

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

ESCUELA DE INFORMÁTICA

TESINA PARA OPTAR POR GRADO DE BACHILLERATO

**Desarrollo de una aplicación ASP.NET Core y React para el
almacenamiento y análisis de datos respecto a ensayos de
aplicación de agroquímicos utilizando la herramienta Visual
Studio y SQL en la empresa DEVAGRO SRL ubicada en
Guápiles de Pococí, Limón durante febrero-julio 2024.**

Sustentante:

Daniel Andrés Hidalgo Mora

Febrero, 2024

Índice de contenidos

Índice de Tablas	V
Índice de Figuras	VII
Declaración Jurada.....	IX
Autorización del CENIT	X
San José, 1 de noviembre del 2024	X
Carta de aprobación del Lector	XIII
Carta del tutor	XIV
Dedicatoria	XV
Agradecimiento	XVI
Resumen	XVII
Introducción.....	1
Capítulo I: Planteamiento del Tema.....	2
1.1 Antecedentes y justificación del proyecto.....	2
1.1.1 Antecedentes del contexto de la empresa	2
1.1.1.1 Información General	3
1.1.1.2 Organización.....	3
1.1.1.3 Historia	3
1.1.1.4 Misión.....	4
1.1.1.5 Visión	4
1.1.1.6 Valores de la empresa.....	4
1.1.2 Justificación del proyecto.....	5
1.2 Definición del problema	6
1.2.1 Problemática	6
1.2.2 Problema General	7

1.2.3	Problemas Específicos.....	7
1.3	Objetivos del proyecto.....	8
1.3.1	Objetivo General	8
1.3.2	Objetivos Específicos	8
1.4	Alcances y Limitaciones	9
1.4.1	Alcances.....	9
1.4.2	Limitaciones	10
1.5	Cronograma de Actividades	11
Capítulo II: Marco Teórico.....		12
Capítulo III: Marco Metodológico.....		22
3.1	Tipo de Investigación	22
3.1.1	Enfoque de la investigación.....	23
3.2	Fuentes de información	24
3.2.1	Fuentes primarias.....	25
3.2.2	Fuentes secundarias	25
3.2.3	Sujetos de información	26
3.3	Técnicas y herramientas de recolección de datos.....	26
3.4	Variables	28
3.5	Diseño de la investigación	30
3.5.1	Etapa de análisis	31
3.5.2	Etapa de diseño	31
3.5.3	Etapa de Desarrollo.....	31
3.5.4	Etapa de Implementación.....	32
3.6	Matriz de coherencia.....	32
Capítulo IV: Diagnóstico		34
4.1	Descripción de la situación actual	35
4.1.1	Diagnostico organizacional	35

4.1.2	Diagnóstico técnico.....	36
4.1.3	Diagnóstico Operativo.....	38
4.1.4	Diagnóstico de percepción	43
4.2	Determinación de brechas	47
Capítulo V: Diseño y desarrollo del proyecto.....		48
5.1	Requerimientos	49
5.1.1	Requerimientos funcionales	50
5.1.2	Requerimientos no funcionales.....	52
5.1.3	Clasificación de los requerimientos	53
5.1.4	Especificación de los requerimientos.....	54
5.2	Diseño de la propuesta.....	64
5.2.1	Base de Datos	65
5.2.2	Casos de uso	67
5.2.3	Diagramas de secuencia.....	84
5.2.4	Desarrollo de la aplicación web	100
5.2.4.1	Interfaz de usuario	100
5.2.4.1.1	Página principal.....	100
5.2.4.1.2	Inicio de sesión.....	101
5.2.4.1.3	Registro de usuario	102
5.2.4.1.4	Sección de búsqueda de clientes	103
5.2.4.1.5	Sección de ensayos ligados a un cliente	104
5.2.4.1.6	Sección de registros ligados a un ensayo.....	105
5.2.4.1.7	Sección del gráfico.....	107
5.2.4.1.8	Sección de comparación de ensayos	108
5.2.4.1.9	Sección de perfil.....	108
5.2.4.1.10	Sección administrativa.....	110
5.2.4.2	Desarrollo web	111

5.3	Prueba del sistema	114
5.4	Flujo de la aplicación web.....	145
5.5	Implementación del sistema	149
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones		150
6.2	Conclusiones.....	151
6.2.2	Objetivo específico 1:.....	151
6.2.3	Objetivo específico 2:.....	151
6.2.4	Objetivo específico 3:.....	152
6.2.5	Objetivo específico 4:.....	152
6.2.6	Objetivo específico 5:.....	152
6.3	Recomendaciones	153
Referencias bibliográficas		154
Anexos		159
Anexo 1: Carta de aceptación de la empresa DEVAGRO.....		159

Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades.....	11
Tabla 2 Sujetos de información	26
Tabla 3 Variables de investigación	28
Tabla 4 Matriz de Coherencia.....	32
Tabla 5 Entrevista de Diagnóstico Técnico	37
Tabla 6 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre el uso de Excel.	43
Tabla 7 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre implementar una nueva herramienta.	44
Tabla 8 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre tener una nueva herramienta para la mejora del proceso	46
Tabla 9 Brechas del diagnóstico	47
Tabla 10 Niveles de prioridad.....	49
Tabla 11 Requerimientos Funcionales.....	50
Tabla 12 Requerimientos no funcionales.....	53
Tabla 13 Clasificación de requerimientos funcionales	54
Tabla 14 REQ-01: Registro de usuario.....	55
Tabla 15 REQ-02: Inicio de Sesión	56
Tabla 16 REQ-03: Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo).....	57
Tabla 17 REQ-04: Registro de ensayos ligado a un cliente.....	58
Tabla 18 REQ-05: Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente.....	58
Tabla 19 REQ-06: Visualización de gráfico referente a un ensayo	59
Tabla 20 REQ-07: Filtro de ensayos/registros.....	60
Tabla 21 REQ-08: Comparar ensayos	60
Tabla 22 REQ-09: Exportación de información relacionada a un ensayo	61
Tabla 23 REQ-10: Registro de clientes	62
Tabla 24 REQ-11: Filtro de clientes	62
Tabla 25 REQ-12: Editar usuario	63
Tabla 26 REQ-13: Editar contraseña y activar/desactivar usuarios.....	64

Tabla 27 CDU-01 Registro de usuario.....	67
Tabla 28 CDU-02 Inicio de Sesión.....	69
Tabla 29 CDU-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo).....	70
Tabla 30 CDU-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente	72
Tabla 31 CDU-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente.....	73
Tabla 32 CDU-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo.....	75
Tabla 33 CDU-07 Filtro de ensayos/registros.....	76
Tabla 34 CDU-08 Comparar ensayos.....	77
Tabla 35 CDU-09 Exportación de información relacionada a un ensayo.....	78
Tabla 36 CDU-10 Registro de clientes	80
Tabla 37 CDU-11 Filtro de clientes.....	81
Tabla 38 CDU-12 Editar perfil de usuario.....	82
Tabla 39 ID del caso de uso..... CDU-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios	83
Tabla 40 Plan de prueba 01.....	114
Tabla 41 Plan de prueba 02.....	116
Tabla 42 Plan de prueba 03.....	118
Tabla 43 Plan de prueba 04.....	120
Tabla 44 Plan de prueba 05.....	122
Tabla 45 Plan de prueba 05.....	126
Tabla 46 Plan de prueba 06.....	127
Tabla 47 Plan de Pruebas 07.....	128
Tabla 48 Plan de pruebas 08	130
Tabla 49 Plan de prueba 09.....	132
Tabla 50 Plan de prueba 10.....	137
Tabla 51 Plan de prueba 11.....	141

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama de Etapas de la investigación.....	31
Figura 2 Diagrama organizacional.....	36
Figura 3 Tabla de datos del proceso actual.....	40
Figura 4 Tabla total de muestra	40
Figura 5 Tabla de porcentajes sobre muestra respectiva.....	41
Figura 6 Tabla dinámica y gráfico respectivo.....	42
Figura 7 Diagrama de la base de datos	66
Figura 8 CDU-01 Registro de usuario	67
Figura 9 CDU-02 Inicio de Sesión.....	69
Figura 10 CDU-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)	70
Figura 11 CDU-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente	72
Figura 12 CDU-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente	73
Figura 13 CDU-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo	74
Figura 14 CDU-07 Filtro de registros	76
Figura 15 CDU-08 Comparar ensayos.....	77
Figura 16 CDU-09 Exportación de información relacionada a un ensayo	78
Figura 17 CDU-10 Registro de clientes.....	79
Figura 18 CDU-11 Filtro de clientes	81
Figura 19 CDU-12 Editar perfil de usuario	82
Figura 20 CDU-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios	83
Figura 21 Diagrama de Secuencia del Registro de Usuario.....	85
Figura 22 Diagrama de secuencia del Inicio de Sesión.....	86
Figura 23 Diagrama de secuencia del Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)	87
Figura 24 Diagrama de secuencia del Registro de Ensayo ligado a un cliente	89
Figura 25 Diagrama de secuencia de la Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente	90

Figura 26 Diagrama de secuencia de la Visualización de gráfico referente a un ensayo.....	91
Figura 27 Diagrama de secuencia del Filtro de registros.....	92
Figura 28 Diagrama de secuencia de Comparar ensayos.....	93
Figura 29 Diagrama de secuencia de la Exportación de información relacionada a un ensayo.....	94
Figura 30 Diagrama de Secuencia del Registro de clientes.....	95
Figura 31 Diagrama de Secuencia del Filtro de clientes.....	96
Figura 32 Diagrama de secuencia de Editar perfil de usuario.....	97
Figura 33 Diagrama de secuencia Editar contraseña y activar/desactivar usuarios.....	99
Figura 34 IU Página Principal.....	101
Figura 35 UI Inicio de Sesión.....	102
Figura 36 UI Registro de usuario.....	103
Figura 37 UI Búsqueda de clientes.....	104
Figura 38 UI Búsqueda de clientes.....	105
Figura 39 UI Registros ligados a un ensayo.....	106
Figura 40 UI Registros ligados a un ensayo.....	107
Figura 41 UI Comparación de ensayos.....	108
Figura 42 UI Perfil.....	109
Figura 43 UI Administrador.....	110
Figura 44 Clientes centralizados.....	145
Figura 45 Ensayos centralizados.....	146
Figura 46 Registros del ensayo.....	147
Figura 47 Gráfico automático del ensayo.....	148

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA

Yo Daniel Andrés Hidalgo Mora, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 2-0782-0791 egresado de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo de una aplicación ASP.NET Core y React para el almacenamiento y análisis de datos respecto a ensayos de aplicación de agroquímicos utilizando la herramienta Visual Studio y SQL en la empresa DEVAGRO SRL ubicada en Guápiles de Pococí, Limón durante febrero-julio 2024, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los siete días del mes de julio del año dosmil veinticuatro.



Daniel Hidalgo Mora

Firma del estudiante

Cédula: 2-0780-0791

Autorización del CENIT

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCION
PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 1 de noviembre del 2024

Señores:

Universidad Hispanoamericana


Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) DANIEL HIDALGO MORA con número de identificación 2-0782-0791 autor (a) del trabajo de graduación titulado DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ASP.NET CORE Y REACT PARA EL ALMACENAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS RESPECTO A ENSAYOS DE APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS UTILIZANDO LA HERRAMIENTA VISUAL STUDIO Y SQL EN LA EMPRESA DEVAGRO SRL UBICADA EN GUÁPILES DE POCOCÍ, LIMÓN DURANTE FEBRERO-JULIO 2024 presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de BACHILLERATO EN INFORMÁTICA; Sí autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


2-0782-0791

Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las “Condiciones de uso de estricto cumplimiento” de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Carta de aprobación del Lector

CARTA DE LECTOR

San José, 28 de Octubre de 2024.

Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Carrera

Estimada señora

El estudiante Daniel Andrés Hidalgo Mora, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado " **Desarrollo de una aplicación ASP.NET Core y React para el almacenamiento y análisis de datos respecto a ensayos de aplicación de agroquímicos utilizando la herramienta Visual Studio y SQL en la empresa DEVAGRO SRL ubicada en Guápiles de Pococí, Limón durante febrero-julio 2024**", el cual ha elaborado para obtener su grado de **Bachiller**.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

 Firmado digitalmente por Erick López Chavarría
Fecha: 2024.10.28 08:02:34 -06'00'

Ing. Erick López Chavarría
109930088

Carta del tutor

CARTA DEL TUTOR

San José, 08 de julio de 2024

Carrera Ingeniería Informática
 Universidad Hispanoamericano

Estimadores señores:

El estudiante **Daniel Hidalgo Mora**, cédula de identidad número 207820791, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado " DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN ASP.NET CORE Y REACT PARA EL ALMACENAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS RESPECTO A ENSAYOS DE APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS UTILIZANDO LA HERRAMIENTA VISUAL STUDIO Y SQL EN LA EMPRESA DEVAGRO SRL UBICADA EN GUÁPILES DE POCOCÍ, LIMÓN DURANTE FEBRERO-JULIO 2024.", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	Original del tema (10%)	10%
b)	Cumplimiento de entrega de avances (20%)	20%
c)	Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación (30%)	30%
d)	Relevancia de las conclusiones y recomendaciones (20%)	20%
e)	Calidad, detalle del marco teórico (20%)	20%
	Total	100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente:

MARIA FERNANDA CAMPOS GONZALEZ
 (FIRMA)

Firmado digitalmente por
 MARIA FERNANDA
 CAMPOS GONZALEZ
 (FIRMA)
 Fecha: 2024.07.09
 11:33:54 -06'00'

Dedicatoria

Este trabajo quiero dedicarlo a mis padres, los cuales siempre han sido un apoyo incondicional en mi caminar universitario, han estado para mí en los momentos de flagelación y en los momentos de felicidad también.

A mi madre le agradezco por la paciencia tan grande que ha tenido conmigo, por secar mis lágrimas en los peores momentos pero principalmente por cada consejo que me ha dado, ella ha sido una profesora más en la preparación de mi inteligencia emocional y me ha dado las agallas para levantarme y seguir adelante ante cualquier atribulación, pero también ha estado para mis momentos felices, para enseñarme a agradecer por las cosas buenas y las cosas malas que pasan y a sacar lo mejor de ello para aprender y convertirme en alguien más fuerte.

A mi padre también le agradezco la paciencia que ha tenido conmigo, pero principalmente el apoyo que nunca ha faltado por hacer y estudiar lo que me haga feliz e impulsarme a salir adelante cueste lo que cueste y, además, por la ayuda económica que con muchísimo esfuerzo y atribulaciones me ha podido dar a lo largo de todos estos años de estudio, lo cual nunca ha pasado desapercibido en mi vida y me esfuerzo por recompensarles todo esto.

Les dedico esto a los dos gracias a que, sin ellos, no podría haber llegado a donde estoy en estos momentos.

Agradecimiento

Me gustaría agradecer a todos en mi familia y a mis amigos que siempre estuvieron mostrando su preocupación y apoyo hacia la tesina, y, además, quiero agradecer a mis profesores por prepararme y aconsejarme para poder llevar a cabo este trabajo.

También agradezco en especial a mi compañero Steven y mi amigo Kevin porque siempre me han enseñado y guiado a lo largo de la carrera en el mundo de la programación y a la empresa DEVAGRO por abrirme las puertas para realizar este proyecto de tesina para ellos.

Resumen

Este proyecto busca el desarrollo de una aplicación web que permita a la empresa DEVAGRO transformar el proceso de recolección de datos y generación de gráficos de ensayos realizados con productos agroquímicos en un proceso más eficiente y de corto tiempo, además, busca realizar una organización de los mismos datos que permita a futuro tener una base de datos lista y preparada para el análisis de estos.

Como resultado se llevó a cabo el objetivo, ofreciéndole a la empresa una solución funcional y de sencillo uso que les permitirá realizar las cosas de forma más sencilla y rápida. Se desarrolló la base de datos por medio de SQL Server, el API para la conexión a la base con ASP.NET Core y la página web fue desarrollada con la biblioteca REACT de JavaScript y cabe destacar que fue implementada en un entorno local en una computadora de la empresa. Algo importante a señalar es el beneficio de abrirle las puertas a la empresa a las herramientas tecnológicas actuales, donde puede darse una expansión de la misma solución ofrecida para suplir distintas necesidades en un futuro si así lo dese

Introducción

En la actualidad, el análisis de datos es un área en la que se está concentrando una gran parte de la ingeniería informática, por lo que es de suma importancia para toda empresa dedicada a la utilización de datos, que haya especial interés en esta.

El análisis de datos “provee (...) una variedad de posibilidades para interpretar información, generar inferencias, particularizar y/o generalizar una situación en el contexto de un proceso de toma de decisiones” (Peña S. , 2017), lo cual es necesario para que una empresa pueda crecer con las elecciones adecuadas para maximizar la eficiencia del trabajo en el contexto necesario.

El presente proyecto busca el desarrollo de una página web que permita un óptimo almacenamiento de datos acerca de la ensayos sobre la utilización de productos agroquímicos realizados en fincas agropecuarias para su posterior análisis de datos por medio de un gráfico que presente los datos de manera entendible y óptima, además de ello, el documento muestra las bases necesarias para entender los requerimientos necesarios, la funcionalidad y la tecnología de programación y almacenamiento de datos utilizada para llevar a cabo el objetivo.

Capítulo I: Planteamiento del Tema

En el presente capítulo, se delinearán los aspectos fundamentales que orientan la investigación, proporcionando una perspectiva clara y detallada de lo que se pretende lograr. Este apartado inicial es esencial para establecer el marco de referencia y los lineamientos que guiarán el desarrollo del estudio. A través de este capítulo, se busca proporcionar una visión integral de la empresa a la cual se investiga para el desarrollo del proyecto, incluyendo su contexto, destacando su historia, misión, visión y valores.

A continuación, también se presenta la justificación del estudio, detallando las razones que motivan este trabajo y mostrando los beneficios esperados tanto para la empresa como para el sector en general. Además, se describen los problemas que motivan el estudio, así como los objetivos que se buscan alcanzar. Este planteamiento inicial es crucial para brindar una comprensión integral de la situación y el camino que seguirá la investigación para llegar a sus conclusiones, además, todo esto es fundamental para delimitar el alcance del estudio y para enfocar los esfuerzos en los aspectos más críticos y relevantes.

1.1 Antecedentes y justificación del proyecto

En esta sección se encontrará los antecedentes a la empresa los cuales son necesarios para entender a quien se le está buscando solucionar una necesidad y por qué se está haciendo, lo cual es crucial para comprender el motivo del proyecto.

A continuación, se presentan dos secciones, antecedentes del contexto de la empresa y justificación del proyecto con el objetivo de establecer el contexto necesario para entender la relevancia y la urgencia del proyecto.

1.1.1 Antecedentes del contexto de la empresa

Los antecedentes de una empresa son una recopilación de información relevante sobre su historia, misión, visión, y las circunstancias que han definido su trayectoria. Esta información es esencial para entender la naturaleza de la empresa, sus objetivos, y los retos que enfrenta. Conocer los antecedentes de la empresa permite contextualizar el problema que se busca resolver y justificar la necesidad del proyecto propuesto.

Acá se dará una visión detallada de la información antecedente de DEVAGRO para comprender a quién se le está buscando solucionar una necesidad

1.1.1.1 Información General

- Nombre de la empresa: Devagro SRL
- Año de creación: 2021
- Propósito: Venta de productos de calidad para la fertilización de plantaciones de fruta y asesorías de campo.

1.1.1.2 Organización

En la actualidad, la empresa es una PYME que cuenta con 3 empleados, el gerente, secretaria y el socio. El gerente es el encargado de la tesorería de la empresa y cualquier situación legal necesaria, mientras que el socio junto al gerente se encarga de las ventas y logística de los productos. El socio por sí solo se encarga de la parte técnica en relación con las ventas, así como seguimientos y pruebas de campo.

1.1.1.3 Historia

La empresa DEVAGRO SRL fue fundada en el año 2021. Es nueva en el campo de la importación y distribución de agroquímicos en la zona norte de Costa Rica siendo fundada por el empresario Daniel Elizondo Valverde.

Es una PYME la cual se encuentra en vísperas de desarrollo y tuvo su segundo colaborador en el año 2023 siendo este un reconocido ingeniero agrónomo de la zona quien ha impulsado las ventas de esta empresa dando mayores frutos a lo largo del presente año, haciendo que la empresa se consolide en el mercado de venta de agroquímicos en empresas de reconocido prestigio en la zona.

1.1.1.4 Misión

Facilitar el crecimiento sostenible de las empresas agrícolas, proporcionando soluciones agroquímicas de alta calidad. Nos comprometemos a ofrecer un servicio integral que incluye asesoramiento especializado y un seguimiento postventa personalizado, contribuyendo así al éxito y la prosperidad de nuestros clientes.

1.1.1.5 Visión

Ser reconocidos como líderes en la importación y exportación de agroquímicos, distinguiéndonos por la excelencia en la calidad de nuestros productos y servicios. Aspiramos a ser un socio estratégico para nuestros clientes, impulsando la innovación y el rendimiento en la industria agrícola.

1.1.1.6 Valores de la empresa

- Compromiso con la calidad.
- Orientación hacia el cliente.

- Responsabilidad ambiental.
- Trabajo en equipo.
- Transparencia y ética.

1.1.2 Justificación del proyecto

La empresa DEVAGRO ha crecido en ventas a lo largo del 2023, en las cuales los clientes son grandes fincas de distintos cultivos por lo que se acumula trabajo cada vez más. Una de las funciones de la empresa es realizar ensayos de aplicación de agroquímicos para la venta en las fincas de cada cliente y como servicio post venta de productos mantiene estos ensayos de manera constantes para medir el progreso y realizar ayudas al cliente en cuestión.

Debido al crecimiento mencionado y a la falta de infraestructura o conocimientos tecnológicos, la empresa posee ciertos procesos en los que se toman mucho tiempo para llevarlos a cabo, siendo solamente 2 colaboradores, por lo que se deben buscar formas de cambiar esos procesos para que puedan agilizar y cumplir los objetivos y metas presentes de forma eficiente en la empresa. Uno de esos procesos es el mencionado anteriormente en el cual se toman datos de cuantificación de plagas presentes en los bloques de cultivo monitoreados en el ensayo de aplicación de agroquímicos para su posterior análisis, el cual es de los que más se llevan a cabo en la empresa debido a que los clientes desean observar pruebas de la eficacia de los agroquímicos en venta, por lo que la búsqueda de una forma más simple para procesar estos datos y analizarlos es de vital importancia.

El desarrollo de una aplicación web que permita almacenar todos los datos correspondientes a los ensayos para su posterior procesamiento para obtener su gráfico respectivo es una solución que puede mejorar y hacer más eficiente el proceso de digitación de información y generación de gráficos, por lo que es de vital importancia que se lleve a cabo la propuesta.

1.2 Definición del problema

La definición del problema es una fase importante para cualquier proyecto, ya que establece la necesidad que se busca resolver y las razones que justifican el desarrollo de una solución. En este caso, se abordará el problema específico que enfrenta la empresa DEVAGRO en la gestión de datos relacionados con la cuantificación de plagas durante la aplicación de agroquímicos.

Esta sección proporcionará una visión más detallada del desafío actual, su impacto en la empresa y la necesidad de desarrollar una solución eficaz para que el lector pueda terminar de entender la razón del proyecto.

1.2.1 Problemática

Actualmente la empresa DEVAGRO brinda el servicio de ensayos de monitoreo del comportamiento de plagas presentes en los cultivos al aplicar un producto agroquímico, esto con el fin de observar cuantificadamente la cantidad de plagas presentes en ciertos bloques de un lote sometido a prueba sin y con el uso de agroquímicos. El proceso del manejo de estos datos se lleva a cabo mediante la aplicación Excel por uno de los dos colaboradores donde tiene que ingresar los datos manualmente con sus registros asociados uno por uno (fecha, lote, número de bloque, cantidad de plantas de muestra, tiempo meteorológico, si es con aplicación del agroquímico o no, fecha correspondiente y en la columna respectiva a cada plaga se anota el número cuantificado), y luego ingresar los respectivos a la cantidad de plagas que presentaron una cantidad distinta de cero para obtener sus porcentajes sobre el total según los tipos de plaga y con ello finalizar con realizar los gráficos según lo obtenido. El colaborador que se encarga de esta tarea posee poco conocimiento en la herramienta Excel, por lo que dura en promedio 40 minutos ingresando los datos, además, se realiza un ingreso de datos a un mismo ensayo en repetidas ocasiones según la cantidad de muestras que se realicen en distintas fechas. Luego del ingreso se realizan las acciones para obtener un gráfico como resultado, para el cual el poco conocimiento

agrava la situación, durando en promedio otros 40 minutos obteniendo los porcentajes de la tabla debido a su estructura y realizando una tabla dinámica para obtener el gráfico.

De igual forma, cada vez que se quiere contrastar los resultados con los de algún otro ensayo del mismo cliente, se debe ir a buscar el archivo de Excel correspondiente al otro en un ambiente de archivos sin organización, atrasando lo que podría ser una tarea de unos cuantos segundos a alrededor de 4 minutos en promedio o mucho más dependiendo de dónde se encuentre los archivos que se buscan.

La empresa posee la necesidad de una aplicación que permita llevar a cabo el proceso de forma más eficiente en el tiempo sin tener que registrar todos los datos en un Excel de forma poco eficiente conllevando tiempos más grandes de trabajo cuando la carga de ensayos es grande. De igual forma, requiere un orden en la estructura en la que almacenan los datos de cada ensayo para que puedan ser accedidos de manera eficiente para ser analizados y utilizados para distintas aplicaciones de interés de la empresa en un futuro.

1.2.2 Problema General

- ¿Cómo optimizar mediante una aplicación web el proceso de manejo de datos y elaboración de gráficos sobre los ensayos realizados por DEVAGRO para la cuantificación de plagas durante la aplicación de agroquímicos, de manera que sea más eficiente en términos de tiempo y almacenamiento de información?

1.2.3 Problemas Específicos

- ¿Cómo organizar y estructurar los datos de cada ensayo para facilitar su acceso y análisis?
- ¿Cómo desarrollar una aplicación que permita ver y comparar resultados de ensayos de forma rápida y sencilla sin necesidad de copiar y pegar datos de forma desordenada?

- ¿Cómo facilitar la búsqueda y acceso a datos de ensayos anteriores para su comparación con los datos actuales?
- ¿Cómo asegurar que la aplicación sea flexible y pueda adaptarse a futuras necesidades de análisis de datos de la empresa DEVAGRO?

1.3 Objetivos del proyecto

En esta sección, se establecerán los objetivos principales del proyecto diseñado para mejorar la eficiencia en los procesos de manejo de datos y elaboración de gráficos en la empresa DEVAGRO. Con estos objetivos se buscará resolver las preguntas del problema general y específicos para poder dar una solución tangible a la empresa con su necesidad.

Con estos objetivos también se busca proporcionar un marco más claro para poder evaluar el éxito del proyecto al cumplir con las metas establecidas y así concluir el mismo.

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar una página web durante el período enero-abril del 2024 que mejore la eficacia en los tiempos de proceso de manejo de datos y elaboración de gráficos sobre los ensayos realizados por la empresa DEVAGRO para la cuantificación de plagas durante la aplicación de agroquímicos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Estudiar el proceso de manejo y visualización de datos provenientes de ensayos de aplicación de agroquímicos observando el flujo de trabajo de la empresa Devagro con el fin de detectar oportunidades de mejora.

- Diseñar una página web que cumpla con el proceso y las necesidades de la empresa Devagro tras el estudio, adaptando la solución a los requerimientos para mejorar la eficacia del flujo de trabajo.
- Plantear mediante el uso de la programación la solución mediante el uso de React para la página web, el API correspondiente con ASP.NET core y la base de datos con SQL para ofrecer una herramienta eficiente y funcional a la empresa Devagro.
- Implementar la página web junto con su base de datos en el flujo de trabajo cotidiano de la empresa, realizando pruebas funcionales y de rendimiento, para asegurar que el sistema optimice los tiempos de procesamiento y soporte el análisis eficaz de los datos.

1.4 Alcances y Limitaciones

En esta sección se establecen los alcances y las limitaciones del proyecto destinado a mejorar la eficiencia en los procesos de manejo de datos y elaboración de gráficos en la empresa DEVAGRO.

Los alcances definen las funcionalidades y resultados esperados del sistema, mientras que las limitaciones identifican los obstáculos y restricciones que podrían influir en el desarrollo y la implementación del proyecto, lo cual es de suma necesidad dejar claro para evitar expectativas y delimitar hasta donde va a llegar el proyecto y hasta donde se puede trabajar.

1.4.1 Alcances

- La aplicación permitirá la autenticación de usuarios trabajadores y usuarios administradores. Estos últimos corresponderán a los dos colaboradores presentes en la empresa en la actualidad y podrán gestionar los usuarios trabajadores y la administración de los datos de las tablas catálogo.
- Se permitirá el registro de los datos obtenidos a partir de los ensayos de uso de

agroquímicos realizados por la empresa DEVAGRO de manera eficiente dentro de un ensayo en específico para un cliente en específico, incluyendo los tipos de plaga y su cantidad cuantificada, entre otros datos.

- La interfaz de usuario será intuitiva para facilitar el uso de esta, adaptada a las necesidades de los colaboradores de DEVAGRO, permitiendo así una gestión de los datos centralizada y ordenada.
- El diseño se centrará en mejorar la experiencia del usuario, con funcionalidades claras, sencillas y accesibles para que los colaboradores puedan gestionar los datos de manera rápida y sin complicaciones.
- La aplicación permitirá exportar los datos de los ensayos seleccionados, lo que brindará flexibilidad a los colaboradores para utilizar estos datos en necesidades especiales o análisis que requieran herramientas externas.

1.4.2 Limitaciones

- La aplicación (Base de datos, API y aplicación web) será accesible de forma local dentro del computador físico en el que se esté ejecutando, por lo que no existirá ningún alojamiento de esta de forma remota o en la nube generando que la aplicación esté aneunte a la pérdida de datos debido a alojamiento de forma local.
- La aplicación será ejecutada solamente en una computadora por petición de la empresa generando que solo se tenga acceso a ella el colaborador que la utilice o el usuario administrador.
 - Se limitará la exportación de los datos a un solo tipo de archivo, xlsx.
 - El registro de información de clientes se limitará a solamente el nombre de estos.
 - El registro de usuarios será solamente para usuarios empleados, a la empresa se le dará dos usuarios administradores ya ingresado por defecto.
- En la creación de gráficos se limita al gráfico más necesitado actualmente por petición de la empresa, cantidad de plagas total en porcentaje sobre muestra tanto para testigo como para la aplicación.
- La aplicación solamente buscará mejorar los tiempos que se toma la empresa en

registrar y manejar los datos para su posterior Graficación, acceso a datos antiguos y comparación entre ellos, por lo que se limitará a esto y no arreglar o recomendar soluciones a la organización de la empresa en otros ámbitos.

1.5 Cronograma de Actividades

En esta sección se introduce el cronograma de actividades que se espera para la elaboración del proyecto, esto está pactado en la tabla 1.

Tabla 1 Cronograma de actividades

Fecha	Tarea
Semana 1	Coordinación con el profesor guía
Semana 2	Orden de requerimientos de la aplicación
Semana 3	Desarrollo del prototipo
Semana 4 a 8	Desarrollo de la arquitectura
Semana 10 a 12	Desarrollo de la interfaz
Semana 14 a 16	Desarrollo de la conexión a la BD
Semana 18 a 19	Pruebas de la aplicación
Semana 20 a 24	Finalizar aspectos del documento escrito
Semana 24	Entrega del producto

En esta tabla se está tomando en cuenta el desarrollo del documento escrito, así como el desarrollo de la base de datos, la API y la página web para poder entregar la aplicación web completa en la última semana.

Capítulo II: Marco Teórico

En este capítulo, se desarrolla el marco teórico que sustenta la investigación, el cual proporciona los fundamentos conceptuales y teóricos necesarios para comprender y analizar el problema en estudio propuesto en el capítulo anterior. El marco teórico es esencial para situar la investigación dentro del contexto académico y científico, asegurando que los conceptos y teorías relevantes sean claramente explicados y utilizados de manera coherente a lo largo del estudio y para que el lector pueda comprender los términos utilizados a lo largo del proyecto.

El capítulo analiza las teorías y modelos teóricos más relevantes aplicables al estudio, discutiendo sus bases y relevancia al problema en cuestión. También se exploran las relaciones entre los conceptos y teorías presentados, estableciendo un marco conceptual que guía el desarrollo del estudio.

Para inicial, en el desarrollo de proyectos informáticos, es de vital importancia seleccionar un método de programación ideal para cumplir el objetivo que se desee, sistemas como ReactJS que se destaca por crear interfaces dinámicas en aplicaciones web u otras alternativas como lo son SQL Server y Visual Studio Code son ampliamente utilizados para gestionar datos y desarrollar software de manera eficiente. La gestión de usuarios y roles garantiza la seguridad del sistema, mientras que los requisitos funcionales y no funcionales describen sus características y restricciones, por otro lado, los casos de uso y los diagramas UML son esenciales para representar las interacciones y el diseño del sistema de manera clara y concisa. Finalmente, otro detalle a considerar es que la implementación del software implica la construcción, configuración e

instalación de una solución a un problema, siguiendo estándares de calidad y realizando pruebas exhaustivas para garantizar su correcto funcionamiento.

Dentro de los temas necesarios para entender el desarrollo del proyecto, el lenguaje de programación es algo necesario para tener en cuenta para responder al por qué elegir uno para llevar a cabo la solución buscada. Según el SUAyED, “Un lenguaje de programación consiste en un conjunto de órdenes o comandos que describen el proceso deseado no son aplicaciones, sino herramientas que permiten construir y adecuar aplicaciones”. (SUAYED, 2008).

Cabe destacar que cada lenguaje de programación tiene sus propias reglas sintácticas y semánticas que determinan cómo se escriben las instrucciones y cómo las interpreta la computadora. Algunos lenguajes están diseñados en un nivel alto, similares a los lenguajes humanos y fáciles de entender y escribir, mientras que otros son de bajo nivel y similares al lenguaje de las máquinas de computadora, lo que los hace más eficientes, pero más difíciles de aprender y usar. (Ávalos)

Ahora, conocer lo que es un lenguaje de programación es necesario debido al objetivo de este proyecto, en el cual se busca desarrollar una aplicación web informática, y para entender ello, lo primero es conocer que un software es “el conjunto de programas y datos almacenados en una computadora. El software es la componente lógica que permite que los dispositivos físicos puedan ser utilizados” (Lorenzetti, 2020) dejando en claro que es lo necesario para poder facilitar el trabajo de las personas utilizando componentes físicos, sin embargo, existen múltiples tipos de software en el mercado, siendo uno de ellos los softwares o aplicaciones web.

Una aplicación web es un software diseñado para acceder a través de Internet y ejecutarse en un servidor remoto en lugar de en el dispositivo del usuario. Estos programas, a los que se puede acceder a través de Internet, ofrecen una amplia gama de funciones, desde simples aplicaciones estáticas hasta aplicaciones interactivas. Dentro de las ventajas se pueden mencionar algunas como su accesibilidad desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, su facilidad de actualización (ya que los cambios se realizan en el servidor y se reflejan automáticamente en todos los dispositivos), y su capacidad para integrarse con otros servicios web y sistemas. (Amazon, s.f.)

La importancia de las aplicaciones web recaen en las sus ventajas, como ser accesibles desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, facilidad de actualización (ya que los cambios

se realizan en el servidor y se pueden ver al instante en todos los dispositivos) y la integración con otros dispositivos.

Cabe destacar que además de lo entendido hasta ahora, una Web API (Application Programming Interface, o Interfaz de Programación de Aplicaciones Web) es una herramienta programa necesaria para el objetivo del proyecto y esta es un conjunto de reglas y protocolos que permite a diferentes aplicaciones de software comunicarse entre sí a través de servicios web mediante conexiones http. (García, s.f.)

