

Pregrado

Carrera: Desarrollo de Software

Asignatura (UIC): Gestión de proyectos Informáticos

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título en: Tecnólogo Superior en Desarrollo
de Software

Tema: Desarrollo de software para la automatización
del ingreso de hojas de tiempo por voz e
implementación de asistente conversacional
mediante IA en PROPHAR S.A.

Autor: Cristian David Bravo Vallejos

Tutor: Mg. Yngrid Josefina Melo Quintana

Fecha: Octubre 2024



Autor:



Bravo Vallejos Cristian David

Título a obtener: Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: cristian.bravo@ister.edu.ec

Dirigido por:



Ing. Yngrid Josefina Melo Q. Mg.

Título: Ingeniero de Sistemas/master en Computación aplicada

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: yngrid.melo@ister.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

©2024 Tecnológico Universitario

Rumiñahui SANGOLQUÍ –

ECUADOR

BRAVO VALLEJOS CRISTIAN DAVID

(TEMA DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR)

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-DES-2024-ISTER-6-6.2

Sangolquí, 14 de octubre del 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO
Presente**

Por medio de la presente, yo, Cristian David Bravo Vallejos declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado “DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL INGRESO DE HOJAS DE TIEMPO POR VOZ E IMPLEMENTACIÓN DE ASISTENTE CONVERSACIONAL MEDIANTE IA EN PROPHAR S.A”, de la Tecnología Superior en Desarrollo de Software; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



Cristian David Bravo Vallejos
C.I.: 1002797130

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-DES-2024-ISTER-1

CARRERA:

TECNOLOGIA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

AUTOR /ES:

CRISTIAN DAVID BRAVO VALLEJOS

TUTOR:

YNGRID JOSEFINA MELO QUINTANA

CONTACTO ESTUDIANTE:

0998259101

CORREO ELECTRÓNICO:

CDBV1995@GMAIL.COM

TEMA:

DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL INGRESO DE
HOJAS DE TIEMPO POR VOZ E IMPLEMENTACIÓN DE ASISTENTE
CONVERSACIONAL MEDIANTE IA EN PROPHAR S.A

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

RESUMEN EN ESPAÑOL:

El presente proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un software de escritorio para la automatización del ingreso de las hojas de tiempo incluyendo una IA conversacional orientada a la medicina en la empresa Prophar S.A.

Prophar en el transcurso de los años se ha posicionado dentro del mercado como unos de los mejores fabricantes de medicamentos, pero hoy en día la empresa se ha visto en la necesidad de mejorar sus procesos y automatizar partes de la producción para incrementar el crecimiento.

El desarrollo de este software se basa en los conocimientos obtenidos a través del curso de la carrera Desarrollo de software en el Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui y la continua investigación, brindado un conocimiento sólido para el uso de lenguajes como

Python, metodologías ágiles como XP. Dando como resultado que el software cumpla con los requisitos designados.

PALABRAS CLAVE:

Inteligencia Artificial, Base de Datos, Industria Farmacéutica, Control de Registros.

ABSTRACT:

The main objective of this project is the development of a desktop software for the automation of time sheet entry including a conversational AI oriented to medicine in the company Prophar S.A.

Prophar over the years has positioned itself in the market as one of the best manufacturers of medicines, but today the company has seen the need to improve its processes and automate parts of the production to increase growth.

The development of this software is based on the knowledge obtained through the course of the Software Development career at the Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui and continuous research, providing a solid knowledge for the use of languages such as Python, agile methodologies such as XP. As a result, the software complies with the designated requirements.

PALABRAS CLAVE:

Artificial Intelligence, Data Base, Pharmaceutical Industry, Records Control.

SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-DES-2024-ISTER-2
Sangolquí, 14 de octubre del 2024

Sres.-
**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: CRISTIAN DAVID BRAVO VALLEJOS, con C.I.: 1002797130 alumno de la Carrera DESARROLLO DE SOFTWARE.

Atentamente,



Firma del Estudiante
C.I.: 1002797130

SÓLO PARA USO DEL ISTER

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable. (EL PORCENTAJE DE SIMILITUD DEBE SER MÁXIMO DE 15%)

MSc. Elizabeth Ordoñez
DIRECTORA DE DOCENCIA
TITULACIÓN

MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE

Fecha del Informe ____ / ____ / ____

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

f @ www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

Dedicatoria:

A mi familia que siempre es mi fuerza y apoyo para seguir adelante, demostrando que la familia siempre está en los mejores y peores momentos.

A mi esposa que me es mi compañera idónea, siempre a mi lado siendo mi fuerza y convicción para no rendirme, motivándome por alcanzar mis metas para poco a poco cumplir mis sueños.

A mis profesores que comparten su conocimiento para formar profesionales de calidad, dando ese esfuerzo necesario para que los estudiantes puedan cumplir un paso más hacia sus metas.

A todos ustedes por creer en mí, brindándome la fuerza para seguir adelante, muchas gracias.

Este logro es también de ustedes.

Agradecimientos:

En primer lugar, doy gracias a mis Padres por darme todo su apoyo en cada paso de mis proyectos e inculcarme los valores del esfuerzo y dedicación, sin ellos este logro no habría sido posible.

Doy gracias a mis hermanos por estar a mi lado y permitirme dar la mejor versión de mí para ser su guía, por darme la confianza y mostrarme su apoyo cuando más lo necesité e incluso en mis tropiezos, por estar juntos como hermanos apoyándome para levantarme y seguir adelante.

Doy gracias a mi esposa por su apoyo incondicional, por ser mi compañera idónea en los momentos difíciles, por su comprensión y amor que son esenciales para mantenerme enfocado y motivado en alcanzar mis metas.

A mis profesores que en transcurso del camino me transmitieron su conocimiento y con mucho profesionalismo y amabilidad supieron solventar mis dudas.

Finalmente, y no menos importante me doy gracias a mí por el esfuerzo y dedicación, por no darme por vencido para cumplir las metas que me propongo manteniéndome firme en mi crecimiento personal y profesional.

Gracias a todos por su apoyo en el camino y ser parte de este logro.

Resumen:

El presente proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un software de escritorio para la automatización del ingreso de las hojas de tiempo incluyendo una IA conversacional orientada a la medicina en la empresa Prophar S.A.

Prophar en el transcurso de los años se ha posicionado dentro del mercado como uno de los mejores fabricantes de medicamentos, pero hoy en día la empresa se ha visto en la necesidad de mejorar sus procesos y automatizar partes de la producción para incrementar el crecimiento.

El desarrollo de este software se basa en los conocimientos obtenidos a través del curso de la carrera Desarrollo de software en el Instituto Tecnológico Universitario Rumiñahui y la continua investigación, brindado un conocimiento sólido para el uso de lenguajes como Python, metodologías ágiles como XP. Dando como resultado que el software cumpla con los requisitos designados.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Base de Datos, Industria Farmacéutica, Control de Registros.

ÍNDICE

Agradecimiento.....	Error! Bookmark not defined.
Dedicatoria.....	Error! Bookmark not defined.
Resumen	Error! Bookmark not defined.
Introducción.....	9
CAPÍTULO 1.....	11
1. El Problema de Investigación.	11
1.1. Antecedentes del problema.	11
1.2. Planteamiento del Problema. (Formulación problemática).....	12
1.3. Objetivos.	14
1.3.1. General.....	14
1.3.2. Específicos.....	14
1.4. Justificación. (Legal, social, técnica, académica).....	14
1.5. Alcance y limitaciones.....	15
CAPITULO II.....	16
2. Marco Teórico.....	16
2.1. Fundamentación Teórica del tema del proyecto.....	17
2.1.1. Fundamentación Legal.....	17
2.1.2.- Fundamentación teórica	18
2.2. Fundamentación teórica de las herramientas de desarrollo	18
CAPITULO III.....	20
3. Marco Metodológico.....	20

3.1. Metodología de Investigación	20
3.1.1. Tipo de Investigación.....	20
3.1.2. Técnicas de recolección de información	21
3.1.3. Tratamiento y análisis de la información	24
3.2. Metodología de Desarrollo.....	33
3.2.1. Metodología XP.....	34
CAPITULO IV	36
4. Resultados y discusión	36
4.1. Aplicación de la metodología de desarrollo	36
4.1.1. Historias de Usuario.....	37
4.1.2. Planificación de las Iteraciones	40
4.1.3. Ejecución de las Iteraciones	40
Conclusiones.....	54
Recomendaciones.....	54
Referencias Bibliográficas.....	55

Tabla de Imágenes

Imagen 1.- Operador registrando en la Hoja de Tiempo	32
Imagen 2.- Hoja de Control de Tiempo	33
Imagen 3.- Método Agile.....	34
Imagen 4.- Ciclo de vida de la Metodología XP.....	36
Imagen 5.- . Diagrama de Caso de Uso Nro.01 Administrar Usuarios	41
Imagen 6.- Ventana principal de acceso	41
Imagen 7.- Gestión de usuarios con herramientas CRUD.....	42
Imagen 8.- Edición de usuario	42
Imagen 9.- Edición se contraseña	43
Imagen 10.- Mensaje de confirmación de edición de usuario	43
Imagen 11.- Opción, eliminar usuario con notificación de eliminación de actividades vinculadas.	44
Imagen 12.- Mensaje de confirmación de Eliminación de usuario.....	44
Imagen 13.- Diagrama de Caso de Uso Gestión de Acceso al Sistema	46
Imagen 14.- Ingreso al sistema guiado por voz con notificación verbal de la validación de credenciales	46
Imagen 15.- Gestión de Información	48
Imagen 16.- Ventana principal del sistema.....	48
Imagen 17.- Visualización de actividades	49
Imagen 18.- Gestión de notificaciones.....	50
Imagen 19.- Visualización de notificaciones.....	51
Imagen 20.- IA Conversacional	52
Imagen 21.- Venta principal, IA conversacional guiada por voz.....	53

Introducción

En la fabricación de productos farmacéuticos se requiere un control preciso y detallado de la labor del personal de fabricación para garantizar la eficiencia y calidad en el proceso productivo.

Sin embargo, el actual proceso de control se hace de manera manual en hojas de tiempo por parte de los empleados, lo que lo hace propenso a errores y poca eficiencia, llevando a situaciones que generan retrasos en el control y gestión de informe sobre la producción.

En este contexto el presente proyecto tiene como objetivo principal desarrollar una solución innovadora para automatizar el ingreso de las hojas de tiempo del personal de fabricación mediante el uso de herramientas capaces de reconocer y procesar la información hablada por el personal, en conjunto de la IA conversacional que permite una continua alimentación sobre temas de medicina.

