> <p>"Inicio de sesión exitoso. Redirigiendo al panel de control".</p> <p>El sistema redirigirá automáticamente al usuario al panel de control, registrando la fecha y hora de inicio de sesión.</p>	<p>El sistema mandará mensajes específicos indicando el error al iniciar sesión.</p> <p>"Usuario no encontrado"</p> <p>"Contraseña incorrecta"</p> <p>El sistema permite reintentos de inicio de sesión, se bloqueará la cuenta temporalmente después de 3 intentos</p>
<p>El sistema logrará cerrar exitosamente la sesión al eliminar el token de sesión del servidor y cliente, siendo redirigido al formulario de Inicio de Sesión. Siendo incapaz de acceder a la sesión anterior por medio del botón "Atrás" del navegador.</p>	<p>El sistema será capaz de eliminar el token al cerrar sesión del servidor, redirigiendo al formulario de Inicio de Sesión, incapaz de ingresar nuevamente, validando que el botón "Atrás" del navegador no permita acceder a la sesión anterior.</p>	<p>El sistema no será capaz de eliminar el token de sesión en el servidor, provocando una deficiencia al no cerrar la sesión de manera segura.</p>

Figura 5.2.2.8: Caso de Prueba - Inicio de Sesión y Gestión de Usuarios

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Permisos del administrador maestro	El usuario (Administrador Maestro) desea visualizar y gestionar la información de los usuarios y sus actividades, buscando así la garantía en la veracidad de los datos y la seguridad del sistema.	<p>El administrador maestro tendrá acceso a un panel administrativo en el cual pueda visualizar los datos de usuario (Ciudad, Estado, Hospital, Nombre y Cédula).</p> <p>Antes de otorgar el acceso a un Administrador maestro este debe pasar por una autenticación de dos pasos para todas aquellas operaciones críticas, así mismo a pesar de contar con las credenciales y el acceso se deben enmascarar datos sensibles como lo es (Cédula Profesional) en los archivos exportados.</p> <p>El administrador puede eliminar usuarios o solicitudes de registro en caso de detectar información falsa o sospechosa.</p> <p>El administrador puede ver datos de mezclas realizadas por los doctores (sin datos identificativos de pacientes).</p> <p>Al igual que puede visualizar información de patologías registradas por zonas geográficas, donde puede exportar datos en formato Excel.</p>	<p>Datos del usuario:</p> <p>Nombre del usuario</p> <p>Rol asignado</p> <p>Acciones de gestión de permisos:</p> <p>Asignación de nuevos roles.</p> <p>Revocación de roles existentes.</p> <p>Modificación de permisos dentro de un rol.</p>

Figura 5.2.2.9: Caso de Prueba - Gestión de Roles y Permisos

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
<p>Una vez que el usuario cuente con los privilegios de administrador en el sistema, este es capaz de llevar un control del panel administrativo de manera responsable y ordenada, donde todo cambio o decisión acerca de una solicitud de registro sea registrado para su monitoreo.</p> <p>Se implementará un registro de auditoría donde se registrará:</p> <p>IP y dispositivo donde se realizaron los cambios.</p> <p>Quién realizó cambios en roles y permisos.</p> <p>Cuándo se realizó la modificación.</p> <p>Qué cambios se hicieron en los permisos asignados.</p> <p>Se integrará un sistema de notificaciones para alertar a los usuarios cuando sus permisos sean modificados.</p>	<p>El sistema permitirá al administrador realizar acciones, como la eliminación de usuarios o registros al detectar información falsa por medio de autenticación de dos pasos, se registrará la IP y dispositivo donde se realizaron los cambios o acciones. Será capaz la visualización de datos del usuario Ciudad, Estado, Hospital, Nombre y Cédula. El sistema mostrará los datos de mezclas realizadas por los doctores, ocultado los datos del paciente. Será capaz la exportación de información y visualización de patologías registradas por zonas geográficas.</p>	<p>El sistema no permitirá al administrador realizar acciones y visualizar información debido a permisos denegados al administrador. Se mostrará un mensaje indicando el error al integrar, realizar acciones o visualización de la información deseada.</p> <p>"Permisos denegados para realizar acción".</p> <p>"Permisos denegados para la visualización de información".</p>

Figura 5.2.2.10: Caso de Prueba - Gestión de Roles y Permisos

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
<p>Llenado de encuesta antes del acceso a la calculadora. (Estudiantes y Visitantes)</p>	<p>Los usuarios (Estudiantes y Visitantes) requieren el llenado de una encuesta antes de ingresar a la calculadora nutricional, esto a fin de proporcionar información relevante que ayude en la personalización de su experiencia.</p>	<p>La encuesta debe contener preguntas clave sobre el usuario (Nombre, Edad, Afiliación, Diagnóstico, etc.)</p> <p>En dicha encuesta se debe solicitar información sobre patologías, comorbilidades y estrés metabólico, una vez completada la encuesta podrá tener acceso a la calculadora.</p>	<p>Datos requeridos para el llenado de la encuesta.</p>