Las Web APIs son fundamentales en el desarrollo de aplicaciones modernas, ya que permiten la integración de diferentes sistemas y servicios, facilitando la creación de aplicaciones más complejas y potentes, por lo que es una parte fundamental en el desarrollo de una aplicación web.

Cabe destacar la existencia de ASP.NET Web API, “es un Framework que forma parte de ASP.NET (...) y que permite construir APIs habilitadas para REST” (Serafín, 2017), framework mediante el cual es posible iniciar un Web API básico y a partir de él generar las funciones necesarias según la conexión que se desee llevar a cabo entre distintos softwares o aplicaciones web. Cabe destacar que un web API REST “es un estilo de arquitectura de software para crear APIs que utilicen HTTP como su método de comunicación subyacente” (Serafín, 2017), dando una mayor facilidad para realizar las comunicaciones entre aplicaciones.

Al hablar de aplicaciones web, es necesario elegir un lenguaje de programación en el que se pueda desarrollar la solución deseada a algún problema en cuestión y ReactJS es uno de tantos lenguajes disponibles en el mundo de la programación para hacerlo.

ReactJS es más que todo una librería de un lenguaje llamado JavaScript, el cual “es un lenguaje de programación ligero que los desarrolladores web suelen utilizar para crear interacciones más dinámicas al desarrollar páginas web, aplicaciones, servidores e incluso juegos.” (B., 2023). La librería de ReactJs es popular ya que permite crear interfaces amigables con el internauta mediante componentes individuales que se encargan de formar la página web como un todo, estos componentes pueden reutilizarse y combinarse según lo deseado y necesario, lo cual hace más versátil y sencillo el trabajo de la programación web. (Kinsta, 2022)

Pasando al lado de las bases de datos, según los requerimientos, en general, de una solución programada, es necesario almacenar y manejar datos para el funcionamiento de esta, por lo que existió la necesidad de crear SQL, el cual es un lenguaje de programación de consulta estructurada que es utilizado para manejar las bases en las cuales se almacenan todos los datos generados en la solución. (Amazon, s.f.)

SQL Server es un sistema que gestiona bases de datos relacionales mediante el lenguaje SQL, ofreciendo una variedad de ediciones diseñadas para adaptarse a las necesidades específicas de diferentes tipos de usuarios y organizaciones. Estas ediciones van desde versiones gratuitas y de bajo costo como SQL Server Express, hasta ediciones empresariales con capacidades avanzadas de escalabilidad, seguridad y rendimiento. (Microsoft, 2023)

Cabe destacar que entre sus características más importantes está que SQL Server proporciona muchas funciones de seguridad para proteger los datos, incluido el almacenamiento de datos, la autenticación de usuarios, la autenticación basada en roles y la autenticación de datos, además proporciona opciones para garantizar la disponibilidad constante de datos, como replicación de bases de datos, replicación y tecnologías de disponibilidad de grupos. Y por último, una gran ventaja es que permite manejar grandes cantidades de datos y crecer según las necesidades de la organización sin sacrificar el rendimiento. (Microsoft, 2023)

Ahora, para poder utilizar SQL Server, uno de los diversos softwares más recurridos es SQL Server Management Studio (SSMS), el cual es una herramienta de administración gráfica y de desarrollo de Microsoft. Una de sus características clave es la capacidad de ejecutar consultas SQL, diseñar y editar datos y administrar la configuración del servidor. La interfaz SSMS busca ser clara y sencilla de usar; Permite a los usuarios realizar tareas como crear y editar tablas, vistas, procedimientos almacenados, triggers y en otras funciones de bases de datos que permite realizar SQL. (Sheti, 2024) Además, SSMS también proporciona herramientas de desarrollo que permiten a los usuarios escribir, depurar e integrar consultas SQL y definiciones de bases de datos. También ofrece funciones de administración avanzadas, como administración y recuperación de contenido, monitoreo del rendimiento del servidor y configuraciones de seguridad como las mencionadas anteriormente proveídas por SQL. (Microsoft, 2023)

Con SQL entendido, se debe considerar en qué son desarrollados los softwares y esto sucede en ambientes de desarrollo (IDE) preparados para el lenguaje en el que se desea programar, sin

embargo existen IDE's que están preparados para ser multiplataforma, como el Visual Studio Code, el cual es un IDE de código abierto y multiplataforma creado por Microsoft, el cual se ha convertido en una de las herramientas más populares entre los desarrolladores de software debido a su flexibilidad, extensibilidad y potentes características que facilitan la escritura, depuración y administración de código. (Zúñiga, 2024)

Una de las características más destacadas de Visual Studio Code es su interfaz de usuario minimalista y altamente personalizable. Los usuarios pueden personalizar fácilmente el aspecto y la disposición de la interfaz, así como instalar extensiones ya que “permiten personalizar y agregar funcionalidad adicional de forma modular y aislada.” (Flores, 2022) según sus necesidades de desarrollo específicas. Esto hace que Visual Studio Code sea altamente adaptable a una amplia variedad de entornos de desarrollo y tipos de proyectos, además, una de las altas ventajas para su uso es el control de versiones, ya que Visual Studio Code posee compatibilidad con Git, por lo que se puede generar y trabajar sobre repositorios, realizar commits desde el IDE, así como push y pulls, entre otras funciones del Git. (Flores, 2022)

Antes de iniciar el desarrollo de un software informático se deben pasar por varias fases para llegar a la solución y la primera de ellas es el análisis del sistema el cual consiste en estudiar, desglosar, comprender y definir todo lo necesario respecto a lo que el sistema informático requerirá para diseñar una solución adecuada ya que “Es el análisis de un sistema donde se especifican las características operacionales de un software como: funciones, rendimiento y datos.” (EuroInnova, s.f.)

En el análisis se llevan a cabo varias etapas como las siguientes: (Carranza & Islas Hernández, s.f.)

- **Recolección de requisitos:** Consiste en recopilar información sobre las necesidades y expectativas de los usuarios finales, lo que puede implicar la realización de entrevistas, encuestas, observación de procesos, entre otros métodos.
- **Análisis de procesos:** Se trata de analizar los procesos actuales del sistema para identificar áreas de mejora y optimización por lo que se mapean los flujos de trabajo, identificar cuellos de botella y proponer soluciones para mejorar la eficiencia y la calidad del proceso.
- **Modelado de datos:** Aquí se diseñan modelos que representen la estructura de los datos que

serán utilizados por el sistema. Esto incluye la creación de diagramas de UML que ayuden a comprender y visualizar la información que manejará el sistema.

- **Diseño de sistemas:** Una vez que se han recopilado y analizado los requisitos, se procede al diseño del sistema, que incluye la definición de la arquitectura, la selección de tecnologías y herramientas, y la creación de prototipos o maquetas que ayuden a visualizar la solución propuesta.
- **Evaluación y validación:** Se realiza una revisión de la solución propuesta para asegurar que cumple con los requisitos y objetivos establecidos. Esto puede implicar la realización de pruebas de usabilidad, pruebas de rendimiento, entre otras.

Al profundizar más el tema, se puede hallar el ciclo de vida del software el cual abarca las etapas por las que evoluciona un producto de software que va desde su creación hasta su desuso. Estas etapas aportan una estructura para gestionar y ejecutar proyectos de desarrollo de software de manera eficiente. (Amazon, 2023) Las fases típicas del ciclo de vida del software incluyen: planificación, diseño, implementación, pruebas de funcionamiento, despliegue y mantenimiento continuo.

Según Amazon, la metodología del ciclo de software muestra ventajas específicas ya que permite que haya una administración sistemática con entregas bajo una vida donde los requisitos en el mundo del software y laboral son cambiantes, por lo que esta metodología permite estar al margen de estos requisitos cambiantes mediante entregas planificadas, una mayor participación por parte de todas las partes interesadas en el producto final, mejor administración de riesgos y por lo tanto una mejoría en la satisfacción de los interesados. (Amazon, 2023)

Hablando un poco del desarrollo, cabe destacar una parte muy importante que es el diseño de este. Los conceptos de diseño abarcan principios, metodologías y mejores prácticas para crear diseños efectivos centrados en el usuario que satisfagan las necesidades del este y que además mejoren la usabilidad y alcancen los objetivos comerciales que se hayan planteado. (Niederst Robbins, 2006)

Partes importantes dentro del concepto abarcan el diseño visual y centrado en el usuario, diseño de la interacción con el usuario, la arquitectura de la información, la adaptabilidad y también la usabilidad del entorno. Según la ECCI de la UCR “El diseño arquitectónico y detallado de software determina la calidad de los productos de software que se entregan.” (ECCI, s.f.) por

lo que la atención a esta etapa es de suma importancia para la entrega de un producto final que cumpla con lo requerido de la manera más eficiente y eficaz posible, aspecto que lleva a hablar de los requerimientos funcionales y no funcionales.

Para empezar, los requisitos funcionales describen los comportamientos, características y funcionalidades específicas que un sistema debe poseer para satisfacer las necesidades del usuario y los objetivos comerciales. Definen además lo que el sistema debe hacer en términos de sus entradas, lógica de procesamiento y salidas, como, por ejemplo, la necesidad de autenticación de usuario, formularios de entrada de datos, algoritmos de cálculo, características de informes y funcionalidad de búsqueda. (Medium, 2018)

Por otro lado, los requisitos no funcionales especifican las cualidades, características y restricciones que definen cómo debe funcionar o comportarse un sistema, en lugar de qué debe hacer, estos se centran en aspectos como el rendimiento, la seguridad, la fiabilidad, la usabilidad y la escalabilidad del sistema. (Visure, 2024) Algunos ejemplos de estos requisitos no funcionales incluyen tiempos de respuesta del sistema, disponibilidad, capacidad de carga, seguridad de datos, accesibilidad y mantenibilidad del sistema.

Una vez conocidos los requisitos funcionales y no funcionales se da un paso adelante hacia los diagramas de la Unified Modeling Language (UML), se destaca que son una parte de suma importancia en el diseño de un sistema ya que son representaciones gráficas utilizadas en la ingeniería de software para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema. La ventaja de UML proporciona recae en que es un conjunto estandarizado de notaciones y diagramas para representar varios aspectos del diseño, la arquitectura, el comportamiento y las interacciones del sistema, lo cual permite un entendimiento universal para todo aquel que estudie el sistema. (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2005) Los tipos para utilizarse en la presente investigación son los 2 siguientes:

- Diagramas de Casos de Uso: Estos casos describen las interacciones entre usuarios o sistemas externos y el sistema propiamente para lograr objetivos o tareas específicas. Estos casos proporcionan información detallada de cómo los usuarios interactúan con el sistema para lograr objetivos específicos mediante datos de usuario, las acciones de este y respuestas del sistema. Los casos de uso se utilizan comúnmente en el análisis y documentación de requisitos para ilustrar la funcionalidad del sistema desde la perspectiva

del usuario. (IBM, 2024) Cada caso de uso típicamente consta de partes como los actores (usuarios, roles o sistemas externos que interactúan con el sistema), nombre del caso de uso, descripción, precondiciones (condiciones o suposiciones que deben ser verdaderas antes de que se pueda ejecutar el caso de uso), flujo básico y alternativos, postcondiciones (deben ser verdaderos después de que se haya ejecutado con éxito el caso de uso) y extensiones a la funcionalidad. Es de suma importancia el conocimiento de este tipo de diagramas ya que son una herramienta para dar a entender de una mejor manera los requisitos funcionales del sistema.

- Diagramas de Secuencia: Un diagrama de secuencia es una representación de cómo interactúan los objetos en un sistema. Este tipo de diagrama se utiliza en la etapa de diseño de software para visualizar y comprender el flujo de mensajes entre los diferentes componentes o partes de un sistema, mostrando la secuencia de eventos a lo largo del tiempo. (Miro, 2024)

En un diagrama de secuencia, los objetos se representan como cajas rectangulares y las líneas entre ellas representan los mensajes que se intercambian. Estos mensajes pueden ser simples llamadas a métodos, respuestas a esas llamadas, o señales de control. La secuencia de eventos se representa de arriba hacia abajo, mostrando cómo los mensajes se envían y reciben entre los objetos a lo largo del tiempo. (Miro, 2024)

Estos diagramas son importantes ya que su ventaja es ser útiles para visualizar y comprender la lógica detrás de un sistema, identificar posibles problemas de diseño, y comunicar de manera efectiva la interacción entre los diferentes componentes de un sistema a los desarrolladores y otros interesados en el proyecto. (LucidChart, 2024)

Avanzando en el proceso de un diseño, se llega al punto de crear un prototipo, el cual es una versión preliminar o muestra de un producto, sistema o solución que se desea desarrollar, esto con el fin de demostrar sus características clave, funcionalidades y conceptos de diseño. Contar con un prototipo es un paso esencial en el proceso de desarrollo de sistemas de software, ya que permite a los interesados visualizar, evaluar y refinar la solución propuesta antes de invertir recursos significativos en el desarrollo a gran escala. (Universidad Europea, 2022)

Para la creación de los diagramas UML hay muchas herramientas en el mercado y una de ellas es EdrawMax de Wondershare, la cual proporciona una importante variedad de capacidades

de creación y visualización de diagramas profesionales, gráficos y presentaciones. Este programa cuenta con ventajas como una interfaz intuitiva y características considerablemente robustas, además que permite a los usuarios crear fácilmente diagramas UML, diagramas de flujo, mapas mentales, diagramas de red, organigramas y más, por lo que es una buena elección entre todas las herramientas. (Wondershare, s.f.)

Una de las ventajas de EdrawMax es que ofrece además una amplia gama de plantillas prediseñadas, símbolos personalizables y herramientas de dibujo que facilitan la creación de diagramas de alta calidad en diferentes áreas como ingeniería de software, gestión de proyectos, diseño de sistemas y planificación empresarial. (Wondershare, s.f.)

Partiendo del ciclo de desarrollo, una de las partes más importantes del proceso de creación de un software es la del análisis de datos. Esto es un proceso que implica inspeccionar, limpiar y modelar datos con el objetivo de descubrir información útil, llegar a conclusiones y tomar decisiones informadas. Es una parte fundamental de la ciencia de datos y se aplica en una amplia variedad de campos, desde la investigación científica hasta la toma de decisiones empresariales. (Staff, 2023)

En el análisis de datos, se utilizan diversas técnicas y herramientas para examinar los datos de manera sistemática y obtener retrospectivas significativas. Esto puede incluir la aplicación de estadísticas o resumen de datos obtenidos por distintas técnicas de recolección de datos. La aplicación de análisis puede realizarse de forma manual o utilizando software especializado, como herramientas de hojas de cálculo, bases de datos y software de análisis estadístico. Los datos pueden provenir de diversas fuentes, como encuestas, experimentos, registros de transacciones y sensores, entre otros. (Hernández Martín, 2012)

Uno de los aspectos más importantes del análisis de datos es la capacidad de interpretar los resultados de manera significativa y comunicarlos de manera efectiva a los interesados. Esto implica no solo tener habilidades técnicas, sino también ser capaz de comprender el contexto en el que se están utilizando los datos y aplicar un pensamiento crítico para llegar a conclusiones válidas. (Staff, 2023)

Con esto y, en resumen, el análisis de datos es un proceso integral que implica explorar, limpiar, modelar y comunicar datos con el objetivo de obtener información útil y tomar decisiones

informadas. Es una disciplina fundamental en la era de la información y juega un papel crucial en una amplia gama de campos y sectores.

Debido a la naturaleza de la investigación y en conjunto con el análisis de datos, es necesario comprender qué es el registro de datos o también llamado, registros de eventos, lo cual son una lista de acciones o transacciones que ocurren dentro de un sistema o aplicación. (Rouse, 2018) proporcionando así un registro cronológico de actividades, errores y cambios, que pueden ser útiles para la solución de problemas, auditorías y análisis en un entorno específico y dando paso a una herramienta de visualización como lo es la visualización de los datos registrados en forma de gráficos. Esto es un proceso en el cual se representan datos y relaciones mediante elementos gráficos como nodos, aristas, barras o vértices, entre otros, según el formato que se desea utilizar. Cabe destacar que los gráficos se utilizan ampliamente para modelar y analizar sistemas complejos, redes y relaciones en diversos campos. Diferentes tipos de gráficos, como gráficos dirigidos, gráficos no dirigidos, gráficos ponderados y gráficos bipartitos, se utilizan para representar diferentes tipos de relaciones y estructuras. (UNAM, 2019)

Para llevar a cabo la culminación del análisis, diseño y desarrollo de un sistema, se debe dar la implementación de este. La etapa de implementación en el desarrollo de un sistema informático es el proceso en el cual se lleva a cabo la construcción del sistema basado en los requisitos y especificaciones establecidos en las anteriormente mencionadas. Esta etapa es crucial ya que es cuando se materializa el trabajo previo en código ejecutable y funcional. (Dooley, 2017)

La implementación implica traducir el diseño del sistema en código fuente utilizando un lenguaje de programación adecuado. Este proceso puede incluir la creación de bases de datos, interfaces de usuario, algoritmos, funciones y procedimientos que componen el sistema, aclarando que siempre es importante seguir buenas prácticas de programación durante esta etapa para garantizar la calidad, eficiencia y mantenibilidad del código. Además, también implica la integración de diferentes componentes del sistema y la realización de pruebas para asegurar que cada parte funcione correctamente de forma individual. Una vez que todas las partes han sido implementadas y probadas individualmente, se procede a la integración de todas ellas para formar el sistema completo. (Dooley, 2017)

Finalmente, una vez que el sistema ha sido implementado y probado de forma satisfactoria, se procede a su despliegue en el entorno de producción según la forma en la que se planifique.

Capítulo III: Marco Metodológico

En el presente capítulo se establece cómo se llevará a cabo el proyecto, fijando los métodos, herramientas y técnicas que se utilizarán para que se puedan alcanzar los objetivos específicos propuestos en capítulo anterior. Este capítulo es de suma importancia para poder garantizar la validez y fiabilidad de los resultados, al proporcionar una base sólida para la recolección y análisis de datos, así como para la interpretación de los hallazgos obtenidos. (Azuero, 2018)

Cabe recordar que en esta sección se describe el marco metodológico utilizado para la planificación, desarrollo e implementación del proyecto destinado a mejorar la eficiencia en los procesos de manejo de datos y elaboración de gráficos en la empresa DEVAGRO

3.1 Tipo de Investigación

Según los requerimientos del presente proyecto, el tipo de investigación elegida es investigación exploratoria e investigación descriptiva, esto bajo los hechos de que es completamente necesario comprender en qué se basa el problema de estudio y qué se desea solventar, además de explorar posibles soluciones a este y crear lo necesario para llevar a cabo el

cometido, lo que, por ende, permitirá tener un panorama más claro para analizar y llevar a cabo con satisfacción los objetivos de la presente investigación.

Para conocer acerca de qué son estos tipos de investigación, a continuación, se hará referencia a ellas.

Según los investigadores que crearon el libro “Metodología de la investigación”, se entiende que:

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio. (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

Además, la investigación descriptiva se explica en el mismo libro de la siguiente manera:

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga. (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

A partir de estas definiciones, se concluye que estos son los tipos de investigación que encajan para llegar a la resolución del problema de investigación presente.

3.1.1 Enfoque de la investigación

En esta investigación se tratan dos tipos de enfoques, el cuantitativo y el cualitativo. El enfoque cuantitativo nos permite medir, recolectar datos para conocer mejor el problema de

investigación y poder llevar a cabo soluciones medibles, lo cual se define de la siguiente manera por Neill y Cortéz en su libro de la siguiente manera:

La investigación cuantitativa es una forma estructurada de recopilar y analizar datos obtenidos de distintas fuentes, lo que implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados. Es concluyente en su propósito ya que trata de cuantificar el problema y entender qué tan generalizado está mediante la búsqueda de resultados proyectables a una población mayor. (Neill & Cortez, 2018)

Así mismo, el enfoque cualitativo busca conocer las propiedades de un objeto de estudio de forma subjetiva sin utilizar medidas exactas, lo cual se puede observar en la definición dada de igual manera por Neil y Cortéz:

Su propósito es indagar e interpretar la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema que se desarrolla en el campo de las ciencias sociales. La misma procura por alcanzar una descripción holística, dado que el sujeto de estudio es considerado como totalidad y en su totalidad. Si queremos recopilar información utilizando un enfoque cualitativo, debemos centrarnos en describir un fenómeno de una manera profunda y comprensiva. Esto generalmente se hace en entrevistas, observaciones o grupos focales. (Neill & Cortez, 2018)

3.2 Fuentes de información

En esta sección se detallan las fuentes de información utilizadas para fundamentar y respaldar el desarrollo del proyecto para cumplir con la necesidad de la empresa. Las fuentes de información son muy importantes para validar y sustentar las decisiones tomadas a lo largo del trabajo, proporcionando datos, investigaciones y mejores prácticas relevantes en el campo del contexto de la empresa. (Biblioteca Ciències Socials "Gregori Maians", s.f.)

La selección y utilización adecuada de estas fuentes de información asegurarán que el proyecto esté fundamentado en un análisis exhaustivo y con las mejores prácticas, garantizando así la calidad y relevancia de la solución que se desarrollará para mejorar la eficiencia de la empresa DEVAGRO.

3.2.1 Fuentes primarias

Una fuente primaria es aquella que conlleva ser la principal fuente que proveerá la información necesaria y original sin ser procesada aún para llevar a cabo la investigación y con ello cumplir sus objetivos. Esto puede ser entendido en la definición dada por Marisol Maranto y compañía:

Este tipo de fuentes contienen información original es decir son de primera mano, son el resultado de ideas, conceptos, teorías y resultados de investigaciones. Contienen información directa antes de ser interpretada, o evaluado por otra persona. Las principales fuentes de información primaria son los libros, monografías, publicaciones periódicas, documentos oficiales o informe técnicos de instituciones públicas o privadas, tesis, trabajos presentados en conferencias o seminarios, testimonios de expertos, artículos periodísticos, videos documentales, foros. (Maranto Rivera & González Fernández, 2015)

Para la presente investigación las fuentes primarias son:

- Documentos y archivos Excel brindados por los colaboradores de DEVAGRO SRL.
- Entrevistas a los colaboradores de DEVAGRO SRL.

3.2.2 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias son las que proveen datos derivados de las fuentes primarias, recopilaciones e información que fue procesada por otras personas pero que, sin embargo, son útiles a la hora de investigar para realizar una mejor comprensión y descripción de la

investigación. (Maranto Rivera & González Fernández, 2015) En el desarrollo de este proyecto las fuentes secundarias son:

- Páginas web relacionadas al problema de investigación.
- Artículos y libros relacionados al problema de investigación.

3.2.3 Sujetos de información

Al hablar de sujetos de estudio se está haciendo referencia a las entidades o personas que tienen características en común, opiniones y entre otras cualidades que son de interés para la investigación y de las cuales se recolectará la información (Mata Solís, 2021) según las técnicas de recolección de datos que se comentarán en la siguiente sección.

En esta investigación los sujetos de investigación serán los que se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2 Sujetos de información

Puesto	Experiencia	Relación con el tema
Gerente	Alta	Gerente de la empresa
Socio	Alta	Socio de la empresa

El gerente y socio de la empresa serán la una de las fuentes de investigación que permitirá el contacto directo con la realidad de la empresa y quienes darán la información más importante y necesaria.

3.3 Técnicas y herramientas de recolección de datos

Esta sección es la encargada de mostrar qué herramientas son las utilizadas para llegar a la información requerida según los sujetos y fuentes de información. Acá existen muchas técnicas y herramientas y según Alicia Cisneros y compañía:

En las investigaciones, las técnicas e instrumentos proporcionan una mayor profundidad de búsqueda, algunas de estas técnicas son la observación participante o no participante que permiten observar un proceso que requiere atención voluntaria orientada y organizada; la entrevista a profundidad con la interacción entre dos personas, una que transmite una idea y otra que recepta-responde lo planteado; el grupo focal que se centra en la pluralidad y variedad de los participantes en un espacio y tiempo corto; y la revisión documental que constituye un punto de partida que incluso puede ser el origen del tema o problema a investigar (Cisneros Caicedo, Guevara García, Urdánigo Cedeño, & Garcés Bravo, 2022)

Las técnicas utilizadas en esta investigación son las siguientes:

- Análisis de requerimientos

Esta herramienta es la que permite analizar las necesidades del problema a resolver y realizar el estudio de cada una de ellas para poder solventarlo de la mejor y más clara manera posible. Según Gustavo Gil, viéndolo desde un punto de vista de ingeniería, el análisis de requerimientos es “El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades del cliente para un sistema de software es llamado Ingeniería de Requerimientos. La meta de la ingeniería de requerimientos es entregar una especificación de requerimientos de software correcta y completa.” (Gil, 2002) Por lo que es de suma necesidad realizar un correcto análisis de requerimientos para poder cumplir con la resolución del problema de la investigación.

- Entrevistas

Las entrevistas son una de las herramientas más utilizadas en general de las existentes y se utilizan al querer recopilar datos cuantitativos o, en su mayor parte, cualitativos a partir de la formulación y aplicación de preguntas al sujeto de información mediante una conversación estilo coloquial, conversación mediante la cual se llega a respuestas profundas y a la aclaración de dudas entre cada pregunta. (Díaz , Torruco, Martínez, & Varela, 2013) Esto hace que las entrevistas sean de suma utilidad para poder

llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto, el poder obtener respuestas profundas para conocer de forma detallada la situación.

- Observación

En este caso, esta herramienta, según SafetyCulture, es la más sencilla de aplicar. Consiste en observar de forma directa o indirecta a los sujetos de información para ver cómo realizan el trabajo y qué decisiones toman, con el fin de registrar lo observado para poder entender de una mejor manera cómo funcionan bajo el contexto en el que se encuentren. (SafetyCulture, 2024) Esta herramienta es de suma utilidad en la presente investigación para comprender la forma en cómo se lleva a cabo el trabajo relacionado al problema de investigación.

3.4 Variables

En esta sección se definen y explican las variables de investigación utilizadas para evaluar y medir los aspectos clave del proyecto. Las variables de investigación son “todo aquello que se mide, la información que se colecta o los datos que se recaban con la finalidad de responder las preguntas de investigación” (Villasís-Keever & Miranda-Novales, 2016) por lo que son elementos fundamentales que permiten analizar y entender cómo diferentes factores afectan los resultados y objetivos del proyecto.

En la tabla 3 se encontrarán las variables de la investigación que ayudarán a cumplir con el cumplimiento de los objetivos del proyecto y así poder resolver sus problemas específicos.

Tabla 3 Variables de investigación

Objetivos	Variables asociadas	Descripción	Instrumentos
------------------	----------------------------	--------------------	---------------------

<p>Estudiar el proceso de manejo y visualización de datos provenientes de ensayos de aplicación de agroquímicos observando el flujo de trabajo de la empresa DEVAGRO con el fin de detectar oportunidades de mejora.</p>	<p>Observación del proceso de gestión de ensayos</p>	<p>Se observa cómo se lleva a cabo un ensayo y se define el mismo</p>	<p>Entrevistas al gerente y socio acerca del proceso de gestión de ensayos</p> <p>Observación de la realización del proceso.</p>
<p>Diseñar una página web que cumpla con el proceso y las necesidades de la empresa DEVAGRO tras el estudio, adaptando la solución a los requerimientos para mejorar la eficacia del flujo de trabajo.</p>	<p>Análisis de requerimientos</p> <p>Diseño del sistema</p>	<p>Mediante el análisis de requerimientos se aclarará lo que es necesario que realice el sistema</p> <p>El diseño proveerá de forma clara el modelo a desarrollar</p>	<p>Plantilla de requerimientos</p> <p>Historias de usuario</p> <p>Diagramas UML</p> <p>Prototipo del sistema</p>
<p>Plantear mediante el uso de la programación la solución mediante el uso de React para la página web, el API correspondiente con ASP.NET core y la base de datos con SQL para ofrecer una herramienta eficiente y funcional a la empresa DEVAGRO.</p>	<p>Desarrollo del software</p>	<p>Llevar a cabo a la solución diseñada para cumplir con los objetivos</p>	<p>Desarrollo del software según los requerimientos establecidos.</p>

Documentar el diseño del sistema informático bajo los estándares requeridos por la Escuela de Informática de la Universidad Hispanoamericana.	Documento del diseño del sistema informático	Crear una documentación completa y detallada del diseño del sistema informático	Diagramas Descripciones textuales Documentación de interfaces
Capacitar a los empleados en el uso de la herramienta web diseñada y programada.	Capacitación del personal	Desarrollar programa de capacitación con el fin de enseñar a utilizar la solución	Sesiones de capacitación presencial Pruebas de conocimiento.
Implementar la página web junto con su base de datos en el flujo de trabajo cotidiano de la empresa, realizando pruebas funcionales y de rendimiento, para asegurar que el sistema optimice los tiempos de procesamiento y soporte el análisis eficaz de los datos.	Plan de implementación	El plan de implementación describe cómo va a ser el despliegue de la solución.	Documentación del plan de implementación

3.5 Diseño de la investigación

La presente investigación tendrá 4 etapas que son vistas en la figura 1:

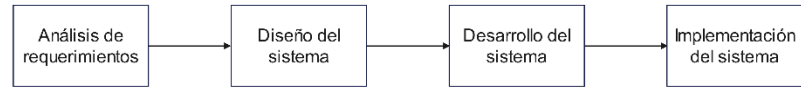


Figura 1 Diagrama de Etapas de la investigación

La primera será la etapa de análisis de requerimientos, la segunda la etapa de diseño del sistema, la tercera la etapa de desarrollo y la cuarta la de implementación. Todas ellas serán especificadas a continuación.

3.5.1 Etapa de análisis

Esta es la etapa en la que se recolectará toda la información necesaria para definir los requerimientos de la solución a desarrollar, se analizará y comprenderá todo el problema de investigación para obtener así las historias de usuario, los requerimientos funcionales y no funcionales, y con ello realizar una recolección de datos exhaustiva para las etapas posteriores.

3.5.2 Etapa de diseño

En esta etapa se busca diseñar toda la solución a desarrollar. Aquí se realizará una recopilación de los requerimientos para ofrecer un prototipo de software a desarrollar y los diagramas UML relacionados a él, esto con el fin de que haya una idea clara de lo que se desea realizar.

3.5.3 Etapa de Desarrollo

En este momento de la investigación, se llevará a cabo el desarrollo de lo diseñado en la etapa anterior, se validará qué errores hay, se arreglarán y luego de ello se sacará la versión final del desarrollo.

3.5.4 Etapa de Implementación

Esta es la etapa final en la cual se implementará el producto final en la empresa. Se realizarán pruebas exhaustivas para mostrar el buen funcionamiento del sistema y se capacitará al personal para que pueda hacer un uso correcto de este.

3.6 Matriz de coherencia

En esta sección se propondrá la matriz de coherencia la cual es una herramienta metodológica que “permite evaluar el grado de coherencia y conexión lógica entre el título, el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, el tipo, método, diseño de investigación la población y la muestra de estudio.” (Peña R. M., s.f.) por lo que es utilizada para asegurar la alineación y consistencia entre los objetivos del proyecto, las variables de investigación y las estrategias implementadas para alcanzar dichos objetivos.

En la tabla 4 es presentada la matriz de coherencia del presente proyecto para una mejor comprensión entre los elementos de la investigación.

Tabla 4 Matriz de Coherencia

Objetivo	Entregable	Etapas de la metodología del proyecto para la realización del entregable	Técnicas/métodos de recolección de los datos	Instrumentos	Temas relacionados al marco teórico

<p>Estudiar el proceso de manejo y visualización de datos provenientes de ensayos de aplicación de agroquímicos.</p>	<p>Diagnóstico que describa el proceso actual de manejo y visualización de datos provenientes de la aplicación de los ensayos.</p>	<p>Estudio del problema de la empresa a solucionar y análisis del problema.</p>	<p>Entrevista y observación.</p>	<p>Preguntas acerca del proceso de realización de un ensayo. Observación del proceso y documentos utilizados en el proceso.</p>	<p>Concepto de agricultura, plantación, muestras, plagas, ensayo y variables de ensayo Graficación Modelado de datos Requerimientos funcionales y no funcionales Análisis del sistema Casos de uso</p>
<p>Diseñar una página web que cumpla con el proceso definido y las necesidades del cliente.</p>	<p>Diagramas UML y recopilación de requerimientos del sistema.</p>	<p>Diseño del sistema</p>	<p>Análisis de requerimientos Entrevistas</p>	<p>Software Edraw Wondershare Figma</p>	<p>Edraw wondershare Diagramas UML Prototipo Diseño del sistema</p>
<p>Programar el diseño mediante el uso de React para la página web, el API correspondiente con ASP.NET core y la base de datos con SQL.</p>	<p>Producto de desarrollo basado en el diseño del sistema</p>	<p>Desarrollo del sistema</p>	<p>Análisis de requerimientos</p>	<p>ReactJS SQL SERVER y Management Studio Microsoft Visual Studio Code</p>	<p>Ciclo de vida del Software y sus fases Modelado de datos Lenguaje de programación Aplicación web informática API (CRUD)</p>

Implementar la página web junto a su base de datos en el proceso de trabajo cotidiano de la empresa.	Desarrollo del plan de implementación	Implementación del sistema	Análisis del resultado del sistema	Plantilla de implementación de sistemas	Implementación
--	---------------------------------------	----------------------------	------------------------------------	---	----------------

Capítulo IV: Diagnóstico

En este capítulo se realizará un análisis de la situación actual de la empresa en cuestión, DEVAGRO SRL en relación con la realización de los ensayos y su forma de gestionarlos para poder comprender la forma en cómo realizan el proceso y así ver los problemas que pueden solventarse mediante la solución que será propuesta en el siguiente capítulo.

El diagnóstico se basa en una evaluación minuciosa de las prácticas y procedimientos actuales de DEVAGRO SRL y su contexto organizacional. A través de esta evaluación, se busca no solo documentar cómo se llevan a cabo los ensayos, sino también identificar las fortalezas y debilidades presentes en el sistema actual para poder determinar las brechas que posee la empresa en el mundo de la gestión de datos y que afectan al objetivo del proyecto.

En resumen, este capítulo de diagnóstico proporciona una comprensión integral de la situación actual de DEVAGRO SRL en relación con el área de la gestión de datos y su contexto

organizacional. Al identificar y analizar las brechas presentes, se establece una base sólida para el desarrollo de una solución efectiva que permita mejorar la gestión de datos y la generación de gráficos relacionados a los ensayos realizados por la empresa.

4.1 Descripción de la situación actual

En toda investigación se debe describir la situación actual que motiva la implementación del proyecto en cuestión. Comprender la situación actual es fundamental para identificar los desafíos y oportunidades que justifican la necesidad de desarrollar e implementar nuevas soluciones y que dan un respaldo a la propuesta de las preguntas del problema y de los objetivos del proyecto.

A continuación, se presentarán los diagnósticos realizados para entender la situación de la empresa y cómo funciona su sistema organizacional, además para obtener información necesaria para el desarrollo de la solución al problema.

4.1.1 Diagnóstico organizacional

El diagnóstico organizacional es todo aquel que busca analizar aquellas áreas de empresa que se deseen poner a prueba para poder descubrir todas aquellas fortalezas, áreas de mejora, amenazas y cualquier cosa que afecte el desempeño de la organización (OCC Solutions, 2020)

La organización de la empresa se puede observar en la figura 2.

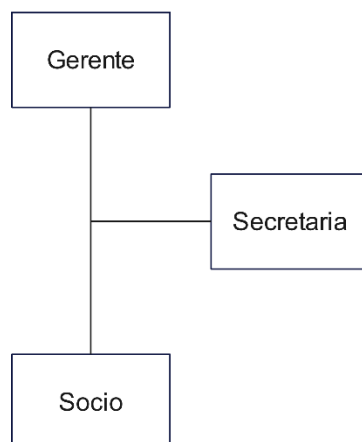


Figura 2 Diagrama organizacional

Se puede observar que no cuenta con un departamento dedicado de lleno a su área debido a su naturaleza de Pyme en desarrollo temprano, lo que obliga a los tres colaboradores existentes a encargarse de todas las tareas necesarias para la empresa, sin embargo, se turnan tareas según sus áreas de experticia, haciendo que la cultura organizativa de la empresa aún no sea consolidada y por lo tanto el diagrama organizativo sea jerárquico y pequeño.