La implementación de software permitirá el registro de manera rápida y precisa, simplemente hablando con el sistema, eliminando así la necesidad de registrar manualmente la información.

Esto no solo reducirá significativamente los errores en el registro de horas, sino, también ayudará a mantener un control en tiempo real sobre el proceso de fabricación.

Además, al automatizar el ingreso de hojas de tiempo se reducirá la cantidad de recursos necesarios para la impresión y manipular de documentos físicos, lo que también contribuirá a la sostenibilidad ambiental de la empresa.

Este documento consta de cuatro capítulos, en el capítulo 1 se detallan los siguientes puntos: el problema de investigación, los antecedentes del problema, el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, además del alcance y limitaciones del mismo.

En el capítulo 2 se presenta el marco teórico, seguido por el capítulo 3 donde se desarrolla el marco metodológico, finalmente, en el capítulo 4 se presentan los resultados, la discusión y las conclusiones del proyecto.

CAPÍTULO 1

1. El Problema de Investigación.

1.1. Antecedentes del problema.

La inteligencia artificial (IA) es considerada la tecnología del futuro, debido a que está diseñada para aprender y tomar decisiones en base a la relación que mantiene con la experiencia humana. Por ello se considera que la IA trabaja de manera similar a una red neuronal permitiendo que esta pueda relacionar información no lineal, datos complejos y aprender del lenguaje humano.

Para la realización del proyecto se hizo un estudio previo de trabajos anteriores más sin embargo no se encuentra ninguna similitud, debido a que esta propuesta es innovadora y no hay registros de una implementación semejante. Pero se encuentran algunos trabajos que tienen similitud con los beneficios que ofrece la implementación de una inteligencia artificial en la gestión de datos e interacción con el usuario.

(Benalcázar Palacios et al., 2023) “SISTEMA DOMÓTICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y RECONOCIMIENTO DE VOZ” Parte haciendo énfasis que algunos sistemas inteligentes son capaces de escuchar y comprender el lenguaje en términos de frases y sus significados mientras un humano le habla. Puede manejar diferentes acentos, palabras de argot, ruido de fondo, cambios en el ruido humano debido al frío, etc.

(Contreras Contreras et al., 2022) “Metodología de desarrollo de técnicas de agrupamiento de datos usando aprendizaje automático”. La IA es una herramienta que ayuda en varios campos como en la farmacéutica, por ejemplo, ayuda en el mejoramiento y optimización de la calidad de producción en el área administrativa y operacional.

En todas las publicaciones relacionadas con la digitalización, (Nagy et al., 2022) reconoce el papel central de la IA y el ML (Machine Learning) para analizar el lago de datos, las soluciones de IA se sitúan por encima de toda la jerarquía de datos y tener acceso a cada nivel de gestión de datos. De esta manera, se pueden construir modelos para monitorear los procesos, desarrollar gemelos digitales y realizar el control predictivo del modelo para tomar decisiones inteligentes, auto optimización, mantenimiento predictivo o tomar decisiones comerciales.

Una IA integrada con reconocimiento de voz puede ayudar a mitigar el tiempo que toma registrar las hojas de tiempo en el sistema y así mejorar la fluidez con la que se puede reportar informes para revisión de la producción o incluso mantener un control a tiempo real de los procesos ya que permite a los empleados interactuar con la IA solo con la voz e indicarle el proceso que se va a realizar, no solo existirían mejoras en el área de producción sino también se podrá optimizar el uso de papel que se usa al registrar las hojas de tiempo de manera física y reducir el impacto ambiental que se genera.

1.2. Planteamiento del Problema. (Formulación problemática)

La empresa Prophar S.A. es una farmacéutica con más de 60 años de experiencia en la industria de fabricación de medicamentos. Se encuentra ubicada en la Av. Gral. Rumiñahui, Sangolquí, frente a la gasolinera “El Viejo Roble”. Reconocida a nivel nacional por su producto estrella, el “Finalin Forte”. Actualmente, la empresa cuenta con más de 200 personas, las cuales día a día trabajan arduamente para presentar al mercado ecuatoriano producto de calidad.

Dentro de la empresa se tiene la línea de producción la cual mantiene los procesos para la correcta fabricación cumpliendo las BPM. Los operadores son los encargados de llevar a cabo las tareas en los centros de trabajo como pesaje, granulado, tableteado, secado,

sellado y empaque dependiendo del producto a fabricarse, dentro de esta línea de fabricación los operadores llevan un registro físico llamado “Hoja de Tiempo” en la que se escribe todos los procesos que hacen durante su jornada laboral teniendo como detalle el código del operador, el centro de trabajo, la hora de inicio y fin, la descripción del trabajo, observaciones y detalle en caso de haber alguna anomalía durante el proceso como daños de máquina, problemas con el producto, condiciones no aceptables de cabina, etc.

También están las jefaturas y supervisores, las cuales son responsables de verificar que en la producción se cumpla con las BPM y se revise constantemente la producción del producto en sus diferentes fases.

Igualmente, Gestión Industrial que es la encargada de mantener control en el tiempo de producción y la eficiencia en los procesos.

Una vez registrada las hojas de tiempo durante todo el día los supervisores las revisan y verifican que lo registrado efectivamente sea lo que realizó por el operador y a continuación se procede a colocar en un estante para que al siguiente día estas hojas de tiempo pasen a Gestión Industrial en donde se verifica la secuencia de las hojas y se procede a digitar cada una, al final del día una vez ingresadas todas las hojas de tiempo, se descarga un reporte llamado “Eficiencias Diarias” y se comprueba que los productos cumplan con el tiempo establecido de fabricación y las eficiencias de los operadores.

El problema que se presenta es en el lapso de tiempo para visualizar los procesos de manera digital, ya que el registro manual por los operadores toma un día completo, más otro día que se toma para que estos registros sean digitados por Gestión Industrial causando un retraso en la toma de decisiones correctivas en caso de suceder anomalías en los procesos.

El propósito del proyecto es el registro y visualización en vivo, así pues, se elimina el tiempo que se demora en realizar el proceso de digitalización y permite el control o

supervisión en vivo para toma de decisiones oportunas, junto con la reducción de recursos como suministros de oficina y tiempo.

1.3. Objetivos.

1.3.1. General

Desarrollar una solución innovadora para automatizar el ingreso de las hojas de tiempo del personal de fabricación mediante el uso de herramientas con inteligencia artificial (IA), la cual será capaz de reconocer y procesar la información hablada por el personal, con la finalidad de mitigar el tiempo de demora empleado en el registro físico de las hojas de tiempo y la digitación manual.

1.3.2. Específicos.

1. Recopilación y análisis de requerimientos en base a las necesidades de la empresa Prophar S.A.
2. Análisis del diseño del Software en base a los requerimientos obtenidos.
3. Realizar diseño lógico y físico de la base de datos en base a los requerimientos obtenidos.
4. Codificar el software con las herramientas de desarrollo seleccionadas.
5. Desarrollar las pruebas necesarias para garantizar la calidad del software a través de los atributos correspondientes.

1.4. Justificación. (Legal, social, técnica, académica)

El mercado cada vez es más competitivo y la importancia de automatizar procesos en cualquier sector radica en una mayor eficiencia y calidad, motivo por el cual este proyecto se aplica a una empresa farmacéutica que tiene el potencial de demostrar que el producto

ecuatoriano es de calidad, este proyecto es viable, ya que se enfoca en automatizar y mitigar el tiempo de registro de las “hojas de tiempo”.

Desde el punto de vista técnico, este proyecto busca automatizar de manera novedosa el registro de “hojas de tiempo” que se realiza actualmente en la empresa Prophar S.A. usando Inteligencia Artificial dando una solución estratégica al problema, ya que presenta limitaciones en cuanto a errores, eficiencia, tiempo de registro y tiempo de digitación.

Esto reducirá la carga en las horas laborales, permitiendo a los operadores enfocarse en los procesos de producción y a su vez permitir un control a tiempo real.

Este proyecto desde el punto de vista académico permite la obtención del título de Tecnólogo en Desarrollo de Software mostrando los conocimientos adquiridos, pero también tiene un gran valor debido a que es un tema novedoso permitiendo explorar y aplicar tecnologías innovadoras dando la motivación para futuras investigaciones.

1.5. Alcance y limitaciones

Este proyecto es un software de escritorio y está enfocado en automatizar el proceso de registro de hojas de tiempo que actualmente se realiza de manera manual, se contemplará los siguientes módulos: código del operador, centro de trabajo, hora de inicio y fin, descripción del trabajo.

El software está desarrollado en Python con la base de datos MySQL, este tendrá la capacidad de escucha permanente al usuario, se activará la solicitud de ingreso al escuchar el código de operador, permite la navegación en el software mediante la voz, el ingreso de los procesos es totalmente vocalizada y la visualización de los procesos registrados durante la jornada laboral son visibles en una ventana emergente, también se implementa el ingreso y visualización de las notificaciones en caso de anomalías en los procesos.

La IA conversacional permite entablar consultas sobre medicina por medio de la voz.

El software será capaz de presentar una ventana emergente con todas las actividades para su revisión, solo a los usuarios administradores.

Dentro de las limitaciones se tiene que el software no va a mantener conversaciones fuera del ámbito farmacéutico.

El software no interviene en el registro por parte de áreas no especificadas y no permitirá ingreso sin el código de operador.

CAPITULO II

2. Marco Teórico.

Estado del arte

La inteligencia artificial (IA) es considerada la tecnología del futuro, debido a que está diseñada para aprender y tomar decisiones en base a la relación que mantiene con la experiencia humana. Por ello se considera que la IA trabaja de manera similar a una red neuronal permitiendo que esta pueda relacionar información no lineal, datos complejos y aprender del lenguaje humano. (Zhang et al., 2020) afirma que “la IA proporciona un conjunto de enfoques generales que modelan el comportamiento inteligente con una mínima intervención humana con una gran ayuda en el procesamiento de señales neuronales del cerebro, incluida la extracción y clasificación de características”.

Hoy en día mucho se habla sobre la inteligencia artificial y el impacto que está haciendo en la sociedad, por ejemplo: El lanzamiento de Chat-GPT revoluciona el contexto que se tenía sobre este tipo de ciencia computacional y antiguamente se creía imposible lo que hoy ya es una realidad. Las IA son bien conocidas por su capacidad de aprendizaje, toma

de decisiones y su aproximación al lenguaje natural, tanto a nivel de comprensión como de respuesta, gracias a esto hoy en día tenemos muchas oportunidades de mejora a nivel social, académico y profesional.