Figura 5.2.2.11: Caso de Prueba - Encuesta de Registro para Estudiantes y Visitantes

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
<p>Al realizar este tipo de encuestas se busca la personalización de la experiencia de los visitantes, a manera que identifique la herramienta y sus amplias funciones, el recabar información es fundamental para dicha herramienta, una vez realizada la encuesta podrán utilizar la herramienta, claramente con las herramientas habilitadas para su respectivo rol.</p>	<p>El sistema almacenará la información proporcionada por el Estudiante o Visitante, una vez verificada la información el sistema permitirá al Estudiante o Visitante acceso a hacer uso de la calculadora nutricional.</p>	<p>El sistema no dará acceso al Estudiante o Visitante debido a que los datos son incompletos. Se mandará un mensaje indicando el error al no acceder a la calculadora nutricional.</p> <p>"Por favor, complete la información para acceder a la calculadora nutricional"</p>

Figura 5.2.2.12: Caso de Prueba - Encuesta de Registro para Estudiantes y Visitantes

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Interfaz intuitiva	El usuario el cual mantiene una constante interacción con la plataforma, desea que esta mantenga una interfaz optimizada e intuitiva, con el fin de facilitar su uso y la navegación en la misma.	La plataforma deberá de estar en ejecución desde algún navegador en la cual mantenga una conexión activa a una red internet si la aplicación requiere acceso a datos en la nube.	Tamaño mínimo de 48x48 píxeles para accesibilidad táctil, cumpliendo con WCAG 2.1, nivel AA. Distribución clara y consistente para evitar confusión. 2. Formularios: Campos con etiquetas descriptivas y validaciones en tiempo real. Uso de teclado adecuado según el tipo de entrada (numérico, texto, email).

Figura 5.2.2.13: Caso de Prueba - Diseño de interfaz de Usuario

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
Alta eficiencia: Los usuarios completarán tareas básicas en menos de 30 segundos, validando la facilidad de uso. Mejor accesibilidad: La interfaz cumplirá con los estándares WCAG 2.1, nivel AA, garantizando accesibilidad para todos los usuarios. Diseño optimizado: Se garantizará un diseño responsivo con botones táctiles adecuados (mínimo 48x48 píxeles), evitando errores de interacción.	La aplicación web será fácil de utilizar para cualquier usuario, con una interacción fluida en la funcionalidad de la calculadora nutricional, adaptable para cualquier resolución asegurando un diseño adecuado.	La aplicación web será complicada para el uso del usuario al interactuar con la calculadora nutricional.

Figura 5.2.2.14: Caso de Prueba - Diseño de interfaz de Usuario

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Ingreso de Datos para Cálculo de Flujo	El usuario previamente registrado desea ingresar sus datos personales y médicos, obteniendo así un cálculo de flujo nutricional preciso.	La plataforma debe de contar con formulario del cual se obtenga toda esta información, en el cual debe notificar acerca de los campos obligatorios (Nombre, Edad, Diagnóstico, etc.). Se debe seleccionar el tipo de patología y el grado de estrés metabólico, al igual que debe incluirse información sobre la afiliación y adscripción del usuario.	Nombre del usuario: Validar que el campo no esté vacío y restringir la entrada a caracteres alfabéticos, excluyendo caracteres especiales mediante una expresión regular que permita solo letras. Perfil (Rol): Verificar que el campo no esté vacío y asegurar que el rol esté predefinido por el administrador. El sistema debe implementar lógica de permisos para impedir que usuarios no administradores modifiquen este valor, validando el rol con un control basado en el tipo de usuario. Edad: Validar que el valor ingresado esté dentro del rango predefinido (por ejemplo, 18 a 100 años). Implementar pruebas para manejar valores fuera de rango, como -5 o 150 años, y devolver un mensaje de error si se ingresan valores no válidos. Diagnóstico: Este campo debe ser validado para que no esté vacío, permitiendo solo texto válido que cumpla con el formato esperado para diagnósticos médicos. Selección de patología: Implementar un control de selección de lista (dropdown) con opciones predefinidas. Se debe validar que el valor ingresado provenga de la lista y no de texto libre, utilizando un selector de opciones. Grado de estrés metabólico: Similar a la selección de patología, este campo debe utilizar una lista predefinida para los niveles

Figura 5.2.2.15: Caso de Prueba - Cálculo de Flujo y Evaluación Nutricional

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
El formulario es llenado de manera correcta respetando los campos y los lineamientos del mismo , asegurando así el obtener un cálculo preciso para los usuarios, todo esto siendo claro para cada usuario.	El sistema será capaz de almacenar los datos personales y médicos que fueron ingresados por el usuario después de la verificación que ningún campo se encuentre vacío y que contengan valores dentro del rango definido. Se mandará un mensaje de éxito. "Información guardada correctamente".	El sistema mostrará mensajes de error específicos para los campos que se encuentren vacíos. "El campo ' ' no puede estar vacío". "No se ha seleccionado ninguna opción".