Respecto a la gestión de ensayos, el encargado de realizar el proceso es el socio, debido a que este posee la experiencia y conocimiento necesario de campo acerca de los cultivos y agroquímicos necesarios según las necesidades.

4.1.2 Diagnóstico técnico

En esta sección se diagnostica la infraestructura de TI que posee la empresa, esto debido a que un diagnóstico técnico tiene como objetivo analizar el “funcionamiento de los sistemas críticos y la infraestructura que nos permite establecer las condiciones actuales de sistemas (...)”

Establecer niveles de criticidad alta media o baja, que nos permitan elaborar planes de acción derivados de los hallazgos.” (Accuro Prime, 2020)

En este diagnóstico se encontró que sucede algo similar a la parte organizativa, la infraestructura de TI no es muy fuerte y tampoco se utilizan sistemas específicos para ningún proceso, así como para la gestión de ensayos, más que el programa de Microsoft Office, Excel. Esto fue comprendido gracias a una entrevista realizada que se puede ver de forma resumida a en la tabla 5 que se encuentra a continuación:

Tabla 5 Entrevista de Diagnóstico Técnico

Entrevista Diagnóstico Técnico para la gestión de Ensayos	
¿Cuentan con un sistema en específico para la gestión de ensayos?	
Si	
No	X
¿Tienen alguna manera de agilizar el proceso de la gestión de registros?	
Si	
No	X
¿Qué sistema utilizan para llevar a cabo la gestión?	
Microsoft Excel.	
¿Tienen algún orden en específico para almacenar los documentos de Excel?	
Si	
No	X
¿Tienen algún formato en específico gestionar los ensayos en los documentos de Excel?	
Si	
No	X
¿Han pensado en tener un sistema que los ayude a llevar un orden de los datos?	
Si	X
No	

Comentarios	En general se registran en una tabla con el mismo orden, en otras ocasiones se registran en tablas con orden diferente saltándose información según la urgencia del momento.
-------------	--

Las respuestas a la entrevista dejan en evidencia lo mencionado anteriormente, además, que no poseen un proceso ni formato estructurado para guardar la información respecto a los ensayos realizados, por lo que reflejan que realizan siempre las cosas según las circunstancias del momento.

De igual forma cabe aclarar que sí hay un deseo por parte de los colaboradores en tener algún sistema que los ayude a ordenar la gestión de los datos de ensayos y que les facilite el proceso para poder comenzar a estandarizar sus procesos de TI, sin embargo, debido a la falta de infraestructura y a limitaciones del proyecto por parte de la empresa, los colaboradores buscan un sistema que no requiera de equipo o recursos tecnológicos más allá de los que la empresa posee en este momento, por lo que de este diagnóstico se concluye un bajo nivel técnico actual por parte de los colaboradores haciendo más vulnerable los sistemas y el salvaguardado de la información almacenada, además de una falta de tecnología para la centralización de esa información.

4.1.3 Diagnóstico Operativo

Este diagnóstico conlleva un estudio de la empresa de forma sistemática e integral buscando comprender cómo funciona un área de la organización bajo estudio y procesos en ella para poder detectar problemas en el funcionamiento de la empresa y así analizarlos y proponer alternativas a ellos. (Herrera Monterroso, 2007)

Al hablar de la parte operativa, se puede volver a resaltar el cómo falta un proceso definido mediante el cual se realice la gestión de datos de ensayos y creación de gráficos por parte del socio encargado para su realización.

Debido a la escasez de conocimiento en Excel y de procesos estandarizados en la empresa, especialmente, el que se busca estudiar en esta investigación, existe una importante pérdida de eficiencia y eficacia en el rendimiento de la empresa, aunque al final se logre los cometidos, y, además, existe una carencia en la administración de datos que ayude a futuro para su posterior análisis o cualquier situación que amerite revisar. Sin embargo, existe la posibilidad de la estandarización de este proceso mediante un sistema dedicado a ello para que la empresa pueda contar con una herramienta de TI que le ayude a mejorar la eficiencia y eficacia a la hora de realizar dicha tarea.

A continuación se detallará el proceso que la empresa lleva a cabo para recibir un resultado final, destacando que los tiempos promedio mostrados fueron obtenidos a partir de tiempos dados por retroalimentación de parte de los colaboradores y también tiempos medidos junto a ellos. Cabe destacar, como se dijo antes, que no hay un proceso estandarizado y, además, un factor importante es el conocimiento tecnológico de los colaboradores en la herramienta Excel, siendo este básico por lo que les lleva más tiempo de lo normal realizar cualquier tarea en cuestión. Para la gestión de los datos se utilizan archivos xlsx, siendo un archivo aparte para cada ensayo realizado a la misma empresa, sin embargo, no poseen un orden de almacenamiento de estos archivos ya que, por cuestión de conocimiento y orden con el espacio por parte de los colaboradores, los archivos no son guardados, por ejemplo, en una carpeta correspondiente a cada cliente en cuestión, por lo que a la hora de querer acceder a un ensayo de determinada fecha y determinado cliente se debe realizar una búsqueda entre una gran cantidad de archivos de diferente índole de la empresa, lo cual conlleva tiempo perdido.

Para el ingreso de datos en el archivo Excel en específico, se realiza una tabla con las columnas respectivas a los datos necesarios que caracterizan cada muestra realizada en el ensayo, además de los tipos de plaga que se pueden presentar. Cabe destacar que los datos que caracterizan se tienden a repetir en varias muestras realizadas, lo cual, el colaborador debe copiar y pegar estos datos en la siguiente fila e ir a buscar una celda en específico si debe cambiarla, además, para los tipos de plaga que no haya habido registro, se debe asignar un 0 a su celda respectiva, lo cual los colaboradores lo hacen a mano sin utilizar, por ejemplo, la función reemplazar para cambiar los espacios vacíos por ceros y, en este proceso, se dura

aproximadamente 40 minutos en promedio en finalizarse cada vez que realizan una toma de datos para el ensayo respectivo. La figura 3 muestra un ejemplo de una tabla de ellas:

Fecha	Grupo For	Cond. Climático	Muestreo	Edad	Tratamiento	Lote	Bloque	Plantas	He	Muestra	Cochinilla Interna	Cochinilla Externa	Formiga	Thecia Huevos	Thecia Larva	Thecia Pupa	Gomosis Nueva	Gomosis Vieja	Roedor Viejo	Roedor Nuevo	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Sanas	Pudre
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	46 DDF	Testigo	207	13			100		3														
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	46 DDF	Testigo	207	14			100		4														
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	46 DDF	Testigo	207	16			50		1														
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	2			100																
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	8			50		2	2	2												
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	9			100																
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	10			100			3	5			3									
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	11			50		1		2			2									
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	12			50																
9/14/2023	31	Soleado	Pre Aplicación	42 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	15			100																
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	49 DDF	Testigo	207	13			100		1	2													
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	49 DDF	Testigo	207	14			100		3	1													
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	49 DDF	Testigo	207	16			50		1	1													
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	49 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	2			100																
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	8			50																
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	9			100							2									
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	10			100				5			2									
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	11			50				2			3									
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	12			50		1	1													
9/25/2023	31	Soleado	Post-Aplicación 1	56 DDF	Alcyper/DeltaFort	207	15			100		2	2													

Figura 3 Tabla de datos del proceso actual

Luego, al finalizar completamente el ensayo, se obtiene la cantidad de total de muestra en la muestra de testigo y la muestra en la que se utilizó el agroquímico en cuestión, como se muestra en la figura 4 de ejemplo:

Aplicación	Total Muestra
Alcyper/DeltaFort	550
Testigo	250

Figura 4 Tabla total de muestra

De forma siguiente, se obtiene la cantidad de cada plaga en porcentaje sobre el total de la muestra según el testigo y la aplicación del agroquímico en cuestión, como se puede observar en la figura 5 de ejemplo:

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
2	Fecha	Grupo Forz	Cond. Clima	Muestra	75 DDF	Tratamiento	Lot	Bloq	Plant	H	Muestra	Cochinilla Ext	Norm	Edad	Esphya	% sobre Muestra Cochinita Ext	% sobre Muestra Norm	% sobre Muestra Bobo	% sobre Muestra Elaphya	
3	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Testigo	207	13			100	2	1	1	3	0.80%	0.40%	0.40%	1.20%	
4	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Testigo	207	14			100	2	2	2	2	0.80%	0.80%	0.80%	0.80%	
5	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Testigo	207	16			50	1	1	1	3	0.40%	0.40%	0.40%	1.20%	
6	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	2			100				1	0.00%	0.00%	0.00%	0.80%	
7	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	8			50	1	2			0.18%	0.38%	0.00%	0.00%	
8	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	9			100	2			2	0.38%	0.00%	0.00%	0.38%	
9	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	10			100	3				0.55%	0.00%	0.00%	0.00%	
10	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	11			50	1				0.18%	0.00%	0.00%	0.00%	
11	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	12			50	1	1	1	2	0.18%	0.18%	0.18%	0.38%	
12	10/19/2023	31	Soleado	Post- Aplicación 4	75 DDF	Alyper/Deltaforte	207	15			100	2	1	1	2	0.38%	0.18%	0.18%	0.38%	
13																				
14																				
15	Aplicación	Total Muestra																		
16	Alyper/Deltaforte	550																		
17	Testigo	250																		
18																				

Figura 5 Tabla de porcentajes sobre muestra respectiva

Con los datos de los porcentajes sobre las plagas se procede a realizar la tabla dinámica correspondiente para ver el total de plagas sobre las muestras en porcentajes, sin embargo, cabe recalcar que el conocimiento de los colaboradores acerca de las tablas dinámicas es escaso por lo que, en algunos casos, recurren a ayuda de personas externas para su elaboración lo que aumenta la informalidad del proceso. Luego de formar la tabla dinámica se crea el gráfico, al cual se le da el formato necesario para su posterior presentación. Para todo este proceso anterior se midió un tiempo aproximado también de 40 minutos en promedio. En la figura 6 se muestra una tabla dinámica como ejemplo y su gráfico correspondiente mostrando el resultado final deseado para poder ser presentado al cliente respectivo.

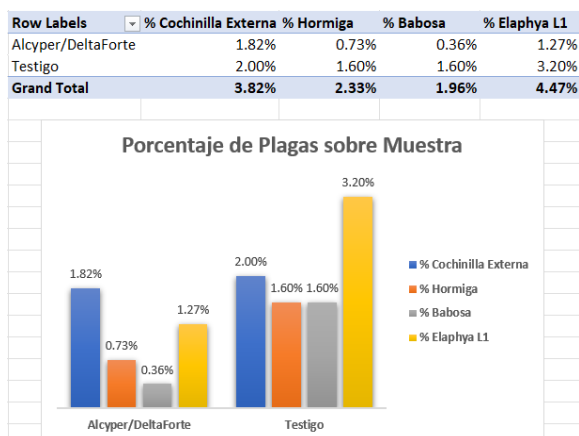


Figura 6 Tabla dinámica y gráfico respectivo

Con el proceso detallado se puede entender el proceso operativo que la empresa lleva a cabo para realizar esta tarea en específico, dando una idea de las oportunidades de mejora para la solución final.

Otra de las funciones que realizan con esta tarea es la de realizar comparaciones entre los resultados de dos ensayos distintos. Para realizar esto el colaborador procede a buscar los archivos de cada ensayo en la ubicación que se encuentren, lo que conlleva, en varias ocasiones, a una búsqueda engorrosa entre muchos archivos debido a lo que se comentó anteriormente, la falta de organización de los archivos, y esto se realiza con el fin de observar los resultados de cada uno para realizar conclusiones, destacando que en pocas ocasiones alguno de esos archivos de ensayos anteriores no fue encontrados. Para este proceso de búsqueda, omitiendo los tiempos en los que no se encontraban los archivos, resultó un tiempo de 4 minutos en promedio de búsqueda para poder observar los gráficos de los ensayos comparados.

Para finalizar el diagnóstico, cabe recalcar que este revela una serie de problemas derivados de la falta de un proceso estandarizado para la gestión de datos de ensayos agroquímicos, lo que ocasiona una pérdida de eficiencia y eficacia para llevar a cabo la tarea. El uso de archivos Excel de forma desorganizada y el poco conocimiento de los colaboradores sobre funciones avanzadas, como el manejo de tablas dinámicas, agrava la situación, generando un proceso más tedioso y lento. Es importante destacar que, derivado del diagnóstico técnico, no hay una forma de guardar todos estos archivos en la nube por lo que se encuentran en una de las

computadoras de la empresa contando nada más con las copias de seguridad automáticas que la computadora realiza cada cierto tiempo en específico, aumentando el riesgo de la pérdida de datos. Por último, este diagnóstico muestra como la falta de una aplicación estructurada para cumplir de forma sencilla con la gestión de estos datos no solo afecta la rapidez para la obtención de los resultados, sino que también dificulta la administración de datos a largo plazo.

4.1.4 Diagnóstico de percepción

En esta sección se realizará el análisis de percepción, el cual trata de una evaluación diseñada para entender cómo una empresa o clientes perciben una situación, necesidad, producto o servicio, con el fin de poder recopilar información proveniente de las personas involucradas en la situación.

Este análisis fue diagnóstico fue realizado por medio de entrevistas a uno de los colaboradores, las cuales se exponen más adelante para poder entender la situación a la que se le busca dar solución.

Para empezar, se realizaron preguntas acerca del uso de Excel para realizar la tarea de gestión de los datos obtenidos durante los ensayos de agroquímicos y generar un gráfico final con el fin de entender más a fondo la situación actual respecto a esta tarea. Estas preguntas se pueden observar en la tabla 6.

Tabla 6 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre el uso de Excel.

Entrevista de percepción sobre el uso de Excel.
¿Cómo describiría la experiencia utilizando Excel para gestionar los datos de los ensayos agroquímicos?
Mi experiencia es un poco difícil debido a mi falta de conocimiento. Aunque puedo ingresar los datos, a menudo me confundo o me cuesta encontrar rápidamente información que requiero o por errores pequeños afecto otros datos teniendo que devolver los cambios.

¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al usar Excel en el manejo de los datos?	
La falta de conocimiento que poseo, no tengo mucha experiencia usando fórmulas o filtros avanzados, lo que hace que el trabajo sea más lento, o, por ejemplo, tablas dinámicas.	
¿Considera que el uso de Excel es eficiente para sus necesidades actuales? ¿Por qué?	
Considero que podría ser eficiente, sin embargo, por el momento no lo es, conlleva una curva de aprendizaje para la cual presento dificultades por lo cual recurro a ayuda, constantemente cometo errores sobre la información por lo cual debo tener mucho cuidado la mayor parte del tiempo.	
¿Cuáles son las principales limitaciones de Excel para gestionar los datos de los ensayos agroquímicos?	
No hay una manera fácil de buscar y comparar los ensayos anteriores, y si un archivo se daña o se pierde, es casi imposible recuperarlo, además, es muy fácil perder información por error o realizar cambios sobre información ya ingresada.	
¿Cómo cree que la gestión de datos mediante Excel influye en la rapidez con la que se realiza el trabajo?	
Influye bastante debido a lo que mencionaba, la falta de conocimiento y errores sencillos cometidos hacen que llevar a cabo la tarea sea menos eficiente.	
Comentarios	

En la tabla 7 se observan las preguntas realizadas acerca de cómo se espera que sea una nueva herramienta para almacenar los datos de los ensayos y gestionar los mismos, lo que ayuda a formular algunos de los requerimientos funcionales necesarios para llevar a cabo la solución esperada.

Tabla 7 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre implementar una nueva herramienta.

Entrevista de percepción sobre implementar una nueva herramienta de gestión de datos.	
¿Qué características esenciales esperaría que tuviera una nueva herramienta para la gestión de datos en su empresa?	

<p>Que sea fácil de usar, que tenga un sistema de búsqueda que nos permitiera acceder rápidamente a los ensayos anteriores, y que los datos se ingresen de manera más ordenada y segura sin cometer errores en la edición de datos si fuera necesario. También sería ideal si el gráfico final se genere automáticamente.</p>	
<p>¿Cuáles serían las principales mejoras que espera ver con la implementación de una nueva herramienta?</p>	
<p>Una reducción en los errores en el manejo de la gestión de datos por mi parte, además de obtener resultados de ensayos y comparaciones de forma más sencilla y rápida teniendo la información almacenada de una forma más ordenada.</p>	
<p>¿Cómo espera que una nueva herramienta de gestión de datos cambie la forma en que organiza y accede a la información?</p>	
<p>Espero que sea mucho más sencillo. Sería útil poder acceder a la información con solo unos pocos clics, en lugar de tener que buscar entre múltiples hojas de Excel.</p>	
<p>¿Prefiere que la nueva herramienta sea local o en la nube? ¿Por qué?</p>	
<p>Por el momento prefiero que sea una herramienta local almacenada en la computadora debido al tamaño de la empresa y la reducción de costos actual, a futuro esperaríamos emigrar a la nube.</p>	
<p>¿Cuán importante es que la nueva herramienta permita la exportación de datos a otros formatos (por ejemplo, Excel, PDF)?</p>	
<p>Es muy importante ya que en ocasiones necesitamos compartir los datos específicos y no solo el gráfico con clientes que utilizan Excel, así que la posibilidad de exportar los datos en ese formato sería primordial ya que no contarán con nuestra herramienta.</p>	
Comentarios	

También se realizaron dos preguntas referentes a lo que se espera como consecuencia del uso de una nueva solución para llevar a cabo la tarea, la cual puede observarse en la tabla 8. Estas preguntas ayudan a buscar cumplir con lo esperado y a observar la importancia que puede tener esta para el desarrollo de la tarea que se desea transformar en algo menos “tedioso” para la empresa.

Tabla 8 Entrevista de Diagnóstico de percepción sobre tener una nueva herramienta para la mejora del proceso

Entrevista de percepción sobre una nueva herramienta para la mejora del proceso.	
¿Cómo cree que una nueva herramienta impactaría en la eficiencia de la tarea en cuestión en la empresa?	
Creo que mejoraría significativamente la eficiencia. Nos permitiría enfocarnos más en el gráfico final y menos en los aspectos tediosos de organizarlos. Se evitarían errores y se esperaría tener un acceso más sencillo a la información.	
¿Cómo visualiza la evolución de la empresa si se implementa una solución tecnológica adecuada para gestionar los datos?	
Si implementamos una herramienta adecuada, podríamos ofrecer un servicio más rápido y preciso a nuestros clientes, lo que mejoraría nuestra reputación y podría ayudarnos a crecer. Esta tarea requiere un solo gráfico final, sin embargo, a futuro puede expandirse a más gráficos o a más funciones para distintas tareas de la empresa.	
Comentarios	

En base a las respuestas proporcionadas en este análisis de percepción, se concluye que los colaboradores de la empresa DEVAGRO enfrentan desafíos al gestionar los datos de los ensayos agroquímicos utilizando Excel ya que lo realizan de forma desordenada y con desconocimiento de muchas cosas que Excel permite realizar, haciendo así que se dificulte el manejo eficiente de los datos, lo que genera errores y retrasos en la finalización de la tarea de registrar los datos, obtener un gráfico o el de comparar ensayos, generando una sobrecarga de trabajo manual en una sencilla labor. Esta situación afecta directamente la calidad del servicio que la empresa puede ofrecer, generando insatisfacción en los colaboradores.

El colaborador muestra un deseo claro de mejorar el proceso mediante una nueva herramienta que simplifique esta tarea, minimice los errores humanos por parte de él y permita un acceso más rápido y organizado a la información. Existe una alta expectativa en cuanto a la facilidad de uso y el ahorro de tiempo al que se pueda llegar. Debido a esto, una nueva solución mejoraría significativamente la eficiencia interna del colaborador, logrando observar los resultados de manera más rápida y sencilla.

4.2 Determinación de brechas

El propósito de esta sección es mostrar una recopilación de las brechas encontradas con el diagnóstico realizado para comprender qué cosas puede dificultar a la culminación del trabajo y conocer más acerca de la situación actual de la empresa.

En la tabla 9 se encuentran las brechas que pudieron ser identificadas a partir de los instrumentos de investigación utilizados.

Tabla 9 Brechas del diagnóstico

Objetivo específico	Brecha	Causa	Solución recomendada
Estudiar el proceso de manejo y visualización de datos provenientes de ensayos de aplicación de agroquímicos observando el flujo de trabajo de la empresa Devagro con el fin de detectar oportunidades de mejora.	La gestión de datos de los ensayos de aplicación de agroquímicos es realizada sin ningún tipo de flujo de trabajo eficiente.	Falta del diseño de un flujo de trabajo dedicado a realizar la tarea de forma eficiente.	Realizar un estudio detallado del flujo de trabajo de Devagro para buscar oportunidades de mejora.
Implementar la página web junto con su base de datos en el	La infraestructura tecnológica que posee la empresa es muy	Es una empresa PYME agropecuaria en	Debido a los requerimientos de la empresa, optar por un

flujo de trabajo cotidiano de la empresa, realizando pruebas funcionales y de rendimiento, para asegurar que el sistema optimice los tiempos de procesamiento y soporte el análisis eficaz de los datos.	baja, contando con ordenadores personales para cada colaborador.	vísperas de desarrollo por lo que su enfoque ha estado en otras áreas más que en la tecnológica	despliegue de forma local en una de las computadoras de los colaboradores que permita que la aplicación web esté disponible en todo momento para el colaborador respectivo y administrador.
--	--	---	---

Capítulo V: Diseño y desarrollo del proyecto

En el presente capítulo, se propone la solución para cumplir con los objetivos generales y específicos de la investigación y así poder contestar a los problemas planteados al inicio de este proyecto. Esta solución está orientada a abordar los problemas identificados en el diagnóstico previo y a mejorar significativamente la gestión de los ensayos en DEVAGRO SRL.

A continuación, se presentan los diagramas UML que ilustran la arquitectura y el diseño de la solución propuesta, incluyendo los diagramas de casos de uso y diagramas de secuencia, los cuales van a ayudar a visualizar cómo interactúan los diferentes componentes del sistema. Estos diagramas son esenciales para proporcionar una comprensión clara y estructurada de la solución, permitiendo identificar las interacciones y dependencias entre los distintos módulos del sistema.

Además, se incluyen imágenes que permiten observar la interfaz del producto final. Ver la interfaz ayuda a visualizar el aspecto y la funcionalidad del sistema, ofreciendo una perspectiva tangible de cómo será el producto una vez implementado.

El capítulo también mostrará la implementación técnica de la solución, describiendo las tecnologías y herramientas que se utilizarán, así como los pasos necesarios para su

implementación. Se muestran también las pruebas del sistema para poder garantizar que el sistema funcione según lo previsto y cumpla con los requisitos funcionales establecidos.

5.1 Requerimientos

Como se mencionó en el marco teórico, los requerimientos son todo aquello necesario para poder cumplir con lo necesario para dar una solución a un problema. Estos requerimientos están divididos en requerimientos funcionales que, recapitulando, son todos aquellos que reúnen las características fundamentales que debe tener un sistema o aplicación informática para que se lleve a cabo lo deseado por el cliente, y los no funcionales son los que reúnen las características que debe tener el sistema para que se puedan llevar a cabo las funciones de los requerimientos funcionales.

Todo requerimiento debe ser categorizado por prioridad y estas se pueden denotar en la tabla 10:

Tabla 10 Niveles de prioridad

Nivel de prioridad	Descripción
Alta	Requerimiento de suma importancia para que la aplicación informática cumpla con lo deseado.
Media	Requerimiento de importancia media, aquel que puede depender de otros requerimientos para que pueda llevarse a cabo.
Baja	Requerimiento no del todo importante que puede desarrollarse al final de la etapa de desarrollo.

5.1.1 Requerimientos funcionales

En esta sección se detallan los requerimientos funcionales que guían el desarrollo y la implementación del proyecto destinado a mejorar la eficiencia en los procesos de manejo de datos y elaboración de gráficos en la empresa DEVAGRO.

Los requerimientos funcionales son especificaciones detalladas que describen las funciones y operaciones que debe realizar un sistema, software o producto para satisfacer las necesidades del usuario. Estos requerimientos definen qué debe hacer el sistema, sus características específicas y cómo debe comportarse en diversas situaciones. Son fundamentales para el diseño y desarrollo de sistemas, ya que guían la implementación y validación de las funcionalidades esperadas. (Northware, 2022)

En la tabla 11 se muestran los requerimientos funcionales establecidos para el desarrollo de la solución web en conjunto con la empresa DEVAGRO para cumplir con las expectativas y con el objetivo del trabajo.

Tabla 11 Requerimientos Funcionales

Código	Requerimiento	Descripción	Observaciones	Prioridad
REQ-01	Registro de usuario	El sistema debe solicitar información básica del usuario para crear un usuario	Formulario donde el usuario ingresa su información para su registro	Alta
REQ-02	Inicio de sesión	El sistema debe solicitar las credenciales de inicio de sesión del usuario	Formulario de credenciales de inicio de sesión	Alta
REQ-03	Registro, Modificación y eliminación de	El sistema solicita los datos respectivos a la tabla específica	Formulario de ingreso de datos según la tabla específica	Baja

	tablas específicas (Tablas catálogo)			
REQ-04	Registro de Ensayo ligado a un cliente	El sistema solicita los datos respectivos al registro de ensayo (Producto, cliente), luego solicita los datos respectivos a los registros de cada ensayo (Fecha, Número de aplicación, Grupo Forza, Testigo/Aplicación, Pre/Post Aplicación, Edad, Lote, Bloque, Hectárea, Num. Plantas, Num. Muestras, Condición climática, usuario)	Formulario de creación de ensayo y formulario de creación de registros asociados al ensayo	Alta
REQ-05	Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente	El sistema mostrará los registros respectivos a un ensayo ligado a un cliente	Tabla de información en la que se muestre los registros respectivos a un ensayo elegido	Alta
REQ-06	Visualización de gráfico referente a un ensayo	El sistema mostrará un gráfico relacionado a un ensayo elegido	Gráfico generado a partir de los registros de un ensayo	Alta
REQ-07	Filtro de registros	El sistema tendrá un filtro de registros por fecha	Campo de fecha para filtro en la sección de registros	Alta
REQ-08	Comparar ensayos	El sistema permitirá comparar los datos de un ensayo con los de otro (Pertencientes al mismo cliente)	Botón de comparar en la sección de ensayos para elegir los dos que se desean comparar	Alta
REQ-09	Exportación de información relacionada a un ensayo	Al observar los registros o el gráfico de un ensayo o de una comparación de ensayos, la información de los registros relacionados al/los	Botón de que permita exportar el ensayo elegido	Alta

		ensayo/s y el/los gráfico/s puede ser exportada a un archivo. xlsx		
REQ-10	Registro de clientes	El sistema permitirá realizar el registro de un cliente de la empresa	Botón que hace aparecer un formulario para ingresar la información del cliente	Alta
REQ-11	Filtro de clientes	El sistema dejará buscar un cliente por nombre	Campo de texto y botón para buscar cliente	Alta
REQ-12	Editar perfil de usuario	El sistema permitirá al usuario editar su información de perfil	Espacio con opciones y sus respectivos formularios para cambiar información general, contraseña o desactivar perfil	Media
REQ-13	Editar contraseña y activar/desactivar usuarios (Solamente para Rol administrador)	Si el rol del usuario es de Administrador, el sistema permitirá activar/desactivar perfiles de usuarios y cambiar sus contraseñas	Sección en la que aparecerán todos los usuarios registrados en el sistema con la opción de activar/desactivar y de cambiar su contraseña	Baja

5.1.2 Requerimientos no funcionales

En contraste a los requerimientos funcionales, los requerimientos no funcionales son criterios o restricciones que definen cómo debe ser el sistema, en lugar de lo que debe hacer, estos se enfocan en aspectos como la seguridad, la usabilidad, el rendimiento, la disponibilidad, la escalabilidad, la compatibilidad, entre otros. Estos criterios son importantes para evaluar la calidad del sistema y su capacidad para cumplir con ciertos estándares o restricciones, aunque no afecten directamente a las funcionalidades principales. (Northware, 2022)

En la tabla 12 se establecen los requerimientos no funcionales necesarios para el presente proyecto los cuales fueron establecidos de forma que ayuden a un buen funcionamiento de la aplicación web y se cumpla con los requerimientos funcionales.

Tabla 12 Requerimientos no funcionales

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad
REQN-01	Interfaz intuitiva	La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar, con una navegación clara y consistente.	Alta
REQN-02	Modularidad	El diseño del sistema debe ser modular para permitir actualizaciones y mejoras sin afectar a todo el sistema.	Alta
REQN-03	Disponibilidad	La aplicación web debe encontrarse disponible en todo momento.	Alta
REQN-04	Interoperabilidad	Este sistema debe ser capaz de funcionar en diferentes navegadores web.	Media
REQN-05	Usabilidad		Alta
REQN-06	Diseño	El diseño debe ser agradable brindando para que se brinde una experiencia completa al usuario.	Media

5.1.3 Clasificación de los requerimientos

Los requerimientos pueden tener distinta naturaleza de ser y según ello se clasifican en distintos grupos. (Northware, 2022) El grupo de mantenimiento, el cual se refieren a las funciones necesarias para facilitar la modificación, actualización o corrección del sistema en el futuro. De proceso que describen las funciones necesarias para facilitar la modificación, actualización o corrección del sistema en el futuro. De trámite, los cuales se centran en las funciones que el sistema debe realizar para manejar o gestionar trámites específicos y por último

de reporte que se centran en las funciones necesarias para generar y presentar información de manera estructurada y comprensible.

En la tabla 13 se encuentra cada requerimiento con su clasificación específica.

Tabla 13 Clasificación de requerimientos funcionales

Código	Requerimiento	Mantenimiento	Proceso	Trámite	Reporte
REQ-01	Registro de usuario		X		
REQ-02	Inicio de sesión		X		
REQ-03	Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)	X			
REQ-04	Registro de Ensayo ligado a un cliente		X		
REQ-05	Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente				X
REQ-06	Visualización de gráfico referente a un ensayo				X
REQ-07	Filtro de registros			X	
REQ-08	Comparar ensayos		X		
REQ-09	Exportación de información relacionada a un ensayo			X	
REQ-10	Registro de clientes		X		
REQ-11	Filtro de clientes			X	
REQ-12	Editar perfil de usuario		X		
REQ-13	Editar contraseña y activar/desactivar usuarios (Solamente para Rol administrador)		X		

5.1.4 Especificación de los requerimientos

En esta sección se explica el funcionamiento de cada requerimiento a partir de la tabla de clasificación, dando a conocer el objetivo del requerimiento, sus actores, sus entradas y salidas y su importancia.

Tabla 14 REQ-01: Registro de usuario

ID del Requerimiento	REQ-01: Registro de usuario		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Página de inicio		
Actores	Usuario Final o Administrador		
Objetivo	Permitir la creación de un usuario que tenga acceso a las funcionalidades del sistema.		
Descripción	El sistema solicitará los datos personales del usuario a registrar.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	Proceso		
Elementos de entrada de datos	El sistema debe de solicitar lo siguiente:		
	Nombre	Descripción	
	Nombre	Nombre de la persona encargada del usuario a crear	
	Apellido	Apellido de la persona encargada del usuario a crear	
	Fecha de nacimiento	Fecha de nacimiento de la persona encargada del usuario a crear	
	Correo electrónico	Correo electrónico de la persona encargada del usuario a crear	
	Teléfono	Teléfono de contacto de la persona encargada del usuario a crear	
	Sexo	Sexo de la persona encargada del usuario a crear	
	Identificación	Identificación de la persona encargada del usuario a crear	
	Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se procederá a iniciar sesión	
Contraseña	Contraseña con la que se procederá a iniciar sesión		
Elementos de resultado de datos	Una vez ingresado los datos el usuario podrá ingresar al sistema con su nombre de usuario y contraseña teniendo a disposición las siguientes secciones:		
	Nombre	Descripción	

	Cientes	Sección del sistema donde se verán los clientes registrados, los cuales redirigen a sus ensayos específicos con registros de cada uno y demás funcionalidades.
	Administrador (Rol)	Sección del sistema donde podrá dar de baja a usuarios y dar mantenimiento a las tablas catálogo.
	Información de la cuenta	Sección de la cuenta donde se podrá visualizar y editar la información con la que se registró la cuenta.
Restricciones y supuestos		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

Tabla 15 REQ-02: Inicio de Sesión

ID del Requerimiento	REQ-02: Inicio de Sesión		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Página de inicio		
Actores	Usuario Final o Administrador		
Objetivo	Permitir el ingreso a los módulos del sistema informático.		
Descripción	El sistema solicitará las credenciales del usuario para iniciar sesión.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	Proceso		
Elementos de entrada de datos	El sistema debe de solicitar lo siguiente:		
	Nombre	Descripción	
	Nombre de usuario	Nombre de usuario con el que se procederá a iniciar sesión	
	Contraseña	Contraseña con la que se procederá a iniciar sesión	
Elementos de resultado de datos	Una vez ingresadas las credenciales el usuario tendrá a disposición las siguientes secciones:		
	Nombre	Descripción	
	Cientes	Sección del sistema donde se verán los clientes registrados, los cuales redirigen a sus ensayos específicos con registros de cada uno y demás funcionalidades.	

	Administrador (Rol)	Sección del sistema donde podrá dar de baja a usuarios y dar mantenimiento a las tablas catálogo.
	Información de la cuenta	Sección de la cuenta donde se podrá visualizar y editar la información con la que se registró la cuenta.
Restricciones y supuestos	Tener una cuenta en el sistema de base de datos de la página web.	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

Tabla 16 REQ-03: Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)

ID del Requerimiento	REQ-03: Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Última Actualización:	
Módulo	Administrador		
Actores	Usuario Administrador		
Objetivo	Permitir la actualización de las tablas catálogo del sistema.		
Descripción	El sistema permitirá visualizar los datos de las tablas catálogo, además de eliminar, modificar e ingresar por primera vez los mismos.		
Importancia / Prioridad	BAJA		
Clasificación	MANTENIMIENTO		
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará el dato respectivo a la tabla catálogo que se desee actualizar.		
	Nombre	Descripción	
	Dato	Dato respectivo a la tabla catálogo.	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Tabla	Tabla catálogo con la información respectiva a esta.	
Restricciones y supuestos	Ser usuario administrador con inicio de sesión activa.		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora		
Comentarios			

Tabla 17 REQ-04: Registro de ensayos ligado a un cliente

ID del Requerimiento	REQ-04: Registro de ensayos ligado a un cliente		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir visualizar, eliminar y registrar un ensayo a un cliente		
Descripción	El sistema permitirá visualizar los ensayos ligados a un cliente en específico, eliminar alguno o realizar el registro de un nuevo ensayo.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	PROCESO		
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará la siguiente información:		
	Nombre	Descripción	
	Producto	Nombre del producto relacionado al ensayo que se desea registrar.	
	Dato de registro	Dato específico del registro a realizar respectivo al ensayo	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Tabla de ensayos	Visualización del ensayo creado en pantalla.	
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado un cliente en específico.		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora		
Comentarios			

Tabla 18 REQ-05: Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente

ID del Requerimiento	REQ-05: Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir visualizar los ensayos correspondientes a un cliente y los registros ligados a cada ensayo.		