2.1. Fundamentación Teórica del tema del proyecto.

2.1.1. Fundamentación Legal

(Constitución-de-la-República-del-Ecuador, 2008) Constitución del Ecuador 2008, Sección octava, Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales. “Art. 385.- El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad: 1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos. 2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales. 3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir”.

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), organismo encargado de la regularización para las tecnologías de la información y la comunicación, Realizo la sexta cumbre sobre IA (Inteligencia Artificial) en julio del 2023 con la finalidad de llegar a una regulación sobre esta tecnología.

Actualmente Ecuador no tiene un proyecto de ley para el uso y regulación de inteligencia artificial todavía. Sin embargo, (Ley-Organica-de-Datos-Personales,2021) en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP), se menciona indirectas a esta tecnología. En el artículo 20 comenta el derecho a no ser objeto de decisiones basadas única o parcialmente en valoraciones automatizadas.

2.1.2.- Fundamentación teórica

La IA (Inteligencia Artificial) Es una rama de las ciencias computacionales que se encarga del diseño y construcción de sistemas capaces de realizar tareas asociadas con la inteligencia humana. Sus aplicaciones van desde reconocimiento de imágenes, videos hasta reconocimiento facial, voz y toma de decisiones. Gracias a la IA hoy en día es posible la automatización y aprendizaje, a medida que tiene relación con el usuario y se proporciona información, las herramientas amplían su capacidad de automatización.

2.2. Fundamentación teórica de las herramientas de desarrollo

Python inicia como un proyecto de afición en el año de 1991 con Guido Van Rossum, ya integraba algunos tipos de datos y funciones de gestión de errores. En 1994 se lanza Python 1.0 con nuevas funciones para procesar listas de datos fácilmente.

En el 2000 se lanza Python 2.0 sale con compatibilidad a los caracteres Unicode. En el 2008 se lanza Python 3.0 incluye gestión de errores, función de impresión y soporte para la división de números.

(Gómez, 2021) “Python en Ingeniería en Ciencias Informáticas: proyecciones de las dimensiones práctica, científica y social” afirma que Python es un lenguaje de programación ampliamente reconocido y utilizado para desarrollo de software, gracias a su sintaxis clara y legible incluyendo a su vez una biblioteca extensa que permite a los desarrolladores aprovechar las herramientas.

De igual manera ofrece la integración con otros lenguajes como c y c++, a su vez y no menos importante, tiene una comunidad activa que contribuye a los desarrolladores para mantener un soporte dinámico en la resolución de problemas.

Python al ser un lenguaje interpretado, llega a ser más lento para la ejecución en comparación de otros lenguajes, esto lo limita en aplicaciones que requieren un rendimiento extremadamente rápido.

En el desarrollo de aplicaciones móviles no es su fuerte y aunque existen frameworks como Kivy o Beeware los desarrolladores optan por lenguajes más sólidos en ese ámbito.

Aunque es verdad que maneja la integración con los lenguajes, suele llegar a haber desafíos y complejidad para integrarse, en especial con proyectos grandes.

Por otro lado, (MySQL, 2024) “MySQL: Características, Ventajas y Desventajas” afirma que MySQL es un gestor de base de datos con código abierto que permite la interacción con lenguajes de programación como Python, PHP o Java, nace como un software libre y la mayor parte de su código es C, C++.

En 1995 Michael Widenius desarrolló junto a David Axmark y Allan Larsson MySQL y la empresa MySQL AB. En 2008 MySQL fue adquirido por Sun Microsystems y en 2010 por Oracle Corporation.

MySQL destaca por su alto rendimiento y escalabilidad adaptándose así a las necesidades de cualquier proyecto, su seguridad no se queda atrás ya que ofrece una amplia gama de características de seguridad para proteger la información.

La comunidad para el soporte en MySQL es amplia e internacional, ofreciendo así ayuda y recursos para los desarrolladores. MySQL puede ser superado por otras bases de datos al enfrentarse a la alta demanda de operaciones de escritura concurrentes.

Aunque es Open Source tiene usos comerciales que pueden requerir de una licencia. Lo que genera preocupación a los desarrolladores para sus proyectos en el futuro.

Por los motivos antes mencionados se decide implementar estas herramientas, visualizando la facilidad y variedad de ventajas que ofrecen para el desarrollo de un tema innovador como lo es la IA.

CAPITULO III

3. Marco Metodológico.

3.1. Metodología de Investigación

En el “Desarrollo de una IA para la Automatización del Control de Hojas de Tiempo de la empresa Propfar. S.A” es necesario usar metodologías de investigación que permitan el análisis y desarrollo de procesos con el fin de llegar al objetivo.

Ayudando a optimizar el tiempo de trabajo y los recursos en cada uno de los procesos, solventando la demanda de producción y la integración como equipo profesional.

3.1.1. Tipo de Investigación.

Gracias al equipo de trabajo se opta por una investigación cuantitativa tomando en cuenta citas que marcan al proyecto en este método de investigación.

(Sánchez Flores, 2019) “La investigación bajo el enfoque cuantitativo se denomina así porque trata con fenómenos que se pueden medir (esto es, que se les puede asignar un número, como por ejemplo: número de hijos, edad, peso, estatura, aceleración, masa, nivel de hemoglobina, cociente intelectual, entre otros) a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, su propósito más importante radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas y la predicción de su

ocurrencia a partir del desvelamiento de las mismas, fundamentando sus conclusiones sobre el uso riguroso de la métrica o cuantificación, tanto de la recolección de sus resultados como de su procesamiento, análisis e interpretación, a través del método hipotético-deductivo.”

El método de investigación cuantitativo permite recolectar datos y medidas para alimentar el desarrollo del proyecto, otorgando la facilidad de interacción con el usuario y la base para la integración de procesos.

3.1.2. Técnicas de recolección de información

Se toma en cuenta la población y muestra para definir la técnica de recolección de datos, siendo esta:

Población	Cantidad
Jefatura	1
Supervisor	1
Digitador	1

En la recolección de información de campo se realizaron las siguientes técnicas, tomando en cuenta que la población y muestra es pequeña lo que hace factible su facilidad de aplicación.

3.1.2.1. *La Entrevista No Estructurada o Libre*

En la entrevista no estructurada o libre el contenido de las preguntas no está preestablecido, y puede variar en función del sujeto. Su propósito es provocar respuestas en profundidad por parte de los participantes. Por lo tanto, el entrevistador solicita a los entrevistados que cuenten su historia o hablen

sobre sus experiencias, donde el entrevistador tendrá la habilidad de escuchar y aprender de lo comentado.

(Universidad de Castilla-La Mancha & Tejero González, 2021)

“Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario”. El proceso de la entrevista libre es no restrictivo y los participantes tienen el control de la agenda de la entrevista y cómo relacionan sus experiencias. A través de las respuestas de los entrevistados el entrevistador trata de alcanzar la comprensión de sus emociones y conductas tal cual son dichas según su experiencia.

La entrevista se realizó al Sr. Marco Vargas jefe de proyectos, encargado de la revisión y aprobación de proyectos en la empresa Prophar S.A con el fin de obtener la visión general de las expectativas en cuanto al uso del sistema informático dentro de las cabinas de operación.

La segunda entrevista se realizó a la Sra. Teresa Galarza Supervisora del área de producción, encargada de administrar al personal operativo y la supervisión del cumplimiento de las BPM dentro de los procesos, para verificar la información de los productos que se fabrican y las rutas que siguen junto con la información del personal y sus habilidades dentro del proceso de producción.

La tercera entrevista se realizó al Sr. César Tayupanta Digitador de tiempos, encargado del ingreso diario de las hojas de tiempo registradas por el personal operativo, con el fin de detallar la información que manejará el software, como: Hora de ingreso y salida, actividad a realizar, limpiezas,

puesta a punto, problemas durante el proceso de producción y supervisiones en el área.

La cuarta entrevista se realizó al Sr. Juan Sigchos operador con mayor experticia en la producción, se obtiene la información necesaria como: tiempos de preparación o puesta a punto de máquina, problemas que suscitan durante el proceso, clasificación de productos y Lapsos de tiempo. También se obtiene consejos para que el software sea más amigable con el usuario.

La quinta entrevista se realizó al Sr Anderson Valdivieso operador de codificado y se obtiene la clasificación de codificación del producto, procesos de impresión, problemas que suscitan durante el proceso, revisión de producto al momento del empaque. De igual manera el operador indica que se tome en cuenta el tiempo de pausa activa, almuerzo y actividades varias para su facilidad de registro.

3.1.2.2. *La Observación*

(Universidad de Castilla-La Mancha & Tejero González, 2021)

“Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario”. Podemos definir la Observación Participante como una técnica de investigación que involucra la interacción social entre el investigador y los informantes, durante la cual se recogen datos de modo sistemático y no intrusivo.

Mediante esta técnica se consiguen datos directos, variados y profundos, al igual que permite estudiar el escenario y el entorno, evitando la distorsión del experimento y la mediación verbal. No intenta encaminar ni dirigir la acción, simplemente recopilar información.

Se observó el proceso de fabricación en las diferentes áreas de trabajo operativas y se verifica inicio – fin de proceso, actividades de limpieza, supervisiones programadas para revisión del producto en proceso, ejemplo: Medición de dureza de tabletas.

Mediante la observación se recolecta datos y métodos que emplea el personal operativo para la preparación del producto, gestión de desechos, limpieza, avance del producto al siguiente proceso, etc.

3.1.3. Tratamiento y análisis de la información

3.1.3.1. Entrevistas

Entrevista Nro. 1	
Entrevistador	Sr. Cristian Bravo
Entrevistado	Sr. Marco Vargas
Fecha	12/06/2024
Fase Inicial	Se realizo visita a las instalaciones de la empresa Prophar S.A, en la oficina del jefe de proyectos se desarrolló la entrevista, en esta se planteó el objetivo y la presentación de la propuesta tecnológica a desarrollar en caso de aprobación y la oportunidad para continuar con la siguiente etapa de la investigación.
Cuerpo central de la entrevista	Para la entrevista se informó de la preparación académica y experiencia del equipo en

el análisis y desarrollo de software. Se plantearon interrogantes como:

¿La empresa Prophar S.A.?, está legalmente constituida y registrada ante los entes competentes del Ecuador?

Efectivamente, se ha realizado toda la parte legal y tenemos la acreditación SAE LEN 20-001 “Acreditación para laboratorio de ensayos”.

Igualmente tenemos certificación en la ISO 9001:2015 “Sistema de gestión de calidad” y la ISO 14001:2015 “Sistema de gestión ambiental”.