Figura 5.2.2.16: Caso de Prueba - Cálculo de Flujo y Evaluación Nutricional

TÍTULO	ESCENARIO	PRERREQUISITOS	DATOS DE ENTRADA
Elementos de la pantalla principal	El usuario accede a la pantalla principal (Home) después de haber iniciado sesión correctamente. La plataforma debe garantizar la correcta disposición y funcionamiento de los elementos de la interfaz.	El usuario debe haber iniciado sesión en la plataforma previamente. La aplicación debe estar en funcionamiento y accesible en diferentes dispositivos y navegadores. La interfaz debe cumplir con requisitos de diseño específicos sobre la posición de los elementos y su jerarquía visual.	Acceso a la pantalla principal (Home) Interacción con cada una de las funcionalidades

Figura 5.2.2.17: Caso de Prueba - Interfaz de Inicio

RESULTADOS ESPERADOS	ESCENARIOS POSITIVOS	ESCENARIOS NEGATIVOS
La interfaz debe mostrar los elementos correctamente organizados y alineados cumpliendo con los diseños establecidos "Cálculo Mujer" y "Cálculo hombre" en la parte superior y "Cerrar sesión" en el menú lateral, asegurando que la jerarquía visual debe destacar las funciones principales y tamaños adecuados con estados hover y focus para mejorar su accesibilidad. Los elementos interactivos deben contar con etiquetas ARIA. Adaptable a dispositivos móviles mostrando un menú de hamburguesa en pantallas menores a 768px. El sistema será permitir la navegación con teclado mediante TAB y ENTER.	El sistema mostrará todos los elementos organizados y alineados correctamente, garantizando la correcta funcionalidad de botones y enlaces. Se accederá fácilmente a sus respectivos formularios para realizar cálculo deseados. El sistema permitirá la navegación por medio de teclado. Se adaptará a dispositivos cuando la resolución es menor a 768px.	El sistema no resaltará adecuadamente las funcionalidades principales estando desordenadas o fuera de lugar. Al acceder a formularios, el sistema redirige a una página incorrecta. No permitirá la navegación por medio de teclado. No se ajustará correctamente a resoluciones menores provocando complicaciones al usar la aplicación en dispositivos móviles.

Figura 5.2.2.18: Caso de Prueba - Interfaz de Inicio

Capítulo 6

Resultados y Conclusiones

6.1. Resultados

6.2. Conclusiones

Apéndice A

Bibliografía

Sulbarán, I. (2023). *¿Qué es la gestión de proyectos de software?* - Tiffin University. Recuperado 6 de junio de 2023, de <https://global.tiffin.edu/blog/en-que-consiste-la-gestion-de-proyectos-de-software>: :text=Alhablardelagestio,alaprticaseg

Gurnov, A. (2023). *¿Qué es la gestión de proyectos de software?*. Recuperado 17 de julio de 2023, de <https://www.wrike.com/es/project-management-guide/faq/que-es-la-gestion-de-proyectos-de-software/>

Arsys. (2024). *Cómo hacer documentación técnica para tu software*. Recuperado en 2024, de <https://www.arsys.es/blog/hacer-documentacion-tecnica-software>: :text=Laimportancia-de-unadocumentaci,puedevolverseinaccesibleeineficaz

IBM. (2024). *Gestión de requisitos. ¿Qué es la gestión de requisitos?*. Recuperado 8 de octubre de 2024, de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/what-is-requirements-management>: :text

Blueoptima_Admin. (2023). *What Are Function Points in Software Engineering?*. Recuperado 10 de agosto de 2023, de <https://www.blueoptima.com/what-are-function-points-in-software-engineering/>

GeeksforGeeks. (2024). *Functional Point (FP) Analysis Software engineering*. Recupera-

do 20 de septiembre de 2024, de <https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-functional-point-fp-analysis/>

IBM. (2024, mayo 9). *¿Qué son las pruebas de software y cómo funcionan?* Recuperado de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/software-testing>

Roy, S. (2023, junio 21). *Quality Assurance vs Testing*. BrowserStack. Recuperado de <https://www.browserstack.com/guide/quality-assurance-vs-testing>

Schwartz, C. (2025, enero 30). *Test Cases vs Test Scenarios: Definition, Examples and Template*. Leapwork. Recuperado de <https://www.leapwork.com/blog/test-case-vs-test-scenario>

Mapex. (2023, septiembre 15). *Tecnología móvil: ¿cuál es su potencial en las empresas industriales?* Recuperado de <https://mapex.io/news/tecnologia-movil-empresas-industriales/>

Apéndice B

Glosario

Asesor Académico Persona encargada de regañar a los alumnos