Descripción	El sistema permitirá visualizar los ensayos ligados a un cliente en específico.	
Importancia / Prioridad	ALTA	
Clasificación	REPORTE	
Elementos de entrada de datos	El sistema no solicitará datos	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción
	Tabla de ensayos	Visualización de los ensayos ligados al cliente en pantalla.
	Tabla de registros de ensayo	Visualización de los registros ligados a un ensayo de cliente en pantalla.
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado un cliente y un ensayo en específico.	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

Tabla 19 REQ-06: Visualización de gráfico referente a un ensayo

ID del Requerimiento	REQ-06: Visualización de gráfico referente a un ensayo		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Última Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir visualizar un gráfico que permita comparar las cantidades de plagas específicas presentes en un ensayo entre el Testigo y la Aplicación.		
Descripción	El sistema permitirá visualizar el gráfico correspondiente a un ensayo en específico		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	REPORTE		
Elementos de entrada de datos	El sistema no solicitará datos.		
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Gráfico	Gráfico que permite comprar las cantidades de plagas presentes en el ensayo.	
	Tabla de cantidad de plagas totales	Tabla con un resumen de las cantidades de plagas totales presentes en el ensayo.	
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado un cliente y un ensayo en específico.		

Valido por	Daniel Hidalgo Mora
Comentarios	

Tabla 20 REQ-07: Filtro de ensayos/registros

ID del Requerimiento	REQ-07: Filtro de registros		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir filtrar los registros por fecha		
Descripción	El sistema permitirá filtrar los registros por fecha para facilitar la búsqueda de alguno en específico.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	TRÁMITE		
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará los siguientes datos		
	Nombre	Descripción	
	Fecha	Fecha en la que se realizó el ensayo	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Tabla de registros	Tabla con los registros respectivos a la fecha elegida para filtrar	
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado un cliente en específico.		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora		
Comentarios			

Tabla 21 REQ-08: Comparar ensayos

ID del Requerimiento	REQ-08: Comparar ensayos		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir contrastar dos ensayos en específico		

Descripción	El sistema permitirá comparar dos ensayos en específico mediante sus gráficos.	
Importancia / Prioridad	ALTA	
Clasificación	PROCESO	
Elementos de entrada de datos	El sistema no solicitará datos	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción
	Gráficos	Gráfico respectivo a cada ensayo
	Tablas resumen de cantidades de plaga	Tabla con las cantidades de plaga respectiva a cada ensayo
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado dos ensayos para comparar de un cliente en específico	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

Tabla 22 REQ-09: Exportación de información relacionada a un ensayo

ID del Requerimiento	REQ-09: Exportación de información relacionada a un ensayo		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Exportar toda la información respectiva a un ensayo en formato .xlsx		
Descripción	El sistema permitirá exportar todos los registros respectivos a un ensayo.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	TRÁMITE		
Elementos de entrada de datos	El sistema no solicitará datos		
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Archivo .xlsx	Archivo con la información en específico de un ensayo en formato .xlsx	
Restricciones y supuestos	Haber seleccionado un ensayo de un cliente en específico		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora		
Comentarios			

Tabla 23 REQ-10: Registro de clientes

ID del Requerimiento	REQ-10: Registro de clientes		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima Actualización:	
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir registrar nuevos clientes		
Descripción	El sistema permitirá registrar nuevos clientes por si es necesario agregar clientes con ensayos nuevos.		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Clasificación	PROCESO		
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará los siguientes datos		
	Nombre	Descripción	
	Nombre	Nombre del cliente a registrar	
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción	
	Fila de cliente	El cliente aparecerá en pantalla como una fila de la tabla de clientes	
Restricciones y supuestos	Haber hecho inicio de sesión		
Valido por	Daniel Hidalgo Mora		
Comentarios			

Tabla 24 REQ-11: Filtro de clientes

ID del Requerimiento	REQ-11: Filtro de clientes		
Creado por	Daniel Hidalgo Mora		
Fecha de creación	07/05/2024		
Módulo	Cliente		
Actores	Usuario final		
Objetivo	Permitir filtrar clientes		
Descripción	El sistema permitirá filtrar clientes por nombre para facilitar el proceso de búsqueda de clientes		

Importancia / Prioridad	ALTA	
Clasificación	TRÁMITE	
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará los siguientes datos	
	Nombre	Descripción
	Nombre	Nombre del cliente que se desea filtrar
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción
	Fila de cliente	El cliente aparecerá en pantalla como una fila de la tabla de clientes
Restricciones y supuestos	Haber hecho inicio de sesión	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

Tabla 25 REQ-12: Editar usuario

ID del Requerimiento	REQ-12: Editar usuario	
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	
Fecha de creación	07/05/2024	
Módulo	Usuario	
Actores	Usuario final	
Objetivo	Editar la información referente al usuario que haya iniciado sesión	
Descripción	El sistema permitirá al usuario editar su información de usuario en caso de que necesite cambiar datos ingresados en el registro	
Importancia / Prioridad	MEDIA	
Clasificación	PROCESO	
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará los siguientes datos	
	Nombre	Descripción
	Dato	Dato respectivo por modificar
Elementos de resultado de datos	Nombre	Descripción
	Dato	Dato respectivo con el nuevo valor
Restricciones y supuestos	Haber hecho inicio de sesión	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	

Comentarios	
--------------------	--

Tabla 26 REQ-13: Editar contraseña y activar/desactivar usuarios

ID del Requerimiento	REQ-13: Editar contraseña y activar/desactivar usuarios	
Creado por	Daniel Hidalgo Mora	
Fecha de creación	07/05/2024	
Módulo	Administrador	
Actores	Usuario Administrador	
Objetivo	Permitir activar o desactivar usuarios de la plataforma, así como cambiar sus contraseñas si es necesario	
Descripción	Si el administrador desea, podrá desactivar un perfil en cuestión en caso de necesitar darlo de baja, así como cambiar la contraseña de un perfil en caso de pérdida.	
Importancia / Prioridad	BAJA	
Clasificación	PROCESO	
Elementos de entrada de datos	El sistema solicitará los siguientes datos	
	Nombre	Descripción
	Contraseña	Contraseña del usuario que se desea cambiar
Elementos de resultado de datos	No hay datos de salida.	
Restricciones y supuestos	El rol del usuario sea Administrador	
Valido por	Daniel Hidalgo Mora	
Comentarios		

5.2 Diseño de la propuesta

Esta es la sección donde se tratará el diseño de la arquitectura del sistema informático en cuestión con el que se desea cumplir con los requerimientos funcionales propuestos en la sección anterior. Se busca que el registro y manejo de los datos relacionados a ensayos que realiza la empresa respecto a un producto se realice de forma más sencilla y eficiente por lo que se

realizarán los diagramas de casos de uso y de secuencia para que se entienda de una mejor manera el funcionamiento del mismo, esto junto a una prueba del sistema en la que se verá la interfaz del usuario con el objetivo de que se conozca cómo se visualiza el sistema y con ello, una explicación de cómo será la implementación de la aplicación web.

5.2.1 Base de Datos

En esta sección se observará el diagrama de la base de datos diseñada para la solución de la empresa, facilitando así la comprensión de la estructura de datos y su organización dentro del sistema. En la figura 7 se puede identificar las tablas y los campos asociados a ellas, donde se observan las llaves primarias y foráneas correspondientes.

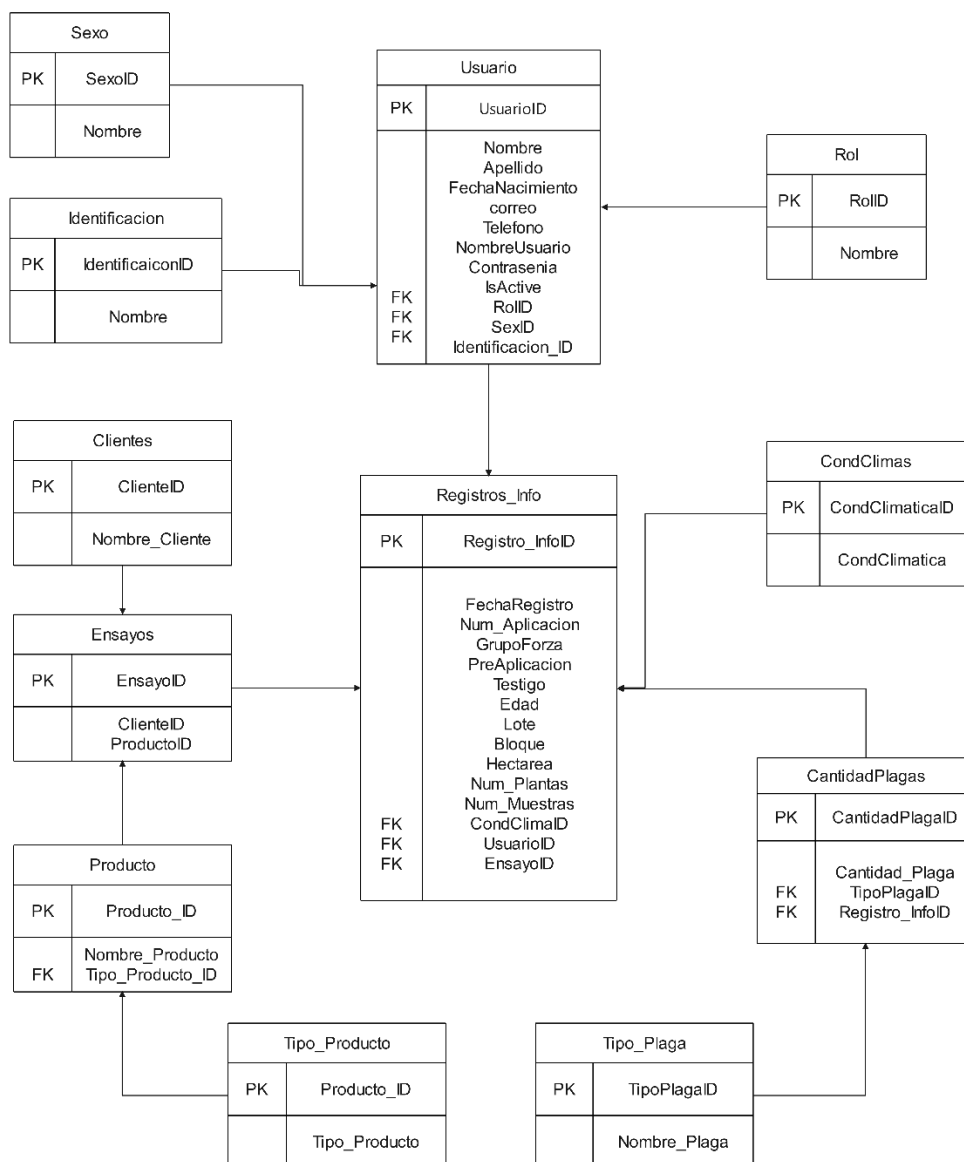


Figura 7 Diagrama de la base de datos

En este diseño se puede observar que se posee la tabla Usuario, la cual se encarga de guardar exclusivamente la información de un usuario al ser registrado para poder utilizar la plataforma. Esta tabla posee tres tablas catálogo las cuales son Sexo, Identificación y Rol, destacando que según el Rol del usuario se tendrá acceso a más funciones del sistema.

La tabla Ensayos es la tabla encargada de guardar la información de un ensayo en cuestión, esta posee el cliente asociado al ensayo y el producto agroquímico al cual corresponde

el ensayo en cuestión. Luego de ello, se tiene la tabla Registro_InfoID la cual posee toda la información referente a un registro realizado dentro de un ensayo por lo que una de sus llaves foráneas corresponde a EnsayoID y tiene una conexión a la tabla Usuario debido a que cada registro que se ingrese tendrá el usuario encargado de llevar a cabo la tarea. Cómo se ha explicado anteriormente, un ensayo posee varios de esos registros, y cada registro posee la cantidad de plaga medida de un tipo de plaga en específico lo que lleva a tener una tabla llamada CantidadPlagas, donde se almacena la cantidad de plaga referente a un tipo de plaga de un registro en realizado a un ensayo. Las otras tablas de la base corresponden a tablas catálogo para conocer los productos y qué tipos son, los tipos de plaga y las condiciones climáticas en las que se realizó el registro.

5.2.2 Casos de uso

A continuación, se podrá observar la ilustración del caso de uso respectivo a cada requerimiento funcional y de forma seguida su descripción en su tabla respectiva para un entendimiento óptimo del funcionamiento del sistema informático.

En la figura 8 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 27 con la descripción del diagrama.

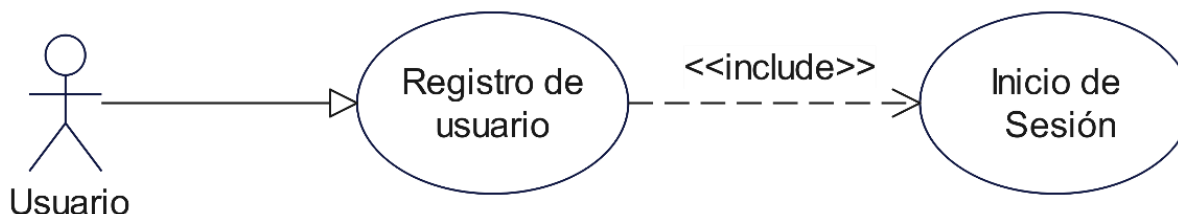


Figura 8 CDU-01 Registro de usuario

Tabla 27 CDU-01 Registro de usuario

ID del caso de uso	CDU-01 Registro de usuario		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	

Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Permitir la creación de un usuario que tenga acceso a las funcionalidades del sistema.		
Requerimientos asociados	REQ-01 Registro de usuario		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	Los datos que se ingresen deben cumplir con la validación necesaria		
Postcondiciones	Cuando se registre, el sistema deberá dar un mensaje de registro exitoso y redirigir a la sección de inicio de sesión.		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario ingresa la página web a la sección de Inicio de Sesión, luego presiona en el botón de “registrarme” y seguido			
2. El usuario debe de ingresar la información personal requerida en los campos respectivos.			
3. El usuario presiona en el botón “Registrar” y el sistema validará los datos e indicará “Registro exitoso”.			
4. El usuario será redirigido a la sección de Inicio de Sesión para que realice el inicio de sesión.			
Flujo alterno			
1. El usuario ingresa la página web a la sección de Inicio de Sesión, luego presiona en el botón de “registrarme” y seguido			
2. El usuario debe de ingresar la información personal requerida en los campos respectivos.			
3. El sistema valida los datos y alguno no cumple con el formato necesario por lo que indica que “Hay errores en algunos campos”			
4. El sistema permite al usuario cambiar los datos			
Extensiones o inclusiones			
1. Inicio de Sesión			
Notas u observaciones			

En la figura 9 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 28 con la descripción del diagrama.

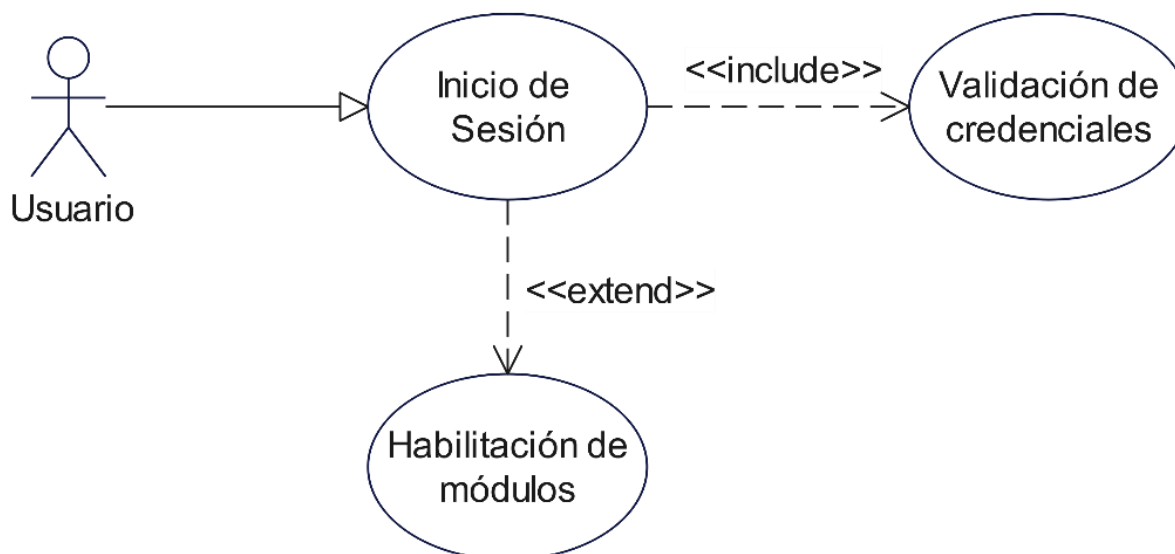


Figura 9 CDU-02 Inicio de Sesión

Tabla 28 CDU-02 Inicio de Sesión

ID del caso de uso	CDU-02 Inicio de Sesión		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado y Administrador		
Objetivo	Permitir la habilitación de los módulos del programa.		
Requerimientos asociados	REQ-02 Inicio sesión		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	Debe existir el usuario con el rol asignado previamente		
Postcondiciones	La habilitación de los módulos según el rol del usuario que inició sesión		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario ingresa la página web a la sección de Inicio de Sesión			
2. El usuario ingresa las credenciales (Nombre de usuario y contraseña) para iniciar sesión			
3. La página web redirige al usuario a la página principal con los módulos habilitados según el rol del usuario.			
Flujo alterno			

1. El usuario ingresa la página web a la sección de Inicio de Sesión
2. El usuario ingresa las credenciales (Nombre de usuario y contraseña) para iniciar sesión
3. Las credenciales son erróneas y el sistema da un aviso de datos incorrectos
4. El sistema limpia el campo contraseña para que el usuario vuelva a ingresar las credenciales
3. El usuario selecciona la opción "Desconectar".
3.1 El sistema deshabilita todos los controles de los módulos del sistema.
Extensiones o inclusiones
1. Validación de credenciales
2. Habilitación de módulos
Notas u observaciones

En la figura 10 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 29 con la descripción del diagrama.

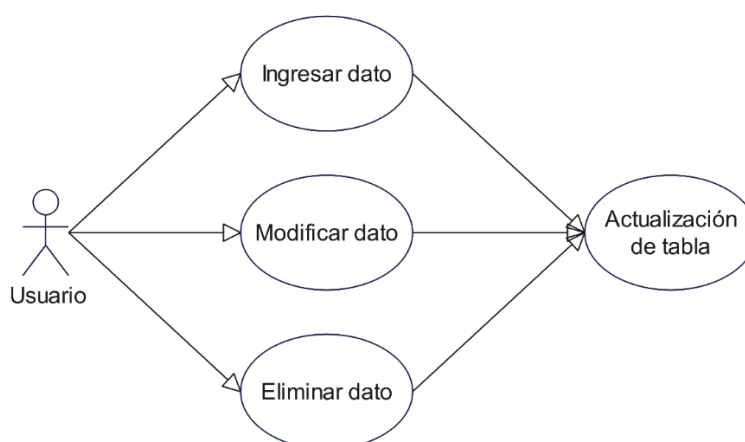


Figura 10 CDU-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)

Tabla 29 CDU-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)

ID del caso de uso	CDU-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Última actualización:	
Actores	Usuario Administrador		

Objetivo	Permitir el registro, modificación y eliminación de datos en tablas catálogo
Requerimientos asociados	REQ-03 Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)
Importancia / Prioridad	BAJA
Precondiciones	El usuario debe tener rol de administrador
Postcondiciones	La información de la tabla en cuestión debe actualizarse en pantalla.
Flujo principal / Normal de los eventos	
1. El usuario administrador elige una tabla catálogo	
2. El usuario elije uno de tres eventos	
2.1 El usuario elije ingresar un nuevo dato	
2.2 El usuario elije modificar un dato	
2.3 El usuario elije eliminar un dato	
3.1 El sistema abre el formulario para ingresar un nuevo dato	
3.2 El sistema permite modificar el dato de la fila elegida	
3.3 El sistema elimina el dato de la fila elegida	
4. El sistema actualiza la tabla en cuestión y la muestra en pantalla	
Flujo alterno	
1. El usuario administrador elige una tabla catálogo	
2. El usuario ingresa o modifica un dato con un formato erróneo	
3. El sistema muestra un mensaje "Formato erróneo"	
4. El sistema habilita nuevamente el formulario para ingresar el dato	
Extensiones o inclusiones	
Notas u observaciones	

En la figura 11 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 30 con la descripción del diagrama.

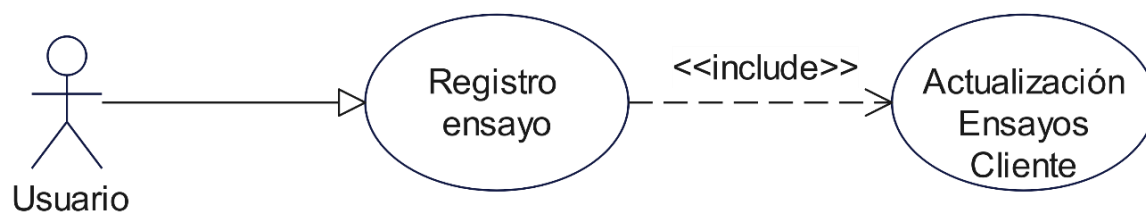


Figura 11 CDU-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente

Tabla 30 CDU-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente

ID del caso de uso	CDU-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Última actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Permitir el registro de un nuevo ensayo ligado a un cliente según el producto aplicado		
Requerimientos asociados	REQ-04 Registro de Ensayo ligado a un cliente		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado y haber elegido a un cliente en específico		
Postcondiciones	El nuevo ensayo se verá reflejado en la tabla de ensayos del cliente		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario elije a un cliente de la empresa			
2. El usuario presiona en ingresar nuevo ensayo			
3. El usuario selecciona el tipo de producto y el producto utilizado en el ensayo			
4. El sistema ingresa el nuevo ensayo a la base de datos y actualiza la tabla de ensayos			
Flujo alternativo			
No existe un flujo alternativo			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones			

En la figura 12 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 31 con la descripción del diagrama.

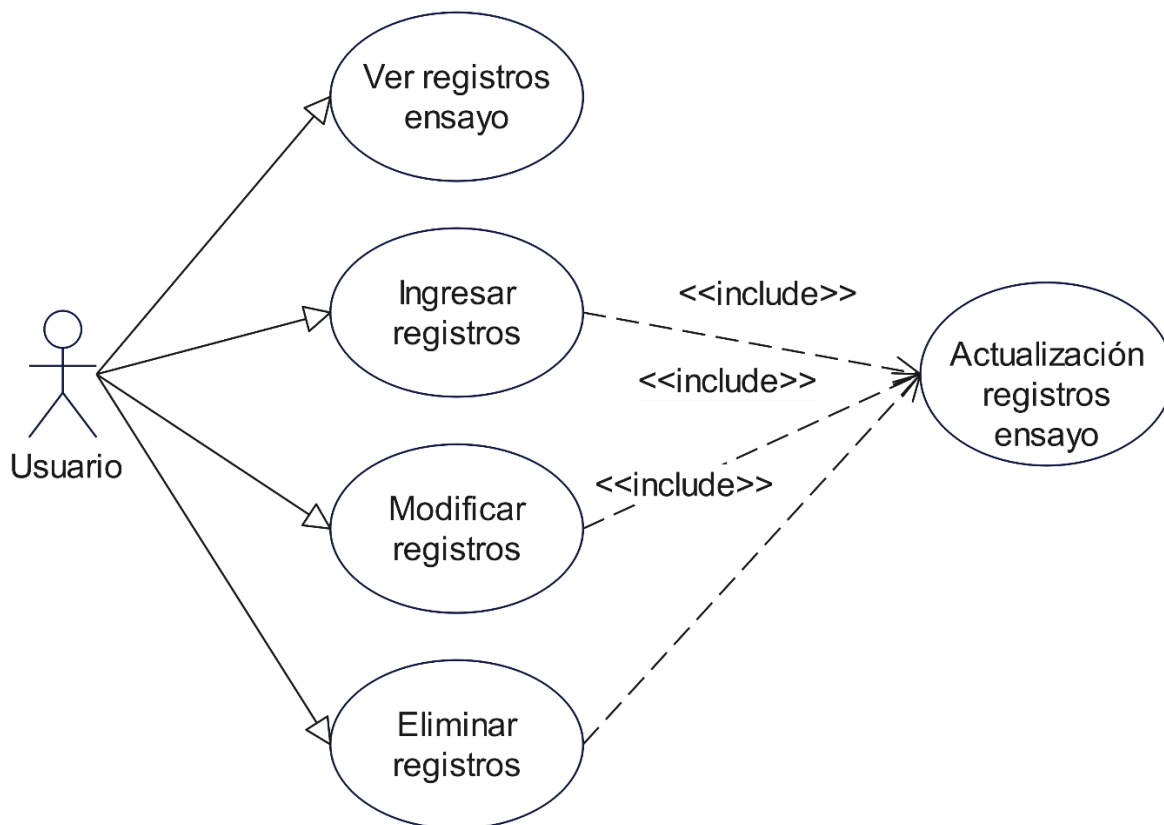


Figura 12 CDU-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente

Tabla 31 CDU-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente

ID del caso de uso	CDU-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Visualizar en pantalla los registros e información ligada a un ensayo en específico		

Requerimientos asociados	REQ-05 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente
Importancia / Prioridad	ALTA
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado El cliente en elección debe tener ensayos con registros ligados
Postcondiciones	Visualización de una tabla con los registros ligados al ensayo
Flujo principal / Normal de los eventos	
1. El usuario elije a un cliente de la empresa	
2. El usuario elije un ensayo de un cliente en específico	
3. El sistema muestra en pantalla una tabla con los registros ligados al ensayo seleccionado y con la información referente al ensayo	
Flujo alterno	
1. El usuario elije a un cliente de la empresa	
2. El usuario elije un ensayo de un cliente en específico	
3. El ensayo no tiene registros ligados por lo que muestra un mensaje “Aún no hay registros para este ensayo”	
Extensiones o inclusiones	
Notas u observaciones	

En la figura 13 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 32 con la descripción del diagrama.

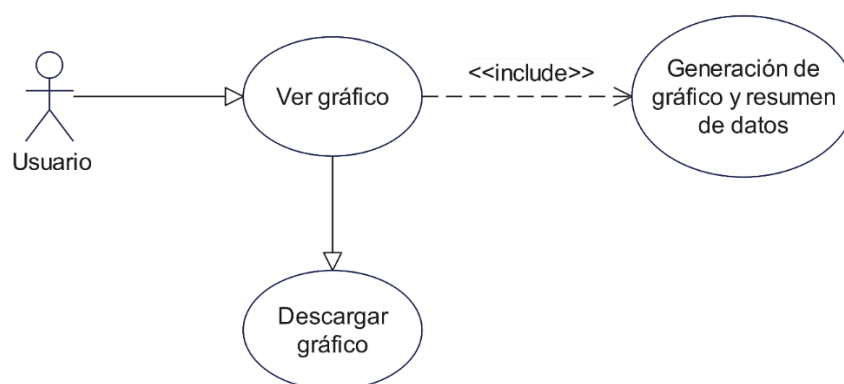


Figura 13 CDU-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo

Tabla 32 CDU-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo

ID del caso de uso	CDU-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Visualizar en pantalla el gráfico referente a los datos resumen de un ensayo		
Requerimientos asociados	REQ-06 Visualización de gráfico referente a un ensayo		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado El ensayo elegido debe tener registros ligados		
Postcondiciones	Visualizar el gráfico en pantalla con un cuadro resumen de los datos Descarga del gráfico en una imagen		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario elije a un cliente de la empresa			
2. El usuario elije un ensayo de un cliente en específico			
3. El usuario presiona en el botón “Ver gráficos”			
4. El sistema genera un gráfico y un cuadro resumen de los datos respectivos al ensayo seleccionado.			
5. El sistema muestra en pantalla el gráfico y el cuadro resumen del ensayo.			
6. El usuario descarga el gráfico en un archivo de imagen.			
Flujo alterno			
1. El usuario elije a un cliente de la empresa			
2. El usuario elije un ensayo de un cliente en específico			
3. El ensayo no tiene registros ligados por lo que saltará un mensaje en el área de gráfico “No hay datos”			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones			

En la figura 14 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 33 con la descripción del diagrama.

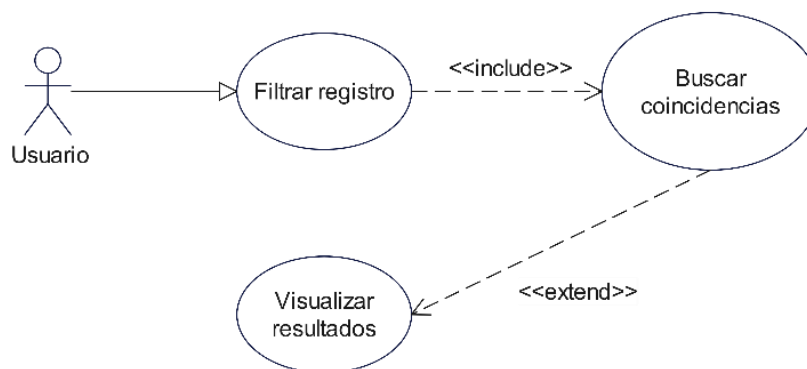


Figura 14 CDU-07 Filtro de registros

Tabla 33 CDU-07 Filtro de ensayos/registros

ID del caso de uso	CDU-07 Filtro de registros		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Filtrar los ensayos/registros para facilitar el acceso a ellos		
Requerimientos asociados	REQ-07 Filtro de registros		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado El cliente debe tener ensayos ligados El ensayo elegido debe tener registros ligados		
Postcondiciones	Visualizar en pantalla solamente los ensayos/registros requeridos		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario elige a un cliente de la empresa			
2. El usuario elige un ensayo y filtra los registros por fecha eligiendo los campos respectivos para ello			
3. El sistema muestra en pantalla solamente los registros filtrados			
4. El usuario elige uno de los registros filtrados			
Flujo alterno			
1. El usuario elige a un cliente de la empresa			
2. El usuario filtra los registros por fecha eligiendo los campos respectivos para ello			
3. El usuario elige una fecha en la que no hay registros por lo que el sistema no presenta registros en pantalla			
Extensiones o inclusiones			

Buscar coincidencias Visualizar los resultados en pantalla
Notas u observaciones

En la figura 15 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 34 con la descripción del diagrama.

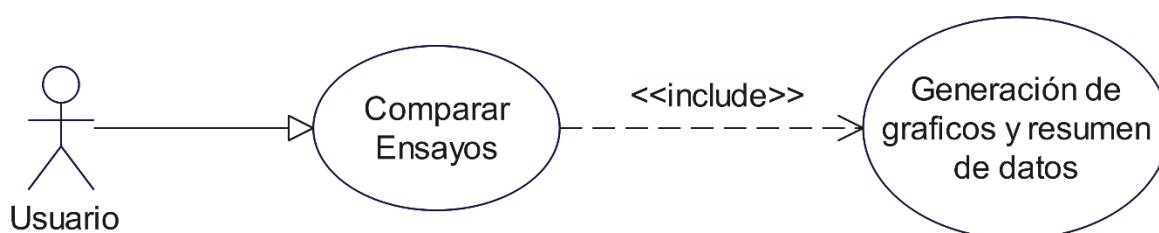


Figura 15 CDU-08 Comparar ensayos

Tabla 34 CDU-08 Comparar ensayos

ID del caso de uso	CDU-08 Comparar ensayos		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Comparar dos ensayos distintos relacionados al mismo cliente		
Requerimientos asociados	REQ-08 Comparar ensayos		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado El cliente debe tener más de un ensayo ligado		
Postcondiciones	Visualizar en pantalla el gráfico y cuadro resumen de datos respectivo a cada ensayo en formato de comparación		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario elije a un cliente de la empresa			
2. El usuario elije un ensayo y presiona en el botón “Comparar” correspondiente al ensayo elegido			
3. El sistema muestra un formulario para elegir el segundo ensayo a comparar			

4. El usuario elige el segundo ensayo deseado	
5. El sistema muestra en pantalla los gráficos y cuadros resumen respectivos a cada ensayo.	
Flujo alterno	
1. El usuario elije a un cliente de la empresa	
2. El usuario elije un ensayo y presiona en el botón “Comparar” correspondiente al ensayo elegido	
3. El sistema muestra un formulario para elegir el segundo ensayo a comparar	
4. No hay más ensayos guardados en la base de datos	
5. El sistema muestra un mensaje en pantalla “No hay ensayos con qué comparar”	
Extensiones o inclusiones	
Notas u observaciones	

En la figura 16 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 35 con la descripción del diagrama.

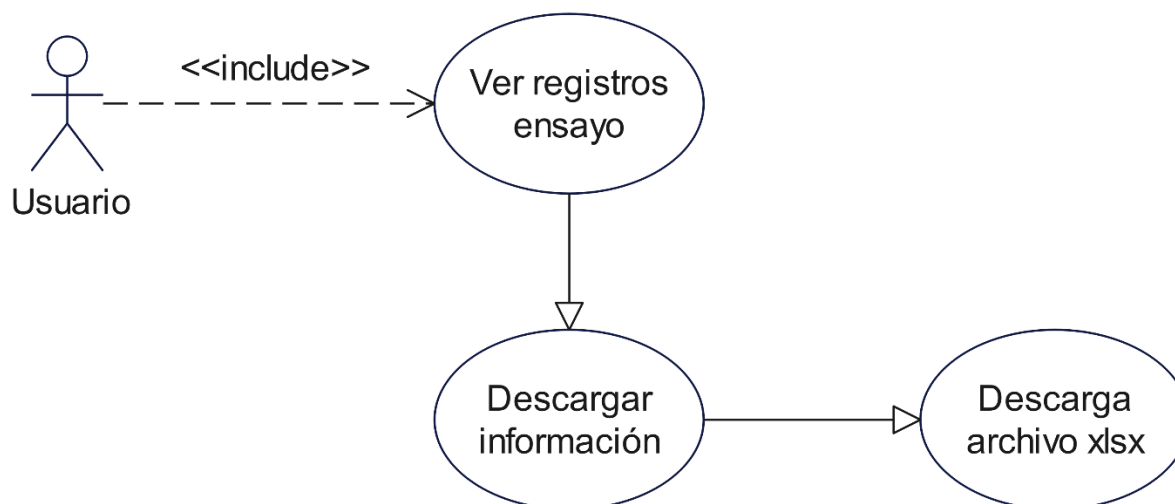


Figura 16 CDU-09 Exportación de información relacionada a un ensayo

Tabla 35 CDU-09 Exportación de información relacionada a un ensayo

ID del caso de uso	CDU-09 Exportación de información relacionada a un ensayo		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	

Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Exportar un ensayo y sus registros en un archivo .xlsx		
Requerimientos asociados	REQ-09 Exportación de información relacionada a un ensayo		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe tener rol empleado El usuario debe haber elegido un ensayo en específico		
Postcondiciones	Descarga automática de un archivo .xlsx con la información del ensayo		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario elije a un cliente de la empresa			
2. El usuario elije un ensayo y presiona en el botón “Descargar Información”			
3. El sistema descargará automáticamente el archivo .xlsx a la computadora			
Flujo alternativo			
No posee flujo alternativo			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones			

En la figura 17 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 36 con la descripción del diagrama.

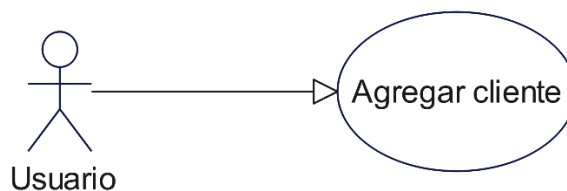


Figura 17 CDU-10 Registro de clientes

Tabla 36 CDU-10 Registro de clientes

ID del caso de uso	CDU-10 Registro de clientes		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Registrar un cliente nuevo de la empresa		
Requerimientos asociados	REQ-10 Registro de clientes		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión previamente		
Postcondiciones	Se visualizará en pantalla el nuevo cliente		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario presiona en el botón “Agregar cliente”			
2. El sistema muestra un formulario para agregar el nombre del nuevo cliente			
3. El usuario ingresa el nombre del nuevo cliente y presiona en confirmar			
4. El sistema muestra al nuevo cliente en pantalla			
Flujo alterno			
1. El usuario presiona en el botón “Agregar cliente”			
2. El sistema muestra un formulario para agregar el nombre del nuevo cliente			
3. El usuario ingresa el nombre del nuevo cliente y presiona en confirmar			
4. El sistema valida el nombre del campo y está repetido			
5. El sistema muestra el mensaje “Ya existe un cliente con ese nombre en la base de datos”			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones			

En la figura 18 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 37 con la descripción del diagrama.