Acreditaciones que nos permiten estar dentro del mercado ecuatoriano.

¿Cuenta con personal calificado para la producción de medicamentos cumpliendo las BPM?

Actualmente la empresa cuenta con 50 operadores calificados para cumplir los requerimientos que demanda las BPM en la fabricación de los medicamentos e incluso se dan capacitaciones constantemente para que el personal pueda seguir desarrollando sus habilidades y perfeccionarlas.

	<p>¿Actualmente que tipos de registros disponen para el control del personal operativo y el proceso de producción?</p> <p>Actualmente se maneja un registro manual en el formato “Hojas control de tiempo producción” las cuales se registran los operadores y posteriormente se digita para que la información sea virtual.</p> <p>¿El personal está calificado para el uso de computadores y sistemas informáticos, existe algún tipo de capacitación?</p> <p>El área de sistemas cuenta con conocimientos actuales y constantemente se está realizando capacitaciones al personal para que siempre estén al tanto de lo que pasa en la actualidad.</p> <p>¿Finalmente que espera usted del sistema informático a desarrollar?</p> <p>Que facilite el trabajo al personal de tal manera que puedan tomar decisiones al instante basados en información real, pues actualmente toca revisar manualmente los registros y ver reportes diarios o semanales.</p>
Fase de Cierre	Con esta entrevista se define las necesidades de tener supervisión en vivo del

	<p>producto y también optimizar el recurso del tiempo. Se plantea el registro en vivo y presentación de problemas que pueda suceder en el proceso para toma de decisiones eficientes.</p>
--	---

Entrevista Nro. 2	
Entrevistador	Sr. Cristian Bravo
Entrevistado	Sra. Teresa Galarza
Fecha	12/06/2024
Fase Inicial	<p>Se realizo visita a las instalaciones de la empresa Propfar S.A, en la oficina de supervisión de producción, se desarrolló la entrevista, en esta se planteó:</p> <p>El objetivo de conocer el proceso que realiza más a detalle y entender las necesidades de cada ruta en el proceso de producción.</p>
Cuerpo central de la entrevista	<p>Para la entrevista se informó de la preparación académica y experiencia del equipo en el análisis y desarrollo de software. Se plantearon interrogantes como:</p> <p>¿Qué proceso cumple un medicamento antes de salir al mercado?</p> <p>Existen varias rutas según la clasificación del medicamento, pero se sigue una generalidad.</p>

	<p>Primeramente se pesa el producto, se granula, luego pasa a tableteado y sellado, por último, se empaca.</p> <p>¿Actualmente cuáles son los métodos de supervisión durante el proceso de producción?</p> <p>Se trabaja mediante verificaciones y controles de proceso respectivamente en el inicio, mitad de proceso y fin.</p> <p>¿Cómo realiza el registro del control de proceso?</p> <p>Mediante los protocolos que se van registrando conforme avanza el producto por las diferentes cabinas de producción y con las supervisiones que se registran durante el proceso.</p> <p>¿Qué necesidades deberían cubrirse en el software que se desarrolla para poder optimizar su trabajo?</p> <p>Es necesario la visualización del proceso en vivo ya que, al ocurrir problemas con el producto, se debe esperar hasta 3 días para que se visualice en el reporte de eficiencias. Igualmente, el registro del personal operativo ya que así ahorramos tiempo que demoran llenando sus registros y se puede invertir en el proceso para optimizar el trabajo.</p>
--	---

Fase de Cierre	En esta entrevista se conoce a detalle los inconvenientes que surgen diariamente con los procesos y la falta de facilidad para el seguimiento en vivo.
----------------	--

Entrevista Nro. 3	
Entrevistador	Sr. Cristian Bravo
Entrevistado	Sr. Cesar Tayupanta
Fecha	12/06/2024
Fase Inicial	<p>Se realizo visita a las instalaciones de la empresa Propfar S.A, en la oficina de Gestión Industrial, se desarrolló la entrevista, en esta se planteó:</p> <p>El objetivo de conocer el proceso que realiza el digitador para el ingreso de la información en el Excel y posteriormente el reporte de eficiencias.</p>
Cuerpo central de la entrevista	<p>Para la entrevista se informo de la preparación académica y experiencia del equipo en el análisis y desarrollo de software. Se plantearon interrogantes como:</p> <p>¿Actualmente cuáles son los métodos de validación de información para el registro de la hoja de tiempo?</p>

	<p>Previo al ingreso de la hoja de tiempo se verifica la información y se valida la fecha, centro de trabajo, hora de inicio y fin de proceso, descripción de actividad.</p> <p>¿Cómo se registra la hoja de tiempo?</p> <p>Ya se tiene un formato de ingreso en un Excel, el cual registramos toda la información de las actividades diarias incluyendo las que están fuera de los procesos, como salida al baño, almuerzo, salida al centro médico, capacitaciones, etc.</p> <p>Se registra empezando por el código de operador y fecha, después se ingresa el centro de trabajo, la descripción y por último la hora de inicio y fin de proceso, al final del registro se verifica que el operador cumpla con las horas laborales estándar, ya sea 8 horas, 10 horas o 12 horas según el horario planificado.</p>
Fase de Cierre	<p>En esta entrevista el Digitador de tiempos demuestra como es el registro manual de las hojas de tiempo para digitalizarlas, mostrando el tiempo que conlleva el registro individual de las hojas del personal operativo. Con estos puntos se presenta la necesidad de optimizar el tiempo y recurso para fortalecer la supervisión de los procesos y la optimización de tiempo.</p>

3.1.3.2. La Observación

Se realizó un seguimiento de la ruta al Producto “Finalin forte”, donde se pudo observar que el proceso inicia con un protocolo impreso el cual contiene toda la información base para el producto.

El protocolo se entrega a bodega el cual prepara los excipientes y principios activos para su posterior pesaje.

El operador encargado de pesaje retira el protocolo junto con los excipientes y principios activos, posteriormente procede a pesarlos, verificando en el protocolo las medidas exactas que debe llevar.

Una vez que el producto esta pesado y en sus respectivos recipientes, se los pasa al área de granulado donde el operador encargado realiza la preparación de geles y posterior pasa al lecho fluido donde se seca los excipientes hasta cumplir especificaciones que indica el protocolo.

Al cumplir las especificaciones el producto pasa a mezcla donde se integran todos los excipientes y principios activos hasta cumplir homogeneidad de mezcla según indica el protocolo.

Posteriormente pasa al área de tableteado donde el producto se comprime en tabletas hasta cumplir la dureza y disolución que especifica el protocolo, dentro de este proceso está presente la supervisión constante para evitar variación de pesos en comprimidos.

Una vez cumplido el tableteado pasa a sellado donde se sellan los comprimidos en material de acondicionamiento apropiado para evitar la contaminación.

Como último proceso pasa al área de empaque donde el blíster es almacenado con su respectiva presentación para posterior distribución.

El supervisor encargado toma el protocolo para realizar la conciliación, revisa que el producto haya cumplido todo el proceso de fabricación sin novedades y da el aprobado del producto.



Imagen 1.- Operador registrando en la Hoja de Tiempo

Fuente: Empresa Prophar S.A.

CONTROL DE TIEMPOS PRODUCCIÓN

0034678 N

NOMBRE: Mateo L FECHA: 2024-06-14 SECCIÓN: Producción CÓDIGO: 8954

Centro de Trabajo	Nº Orden JD	Cód. Operación	Descripción de Actividad	MAQ.	Ord. Trabajo Ord. Producción	Producto	Lote	Desde	Hasta	Cantidad	Observación
S17A4			Verificación balances					07:00	07:29		
"	245352	PR2	Proceso tuerca		06048	Telvar Hc 80mm/125mm	240603	07:27	07:30		
"	"	PR3	Limpieza superficial		"	"	"	07:30	07:57		
"			Lavado de imagen y microden					07:57	10:14		
S17A4	245353	PR1	Puesta a punto		06049	Telvar Hc 80mm/125mm	240605	10:14	10:10		
"	"	PR2	Proceso tuerca		"	"	"	10:14	12:00		
"			Almuerzo					12:00	12:30		
S17A4	245367	PR2	Proceso tuerca		06046	Telvar Hc 80mm/125mm	240605	12:30	13:20		
"	"	PR4	Limpieza profunda		"	"	"	13:20	14:41		
"			Peraje de alabes isométrico para (10)					14:41	15:51		
S17A4	245353	PR4	Limpieza profunda		06049	Telvar Hc 80mm/125mm	240605	15:51	18:00		

Imagen 2.- Hoja de Control de Tiempo

Fuente: Empresa Propfar S.A.

3.2. Metodología de Desarrollo

Este proyecto se apoya en una metodología de desarrollo acorde a las necesidades que se generaron durante la recolección y análisis de información, se definió el uso de las metodologías Agiles ya que permite la colaboración entre las áreas de jefatura, supervisión, Digitación y producción.

La metodología ágil tiene técnicas con breves ciclos de trabajo que permiten optimizar el proceso de entrega del proyecto.

Gracias a esto es factible presentar avances y eliminar la necesidad de esperar hasta la conclusión del proyecto.

Dentro de las metodologías Agiles encontramos: SCRUM, Kanban, Crystal y Extreme Programming (XP) entre otras. A continuación, en la siguiente grafica se expone un

esquema general de la aplicación de la Metodología Agile existiendo variaciones entre cada una de las existentes.



Imagen 3.- Método Agile

Fuente: Internet

3.2.1. Metodología XP

(Serrano Junco, 2022), “Extreme Programing Esta metodología ágil, también conocida como XP, es uno de los diseños de desarrollo de software más exitosas en el campo de las tecnologías y el mundo empresarial. En la actualidad, es utilizada para proyectos de corto plazo, hardware de menor alcance y plazos de tiempos pequeños. Surgió ante la necesidad de ofrecer una alternativa a las metodologías tradicionales con el fin de reducir costos, tiempos y la reducción del uso excesivo del papeleo que ellas conllevan. Su origen data del año 1999 cuando Kent Beck publica sobre detalles técnicos de la programación extrema a través de su libro que explicaba y describía

claramente sobre cómo funcionaba este procesamiento XP. La metodología consiste en una programación rápida o extrema y cuya particularidad es tener como parte del equipo de aliado al usuario final. Es así, que uno de los requisitos de esta novedosa metodología, para llegar con éxito a lo que se requiere, es tener acompañamiento continuo con el consumidor final y potenciar las relaciones interpersonales.”

Metodología XP o (Extreme Programming) fue creado a fines de los 90’ por Kent Beck para el desarrollo de software y el objetivo es crear sistemas de calidad y con una estrecha interacción con los usuarios, pruebas constantes y ciclos de desarrollo cortos.

Modernizando el tradicional desarrollo en cascada que analiza, proyecta, implementa y prueba.

Para conseguir los resultados esperados usando esta metodología se desarrolla en ciclos semanales, con reuniones periódicas entre los usuarios y el equipo de desarrollo.

- Dentro del ciclo de vida que implementa esta metodología tenemos:
- Extraer trabajos sin finalizar de las historias de usuarios
- Priorizar los elementos más importantes
- Comenzar con la planificación iterativa
- Incorporar un plan realista
- Mantener una comunicación constante con todas las partes interesadas y empoderar al equipo
- Presentar el trabajo

- Recibir comentarios
- Regresar a la etapa de planificación iterativa y repetir si es necesario
- En las reglas de esta metodología tenemos la planificación, Gestión, diseño, codificación, prueba.



Imagen 4.- Ciclo de vida de la Metodología XP

Fuente: Internet

CAPITULO IV

4. Resultados y discusión

4.1. Aplicación de la metodología de desarrollo

Basado en la metodología de desarrollo XP que se apoya en la elaboración de historias de usuarios y haciendo uso de la metodología de investigación Cuantitativa mediante las entrevistas libres y la observación que sirvieron de base para fortalecer las historias de usuarios en cuanto a las necesidades que tienen actualmente, que serán

llevadas a la aplicación informática que se está desarrollando para optimizar el ingreso de las hojas de tiempo en la Empresa Prophar S.A.

4.1.1. Historias de Usuario

Nro.	Historia	Prioridad
1	Gestión de Usuarios Internos	Alta
2	Gestión de Acceso al Sistema	Alta
3	Gestión de Información	Media
4	Gestión de Notificaciones	Media
5	IA conversacional	Media

Gestión de Usuarios Internos			
NRO.	USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO DESARROLLO
RF-001	Administrador	Alta	Alta
PROGRAMADOR: Cristian Bravo V.			
HISTORIA DE USUARIO			
Como administrador del sistema, Quiero tener la capacidad de registrar nuevos usuarios internos en el sistema, Para gestionar adecuadamente los accesos y permisos de los usuarios dentro de la organización.			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
<p>Creación de Usuario:</p> <p>Cuando ingreso al sistema con mi código como administrador, al decir “Registrar usuario”, la IA (Eva) me guiará para ingresar: código de usuario, nombre y permiso del usuario.</p> <p>Validación de información:</p> <p>La IA (Eva) debe validar que se proporcionen todos los campos obligatorios y que sean únicos en el sistema antes de permitir la creación del usuario.</p> <p>Notificación de Registro:</p> <p>Después de completar exitosamente el registro, la IA (Eva) debe dar un mensaje de confirmación al administrador.</p>			

Gestión de Acceso al Sistema			
NRO.	USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO DESARROLLO
RF-002	Administrador	Alta	Alta
PROGRAMADOR: Cristian Bravo V.			
HISTORIA DE USUARIO			
Como usuario (Operador) registrado en el sistema, Quiero tener la capacidad de ingresar al sistema y registrar mis actividades.			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
Inicio de Sesión:			
Como usuario (operador), debo poder iniciar sesión en el sistema proporcionando mi código de usuario y contraseña, para que el sistema valide la autenticidad de las credenciales antes de permitir el acceso.			

Gestión de Información			
NRO.	USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO DESARROLLO
RF-003	Administrador	Alta	Media
PROGRAMADOR: Cristian Bravo V.			
HISTORIA DE USUARIO			
Como administrador del sistema, Quiero tener la capacidad de gestionar la información registrada en el sistema por los usuarios (operador), Para mantener control sobre los procesos y ofrecer soluciones oportunas a problemas durante el proceso de producción.			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
Edición de Información:			
Como administrador deseo editar la información existente para reflejar cambios en los procesos o corregir información mal ingresada. Se deben registrar los cambios realizados en la información junto con una justificación. para auditoría.			
Visualización de Información:			
Como administrador, debo poder ver toda información registrada por fechas, centros de trabajo y operadores.			

Gestión de Notificaciones			
NRO.	USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO DESARROLLO
RF-004	Administrador	Alta	Media
PROGRAMADOR: Cristian Bravo V.			
HISTORIA DE USUARIO			
Como administrador del sistema, Quiero tener la capacidad de visualizar las notificaciones en caso de problemas durante el proceso de producción. Para garantizar la oportuna gestión y evitar pérdidas de producto.			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
Notificaciones: Como usuario administrador, quiero poder visualizar las notificaciones en tiempo real para abordar los problemas en los procesos y dar una gestión factible para las soluciones.			

IA Conversacional			
NRO.	USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO DESARROLLO
RF-005	Administrador	Alta	Media
PROGRAMADOR: Cristian Bravo V.			
HISTORIA DE USUARIO			
Como administrador del sistema, veo conveniente integrar una inteligencia conversacional sobre temas de farmacéutica y medicina, con el fin de que el personal operativo pueda realizar preguntas y obtengan la información sin necesidad de salir del área para dirigirse al centro de computadoras.			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
IA Conversacional: Como usuario Administrador es conveniente incluir una IA conversacional que permita realizar consultas sobre temas de farmacéutica y que permita al personal operativo obtener respuestas a las consultas que se pueden generar en eventualidades, inclusive el apoyo para consultas que pueden generarse después de una capacitación.			

4.1.2. Planificación de las Iteraciones

Nro. Iteración	Historia Usuario	Prioridad	Inicio	Finaliza
1	RF-001	Alta	04/07/2024	07/07/2024
2	RF-002	Alta	08/07/2024	13/07/2024
3	RF-003	Media	14/07/2024	19/07/2024
4	RF-004	Media	20/07/2024	25/07/2024
5	RF-005	Media	26/07/2024	31/07/2024

4.1.3. Ejecución de las Iteraciones

Iteración Nro. 1 / RF-001

Planificación

Historia de Usuarios	Tareas	Prioridad	Inicio	Final
Gestión de Usuarios Internos	<ul style="list-style-type: none">Gestión de login de usuarios por medio de voz	Alta	04/07/2024	07/07/2024