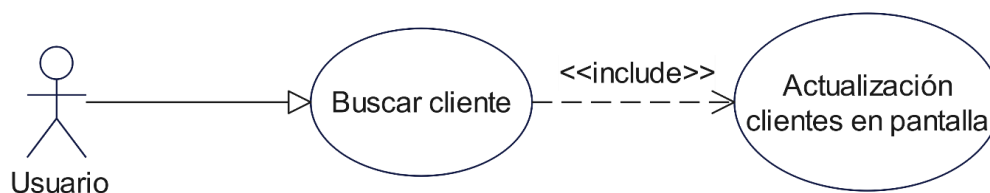


Figura 18 CDU-11 Filtro de clientes

Tabla 37 CDU-11 Filtro de clientes

ID del caso de uso	CDU-11 Filtro de clientes		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Última actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Filtrar los clientes según el nombre de cliente		
Requerimientos asociados	REQ-11 Filtro de clientes		
Importancia / Prioridad	ALTA		
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión previamente		
Postcondiciones	Se visualizará en pantalla los clientes que cumplan con el filtro		
Flujo principal / Normal de los eventos			
1. El usuario ingresa una palabra cercana al nombre o el nombre completo del cliente que desea buscar en el campo de texto respectivo			
2. El usuario presiona en el botón “Buscar”			
3. El sistema muestra en pantalla los clientes que coincidan con lo ingresado por el usuario			
Flujo alterno			
1. El usuario ingresa una palabra cercana al nombre o el nombre completo del cliente que desea buscar en el campo de texto respectivo			
2. El usuario presiona en el botón “Buscar”			
3. El sistema no encuentra en la base de datos un nombre que coincida con el lo ingresado por el usuario			
4. El sistema muestra en pantalla el mensaje “No se encontraron coincidencias”			
Extensiones o inclusiones			
Notas u observaciones			

En la figura 19 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 38 con la descripción del diagrama.

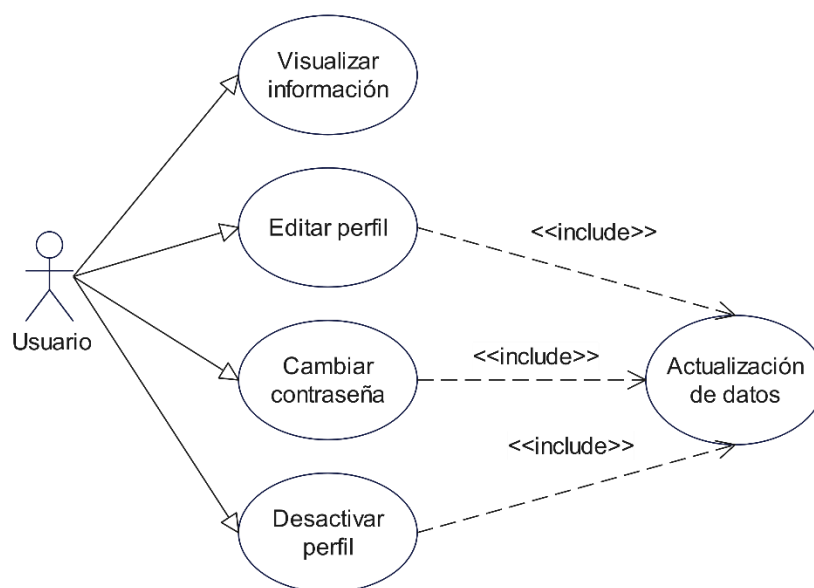


Figura 19 CDU-12 Editar perfil de usuario

Tabla 38 CDU-12 Editar perfil de usuario

ID del caso de uso	CDU-12 Editar perfil de usuario		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Empleado		
Objetivo	Editar la información personal del usuario empleado que inició sesión		
Requerimientos asociados	REQ-12 Editar perfil de usuario		
Importancia / Prioridad	MEDIA		
Precondiciones	El usuario debe ser empleado		
Postcondiciones	La información personal del usuario se actualizará en la base de datos		
Flujo principal / Normal de los eventos			

1. El usuario ingresa a la sección de “Perfil de usuario”	
2. El usuario presiona el botón respectivo a la información que desea cambiar	
3. El sistema mostrará un formulario con la información respectiva a cambiar	
4. El usuario ingresa la información a cambiar en sus respectivos campos y presiona en confirmar	
5. El sistema valida la información y la cambia en la base de datos	
Flujo alterno	
1. El usuario ingresa a la sección de “Perfil de usuario”	
2. El usuario presiona el botón respectivo a la información que desea cambiar	
3. El sistema mostrará un formulario con la información respectiva a cambiar	
4. El usuario ingresa la información a cambiar en sus respectivos campos y presiona en confirmar	
5. El sistema valida la información y la información no cumple con el formato requerido de los campos	
6. El sistema muestra el mensaje “Datos inválidos, cambie los datos”	
Extensiones o inclusiones	
1. Cambiar contraseña	
Notas u observaciones	

En la figura 20 que se muestra a continuación se puede observar el caso de uso de registro de usuario seguida de la tabla 39 con la descripción del diagrama.

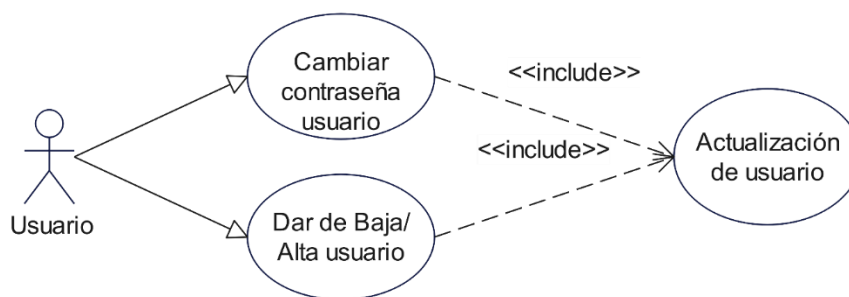


Figura 20 CDU-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios

Tabla 39 ID del caso de uso CDU-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios

ID del caso de uso	CDU-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios		
Creado por:	Daniel Hidalgo Mora	Modificado por:	
Fecha de creación	07/05/2024	Ultima actualización:	
Actores	Usuario Administrador		

Objetivo	Editar la información personal del usuario empleado que inició sesión
Requerimientos asociados	REQ-13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios
Importancia / Prioridad	BAJA
Precondiciones	El usuario debe ser Administrador
Postcondiciones	La contraseña/Activo del usuario seleccionado se actualizará en la base de datos
Flujo principal / Normal de los eventos	
1. El usuario ingresa a la sección de “Administrador”	
2. El usuario presiona el botón respectivo a dar de Baja/Alta o cambiar contraseña	
2.1 El usuario confirma la Baja/Alta	
2.1.1 El sistema muestra el mensaje “Acción Satisfactoria”	
2.1.2 El sistema cambia de color el recuadro del usuario dado de Baja/Alta	
2.2 El usuario realiza el cambio de contraseña	
2.2.1 El sistema valida el cambio de contraseña	
2.2.2 El sistema muestra el mensaje “Cambio de contraseña satisfactorio”	
Flujo alternativo	
1. El usuario ingresa a la sección de “Administrador”	
2. El usuario presiona el botón respectivo a dar de Baja/Alta o cambiar contraseña	
2.1 El usuario confirma la Baja/Alta	
2.1.1 El sistema valida y el usuario ya está dado de Baja/Alta	
2.1.2 El sistema muestra el mensaje en pantalla “El usuario ya está dado de Baja/Alta”	
2.2 El usuario realiza el cambio de contraseña	
2.2.1 El sistema valida el cambio de contraseña	
2.2.2 La nueva contraseña no cumple con el formato establecido	
2.2.3 El sistema solicita volver a ingresar la nueva contraseña	
Extensiones o inclusiones	
1. Cambiar contraseña	
Notas u observaciones	

5.2.3 Diagramas de secuencia

En esta sección, se presentan los diagramas de secuencia de la aplicación informática, los cuales son una herramienta esencial en el diseño y análisis de sistemas. Los diagramas de secuencia ofrecen una representación visual del flujo de control y de los mensajes intercambiados entre los objetos dentro del sistema durante la ejecución de un caso de uso o de una operación específica.

A través de estos diagramas se visualizará cómo interactúan los componentes entre sí y cada uno es correspondiente a los casos de uso del sistema para poder entender de una mejor manera el funcionamiento del sistema.

5.2.3.1 Registro de usuario

La figura 21 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Registro de usuario.

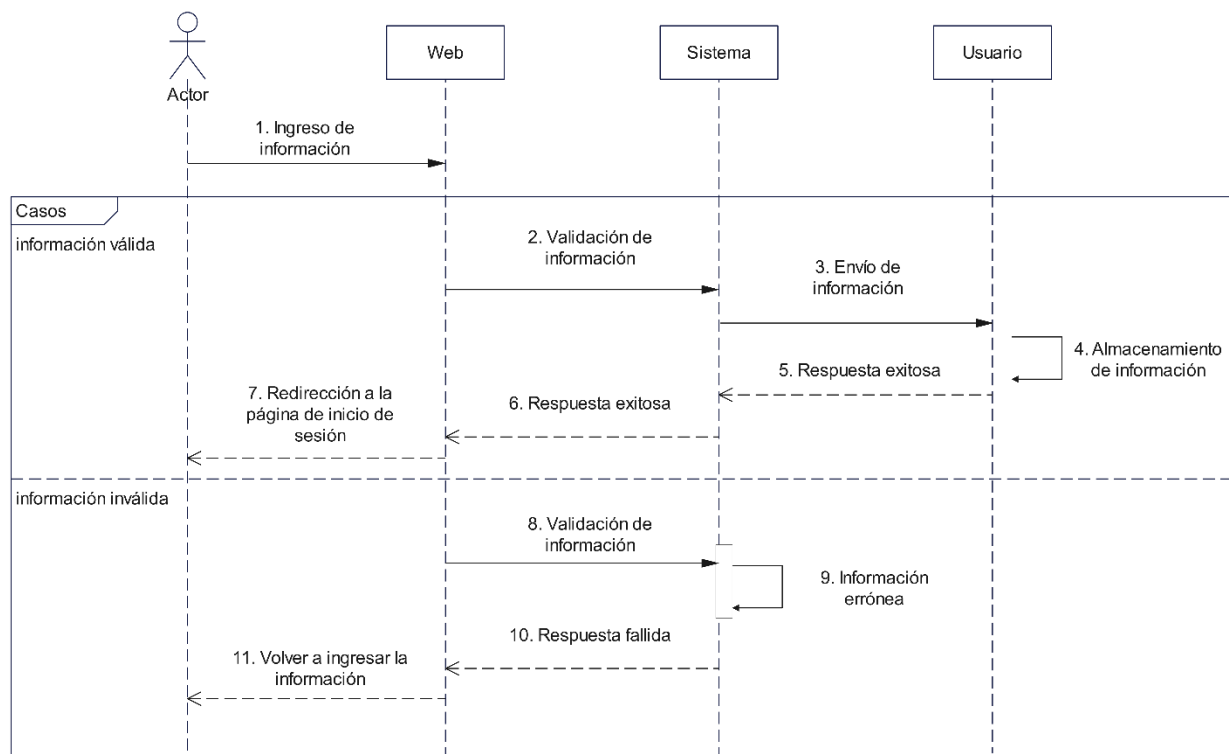


Figura 21 Diagrama de Secuencia del Registro de Usuario

Este diagrama de secuencia muestra el proceso de registro de un usuario en el sistema, comenzando con el actor empleado que ingresa la información en la aplicación web. La web valida la información y, si es válida, la envía al sistema, el cual almacena la información del usuario y envía una respuesta exitosa de vuelta a la web, la cual redirige al empleado a la página de inicio de sesión. Para el caso en el que la información es inválida, de igual forma la web valida la información ingresada inicialmente, la envía al sistema, que detecta los errores y envía una respuesta fallida de vuelta a la web, solicitando al empleado que vuelva a ingresar la información.

5.2.3.2 Inicio de sesión

La figura 22 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Inicio de sesión.

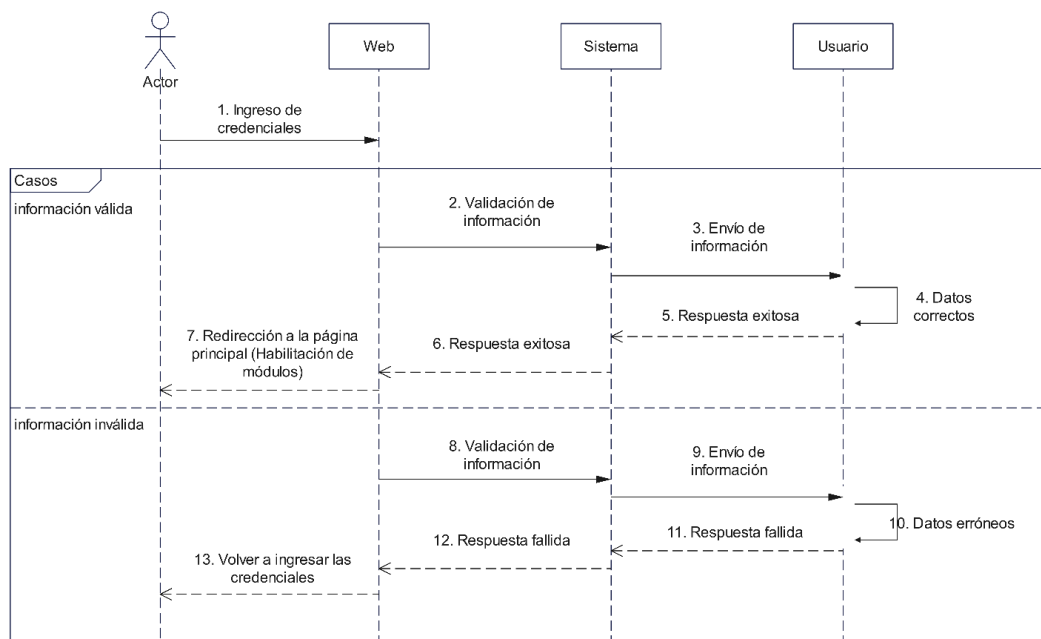


Figura 22 Diagrama de secuencia del Inicio de Sesión

El diagrama de secuencia muestra el proceso de inicio de sesión en el sistema, comenzando con el empleado que ingresa sus credenciales en la aplicación web. La web valida la información y, si es válida, envía las credenciales al sistema para una validación adicional. Si los datos son correctos, el sistema envía una respuesta exitosa, y la web redirige al usuario a la página principal, habilitando los módulos correspondientes según su rol. En caso de que la información sea inválida, la web valida inicialmente los datos y los envía al sistema, que detecta que esta es inválida, por lo que envía una respuesta fallida y solicita al usuario que vuelva a ingresar sus credenciales.

5.2.3.3 Registro, modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)

La figura 23 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Registro, modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo).

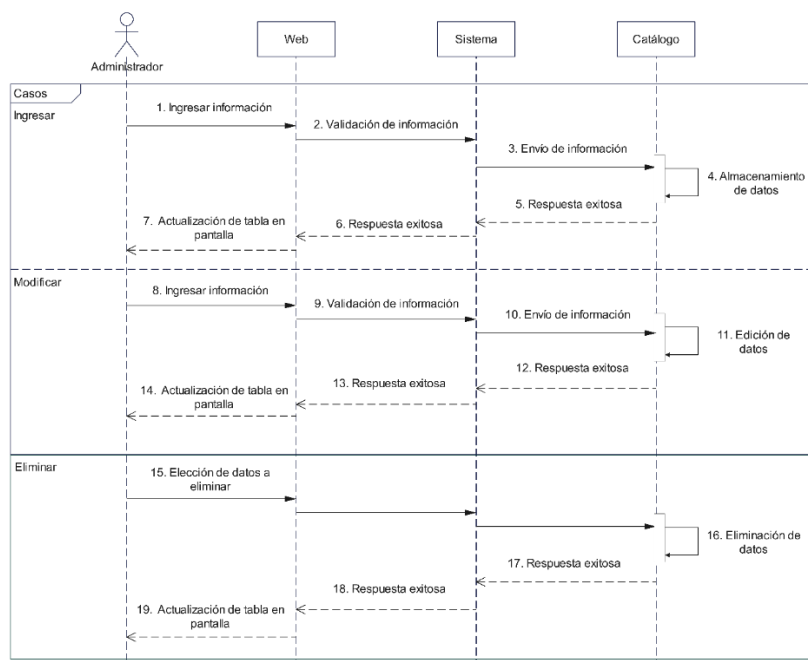


Figura 23 Diagrama de secuencia del Registro, Modificación y eliminación de tablas específicas (Tablas catálogo)

Este diagrama muestra el proceso para realizar modificaciones en una tabla catálogo de la base de datos, donde el actor es el usuario administrador y este posee tres casos. Si se desea ingresar información, el administrador ingresa la información en la aplicación web, el sistema valida la información y la envía al backend el cual almacena los datos y devuelve una respuesta exitosa hasta que la aplicación web actualiza la tabla en pantalla. Para el caso de modificar los datos es el mismo proceso, con la diferencia de que el backend edita los datos que se desean modificar. Si el usuario desea eliminar un dato, este realiza la elección de los datos a eliminar y envía la petición al sistema backend el cual se encarga de eliminar los datos, devolviendo una respuesta exitosa y la aplicación web actualiza la tabla de datos en pantalla.

5.2.3.4 Registro de ensayo ligado a un cliente

La figura 24 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Registro de ensayo ligado a un cliente.

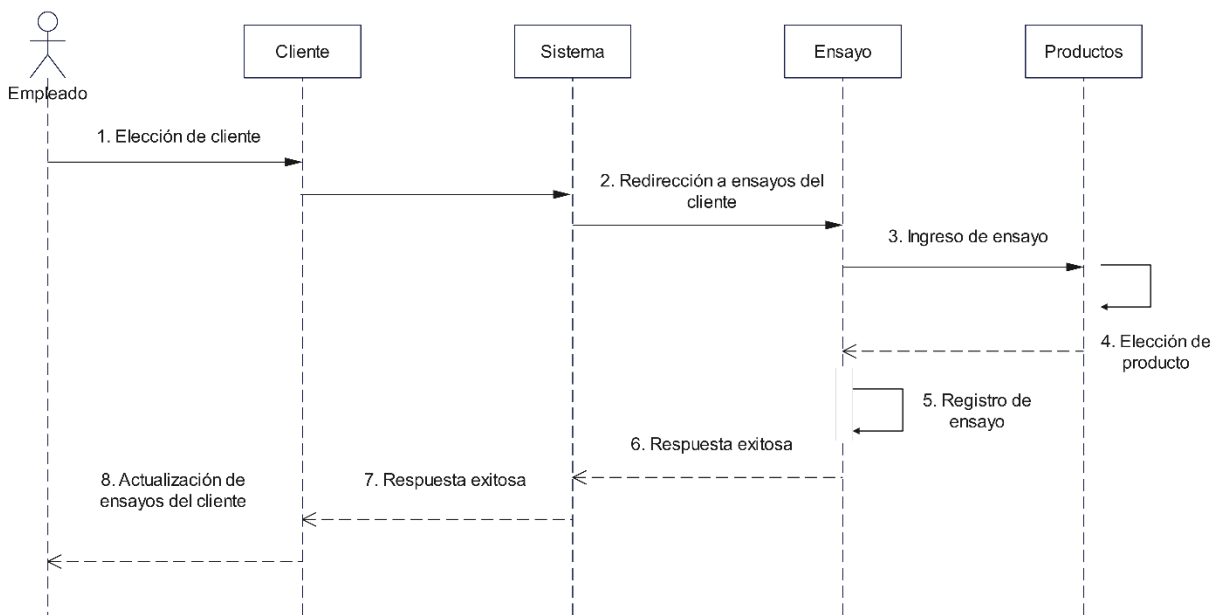


Figura 24 Diagrama de secuencia del Registro de Ensayo ligado a un cliente

El diagrama presente muestra el proceso en el que el actor empleado registra un ensayo ligado a un cliente, en el cual, el flujo comienza con que el empleado elije el cliente al que desea registrar el ensayo, el sistema redirecciona a los ensayos del cliente y acá se realiza el ingreso del nuevo ensayo, donde se debe dar la elección del producto asociado al ensayo y seguido se registra el ensayo, dando así una respuesta exitosa y se da una actualización en los ensayos del cliente.

5.2.3.5 Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente

La figura 25 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente.

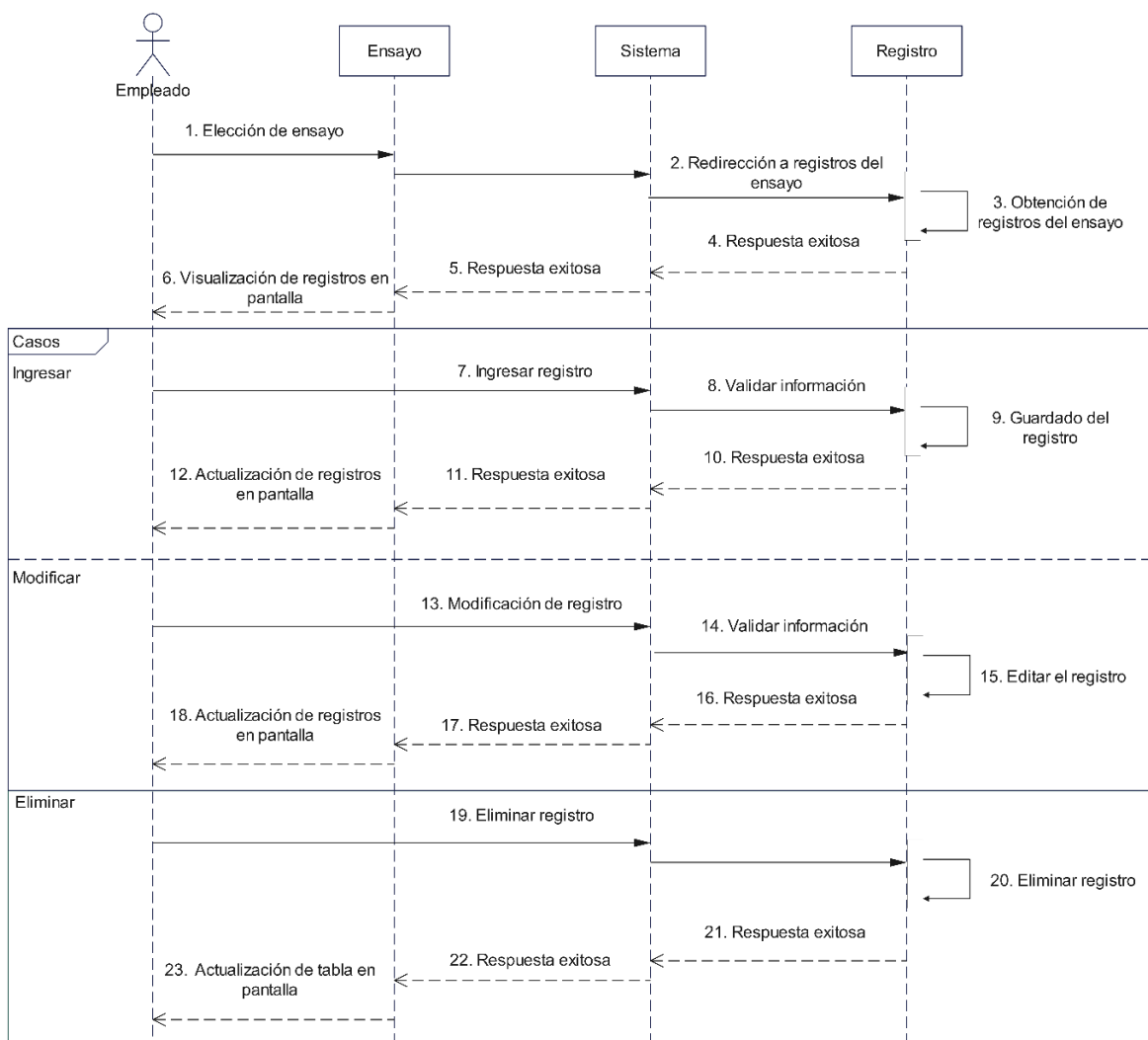


Figura 25 Diagrama de secuencia de la Visualización de información de ensayos y sus registros ligados a un cliente

Este diagrama de secuencia muestra el flujo de interacción entre un empleado, el sistema, y los registros presentes en un ensayo elegido por el actor empleado. Se detallan tres alternativas: ingresar, modificar y eliminar registros. En el caso de ingresar, el empleado selecciona un ensayo, lo que provoca que el sistema redirija a los registros del ensayo y obtenga los datos correspondientes, que luego se visualizan en pantalla. El empleado puede ingresar un nuevo registro, el sistema valida y guarda la información, y finalmente actualiza los registros en pantalla. Para modificar, el proceso es similar, pero el registro existente es editado tras la validación y confirmación del sistema. En el caso de eliminar, el empleado selecciona un registro

para eliminar, el sistema valida y elimina el registro, y luego actualiza la tabla en pantalla. En cada caso, el sistema proporciona respuestas exitosas tras completar cada acción.

5.2.3.6 Visualización de gráfico referente a un ensayo

La figura 26 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Visualización de gráfico referente a un ensayo.

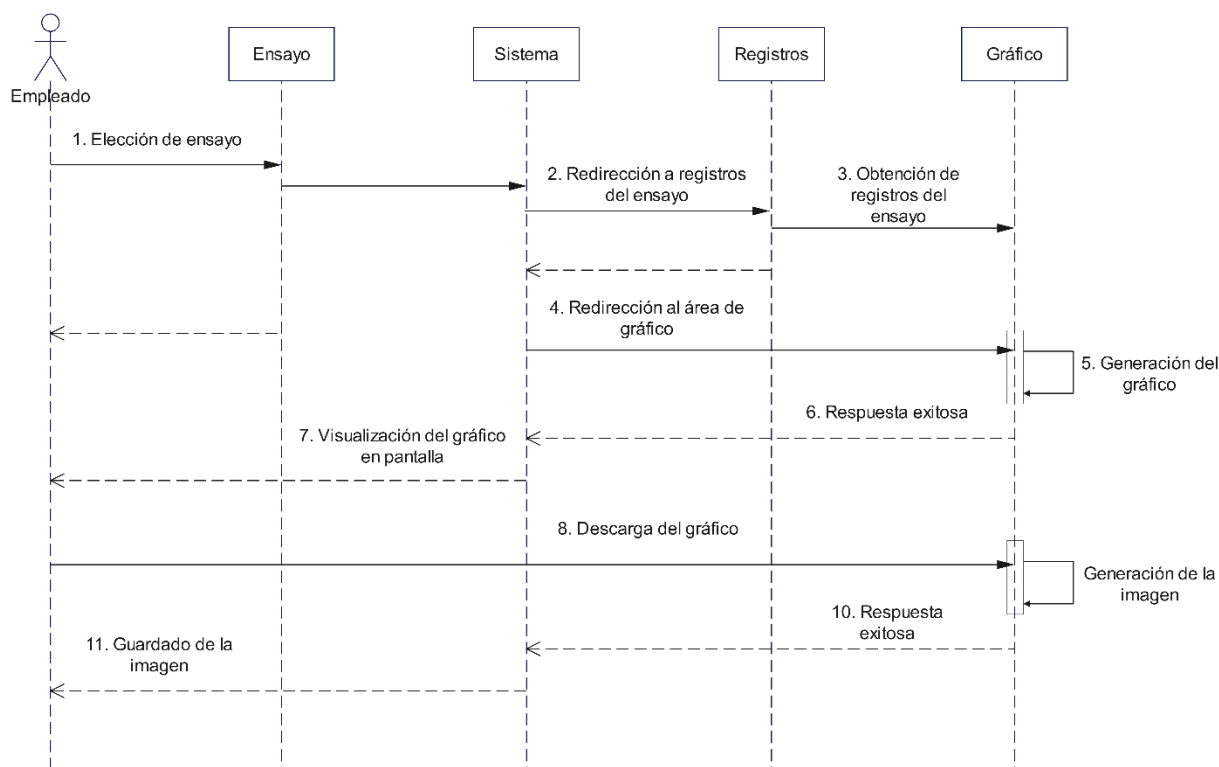


Figura 26 Diagrama de secuencia de la Visualización de gráfico referente a un ensayo

El diagrama de secuencia ilustra el proceso de generación y descarga de un gráfico basado en registros de ensayos. El flujo comienza con el empleado eligiendo un ensayo, lo cual provoca que el sistema redirija a los registros del ensayo y obtenga los datos correspondientes.

Posteriormente, el sistema redirige al área de gráfico, donde se genera el gráfico con los datos obtenidos. Una vez generado, el sistema responde con éxito, y el gráfico es visualizado en pantalla. El empleado entonces puede descargar el gráfico, lo que desencadena una solicitud al sistema para generar la imagen del gráfico, que finalmente se guarda exitosamente y confirma la acción al empleado.

5.2.3.7 Filtro de registros

La figura 27 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Filtro de registros.

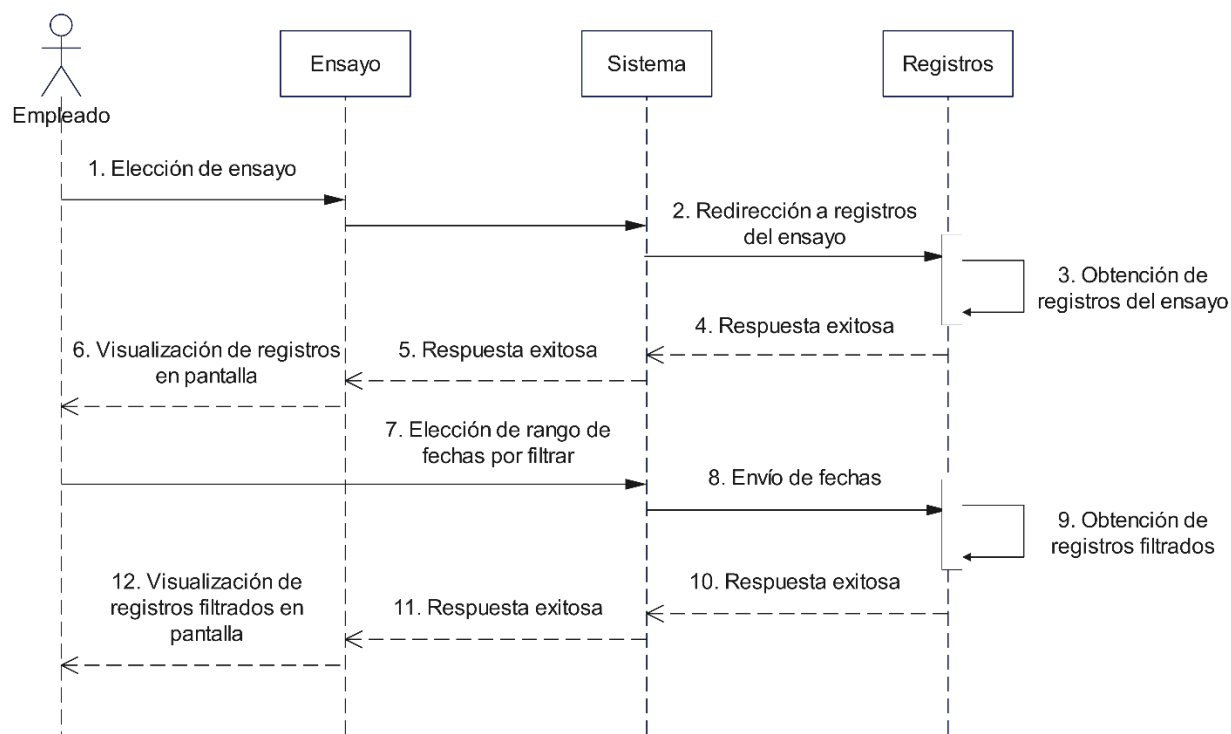


Figura 27 Diagrama de secuencia del Filtro de registros

El diagrama de secuencia ilustra el proceso de selección y filtrado de registros de un ensayo. Para el flujo, primero, el empleado elige el ensayo para que el sistema redirija la solicitud para obtener los registros del ensayo elegido, los cuales son obtenidos y el sistema devuelve una respuesta exitosa hasta que se visualizan los registros en pantalla. Luego, el empleado selecciona un rango de fechas para filtrar los registros en pantalla, y el sistema envía estas fechas para que se obtengan los registros filtrados y se envíe una respuesta exitosa al sistema, el cual a su vez la envía al empleado para que finalmente pueda visualizar los registros filtrados en pantalla.

5.2.3.8 Comparar ensayos

La figura 28 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Filtro de registros.

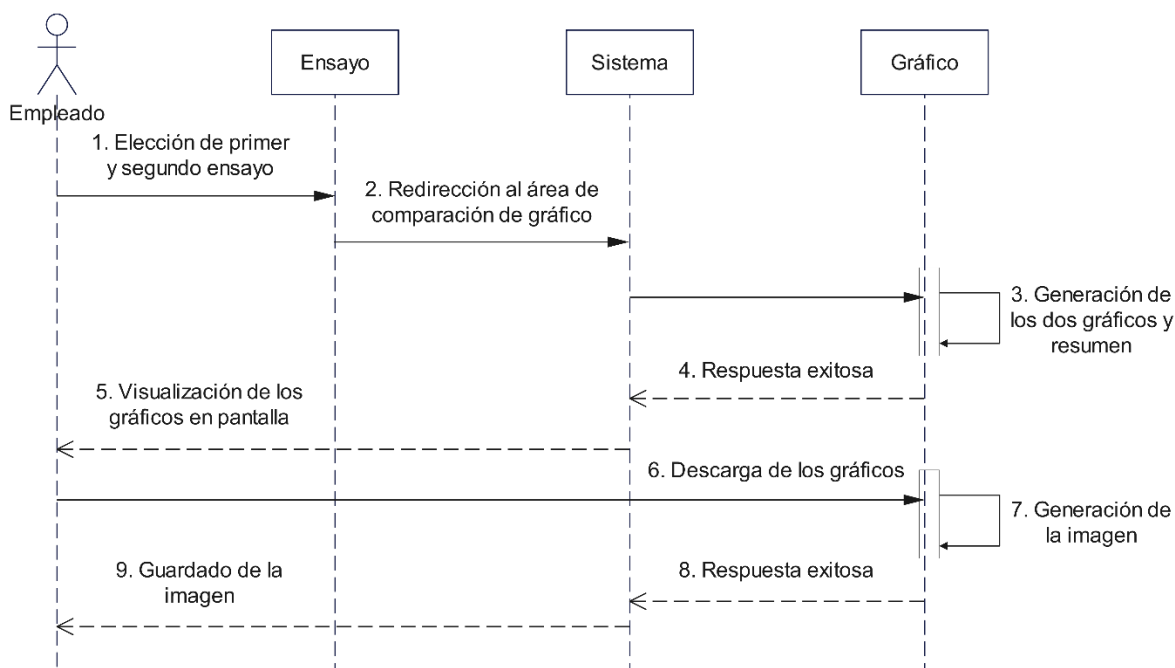


Figura 28 Diagrama de secuencia de Comparar ensayos

El diagrama de secuencia muestra el proceso de comparación de dos ensayos y la generación de sus gráficos respectivos. El flujo es el siguiente, primero, el actor empleado elige el primer y segundo ensayo a comparar, luego el sistema redirige al área de comparación de gráficos y la entidad de gráficos genera los dos gráficos y un resumen de los datos de cada gráfico, devolviendo así una respuesta exitosa al sistema, que a su vez la envía al empleado permitiéndole visualizar los gráficos en pantalla. Luego, si el empleado desea, puede descargar los gráficos, lo que desencadena una solicitud al sistema para generar la imagen del gráfico, que finalmente se guarda exitosamente y confirma la acción al empleado.