Diseño

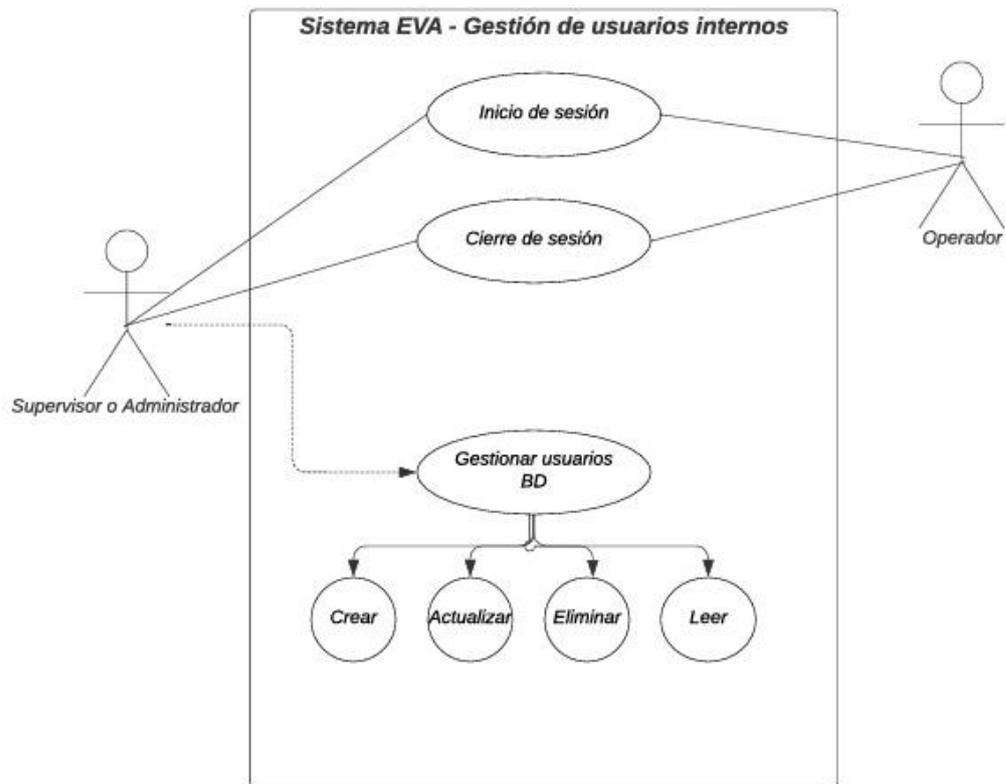


Imagen 5.- . Diagrama de Caso de Uso Nro. 01 Administrar Usuarios

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Construcción



Imagen 6.- Ventana principal de acceso

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

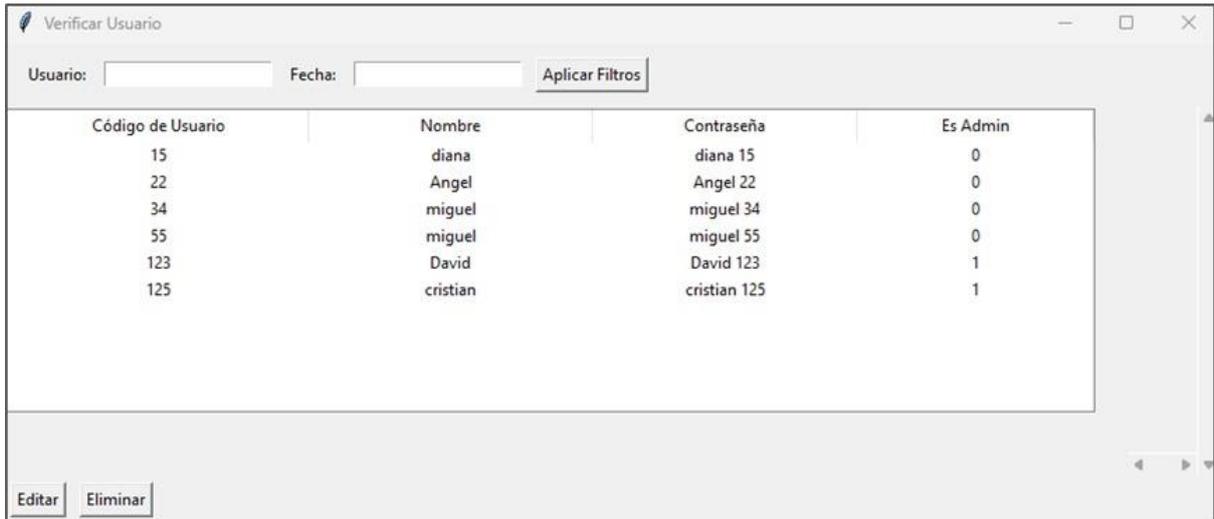


Imagen 7.- Gestión de usuarios con herramientas CRUD

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

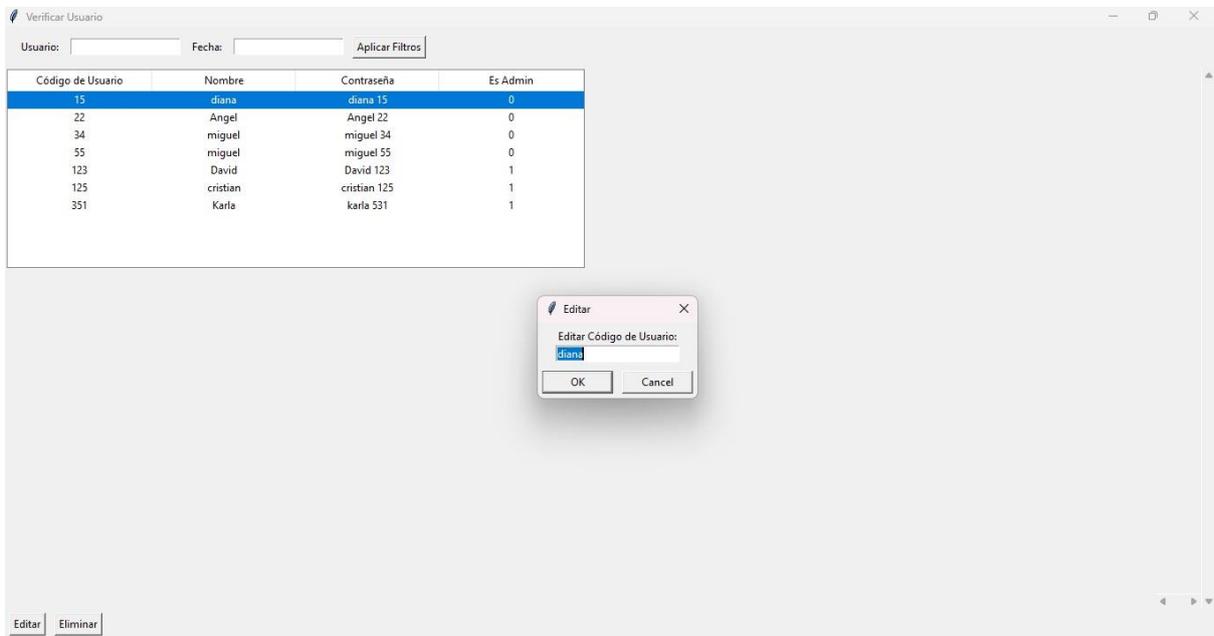


Imagen 8.- Edición de usuario

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

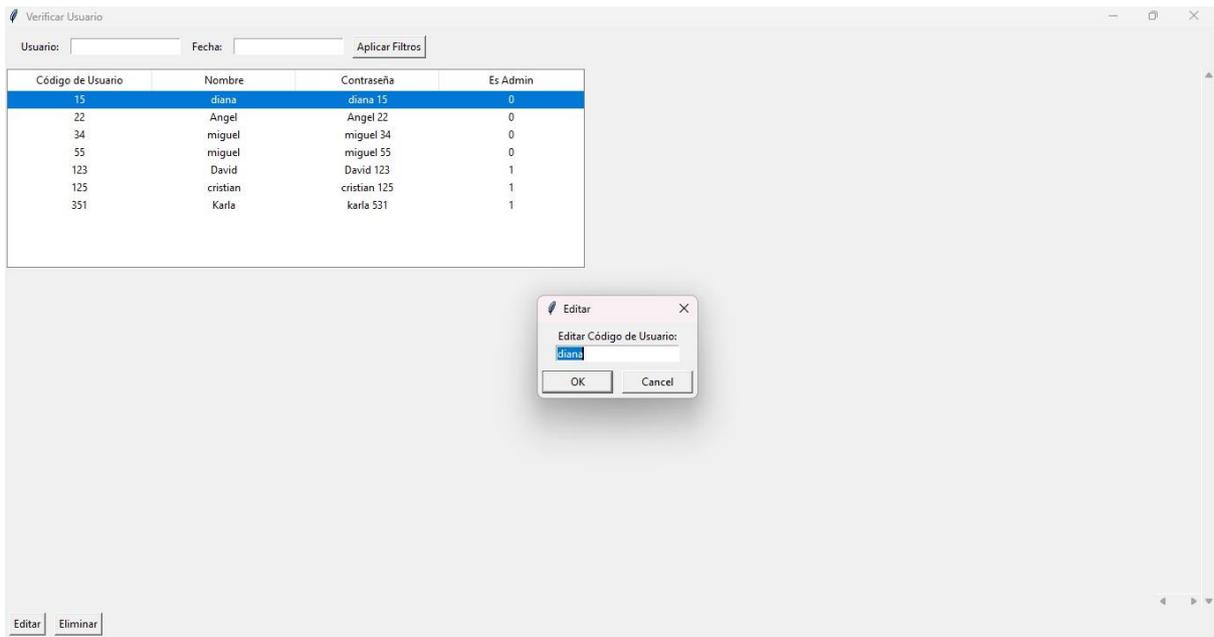


Imagen 9.- Edición se contraseña

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

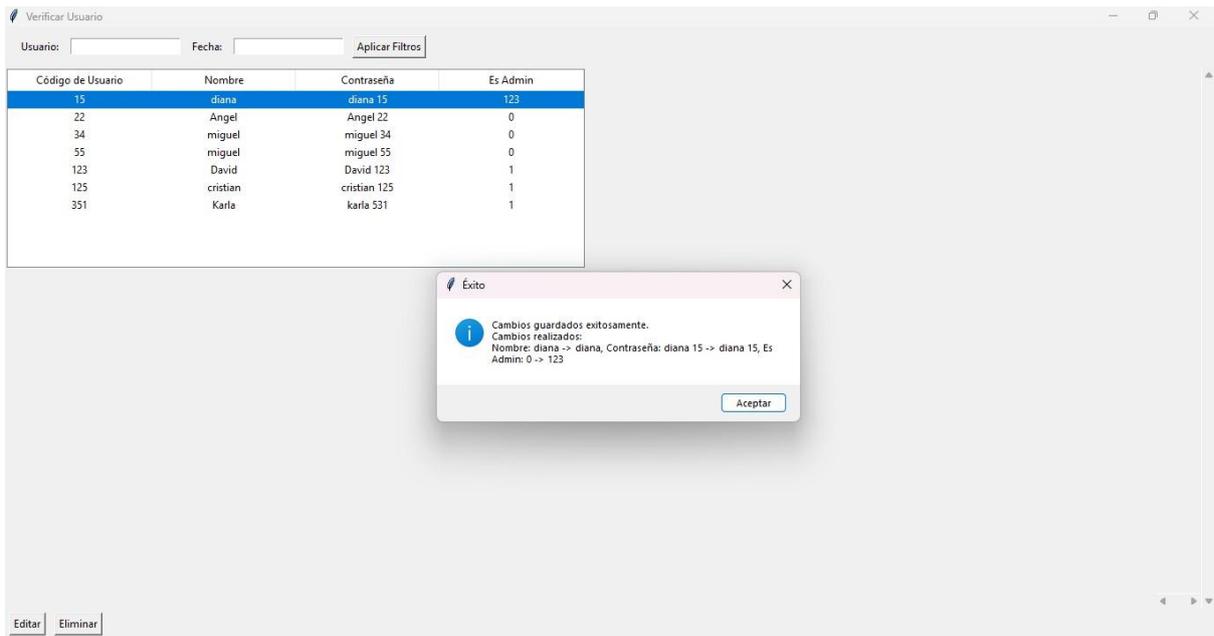


Imagen 10.- Mensaje de confirmación de edición de usuario

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

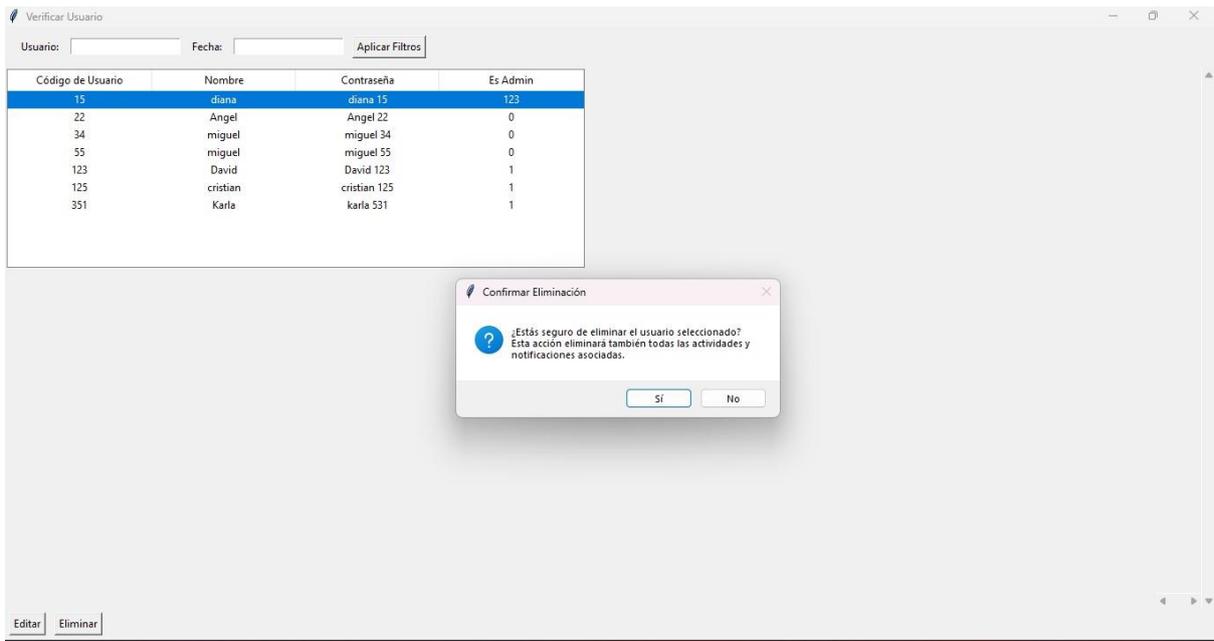


Imagen 11.- Opción, eliminar usuario con notificación de eliminación de actividades vinculadas.