5.2.3.9 Exportación de información relacionada a un ensayo

La figura 29 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Exportación de información relacionada a un ensayo.

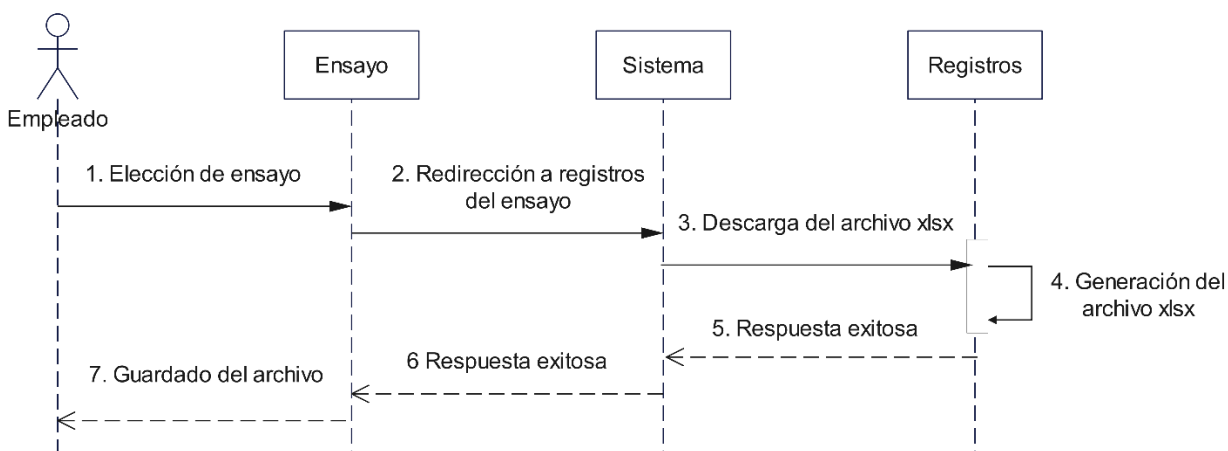


Figura 29 Diagrama de secuencia de la Exportación de información relacionada a un ensayo

Este diagrama muestra el proceso en el que el empleado exporta la información de un ensayo a un archivo .xlsx. El flujo inicia con el actor empleado el cual realiza la elección de un ensayo, luego el sistema redirige al empleado a registros del ensayo donde el sistema permite la descarga del archivo de información, la entidad registro genera el archivo xlsx y devuelve una respuesta exitosa hasta que el empleado recibe el archivo xlsx en su computadora.

5.2.3.10 Registro de cliente

La figura 30 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Registro de cliente.

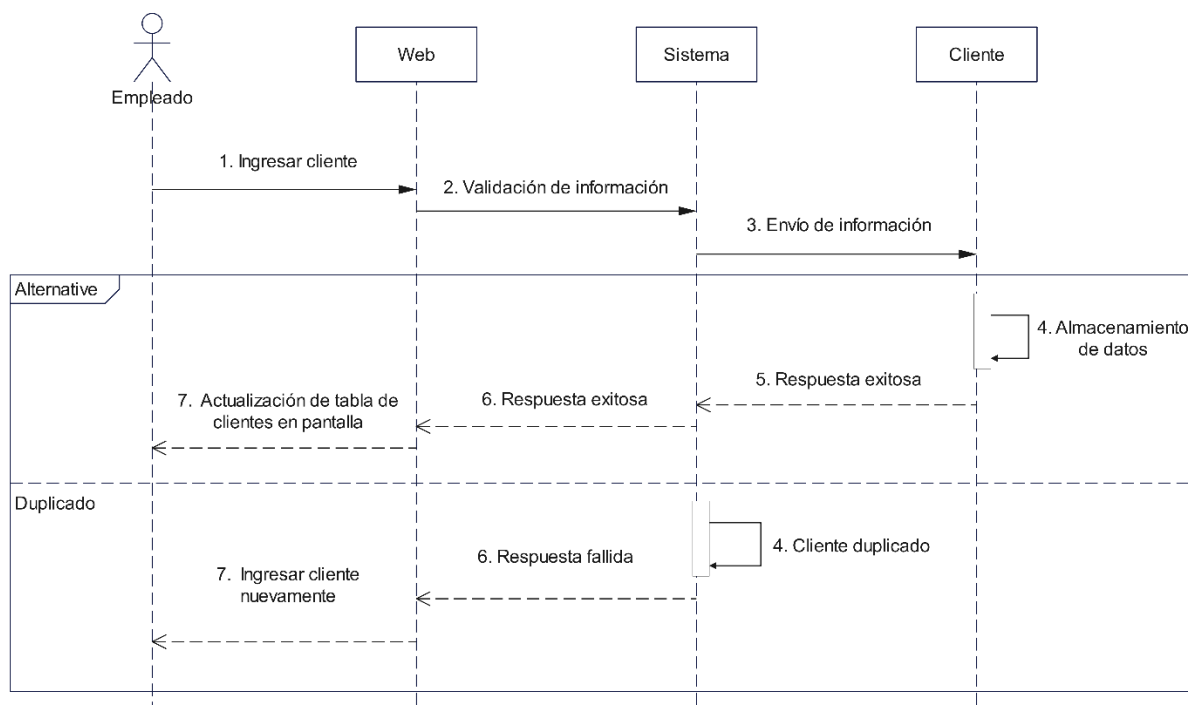


Figura 30 Diagrama de Secuencia del Registro de clientes

En este diagrama se observa el proceso en el que el actor empleado realiza el registro de un cliente en el sistema. El flujo empieza por el empleado ingresar al cliente en la web y se realiza una validación de la información, el sistema la envía y se abren dos alternativas, si el cliente no existe en la base de datos, la entidad cliente almacena al nuevo cliente y devuelve una respuesta exitosa, y si el cliente ya existe, lo que quiere decir que se duplicaría, el sistema devuelve una respuesta fallida y la aplicación web solicita ingresar al cliente nuevamente.

5.2.3.11 Filtro de clientes

La figura 31 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Filtro de clientes.

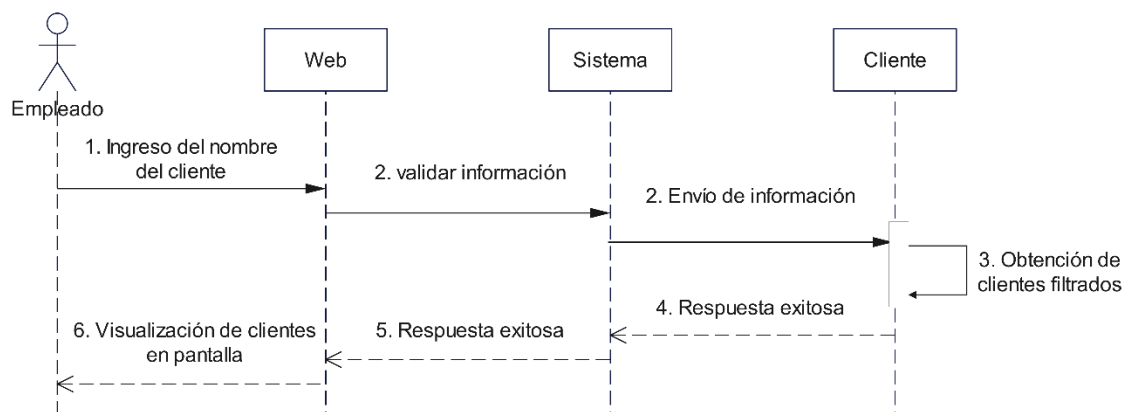


Figura 31 Diagrama de Secuencia del Filtro de clientes

En este diagrama se puede observar el proceso para el filtro de clientes en la aplicación web. El flujo inicia por el actor empleado el cual ingresa el nombre del cliente que desea buscar, el sistema valida la información y la envía para que sea devuelto los clientes que coincidan con el nombre ingresado por el empleado, devolviendo una respuesta exitosa y permitiendo visualizar a los clientes en pantalla.

5.2.3.12 Editar perfil de usuario

La figura 32 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Editar perfil de usuario.

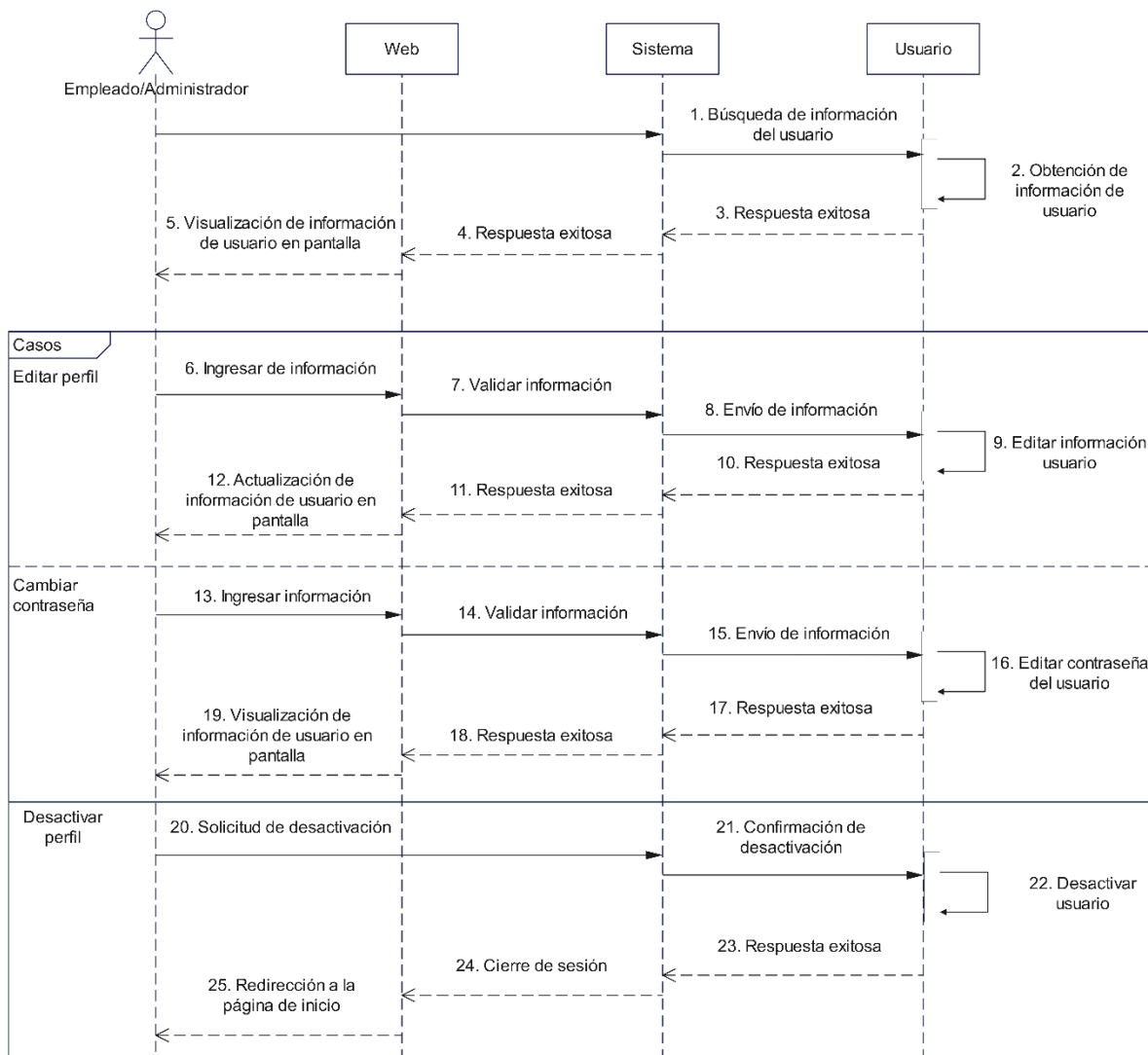


Figura 32 Diagrama de secuencia de Editar perfil de usuario

El diagrama de secuencia muestra tres casos para la gestión del perfil de un usuario: editar perfil, cambiar contraseña y desactivar perfil. Primero, el actor empleado o administrador obtiene la información del usuario por defecto, donde el sistema realiza la solicitud la cual es obtenida y la devuelve con éxito, permitiendo la visualización en pantalla de esta. Para editar el perfil, el empleado ingresa la nueva información, la cual es validada por el sistema y es enviada donde la entidad usuario realiza la edición en la base de datos, esta devuelve una respuesta exitosa y la web realiza la actualización de la información en pantalla. Para cambiar la contraseña, el actor ingresa la nueva contraseña y luego la información es validada y enviada para ser editada, devolviéndose una respuesta exitosa y se vuelve a mostrar la información de perfil en pantalla. Para desactivar el perfil, el usuario solicita la desactivación de este, se realiza la confirmación y la entidad usuario desactiva el usuario correspondiente, cerrando así la sesión y haciendo que la web se redirija a la página de inicio.

5.2.3.13 Editar contraseña y activar/desactivar usuarios

La figura 33 muestra el diagrama de secuencia respectivo al caso de uso de Editar contraseña y activar/desactivar usuarios.

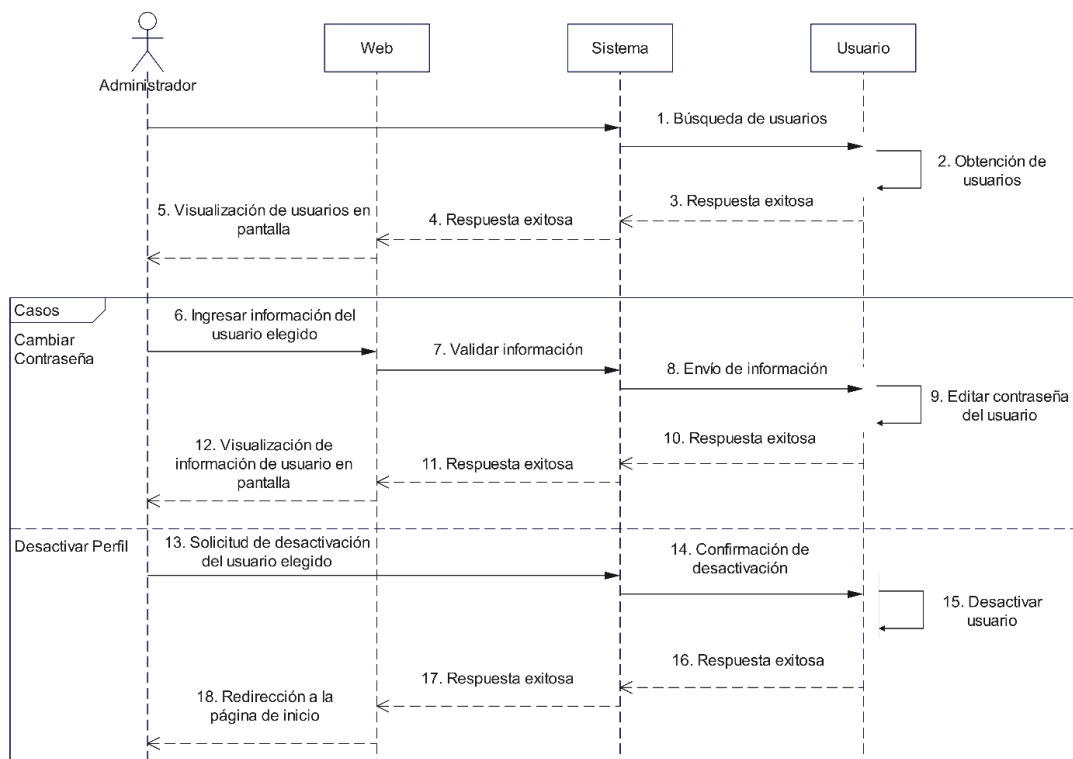


Figura 33 Diagrama de secuencia Editar contraseña y activar/desactivar usuarios

Este diagrama muestra el proceso en el que el actor administrador edita la contraseña de un usuario empleado o los activa/desactiva para que pueda realizar inicio de sesión. El flujo inicia con el administrador a quien el sistema, obteniendo primero los usuarios presentes, le muestra en pantalla a los usuarios activos e inactivos. Acá existen dos alternativas, es el cambio de contraseña, en el que el administrador ingresa la información del usuario elegido a la web y esta la valida, el sistema realiza el envío de la información a la entidad usuario la cual realiza el cambio de contraseña devolviendo una respuesta exitosa al sistema, haciendo que la web vuelva a presentar los usuarios del sistema al actor administrador. La otra alternativa es la de activar/desactivar al usuario, donde el administrador realiza la solicitud de desactivar al usuario elegido y el sistema pide una confirmación, luego de esto la entidad usuario se encarga de realizar la activación/desactivación y devuelve una respuesta exitosa haciendo que la web vuelva a presentar los usuarios del sistema al actor administrador.

5.2.4 Desarrollo de la aplicación web

En esta sección del capítulo, se presentará la visión general del producto final, se mostrará su interfaz detallando la funcionalidad principal de cada sección y lo que se espera lograr. Además, se explicará el conjunto de herramientas tecnológicas que se utilizarán en el desarrollo de la aplicación web, proporcionando una visión clara del proceso y las razones detrás de la elección de cada tecnología. Esto no solo permitirá comprender el alcance del proyecto, sino también la lógica detrás de las decisiones técnicas que se han tomado para asegurar un desarrollo eficiente y eficaz.

5.2.4.1 Interfaz de usuario

En esta sección se introducirá el diseño de la interfaz con la que el usuario se encontrará al utilizar la aplicación web. El diseño de cada sección se realizó acorde a las necesidades del cliente y en búsqueda de la satisfacción de los requerimientos funcionales y no funcionales para poder cumplir con el objetivo del proyecto.

Se expondrá en orden las secciones de la página web para que se pueda comprender cómo se estructura la aplicación web y se explicará las acciones que realiza cada componente de la interfaz en cuestión.

5.2.4.1.1 Página principal

A continuación, en la figura 34, se presenta la interfaz de la página principal de la aplicación web la cual está dirigida sencillamente a dar la bienvenida del usuario:

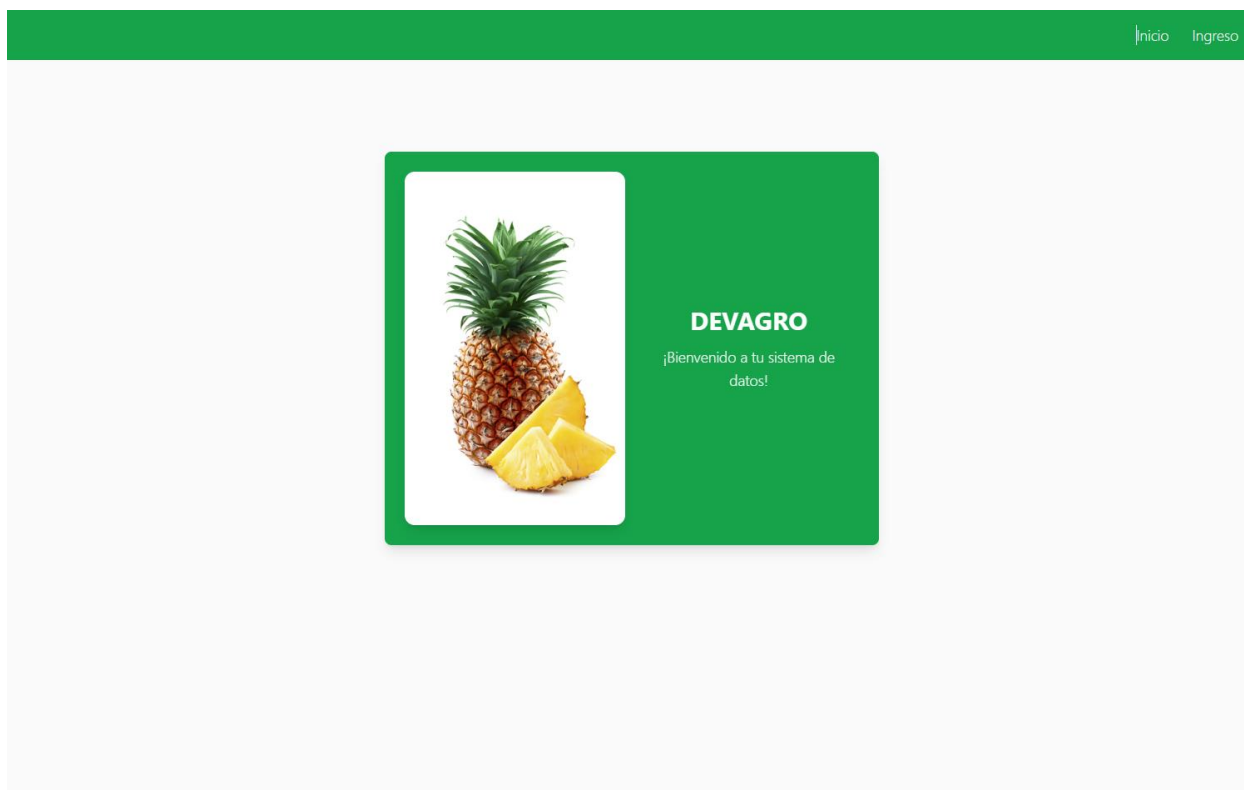


Figura 34 IU Página Principal

Como se nota, consta de un mensaje de bienvenida para el usuario y de una barra de navegación la cual posee dos opciones, Inicio e Ingreso, la opción de Inicio dirige a la interfaz que se está observando y la de Ingreso dirige a la sección de Inicio de Sesión que se muestra a continuación.

5.2.4.1.2 Inicio de sesión

El Ingreso al sistema observa en la interfaz mostrada en la figura 35:

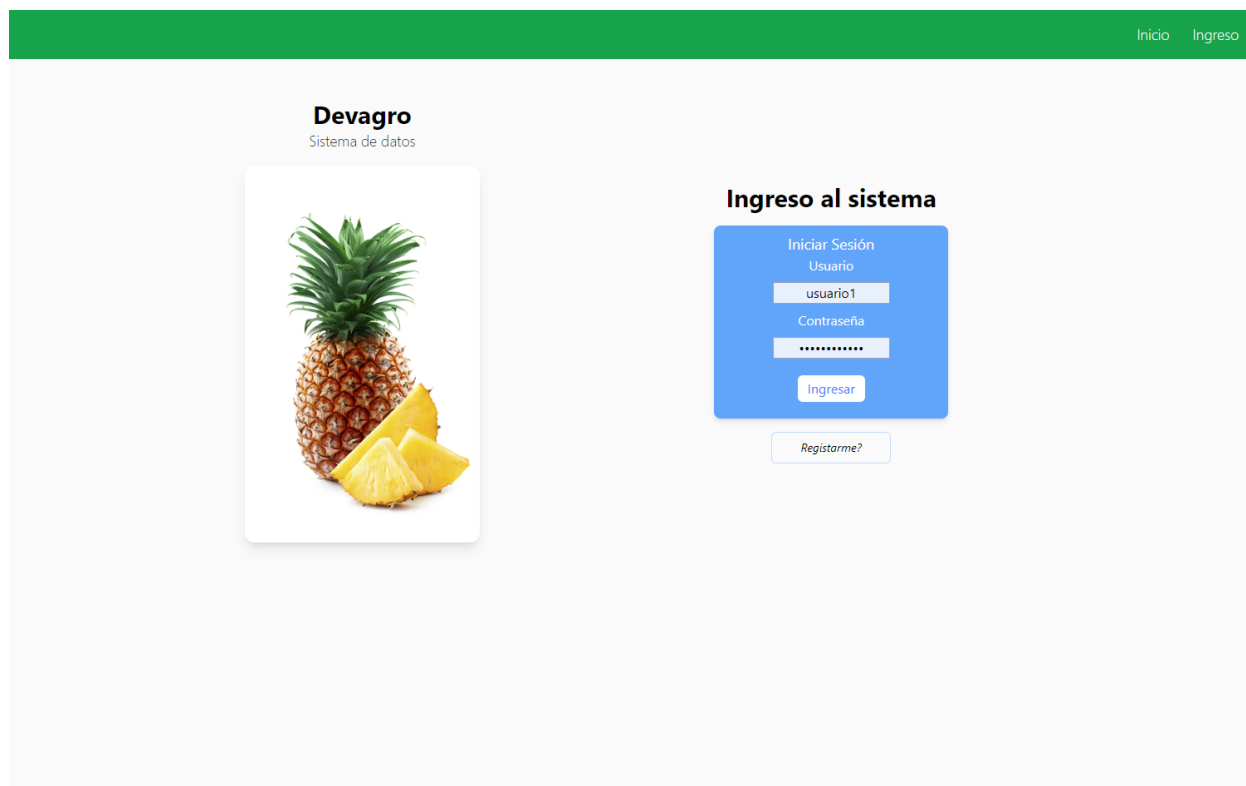


Figura 35 UI Inicio de Sesión

Esta interfaz está compuesta por el mismo componente de bienvenida de la página de inicio de un lado y del otro se encuentra el componente para realizar el inicio de sesión el cual consta de dos entradas para las credenciales, una para el usuario y otra para la contraseña, más un botón para realizar la validación de las credenciales y ser redirijo a la página de búsqueda de clientes del usuario, el otro botón “Regístrame?” será para que la página web cambie el componente de inicio de sesión y renderice en consecuencia el de registro.

5.2.4.1.3 Registro de usuario

En esta sección, mostrada en la figura 36, está dedicada al registro de usuario.

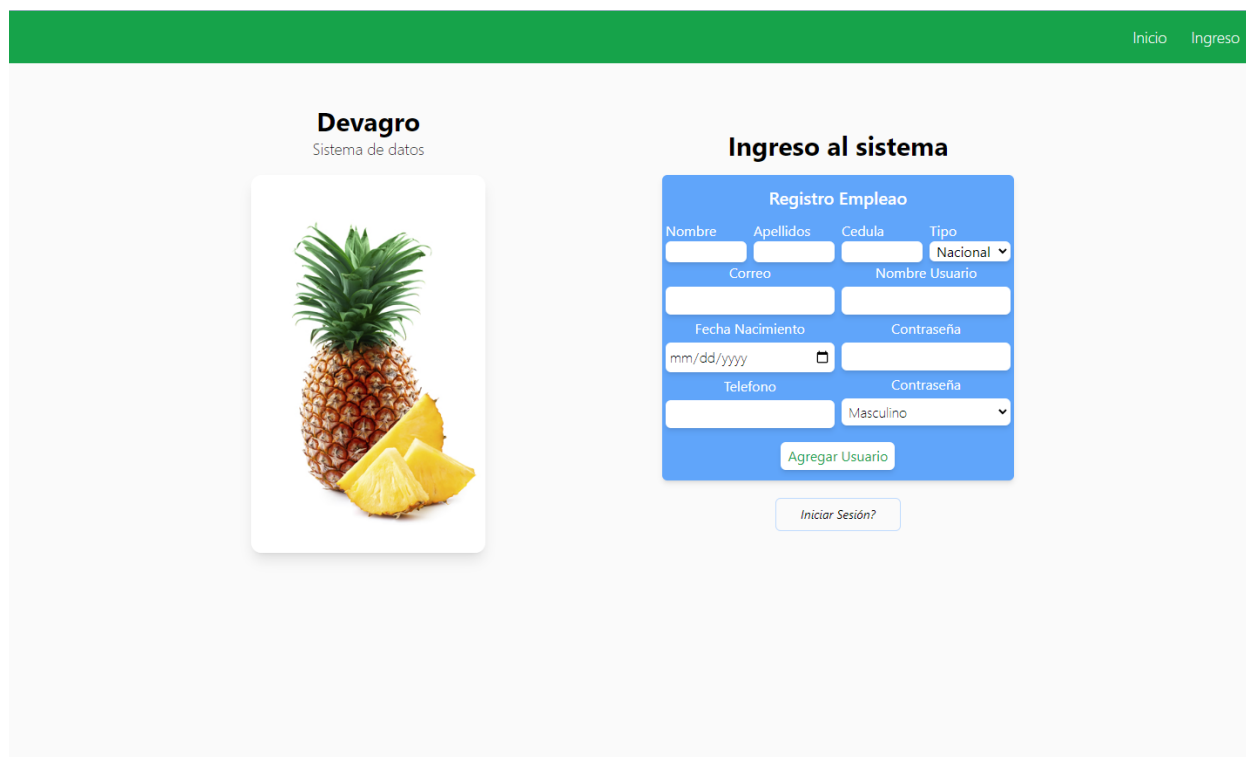


Figura 36 UI Registro de usuario

Acá se tendrá el mismo componente de bienvenida de la interfaz de inicio de sesión al lado izquierdo, sin embargo, cambia el componente de inicio de sesión por el de registro ya que estos dos serán un componente independiente que serán renderizados según la necesidad. En este componente se tendrá todos los campos respectivos a la información necesaria para el registro de un usuario y el botón para realizar la validación de los datos y que el usuario pueda ser registrado, luego de esto, se redirigirá al componente de inicio de sesión nuevamente.

5.2.4.1.4 Sección de búsqueda de clientes

En la figura 37 se puede observar la interfaz para la búsqueda de clientes.

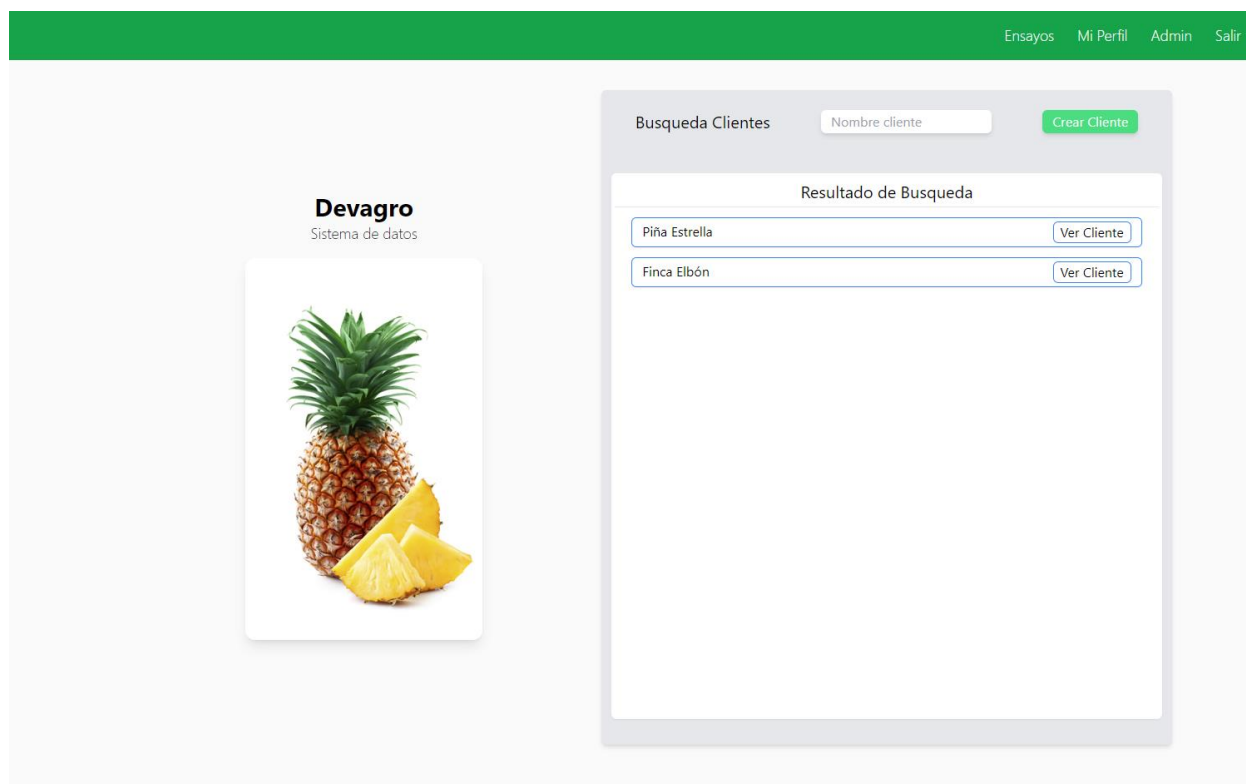


Figura 37 UI Búsqueda de clientes

Esta interfaz está conformada por el componente de bienvenida de la página principal y del otro lado un componente conformado por una entrada de texto para ingresar el nombre del cliente que se desea buscar, esto hará aparecer automáticamente al cliente que coincida con el nombre ingresado, aparte, habrá un botón para el caso en el que se desee ingresar un cliente nuevo. En la parte inferior se mostrarán todos los clientes que están registrados en la base de datos con la condición de que la entrada de texto esté vacía, si no, mostrará los clientes buscados.

5.2.4.1.5 Sección de ensayos ligados a un cliente

La figura 38 muestra la interfaz que permitirá ver los ensayos ligados a un cliente elegido.

Ensayos Mi Perfil Admin Salir

Información cliente Piña Estrella

Lista de Ensayos Realizados

Nuevo Ensayo

Ensayo N° 8	Fechas: 30/06/24 - 03/07/24	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 9	No hay fechas disponibles	Producto: Deltaforte	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 10	No hay fechas disponibles	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo

Figura 38 UI Búsqueda de clientes

Se puede observar en esta sección un componente conformado por el nombre del cliente elegido en la búsqueda de clientes, y, por consiguiente, en la parte inferior se mostrarán todos los ensayos ligados a él. Cada ensayo mostrará el número de ensayo en la base de datos, el intervalo de fechas en el que se dan los registros relacionados a ese ensayo y el producto para el cual se está realizando el ensayo, además, se muestran dos botones, el “Ver Ensayo” redirigirá al usuario a la sección de registros donde se mostrarán todos los registros guardados en ese ensayo, el de “Comparar ensayo” permitirá realizar la elección de dos ensayos del cliente para ver los resultados de cada ensayo en una misma sección para poder realizar una comparación de ello.

5.2.4.1.6 Sección de registros ligados a un ensayo

Esta sección es una de las más importantes, ya que es donde se registran los datos que conformarán al ensayo y darán fruto a la gráfica final. La figura 39 muestra la interfaz para ello.

Ensayos
Mi Perfil
Admin
Salir

Ensayo 8

30/06/24 - 03/07/24

Ingreso Registro
Descargar Información
Ver Gráficos

Fecha Inicio
Fecha Final
Filtrar
Reiniciar Filtro

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicación		Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones																						
31	2024-07-03	Soleado	Post Aplicación		Testigo	0	42	646	3	41899	44	Duplicar Editar Eliminar																						
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Plaga</th> <th>Cochinilla</th> <th>Hormiga</th> <th>Techla</th> <th>Gomosis</th> <th>Roedor</th> <th>Babosa</th> <th>Elaphya L1</th> <th>Elaphya L2</th> <th>Elaphya L3</th> <th>Pudre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cantidad</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>													Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	Cantidad	4	3	3	0	0	0	2	0	1	0
Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre																								
Cantidad	4	3	3	0	0	0	2	0	1	0																								
31	2024-07-01	Soleado	Post Aplicación		Testigo	0	42	646	3	41899	44																							
31	2024-07-03	Soleado	Post Aplicación		Aplicación	0	42	646	3	41899	44																							
31	2024-06-30	Soleado	Post Aplicación		Aplicación	0	42	646	3	41899	44																							

Figura 39 UI Registros ligados a un ensayo

La interfaz será principalmente conformada por una tabla, la cual mostrará los datos respectivos de cada registro y al hacer clic en una fila en específico se desplegará debajo de ella una tabla con las plagas junto a su cantidad respectiva de ese registro en específico. De igual forma, aparecerá en cada fila 3 botones, “Duplicar”, para poder abrir el formulario de ingreso de un nuevo registro con los datos precargados de esa fila duplicada para el caso en el que el registro posea datos similares y que no se deba ingresar todos los datos nuevamente. El botón de “Editar” permitirá editar los datos de un registro en caso de que haya habido una equivocación a la hora de ser registrado, dos datos en la tabla pasarán a ser entradas editables y se habilitarán dos botones “Guardar” y “Cancelar”. El tercer botón será de “Eliminar” por si se desea eliminar un registro en específico.