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

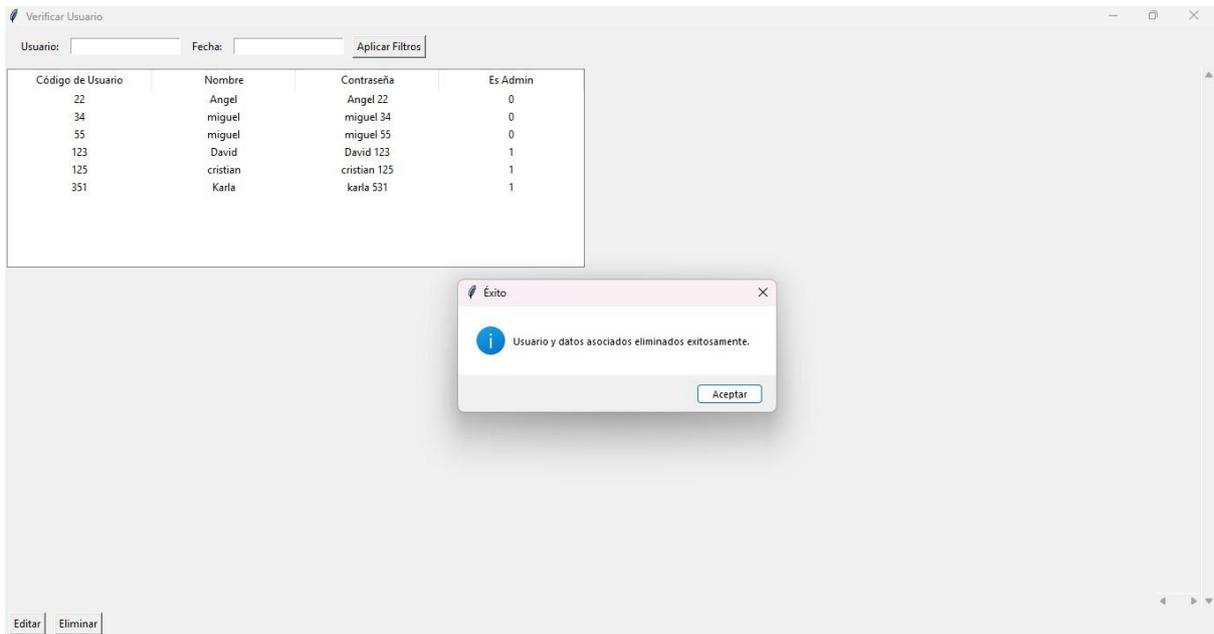


Imagen 12.- Mensaje de confirmación de Eliminación de usuario

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Pruebas

Nro.	RF-001
-------------	--------

Nombre	Gestión de Usuarios Internos
Autor	Cristian David Bravo Vallejos
Fecha	07/07/2024
Descripción	Crear, visualizar, editar y eliminar a usuarios del sistema.
Actores	Administrador del sistema
Precondiciones	Usuario Administrador debe estar Autenticado y el sistema debe estar conectado a una red de internet.
Escenarios probados	<p>Autenticar Administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar credenciales (usuario y clave). • Validación de Credenciales • En caso de error notifica y reinicia la validación <p>Crear Usuarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se indica por voz código de operador, nombre, contraseña y si es administrador, al terminar el registro carga los datos de manera automática y entrega una notificación verbal.
Post condición	Se mantienen credencial de usuario a través de cada proceso que se realizar en el sistema.

Iteración Nro. 2 / RF-002

Planificación

Historia de Usuarios	Tareas	Prioridad	Inicio	Final
Gestión de Acceso al Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Validación de credenciales de acceso 	Alta	04/07/2024	13/07/2024

Diseño

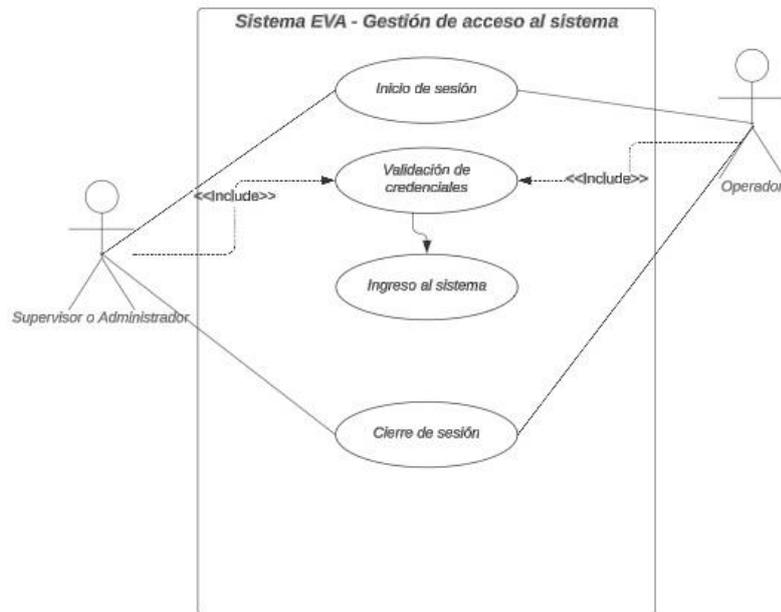


Imagen 13.- Diagrama de Caso de Uso Gestión de Acceso al Sistema

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Construcción



Imagen 14.- Ingreso al sistema guiado por voz con notificación verbal de la validación de credenciales

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Pruebas

Nro.	RF-002
------	--------

Nombre	Gestión de Acceso al Sistema
Autor	Cristian David Bravo Vallejos
Fecha	13/07/2024
Descripción	Acceder al sistema con las credenciales de usuario.
Actores	Administrador del sistema
Precondiciones	Usuario Administrador debe estar Autenticado.
Escenarios probados	Credenciales de Usuario deben existir y el sistema debe estar conectado a una red de internet.
Escenarios alternativos	<ul style="list-style-type: none"> • Permite intentos indefinidos de ingreso al sistema. • Las credenciales son manejadas de manera verbal para mantener la privacidad de visualización • Al coincidir credenciales de usuario y password ingresa directamente al menú con las opciones asignadas al usuario.
Post condición	En caso de error al validar se presenta el mensaje hablado de error y se reinicia el proceso.

Iteración Nro. 3 / RF-003

Planificación

Historia de Usuarios	Tareas	Prioridad	Inicio	Final
Gestión de Información	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de actividad por medio de voz. • Diseño de interfaz para visualización de actividades 	Media	14/07/2024	19/07/2024

Diseño

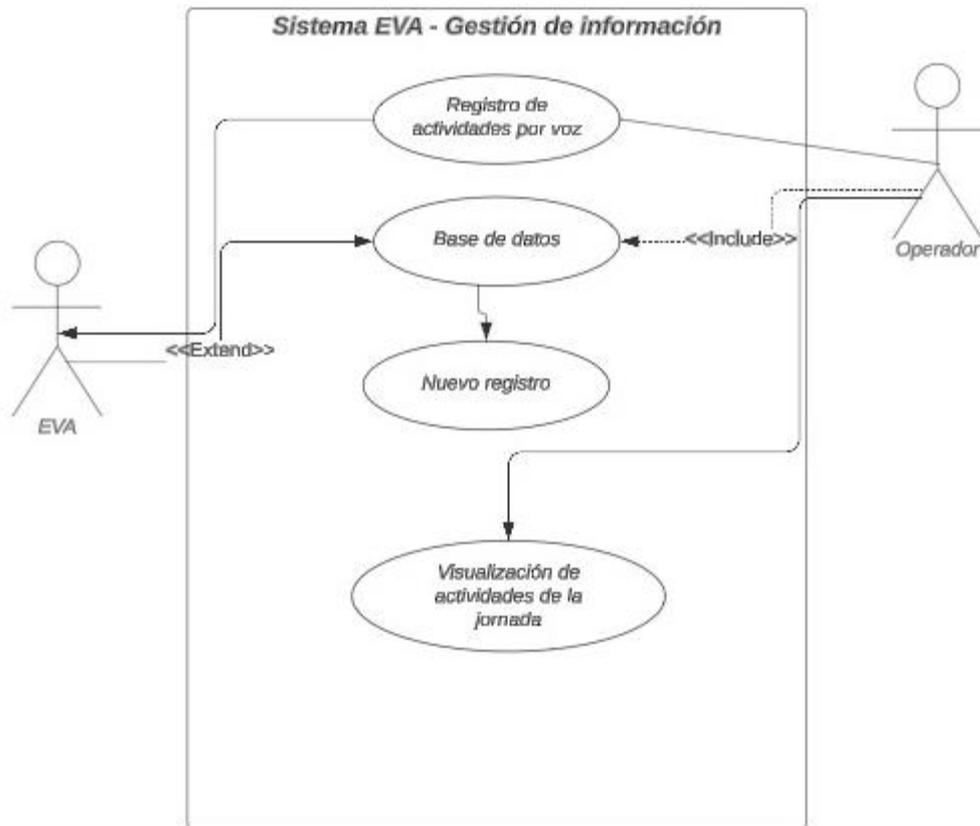


Imagen 15.- Gestión de Información

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Construcción



Imagen 16.- Ventana principal del sistema

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

ID	Código Usuario	Centro de Trabajo	Fecha	Hora Proceso	Actividad	Orden
22	55	pesaje	2024-08-21	0:29:37	proceso	240301
23	55	empaquetado	2024-08-21	22:13:32	limpieza profunda	240803

Imagen 17.- Visualización de actividades

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Pruebas

Nro.	RF-003
Nombre	Gestión de Información
Autor	Cristian David Bravo Vallejos
Fecha	19/07/2024
Descripción	Registro de información
Actores	Operador
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado y el sistema debe estar conectado a una red de internet.
Escenarios probados	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de actividad validando centro de trabajo, actividad a realizar y lote del producto. • Fecha y hora se ingresan de manera automática. • Visualización de actividades registradas

Post condición	En caso de error al registrar, el operador debe solicitar la respectiva modificación al supervisor de turno.
-----------------------	--

Iteración Nro. 4 / RF-004

Planificación

Historia de Usuarios	Tareas	Prioridad	Inicio	Final
Gestión de Notificaciones	<ul style="list-style-type: none"> Registro de notificación por medio de voz. Diseño de interfaz para visualización de notificaciones. 	Media	20/07/2024	25/07/2024

Diseño

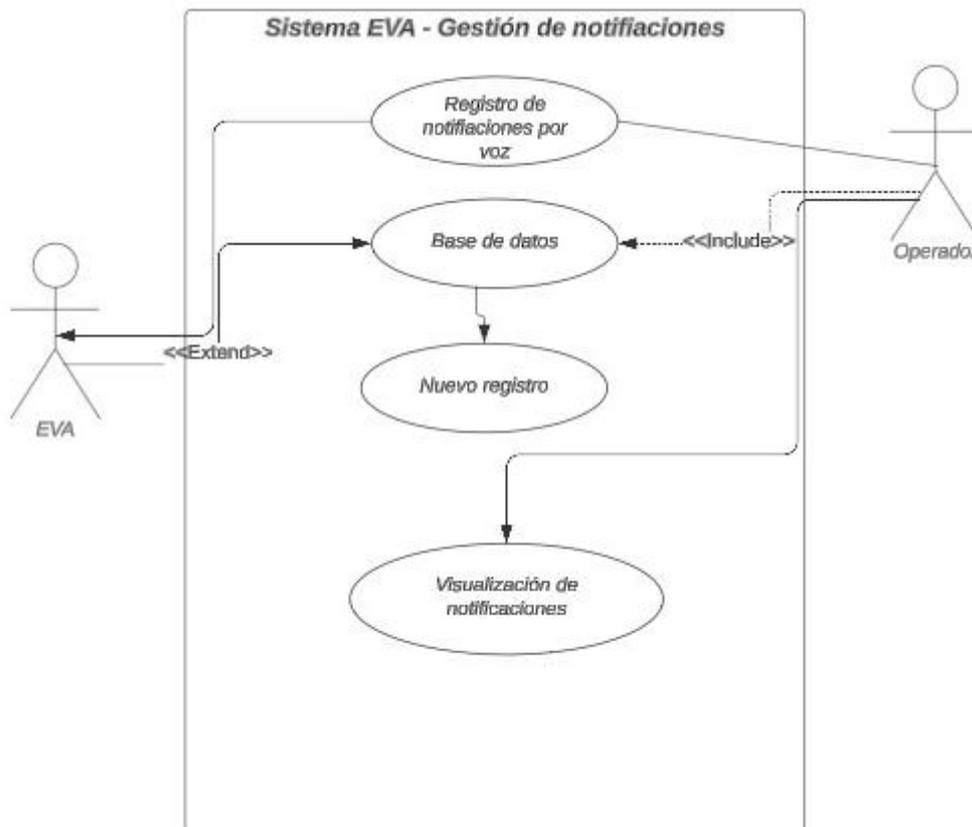
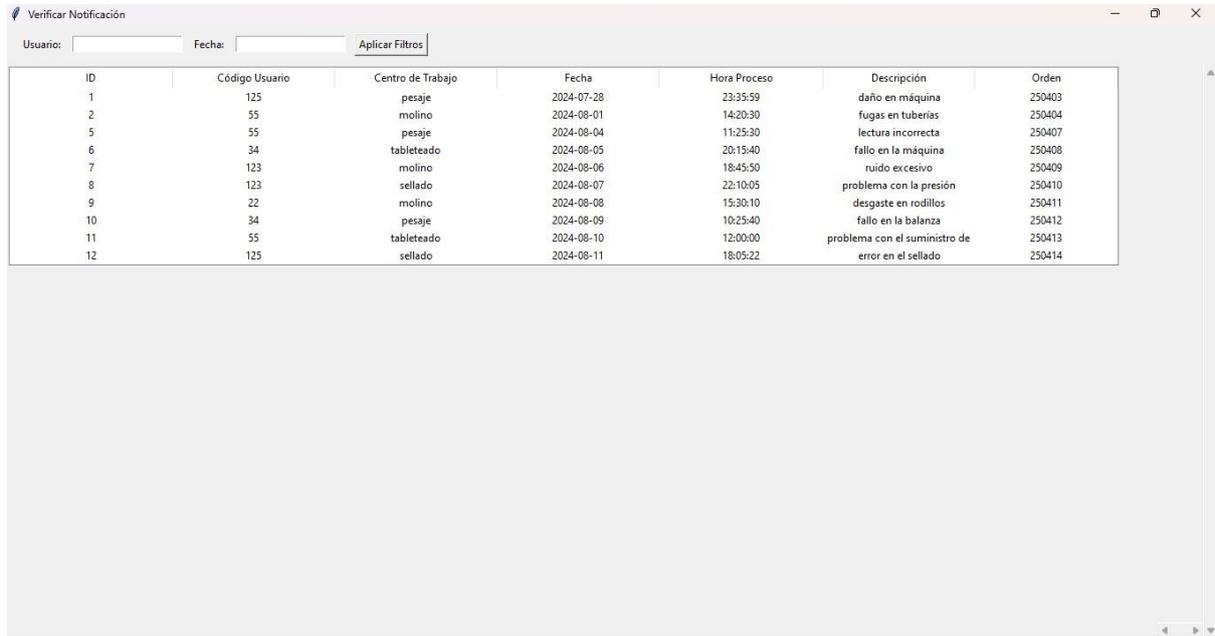


Imagen 18.- Gestión de notificaciones

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Construcción



ID	Código Usuario	Centro de Trabajo	Fecha	Hora Proceso	Descripción	Orden
1	125	pesaje	2024-07-28	23:35:59	daño en máquina	250403
2	55	molino	2024-08-01	14:20:30	fugas en tuberías	250404
5	55	pesaje	2024-08-04	11:25:30	lectura incorrecta	250407
6	34	tableteado	2024-08-05	20:15:40	fallo en la máquina	250408
7	123	molino	2024-08-06	18:45:50	ruido excesivo	250409
8	123	sellado	2024-08-07	22:10:05	problema con la presión	250410
9	22	molino	2024-08-08	15:30:10	desgaste en rodillos	250411
10	34	pesaje	2024-08-09	10:25:40	fallo en la balanza	250412
11	55	tableteado	2024-08-10	12:00:00	problema con el suministro de	250413
12	125	sellado	2024-08-11	18:05:22	error en el sellado	250414

Imagen 19.- Visualización de notificaciones

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Pruebas

Nro.	RF-004
Nombre	Gestión de Notificación
Autor	Cristian David Bravo Vallejos
Fecha	25/07/2024
Descripción	Registro de notificaciones
Actores	Operador
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado y el sistema debe estar conectado a una red de internet.
Escenarios probados	<ul style="list-style-type: none">• Ingreso de notificación validando centro de trabajo, la descripción del problema y lote del producto.• Fecha y hora se ingresan de manera automática.

	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de notificaciones registradas
Post condición	En caso de error al registrar, el operador debe solicitar la respectiva modificación al supervisor de turno.

Iteración Nro. 5 / RF-005

Planificación

Historia de Usuarios	Tareas	Prioridad	Inicio	Final
IA conversacional	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de IA conversacional • Parametrización en temas de farmacéutica y medicina. 	Media	26/07/2024	31/07/2024

Diseño



Imagen 20.- IA Conversacional

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Construcción



Imagen 21.- Venta principal, IA conversacional guiada por voz

Fuente: Desarrollo propio Cristian Bravo

Pruebas

Nro.	RF-005
Nombre	IA conversacional
Autor	Cristian David Bravo Vallejos
Fecha	31/07/2024
Descripción	IA Conversacional
Actores	Operador
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado y el sistema debe estar conectado a una red de internet.
Escenarios probados	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso para conversar con EVA. • Prueba de temas referentes a medicina.
Post condición	En caso de consultas fuera del tema farmacéutico, la IA contestará el tipo de parametrización que mantiene en su programación.

Conclusiones.

- Tras comprender el proceso que realiza Prophar S.A en el registro de “Hojas de tiempo”, se logra establecer una base sólida para el diseño y desarrollo del software que permite optimizar los recursos cumpliendo con las expectativas y necesidades de la organización.
- Definiendo la metodología y cronograma se demuestra detalladamente el enfoque organizado y se garantiza la gestión eficiente del tiempo, permitiendo cumplir los plazos establecidos para la entrega.
- Propuesta innovadora para un campo que hoy en día se caracteriza por estar a la vanguardia en cuanto a las nuevas tecnologías y permitir que Prophar S.A implemente nuevas técnicas de producción cambiando la manera del manejo de recursos.

Recomendaciones.

- Es fundamental proporcionar capacitación continua al personal para garantizar un uso óptimo del sistema.
- La recopilación de retroalimentación es fundamental para identificar áreas de mejora y permitir una evolución constante al sistema.
- Realizar constantes mantenimientos al software para garantizar su correcto funcionamiento y durabilidad.

Referencias Bibliográficas

- Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf*. (s. f.). Recuperado 18 de junio de 2024, de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Contreras Contreras, G. F., Medina Delgado, B., Acevedo Jaimes, B. R., Guevara Ibarra, D., Contreras Contreras, G. F., Medina Delgado, B., Acevedo Jaimes, B. R., & Guevara Ibarra, D. (2022). Metodología de desarrollo de técnicas de agrupamiento de datos usando aprendizaje automático. *Tecnura*, 26(72), 42-58. <https://doi.org/10.14483/22487638.17246>
- Gómez, E. S. (2021). *Python en Ingeniería en Ciencias Informáticas: Proyecciones de las dimensiones práctica, científica y social*. 14(12).
- Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf*. (s. f.). Recuperado 18 de junio de 2024, de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/06/Ley-Organica-de-Datos-Personales.pdf>
- MySQL: Características, Ventajas y Desventajas*. (2024, marzo 31). Tutoriales Dongee. <https://www.dongee.com/tutoriales/mysql-caracteristicas-ventajas-y-desventajas/>
- Nagy, B., Galata, D. L., Farkas, A., & Nagy, Z. K. (2022). Application of Artificial Neural Networks in the Process Analytical Technology of Pharmaceutical Manufacturing—A Review. *The AAPS Journal*, 24(4), 74. <https://doi.org/10.1208/s12248-022-00706-0>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 101-122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Serrano Junco, C. L. (2022). *Metodologías ágiles en las pymes: Un modelo integral de auditoría en la gestión interna*. <https://elibro.net/es/ereader/ister/231777?page=38>

T2315te.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de junio de 2024, de

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/39183/1/t2315te.pdf>

Universidad de Castilla-La Mancha, & Tejero González, J. M. (Eds.). (2021). *Técnicas de investigación cualitativa en los ámbitos sanitario y sociosanitario*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. https://doi.org/10.18239/estudios_2021.171.00

Zhang, M., Su, Q., Lu, Y., Zhao, M., & Niu, B. (s. f.). Application of Machine Learning Approaches for Protein-protein Interactions Prediction. *Medicinal Chemistry*, 13(6), 506-514. <https://doi.org/10.2174/1573406413666170522150940>