En la parte superior se encontrarán los botones de Ingreso de registro que abrirá el formulario de un nuevo registro para ingresar los datos y al ingresarlo se actualizará la tabla en pantalla, también, el botón de Descarga de información el cual descargará los datos del ensayo

en formato xlsx por si se desean exportar y darles otro uso, por último, el botón de Ver gráfico para ser redirigido a la sección del resultado del ensayo. Además de ello, habrá un filtro para poder observar los registros que pertenecen a un intervalo de fechas en específico.

5.2.4.1.7 Sección del gráfico

Esta sección, vista en la figura 40, será la encargada de mostrar el resultado final de un ensayo.

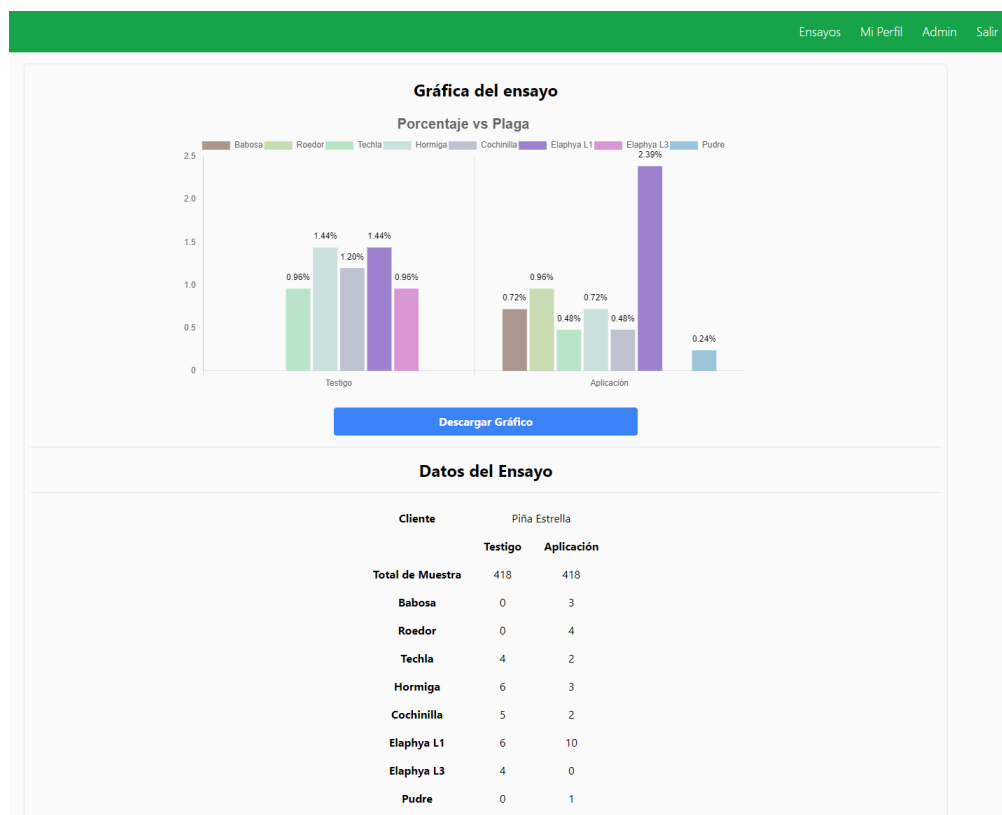


Figura 40 UI Registros ligados a un ensayo

Esta interfaz se conformará por el gráfico producto del resultado de los registros del ensayo y aparecerá en la parte superior, debajo de él estará el botón para poder exportar el gráfico a un archivo de imagen y ser utilizado a conveniencia. Cabe recordar y destacar que el gráfico mostrará los datos en porcentaje sobre la muestra total. En la parte inferior aparecerá un

resumen de la cantidad de plaga total numérica para el Testigo de la prueba y la Aplicación de la prueba.

5.2.4.1.8 Sección de comparación de ensayos

Esta es una sección dedicada a poder realizar la comparación entre los resultados de dos ensayos distintos y su interfaz se observa en la figura 41.



Figura 41 UI Comparación de ensayos

Se puede observar que poseerá dos componentes iguales, uno a la izquierda y otro a la derecha, estos son el mismo componente de la sección del gráfico ya que será un componente independiente para poder ser reutilizado sin la repetición de código. En este caso, en la parte superior habrá dos opciones para elegir el primer y el segundo ensayo en caso de que se desee cambiar de ensayos para ser comparados.

5.2.4.1.9 Sección de perfil

La interfaz de Perfil vista en la figura 42 permitirá la visualización y edición de información del usuario que haya iniciado sesión.

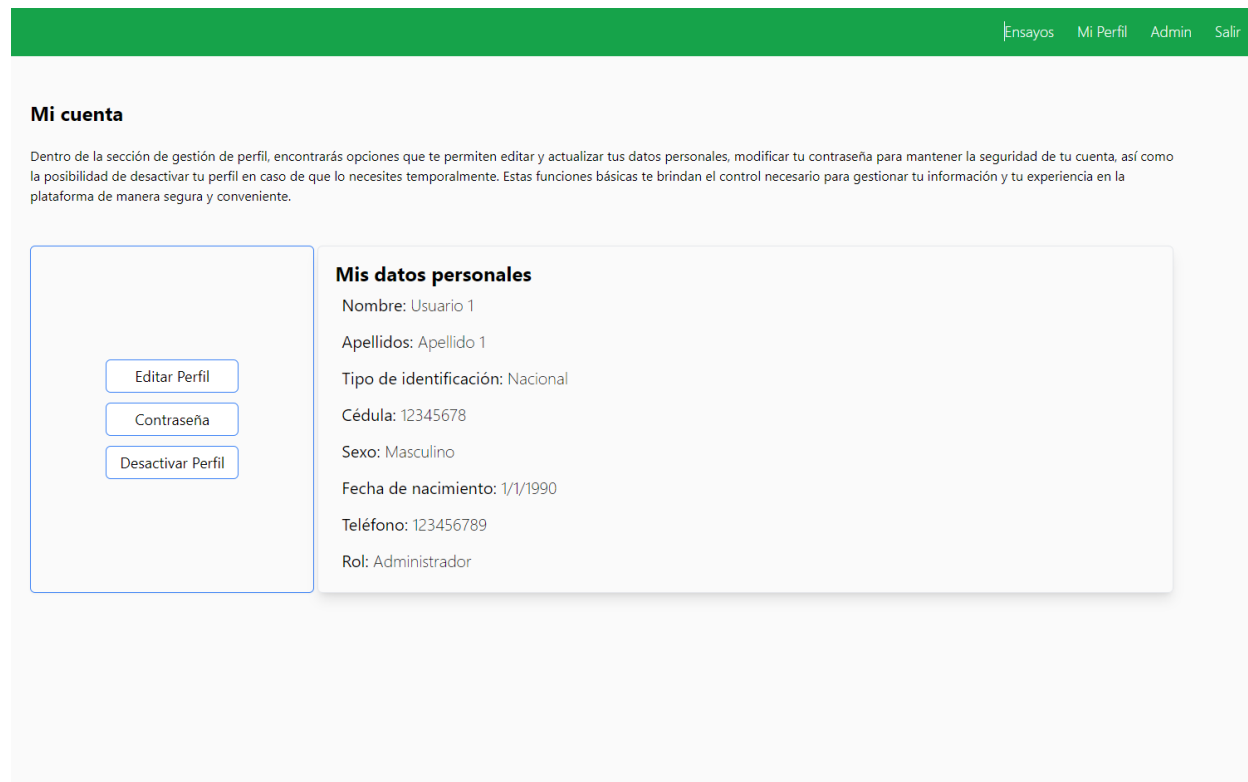


Figura 42 UI Perfil

Esta sección estará conformada por un componente izquierdo donde se encontrarán las opciones disponibles, “Editar Perfil” en la cual aparecerá un formulario con la información precargada del usuario a ser editada, una vez guardada, la información del usuario mostrada en el componente derecho será actualizada para que pueda ser vista. “Contraseña” permitirá realizar un cambio de contraseña si es necesario por lo que aparecerá un formulario para ello y la opción de “Desactivar perfil” permitirá al usuario darse de baja si es necesario por lo que aparecerá un mensaje de confirmación dos veces.

5.2.4.1.10 Sección administrativa

La sección administrativa es de exclusiva del usuario con rol Administrador y es vista en la figura 43.

[Ensayos](#) [Mi Perfil](#) [Admin](#) [Salir](#)

Área Administrativa

Empleados

Dentro de la sección de gestión de empleados, encontrarás opciones que te permiten activar, desactivar y cambiar la contraseña de las cuentas de los empleados. Estas funciones te brindan el control necesario para gestionar las cuentas de los empleados de manera eficiente y segura, asegurando que tengan acceso adecuado a la información y recursos necesarios para realizar sus funciones laborales.

Nombre

Usuario 2 Apellido 2

Nombre

Usuario 3 Apellido 3

Catálogos

Dentro de la sección de catálogos, encontrarás la información para los catálogos a mostrar en la página, como los tipos de productos, los productos o las plagas. Acá podrás editar nombres, eliminar o incluso agregar según lo necesario.

Tipo de Productos +

ID	Nombre	Acciones
1	Insecticida	✎ 🗑️
2	Herbicida	✎ 🗑️
3	Fungicida	✎ 🗑️
4	Rodenticidas	✎ 🗑️
5	Nematicidas	✎ 🗑️
6	Acaricidas	✎ 🗑️
7	Fertilizante	✎ 🗑️
8	Desinfectantes	✎ 🗑️
9	Reguladores de crecimiento	✎ 🗑️

Productos +

ID	Producto	Tipo	Acciones
1	Alcyper	Insecticida	🗑️ ✎
2	Deltaforte	Herbicida	🗑️ ✎

Tipo de Productos +

ID	Nombre	Acciones
1	Cochinilla	✎ 🗑️
2	Hormiga	✎ 🗑️
3	Techla	✎ 🗑️
4	Gomosis	✎ 🗑️
5	Roedor	✎ 🗑️
6	Babosa	✎ 🗑️
7	Elaphya L1	✎ 🗑️
8	Elaphya L2	✎ 🗑️
9	Elaphya L3	✎ 🗑️
10	Pudre	✎ 🗑️

Figura 43 UI Administrador

Esta interfaz tendrá los dos componentes que son vistos en la ilustración, el superior mostrará a los usuarios de rol empleado solamente, cada uno con dos opciones, “Contraseña”, la cual permitirá cambiar la contraseña del usuario por lo que aparecerá un formulario que permitirá hacerlo, y el otro será el de “Desactivar/Activar” según sea el caso, la cual le dará la posibilidad al administrador de dar de alta o baja a un usuario de la aplicación web.

La sección inferior tendrá las tablas catálogo de la aplicación web, las cuales mostrarán los datos presentes en ella para ser visualizados por el administrador, además, estas tablas permitirán ingresar nuevos datos entonces al apretar en el botón de “+” aparecerá un formulario para ello, también se podrá editarlos si alguno fue ingresado de forma errónea o eliminar los mismos.

5.2.4.2 Desarrollo web

En esta sección se mostrarán las tecnologías utilizadas para la realización de la aplicación web vista en la sección anterior, detallando los componentes y destacando las herramientas específicas que integraron el entorno de desarrollo para el proyecto para que haya una visión más clara de cómo se logró el objetivo.

El desarrollo del proyecto consta de tres componentes fundamentales, una base de datos, un API para la conexión a ella y la página web dedicada al usuario final.

Para la creación de la API, se ha elegido ASP.NET Core debido a su robustez y capacidad de manejar aplicaciones de alta demanda. Esta tecnología proporciona un marco flexible y escalable que permite el desarrollo de servicios web eficientes y seguros. (Microsoft, 2024) Se utilizó el framework más reciente, la versión 8.0. La base de datos fue gestionada con SQL Server 2022, ya que ofrece un robusto manejo y confiabilidad, permitiendo una fácil gestión a la hora de ser accedida a ella. (Microsoft, 2024) Cabe destacar que la mayor razón de peso es una compatibilidad con ASP .NET Core y la facilidad que hay entre el uso de ellas. La API se complementó con el uso Swagger, lo cual fue esencial para la prueba de los endpoints de la API, facilitando la interacción y comprensión del servicio a la hora de realizar pruebas de inserción, modificación y eliminación de datos en la base antes de ser conectada a la página web.

Swagger es una herramienta de código abierto que ayuda a describir, producir y consumir servicios RESTful. (Swagger, 2024) Además, para agregar más robustez a la aplicación y una seguridad más avanzada, se optó por JSON Web Token entre el API y la aplicación web

Cabe destacar que, para el desarrollo de la API, se ha utilizado Visual Studio 2022 en su versión 17.8.6, ya que es el ambiente de desarrollo ideal para la creación, depuración y gestión de proyectos ASP.NET.

La aplicación web se desarrolló utilizando React, una biblioteca de JavaScript muy popular para la creación de interfaces de usuario interactivas y dinámicas. (React, 2024) La elección de React se basó en que permite construir componentes reutilizables que mejoran la eficiencia y la mantenibilidad del código, lo cual es de suma utilidad cuando se desea desarrollar páginas eficientes de manera más sencilla. Más allá de React, se instaló Node.js en su versión v21.7.1 ya que se utiliza en el entorno de desarrollo para gestionar las dependencias y ejecutar el código JavaScript del lado del servidor, proporcionando una base sólida para la implementación del front-end en el navegador.

Visual Studio Code, en su versión 1.90.2, fue el editor de código elegido para el desarrollo de la página web ya que es una herramienta sumamente ligera pero poderosa para la creación y gestión de proyecto, con extensiones que facilitaron la programación, depuración y gestión del código para una mayor eficiencia del proceso.

Para la visualización de los datos del ensayo, se integró Chart.js, una librería poderosa y flexible para la creación de gráficos en la web. Se eligió Chart.js ya que permite incorporar diversos tipos de gráficos interactivos y personalizables, lo que facilita la representación visual de la información y mejora la experiencia del usuario al interactuar con los datos presentados. (Chart.js, 2024)

Además de las herramientas mencionadas, se han utilizado los siguientes paquetes en el proyecto:

- EPPlus versión 7.2.0: Una librería de código abierto para la manipulación de archivos Excel en .NET. Permite crear, leer y escribir archivos Excel (XLSX) de manera programática sin necesidad de Excel instalado en el servidor, lo cual facilitó la exportación de datos a xlsx.

- Microsoft.AspNetCore.Components.QuickGrid.EntityFrameworkAdapter versión 8.0.6: Este un adaptador que facilita la integración de Entity Framework con QuickGrid en aplicaciones Blazor. QuickGrid es una biblioteca que permite la creación rápida de tablas de datos en aplicaciones Blazor.
- Microsoft.EntityFrameworkCore.Design versión 8.0.6: Proporciona herramientas de diseño para Entity Framework Core. Incluye comandos de la línea de comandos (dotnet ef) para realizar tareas de diseño de bases de datos como migraciones y actualizaciones de esquemas, lo cual fue de suma ayuda para el diseño de la base de datos en SQL Server ya que se automatizó mediante una migración para que sea creada la primera vez que la API entra en funcionamiento.
- Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer versión 8.0.6: Este es el proveedor de SQL Server para Entity Framework Core. Este paquete permite a EF Core conectarse y gestionar bases de datos SQL Server desde una aplicación .NET.
- Microsoft.EntityFrameworkCore.Tools versión 8.0.6: Herramientas adicionales de línea de comandos para Entity Framework Core. Complementa las funcionalidades de Microsoft.EntityFrameworkCore.Design con más herramientas útiles para el desarrollo de bases de datos, lo que ayudó a realizar una gestión correcta desde el API.
- Microsoft.VisualStudio.Web.CodeGeneration.Design versión 8.0.2: Proporciona herramientas de generación de código para aplicaciones web en Visual Studio. Ayuda a generar código de controladores, vistas y otros artefactos comunes en aplicaciones web basadas en .NET. Este paquete fue utilizado para generar el código base de los controladores del API para su corrección más adelante.
- Swashbuckle.AspNetCore versión 6.6.2: Este paquete fue el encargado de integrar Swagger con la aplicación ASP.NET Core. Swashbuckle ayuda a simplificar la integración de Swagger en proyectos ASP.NET Core, el cual proporciona una interfaz fácil de usar para la documentación y pruebas de API. (Microsoft, 2024)

Para el estilizado se eligió Tailwind CSS ya que ayuda al diseño y formato visual de la página web. Tailwind proporciona una gran variedad de clases utilitarias que permiten aplicar estilos directamente en los componentes de React, facilitando la creación de interfaces modernas y responsivas sin necesidad de escribir CSS personalizado (Tailwind CSS, 2024), lo cual fue el objetivo de su elección, para crear un proceso de desarrollo más sencillo y eficiente.

Para mantener un código limpio y consistente, se integró Prettier, esta es una herramienta de formateo de código automático. Prettier se encarga de aplicar reglas de estilo de manera uniforme en todo el proyecto, asegurando que el código sea legible y fácil de mantener. (Prettier, 2024) Esto ayuda a evitar errores y a mejorar la colaboración entre los desarrolladores.


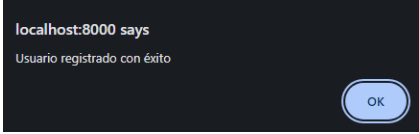
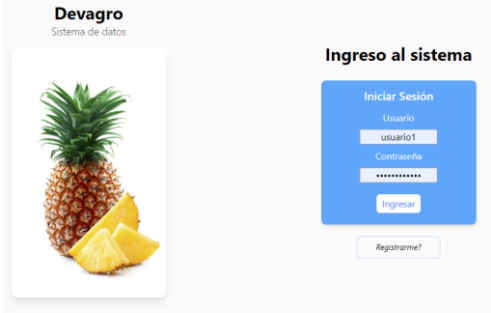
5.3 Prueba del sistema

En esta sección se realizará la evaluación de todos los componentes de la página con el fin de poder dar por satisfactoria la finalización del desarrollo de la aplicación web y mostrar así que todos los requerimientos funcionales que se plantearon han sido abarcados de manera exitosa. Las pruebas consistirán en probar las funcionalidades de cada parte de la página web y mostrar los resultados al lector.

Cabe destacar que estas pruebas son esenciales para identificar y corregir errores que se presenten en la página, por lo cual es una parte fundamental del proyecto para garantizar que todos los componentes se comporten según lo esperado y asegurar que el producto final es lo esperado.

Tabla 40 Plan de prueba 01

Número del plan de prueba:	01
Nombre Prueba:	Registro de Usuario
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el registro de usuario
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:
	FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el registro de usuario ingresando los datos en el formulario de registro, al ser correctos los datos aparecerá un mensaje de registro satisfactorio y se redirigirá a la página de inicio de sesión
	FUNCIONALIDAD 2: Se realiza el registro de usuario ingresando los datos en el formulario de registro, se ingresan datos inválidos por lo que aparecerá un mensaje de datos inválidos.

Condiciones previas:	
Datos de Entrada:	FUNCIONALIDAD 1: Registro de usuario
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	  
	FUNCIONALIDAD 2: Registro de usuario con datos incorrectos



	 
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta
	() No se acepta
Observaciones:	Exitoso

Tabla 41 Plan de prueba 02

Número del plan de prueba:	02
Nombre Prueba:	Inicio de sesión
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora

Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el inicio de sesión
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:
	<p>FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el inicio de sesión con credenciales correctas y se redirige a la pantalla de búsqueda de clientes.</p> <p>FUNCIONALIDAD 2: Se realiza el inicio de sesión con credenciales incorrectas y aparece un mensaje de credenciales incorrectas.</p>
Condiciones previas:	El usuario debe estar previamente registrado
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	<p>FUNCIONALIDAD 1: Inicio de sesión</p> 
	 <p>FUNCIONALIDAD 2: Registro de usuario con datos incorrectos</p>

	
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta
	() No se acepta
Observaciones:	Exitoso

Tabla 42 Plan de prueba 03

Número del plan de prueba:	03
Nombre Prueba:	Crear cliente
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confeciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador

Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para la creación de un cliente
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:
	FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el ingreso de un cliente nuevo a la base y este aparece en pantalla luego de su ingreso.
	FUNCIONALIDAD 2: Se realiza el ingreso de un cliente nuevo a la base y este ya existe en la base por lo que aparece un mensaje de alerta.
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho inicio de sesión
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	FUNCIONALIDAD 1: Registro de cliente

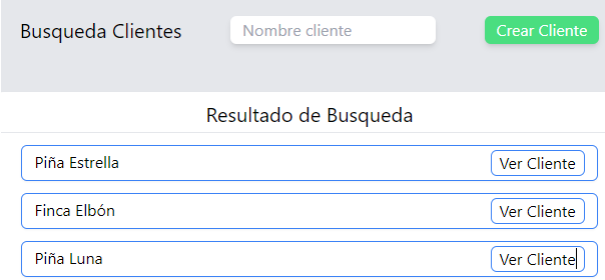
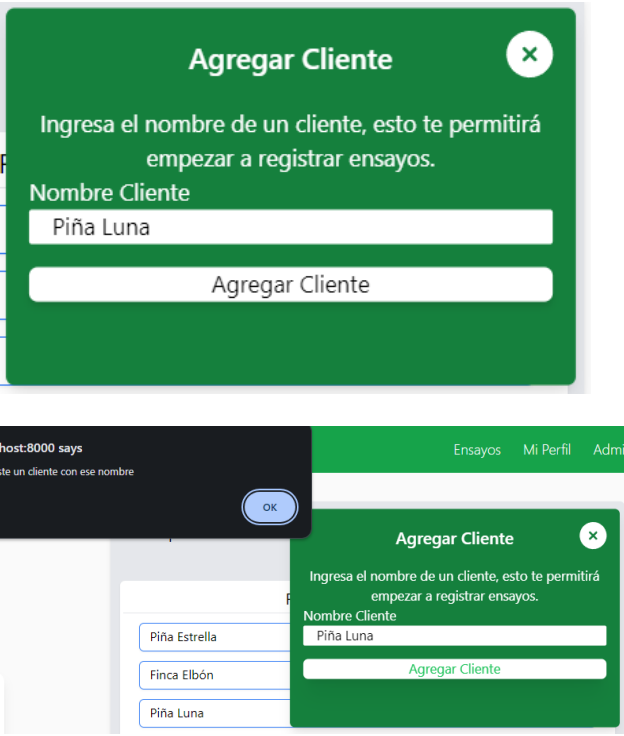
	
<p>FUNCIONALIDAD 2: Registro de cliente duplicado</p>	
	
<p>Resultado de la prueba:</p>	<p>(X) Se acepta</p>
	<p>() No se acepta</p>
<p>Observaciones:</p>	<p>Exitoso</p>

Tabla 43 Plan de prueba 04

<p>Número del plan de prueba:</p>	<p>04</p>
<p>Nombre Prueba:</p>	<p>Registro de un ensayo ligado a un cliente</p>
<p>Tipo de prueba:</p>	<p>Funcionalidad</p>
<p>Confecciona:</p>	<p>Daniel Hidalgo Mora</p>

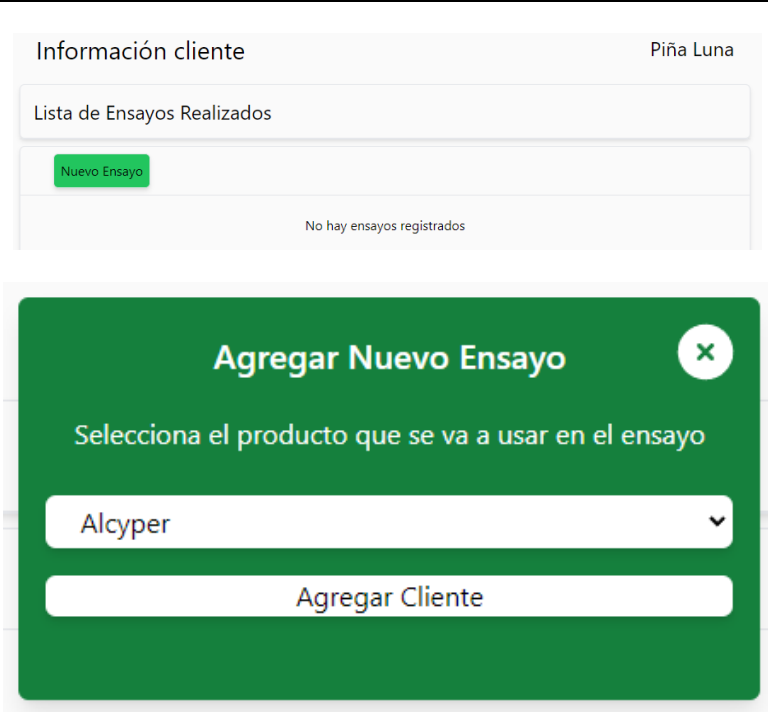
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el registro de un ensayo a un cliente
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades: FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el ingreso de un ensayo a un cliente en específico
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	<p>FUNCIONALIDAD 1: Registro de ensayo</p>  <p>Información cliente Piña Luna</p> <p>Lista de Ensayos Realizados</p> <p>Nuevo Ensayo</p> <p>No hay ensayos registrados</p> <p>Agregar Nuevo Ensayo X</p> <p>Selecciona el producto que se va a usar en el ensayo</p> <p>Alcyper</p> <p>Agregar Cliente</p> <p>Información cliente Piña Luna</p> <p>Lista de Ensayos Realizados</p> <p>Nuevo Ensayo</p> <p>Ensayo Nº 11 No hay fechas disponibles Producto: Alcyper Ver Ensayo Comparar ensayo</p>
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta
	() No se acepta
Observaciones:	Exitoso

Tabla 44 Plan de prueba 05

Número del plan de prueba:	05
Nombre Prueba:	Registro a un Ensayo
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el ingreso de un registro a un ensayo
Descripción del escenario:	<p>Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:</p> <p>FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el ingreso de un registro a un ensayo del cliente.</p> <p>FUNCIONALIDAD 2: Se realiza la duplicación de un registro para abrir el formulario de ingreso de registro con los datos precargados para poder ser cambiados.</p> <p>FUNCIONALIDAD 3: Se realiza la edición de un registro a un ensayo del cliente para habilitar las entradas en cada espacio de la tabla y así realizar la edición.</p> <p>FUNCIONALIDAD 4: Se realiza la eliminación de un registro a un ensayo del cliente.</p>
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente y de un ensayo de este.
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	<p>FUNCIONALIDAD 1: Ingreso de registro</p> 

Registro de Datos del Ensayo ✕

Fecha de Registro:

Grupo Forza:

Edad:

Lote:

Bloque:

Hectárea:

Número de Plantas:

Número de Muestras:

Condición Climática:

Testigo/Aplicación:

Pre/Post Aplicación:

Registro de Datos del Ensayo ✕

Cochinilla:

Hormiga:

Techla:

Gomosis:

Roedor:

Babosa:

Elaphya L1:

Elaphya L2:

Elaphya L3:

Pudre:

localhost:8000 says
¿Está seguro de que desea guardar los datos?

Registro de Datos del Ensayo

Cochinilla:

Hormiga:

Techla:

Gomosis:

Roedor:

Babosa:

Elaphya L1:

Elaphya L2:

Elaphya L3:

Pudre:

Ensayo 11

[Ingreso Registro](#) [Descargar Información](#) [Ver Gráficos](#)

Fecha Inicio: Fecha Final:

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644	

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	
Cantidad	0	0	2	2	0	10	0	0	0	0	

FUNCIONALIDAD 2: Ingreso de registro duplicado

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Registro de Datos del Ensayo

Fecha de Registro:

Grupo Forza:

Edad:

Lote:

Bloque:

Hectárea:

Número de Plantas:

Número de Muestras:

Condición Climática:

Testigo/Aplicación:

Pre/Post Aplicación:

Registro de Datos del Ensayo ✕

Cochinilla:

Hormiga:

Techla:

Gomosis:

Roedor:

Babosa:

Elaphya L1:

Elaphya L2:

Elaphya L3:

Pudre:

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	
31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	

Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	Acciones
Cantidad	0	2	3	3	0	13	0	0	0	0	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

FUNCIONALIDAD 3: Edición de registro

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	

Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	Acciones
Cantidad	0	2	3	3	0	13	0	0	0	0	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

31	06/06/2024	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>
----	------------	---------	-----------------	---------	---	----	-----	---	-------	-----	--

Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	Acciones
Cantidad	0	2	3	3	0	13	0	0	0	0	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

FUNCIONALIDAD 4: Eliminación registro

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	
31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	

Plaga	Cochinilla	Hormiga	Techla	Gomosis	Roedor	Babosa	Elaphya L1	Elaphya L2	Elaphya L3	Pudre	Acciones
Cantidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<input type="button" value="Duplicar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	
31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644	


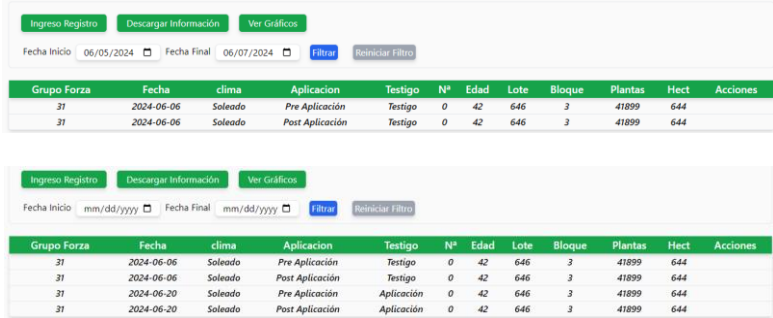
Resultado de la prueba:

(X) Se acepta
() No se acepta

Observaciones:

Exitoso

Tabla 45 Plan de prueba 05


Número del plan de prueba:	05
Nombre Prueba:	Filtro de registros según fecha
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el filtro de registros de un ensayo según fecha
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades: FUNCIONALIDAD 1: Se eligen dos fechas, una inicial y otra final, para filtrar los registros según la fecha y aparecerán en pantalla de solamente los registros entre ese intervalo de fecha después de apretar en el botón filtrar. FUNCIONALIDAD 2: Se apreta en el botón de reiniciar el filtro para que vuelvan a aparecer todos los registros en pantalla.
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente y de un ensayo de este.
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	FUNCIONALIDAD 1: Filtro de registros 
	FUNCIONALIDAD 2: Reiniciar filtro de ensayos 
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta () No se acepta

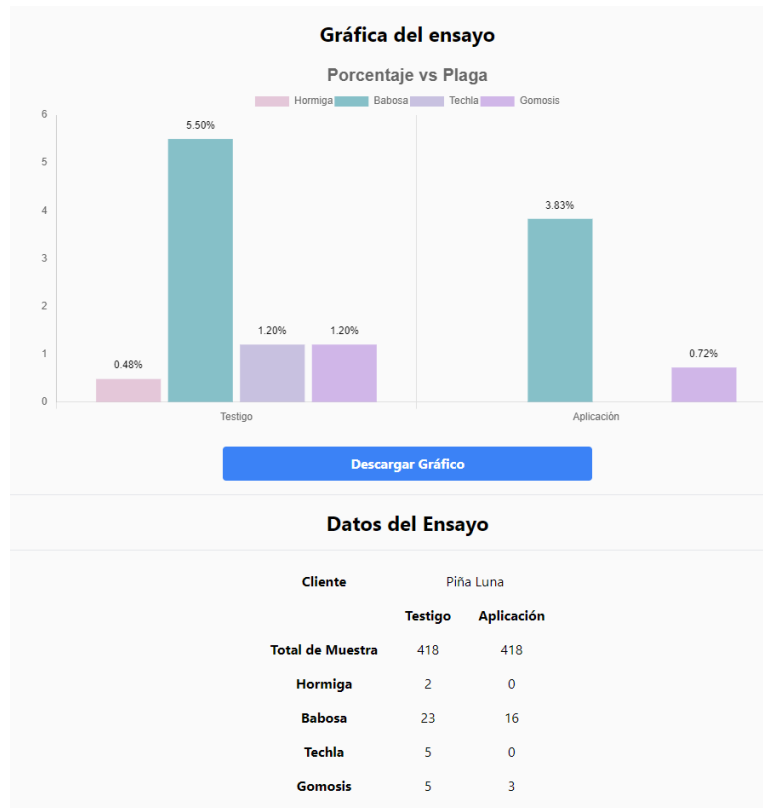
Observaciones:	Exitoso
-----------------------	---------

Tabla 46 Plan de prueba 06

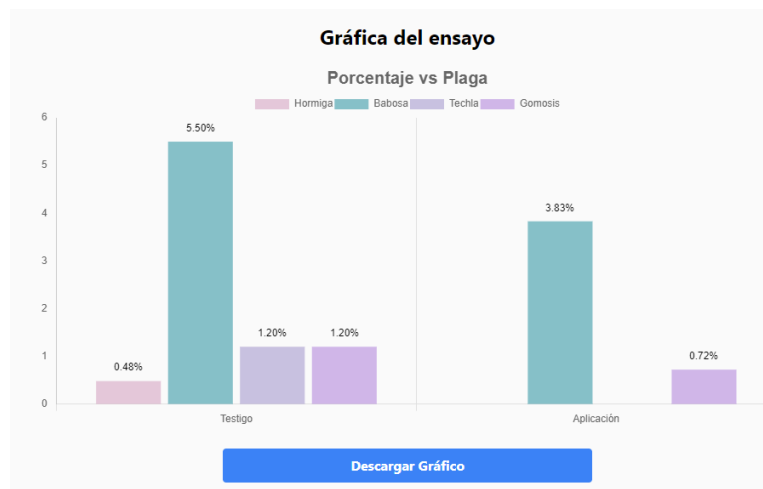
Número del plan de prueba:	06																																																																																																																																																																														
Nombre Prueba:	Descarga de información del ensayo																																																																																																																																																																														
Tipo de prueba:	Funcionalidad																																																																																																																																																																														
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora																																																																																																																																																																														
Aplica:	Empleado/Administrador																																																																																																																																																																														
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024																																																																																																																																																																														
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para la descarga de información																																																																																																																																																																														
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades: FUNCIONALIDAD 1: Se oprime en el botón de “Descargar información” y se realiza automáticamente la descarga de un archivo xlsx con la información del ensayo en él.																																																																																																																																																																														
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente y de un ensayo de este.																																																																																																																																																																														
Datos de Entrada:																																																																																																																																																																															
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	<p>FUNCIONALIDAD 1: Descarga de información</p>  <p>The screenshot shows a web application with a table of test data. The table has columns: Grupo Forza, Fecha, clima, Aplicación, Testigo, N°, Edad, Lote, Bloque, Plantas, Hect, and Acciones. The data rows are:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo Forza</th> <th>Fecha</th> <th>clima</th> <th>Aplicación</th> <th>Testigo</th> <th>N°</th> <th>Edad</th> <th>Lote</th> <th>Bloque</th> <th>Plantas</th> <th>Hect</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-06</td> <td>Soleado</td> <td>Pre Aplicación</td> <td>Testigo</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-06</td> <td>Soleado</td> <td>Post Aplicación</td> <td>Testigo</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-20</td> <td>Soleado</td> <td>Pre Aplicación</td> <td>Aplicación</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-20</td> <td>Soleado</td> <td>Post Aplicación</td> <td>Aplicación</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Below the table, a 'Recent download history' window shows a file named 'Datos_Ensayo.xlsx' (3.4 KB) as 'Done'.</p>  <p>The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>Fecha</th> <th>Núme</th> <th>Grupo</th> <th>Tipo d</th> <th>Edad</th> <th>Lote</th> <th>Bloqui</th> <th>Hectár</th> <th>Núme</th> <th>Núme</th> <th>Condi</th> <th>Tipo d</th> <th>Cochir</th> <th>Horni</th> <th>Techla</th> <th>Gomo:</th> <th>Roedo</th> <th>Babosi:</th> <th>Elaphy</th> <th>Elaphy</th> <th>Pudre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>2024-0</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>PreAp</td> <td>Testigi</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>644</td> <td>41899</td> <td>209</td> <td>Soleac</td> <td>Alcypc</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2024-0</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>PostAp</td> <td>Testigi</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>644</td> <td>41899</td> <td>209</td> <td>Soleac</td> <td>Alcypc</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2024-0</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>PreAp</td> <td>Aplica</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>644</td> <td>41899</td> <td>209</td> <td>Soleac</td> <td>Alcypc</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2024-0</td> <td>0</td> <td>31</td> <td>PostAp</td> <td>Aplica</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>644</td> <td>41899</td> <td>209</td> <td>Soleac</td> <td>Alcypc</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicación	Testigo	N°	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones	31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-20	Soleado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-20	Soleado	Post Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644		1	Fecha	Núme	Grupo	Tipo d	Edad	Lote	Bloqui	Hectár	Núme	Núme	Condi	Tipo d	Cochir	Horni	Techla	Gomo:	Roedo	Babosi:	Elaphy	Elaphy	Pudre	2	2024-0	0	31	PreAp	Testigi	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	2	2	0	10	0	0	0	3	2024-0	0	31	PostAp	Testigi	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	2	3	3	0	13	0	0	0	4	2024-0	0	31	PreAp	Aplica	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	0	2	0	7	0	0	0	5	2024-0	0	31	PostAp	Aplica	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	0	1	0	9	0	0	0
Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicación	Testigo	N°	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones																																																																																																																																																																				
31	2024-06-06	Soleado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644																																																																																																																																																																					
31	2024-06-06	Soleado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644																																																																																																																																																																					
31	2024-06-20	Soleado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644																																																																																																																																																																					
31	2024-06-20	Soleado	Post Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644																																																																																																																																																																					
1	Fecha	Núme	Grupo	Tipo d	Edad	Lote	Bloqui	Hectár	Núme	Núme	Condi	Tipo d	Cochir	Horni	Techla	Gomo:	Roedo	Babosi:	Elaphy	Elaphy	Pudre																																																																																																																																																										
2	2024-0	0	31	PreAp	Testigi	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	2	2	0	10	0	0	0																																																																																																																																																									
3	2024-0	0	31	PostAp	Testigi	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	2	3	3	0	13	0	0	0																																																																																																																																																									
4	2024-0	0	31	PreAp	Aplica	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	0	2	0	7	0	0	0																																																																																																																																																									
5	2024-0	0	31	PostAp	Aplica	42	646	3	644	41899	209	Soleac	Alcypc	0	0	0	1	0	9	0	0	0																																																																																																																																																									
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta () No se acepta																																																																																																																																																																														
Observaciones:	Exitoso																																																																																																																																																																														

Tabla 47 Plan de Pruebas 07

Número del plan de prueba:	07																																																											
Nombre Prueba:	Ver gráfico de un ensayo																																																											
Tipo de prueba:	Funcionalidad																																																											
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora																																																											
Aplica:	Empleado/Administrador																																																											
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024																																																											
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para la visualización del gráfico y resumen de un ensayo																																																											
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:																																																											
	<p>FUNCIONALIDAD 1: Se oprime en el botón de “Ver gráfico” y se genera el gráfico y un cuadro resumen con la información del ensayo.</p> <p>FUNCIONALIDAD 2: Se oprime en el botón de “Descargar Gráfico” y se genera una imagen .png del área del gráfico y automáticamente es descargada al computador.</p>																																																											
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente y de un ensayo de este.																																																											
Datos de Entrada:																																																												
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	FUNCIONALIDAD 1: Visualización del gráfico																																																											
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo Forza</th> <th>Fecha</th> <th>clima</th> <th>Aplicacion</th> <th>Testigo</th> <th>Nº</th> <th>Edad</th> <th>Lote</th> <th>Bloque</th> <th>Plantas</th> <th>Hect</th> <th>Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-06</td> <td>Soledado</td> <td>Pre Aplicación</td> <td>Testigo</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-06</td> <td>Soledado</td> <td>Post Aplicación</td> <td>Testigo</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-20</td> <td>Soledado</td> <td>Pre Aplicación</td> <td>Aplicación</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>2024-06-20</td> <td>Soledado</td> <td>Post Aplicación</td> <td>Aplicación</td> <td>0</td> <td>42</td> <td>646</td> <td>3</td> <td>41899</td> <td>644</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones	31	2024-06-06	Soledado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-06	Soledado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-20	Soledado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644		31	2024-06-20	Soledado	Post Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644
Grupo Forza	Fecha	clima	Aplicacion	Testigo	Nº	Edad	Lote	Bloque	Plantas	Hect	Acciones																																																	
31	2024-06-06	Soledado	Pre Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644																																																		
31	2024-06-06	Soledado	Post Aplicación	Testigo	0	42	646	3	41899	644																																																		
31	2024-06-20	Soledado	Pre Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644																																																		
31	2024-06-20	Soledado	Post Aplicación	Aplicación	0	42	646	3	41899	644																																																		



FUNCIONALIDAD 2: Descarga del gráfico



localhost:8000 says

El gráfico ha sido descargado

OK

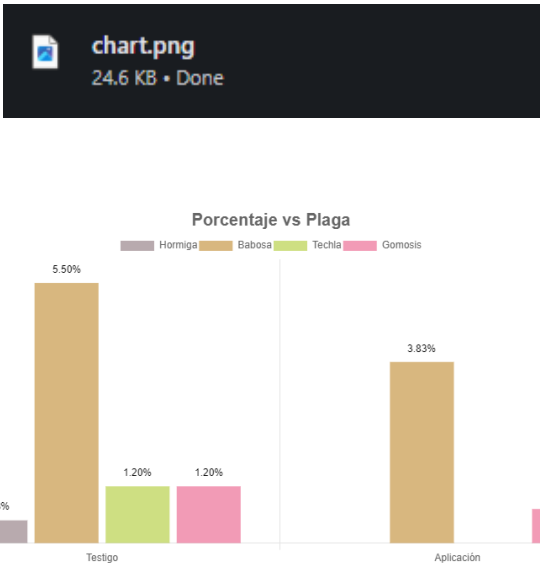
	 <p>The chart displays the percentage of various pests (Hormiga, Babosa, Tachia, Gomosis) in two groups: Testigo and Aplicación. The y-axis represents the percentage from 0 to 6. The x-axis lists the pests. The data points are: Hormiga (0.48%), Babosa (5.50%), Tachia (1.20%), Gomosis (1.20%) for the Testigo group; and Babosa (3.83%), Gomosis (0.72%) for the Aplicación group.</p>
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta
	() No se acepta
Observaciones:	Exitoso

Tabla 48 Plan de pruebas 08

Número del plan de prueba:	08
Nombre Prueba:	Comparación de ensayos
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para la comparación de ensayos
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades: FUNCIONALIDAD 1: Se oprime “Comparar ensayo” del ensayo que se desee comparar y se elige el segundo ensayo deseado para generar los gráficos de los dos ensayos. FUNCIONALIDAD 2: Cambiar de ensayos dentro de la sección de comparar ensayos seleccionando los ensayos dentro del cuadro de opciones
Condiciones previas:	El usuario debe haber hecho la elección de un cliente.
Datos de Entrada:	
	FUNCIONALIDAD 1: Comparar ensayos

**Resultado obtenido
(Flujo de la
funcionalidad):**

Información cliente Piña Luna

Lista de Ensayos Realizados

[Nuevo Ensayo](#)

Ensayo N° 11	Fechas: 06/06/24 - 20/06/24	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 12	Fechas: 19/03/24 - 19/03/24	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 13	Fechas: 04/07/24 - 04/07/24	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo

Comparación de Ensayos

Se ha seleccionado el ensayo 1, indica el otro ensayo con el que deseas compararlo

Segundo Ensayo

Ensayo: 11 - Producto: Alcyper ▼

[Comparar Ensayos](#)


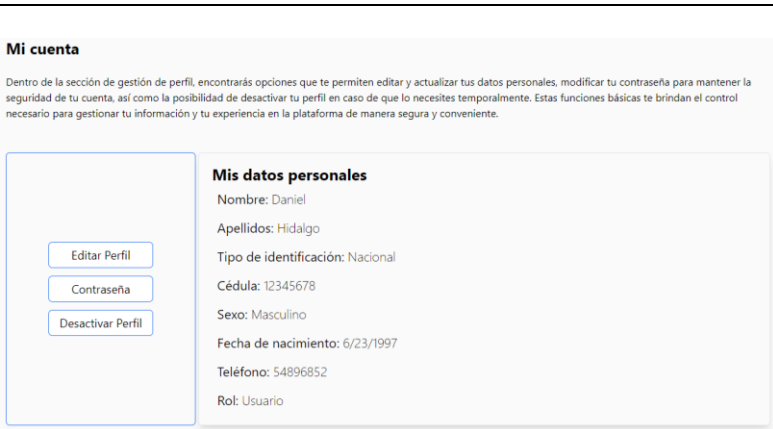


FUNCIONALIDAD 2: Comparar ensayos dentro la sección de comparar ensayos.

	 <p>Segundo Ensayo:</p> <p>Ensayo: 12 -</p> <p>Ensayo: 11 - Producto: Alcyper Ensayo: 12 - Producto: Alcyper Ensayo: 13 - Producto: Alcyper</p> 
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta
Observaciones:	() No se acepta
	Exitoso

Tabla 49 Plan de prueba 09

Número del plan de prueba:	09
Nombre Prueba:	Editar Perfil
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para

<p>Descripción del escenario:</p>	<p>Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:</p> <p>FUNCIONALIDAD 1: Visualización de la información en pantalla al entrar a la sección de Mi Perfil.</p> <p>FUNCIONALIDAD 2: Edición de la información de perfil, en la cual aparecerá un formulario de la información general asociada al usuario con sus datos precargados para ser editados.</p> <p>FUNCIONALIDAD 3: Edición de la contraseña de perfil, en la cual aparecerá un formulario que solicitará la contraseña anterior y la nueva, además de una entrada de confirmación de contraseña.</p> <p>FUNCIONALIDAD 4: Edición de la contraseña de perfil, en la cual aparecerá un formulario que solicitará la contraseña anterior y la nueva, además de una entrada de confirmación de contraseña. Si se ingresa la contraseña actual incorrecta mostrará un mensaje de alerta o si las contraseñas nuevas no son iguales aparecerá el mensaje de alerta.</p> <p>FUNCIONALIDAD 5: Dar de baja el perfil, donde aparecerá un cuadro de confirmación 2 veces para confirmar la acción de dar de baja y aparecerá un mensaje de desactivación exitosa y se cerrará la sesión.</p>
<p>Condiciones previas:</p>	<p>El usuario debe haber iniciado sesión.</p>
<p>Datos de Entrada:</p>	
<p>Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):</p>	<p>FUNCIONALIDAD 1: Visualización de la información en pantalla.</p>  <p>FUNCIONALIDAD 2: Edición de la información de perfil.</p> 

Editar Perfil ✕

Realice la modificación de la información de su perfil.

Nombre:

Apellido:

Tipo de Identificación:

Identificación:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

Teléfono:

Editar Perfil ✕

Realice la modificación de la información de su perfil.

Nombre:

Apellido:

Tipo de Identificación:

Identificación:

Sexo:

Fecha de nacimiento:

Teléfono:

Mi cuenta

Dentro de la sección de gestión de perfil, encontrarás opciones que te permiten editar y actualizar tus datos personales, modificar tu contraseña para mantener la seguridad de tu cuenta, así como la posibilidad de desactivar tu perfil en caso de que lo necesites temporalmente. Estas funciones básicas te brindan el control necesario para gestionar tu información y tu experiencia en la plataforma de manera segura y conveniente.

<input type="button" value="Editar Perfil"/> <input type="button" value="Contraseña"/> <input type="button" value="Desactivar Perfil"/>	Mis datos personales Nombre: Daniel Apellidos: Mora Tipo de identificación: Nacional Cédula: 12345678 Sexo: Femenino Fecha de nacimiento: 6/13/1997 Teléfono: 78978978 Rol: Usuario
---	--

FUNCIONALIDAD 3: Edición de contraseña.

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

localhost:8000 says

Contraseña actualizada exitosamente

OK

FUNCIONALIDAD 4: Cambio de contraseña con datos incorrectos

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

[Actualizar Contraseña](#)

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

[Actualizar Contraseña](#)

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Contraseña actual incorrecta

[Actualizar Contraseña](#)

Editar Contraseña ✕

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Las contraseñas no coinciden.

[Actualizar Contraseña](#)


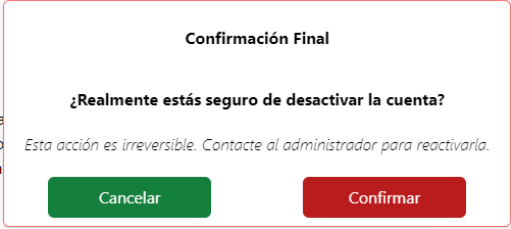
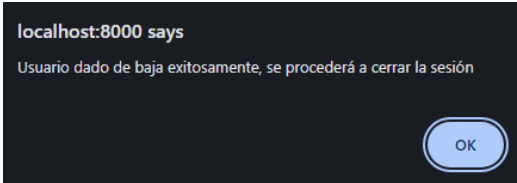
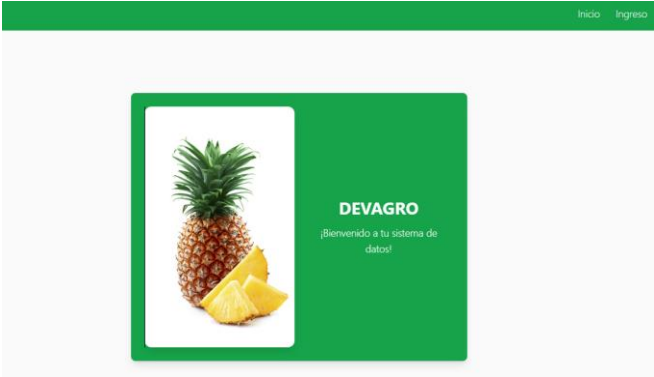
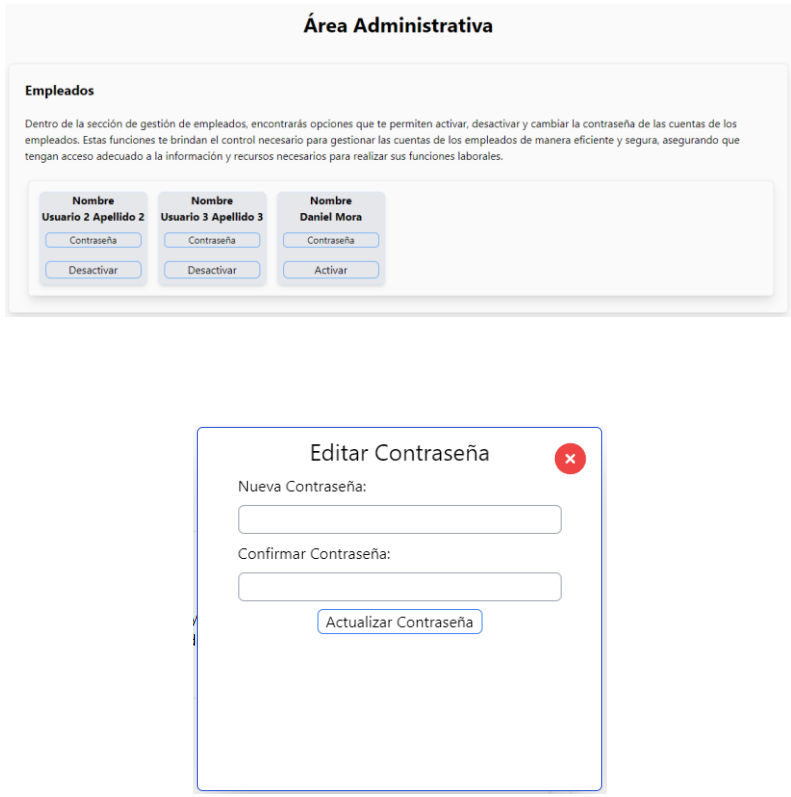
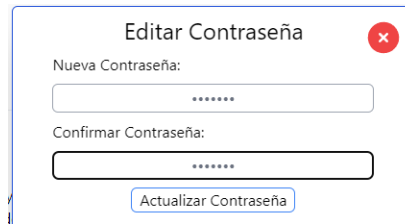
FUNCIONALIDAD 5: Dar de baja el perfil	
   	
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta () No se acepta
Observaciones:	Exitoso

Tabla 50 Plan de prueba 10

Número del plan de prueba:	10
-----------------------------------	----

Nombre Prueba:	Dar de baja/alta a usuarios y cambio de contraseñas con rol administrador
Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el ingreso de un registro a un ensayo
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:
	<p>FUNCIONALIDAD 1: Se realiza un cambio de contraseña del usuario elegido. Aparece un cuadro de cambio de contraseña sin pedir la contraseña actual.</p> <p>FUNCIONALIDAD 2: Se realiza un cambio de contraseña del usuario elegido. Aparece un cuadro de cambio de contraseña sin pedir la contraseña actual, si la nueva contraseña y la de confirmación no son iguales, aparecerá el mensaje de error respectivo.</p> <p>FUNCIONALIDAD 3: Se realiza la activación de perfil en el botón “Activar”. Este mostrará un mensaje de confirmación y el botón pasará a decir “Desactivar”.</p> <p>FUNCIONALIDAD 4: Se realiza la activación de perfil en el botón “Desactivar”. Este mostrará un mensaje de confirmación y el botón pasará a decir “Activar”.</p>
Condiciones previas:	El usuario debe ser de rol administrador y haber iniciado sesión.
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	FUNCIONALIDAD 1: Cambio de contraseña como administrador.
	 <p>The screenshot shows the 'Área Administrativa' interface. At the top, there's a header 'Área Administrativa'. Below it, a section titled 'Empleados' contains a descriptive paragraph and a table of users. The table has three columns: 'Nombre', 'Usuario', and 'Apellido'. Under each column, there are buttons for 'Contraseña', 'Desactivar', and 'Activar'. A modal window titled 'Editar Contraseña' is overlaid on the bottom right, featuring two input fields: 'Nueva Contraseña' and 'Confirmar Contraseña', and an 'Actualizar Contraseña' button.</p>

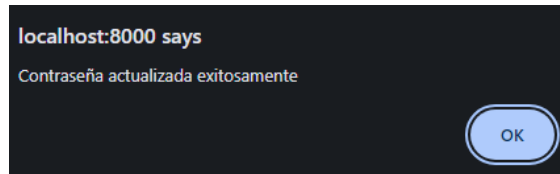


Editar Contraseña ✕

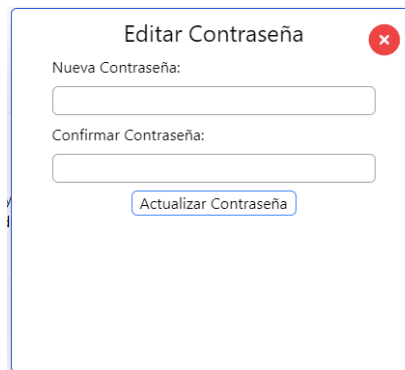
Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Actualizar Contraseña



**FUNCIONALIDAD 2: Cambio de contraseña como administrador.
Contraseñas distintas.**

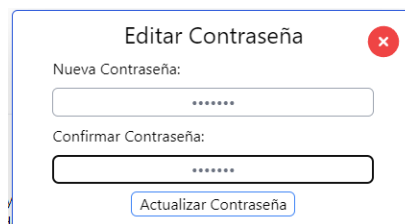


Editar Contraseña ✕

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Actualizar Contraseña



Editar Contraseña ✕

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Actualizar Contraseña

Editar Contraseña

Nueva Contraseña:

Confirmar Contraseña:

Las contraseñas no coinciden.

Actualizar Contraseña

FUNCIONALIDAD 3: Activar perfil.

Nombre
Daniel Mora

Contraseña

Activar

Activar Perfil

¿Estás seguro de Activar la cuenta?

Si activas la cuenta, el usuario podrá iniciar sesión nuevamente.

Volver Activar

localhost:8000 says

Usuario activado satisfactoriamente

OK

Nombre
Daniel Mora

Contraseña

Desactivar

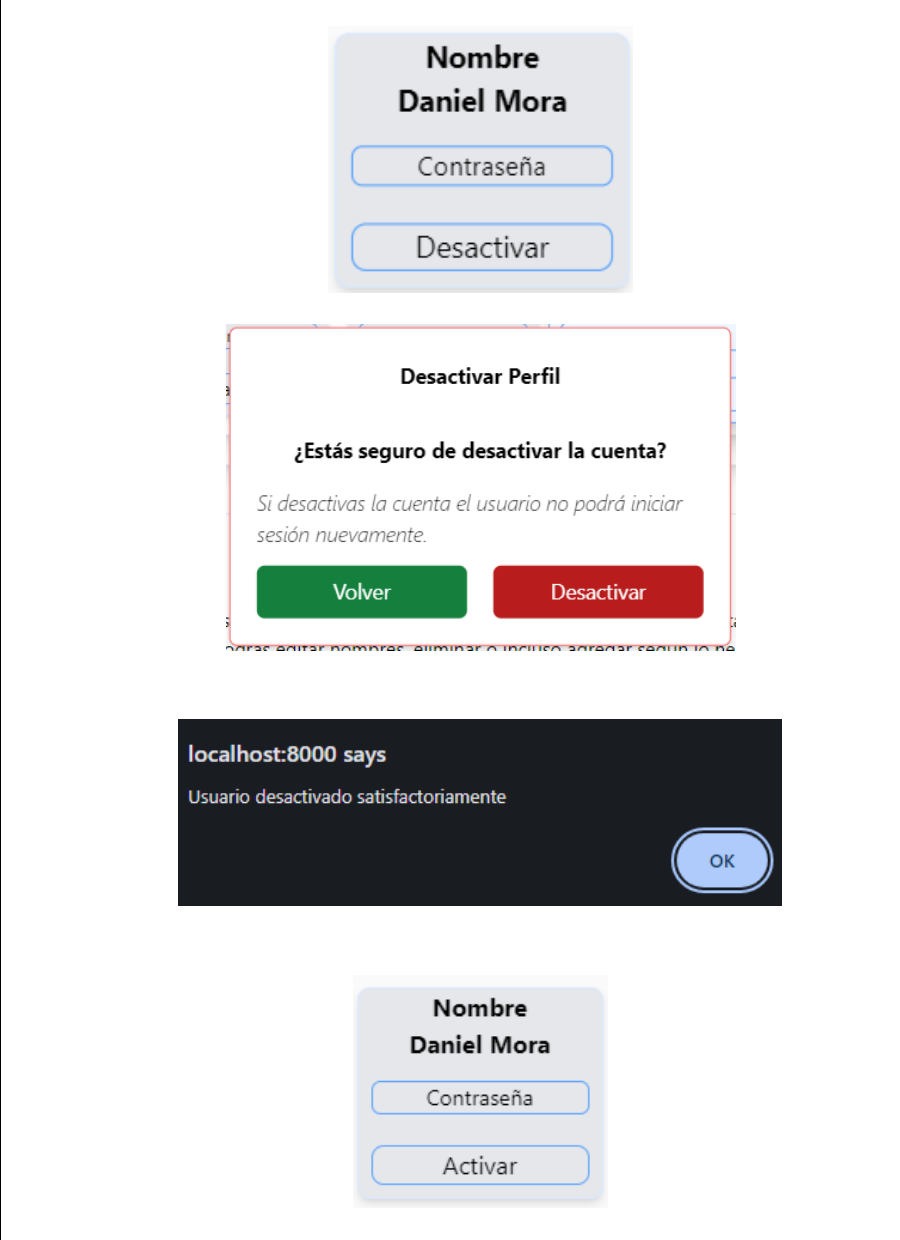
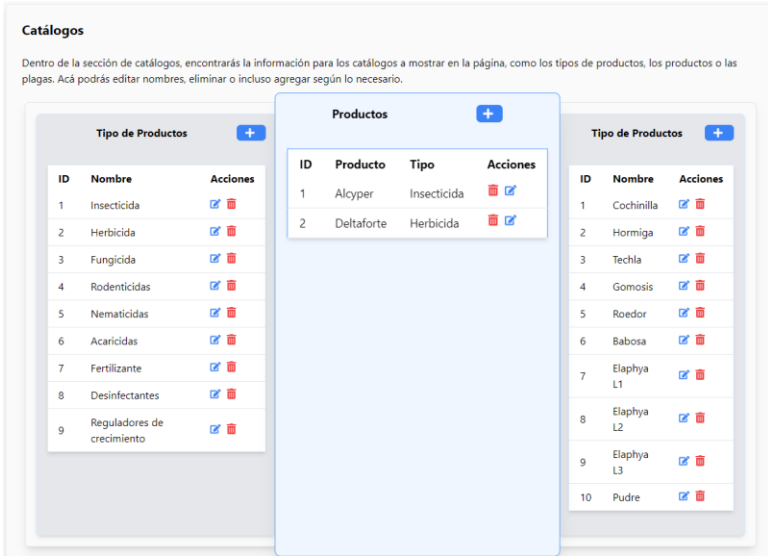






<p>FUNCIONALIDAD 4: Cambio de contraseña como administrador. Contraseñas distintas.</p> 	
Resultado de la prueba:	<input checked="" type="checkbox"/> Se acepta <input type="checkbox"/> No se acepta
Observaciones:	Exitoso







Tabla 51 Plan de prueba 11

Número del plan de prueba:	11
Nombre Prueba:	Edición de las tablas catálogo







Tipo de prueba:	Funcionalidad
Confecciona:	Daniel Hidalgo Mora
Aplica:	Empleado/Administrador
Fecha de la aplicación de la prueba:	01/07/2024
Objetivo del caso:	Realizar las pruebas para el ingreso de un registro a un ensayo
Descripción del escenario:	Las pruebas se realizan para las siguientes funcionalidades:
	FUNCIONALIDAD 1: Se realiza el ingreso de un nuevo dato a la tabla haciendo aparecer un formulario para ingresar el dato respectivo.
	FUNCIONALIDAD 2: Se realiza la edición de un dato de la tabla habilitando las entradas en la tabla con los datos precargados.
	FUNCIONALIDAD 3: Se realiza la eliminación de un dato de la tabla mediante el botón eliminar.
Condiciones previas:	El usuario debe ser de rol administrador y haber iniciado sesión.
Datos de Entrada:	
Resultado obtenido (Flujo de la funcionalidad):	FUNCIONALIDAD 1: Ingreso de datos
	 <p>The screenshot shows the 'Catálogos' interface. At the top, there's a header 'Catálogos' with a sub-header 'Productos' and a '+ ' button. Below this, there's a descriptive text: 'Dentro de la sección de catálogos, encontrarás la información para los catálogos a mostrar en la página, como los tipos de productos, los productos o las plagas. Acá podrás editar nombres, eliminar o incluso agregar según lo necesario.' There are three tables visible: 'Tipo de Productos' (left), 'Productos' (center, highlighted with a blue border), and 'Tipo de Productos' (right). The 'Productos' table has columns: ID, Producto, Tipo, Acciones. It shows two rows: 1. Aloyper (Insecticida) and 2. Deltaforte (Herbicida). Below the tables is a modal form titled 'Agregar Producto' with a red close button. The form has a label 'Nuevo Producto:' with a text input field containing 'Trigger'. Below that is a label 'Seleccionar Tipo de Producto:' with a dropdown menu showing 'Fertilizante'. At the bottom of the modal is a button labeled 'Agregar Producto'.</p>

Productos +			
ID	Producto	Tipo	Acciones
1	Alcyper	Insecticida	 
2	Deltaforte	Herbicida	 
3	Trigger	Fertilizante	 

FUNCIONALIDAD 2: Edición de datos

Productos +			
ID	Producto	Tipo	Acciones
1	Alcyper	Insecticida	 
2	Deltaforte	Herbicida	 
3	Trigger	Fertilizante	 

Productos +			
ID	Producto	Tipo	Acciones
1	Alcyper	Insecticida	 
2	Deltaforte	Herbicida	 
3	<input type="text" value="Trigger"/>	<input type="text" value="Fertilizante"/>	 

Productos +			
ID	Producto	Tipo	Acciones
1	Alcyper	Insecticida	 
2	Deltaforte	Herbicida	 
3	<input type="text" value="Trigger Delta"/>	<input type="text" value="Fungicida"/>	 

	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center;">Productos +</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">ID</th> <th style="width: 30%;">Producto</th> <th style="width: 25%;">Tipo</th> <th style="width: 40%;">Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alcyper</td> <td>Insecticida</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Deltaforte</td> <td>Herbicida</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Trigger Delta</td> <td>Fungicida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	ID	Producto	Tipo	Acciones	1	Alcyper	Insecticida		2	Deltaforte	Herbicida		3	Trigger Delta	Fungicida													
ID	Producto	Tipo	Acciones																										
1	Alcyper	Insecticida																											
2	Deltaforte	Herbicida																											
3	Trigger Delta	Fungicida																											
FUNCIONALIDAD 3: Eliminación de datos																													
	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #e6f2ff; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">Productos +</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">ID</th> <th style="width: 30%;">Producto</th> <th style="width: 25%;">Tipo</th> <th style="width: 40%;">Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alcyper</td> <td>Insecticida</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Deltaforte</td> <td>Herbicida</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Trigger Delta</td> <td>Fungicida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="background-color: #212529; color: white; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p>localhost:8000 says Dato eliminado con éxito</p> <div style="float: right; border: 1px solid #007bff; border-radius: 15px; padding: 5px 15px; background-color: #007bff; color: white; cursor: pointer;">OK</div> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <p style="text-align: center;">Productos +</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">ID</th> <th style="width: 30%;">Producto</th> <th style="width: 25%;">Tipo</th> <th style="width: 40%;">Acciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alcyper</td> <td>Insecticida</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Deltaforte</td> <td>Herbicida</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> </div>	ID	Producto	Tipo	Acciones	1	Alcyper	Insecticida		2	Deltaforte	Herbicida		3	Trigger Delta	Fungicida		ID	Producto	Tipo	Acciones	1	Alcyper	Insecticida		2	Deltaforte	Herbicida	
ID	Producto	Tipo	Acciones																										
1	Alcyper	Insecticida																											
2	Deltaforte	Herbicida																											
3	Trigger Delta	Fungicida																											
ID	Producto	Tipo	Acciones																										
1	Alcyper	Insecticida																											
2	Deltaforte	Herbicida																											
Resultado de la prueba:	(X) Se acepta () No se acepta																												
Observaciones:	Exitoso																												

5.4 Flujo de la aplicación web

En esta sección se analizará el flujo de trabajo al utilizar la aplicación diseñada hasta el momento, lo cual ayudará a realizar una comparación con el flujo de trabajo, visto en el diagnóstico operativo, que se realiza actualmente en la empresa para llevar a cabo la tarea de la gestión de ensayos por parte de la empresa DEVAGRO. Los nuevos tiempos de operación presentados en esta sección como resultado del uso de la aplicación fueron obtenidos a partir de la implementación de este en la empresa y el seguimiento de esto de la mano con los colaboradores.

Para iniciar, el colaborador debe iniciar sesión en la aplicación, luego de ello, la plataforma permite tener todos los clientes en un solo lugar y en caso de buscar un cliente en específico solo debe utilizar el filtro para encontrarlo o si el cliente es nuevo, realizar el registro de él. Esto es algo muy útil ya que, en comparación a como se realiza actualmente, se posee una centralización de los clientes en un solo espacio. Esto se puede observar en la figura 44 presente a continuación:

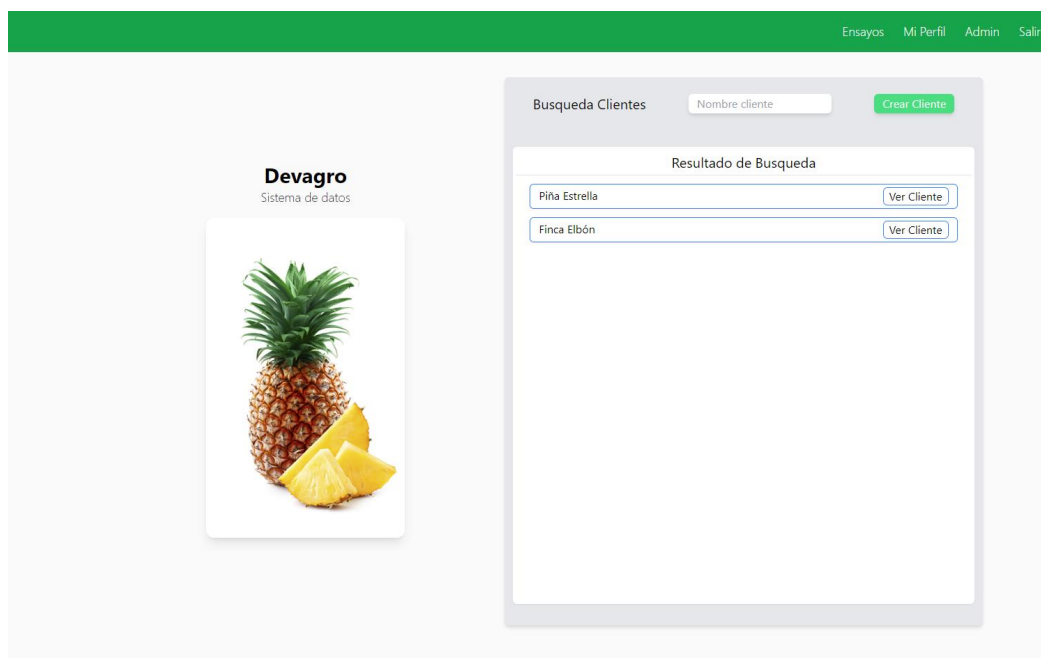


Figura 44 Clientes centralizados

Después de seleccionar un cliente, la aplicación mostrará todos los ensayos asociados a él, haciendo de forma más eficiente y ahorrando tiempo en la tarea de buscar un ensayo en específico para volver a añadir datos o ver su resultado, ya que, como se observó anteriormente, se debía buscar el archivo Excel en ubicaciones no organizadas dentro de la computadora, donde se mezclaban con documentos de otras áreas. Además, debido a que facilita la búsqueda, también permite ahorrar tiempo en la búsqueda de dos ensayos para ser comparados ya que estos ensayos se encuentran en un solo lugar y cada uno posee la fecha en la que se realizó y el producto que se estaba en ensayo, esto para así poder realizar la elección de forma más sencilla y rápida de encontrar sin una búsqueda de archivos Excel y abrirlos aparte. Cabe destacar que, como se vio anteriormente, en el caso que un ensayo no posea registros entonces no se tendrá un rango de fechas visible en esta pantalla. La figura 45 ilustra este funcionamiento.

Ensayos Mi Perfil Admin Salir

Información cliente Piña Estrella

Lista de Ensayos Realizados

Nuevo Ensayo

Ensayo N° 8	Fechas: 30/06/24 - 03/07/24	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 9	No hay fechas disponibles	Producto: Deltaforte	Ver Ensayo	Comparar ensayo
Ensayo N° 10	No hay fechas disponibles	Producto: Alcyper	Ver Ensayo	Comparar ensayo

Figura 45 Ensayos centralizados

Cabe recalcar, como se mencionó en las secciones anteriores del diseño, hay una opción de exportar los datos de un ensayo a un archivo de Excel en caso de ser necesario.

Finalmente, para obtener un resumen final junto al gráfico de los datos de un ensayo, basta con seleccionar el botón "Ver gráfico". Este proceso genera el gráfico automáticamente con un solo clic, en contraste con el flujo de trabajo actual que requiere ordenar datos y generar manualmente una tabla dinámica para obtener el gráfico de esa tabla. La automatización de este proceso no solo ahorra tiempo, sino que también elimina la complejidad que, según el diagnóstico operativo, representaba un desafío para algunos colaboradores, por lo que el proceso se convierte en algo más sencillo. La figura 47 muestra esta pantalla final.

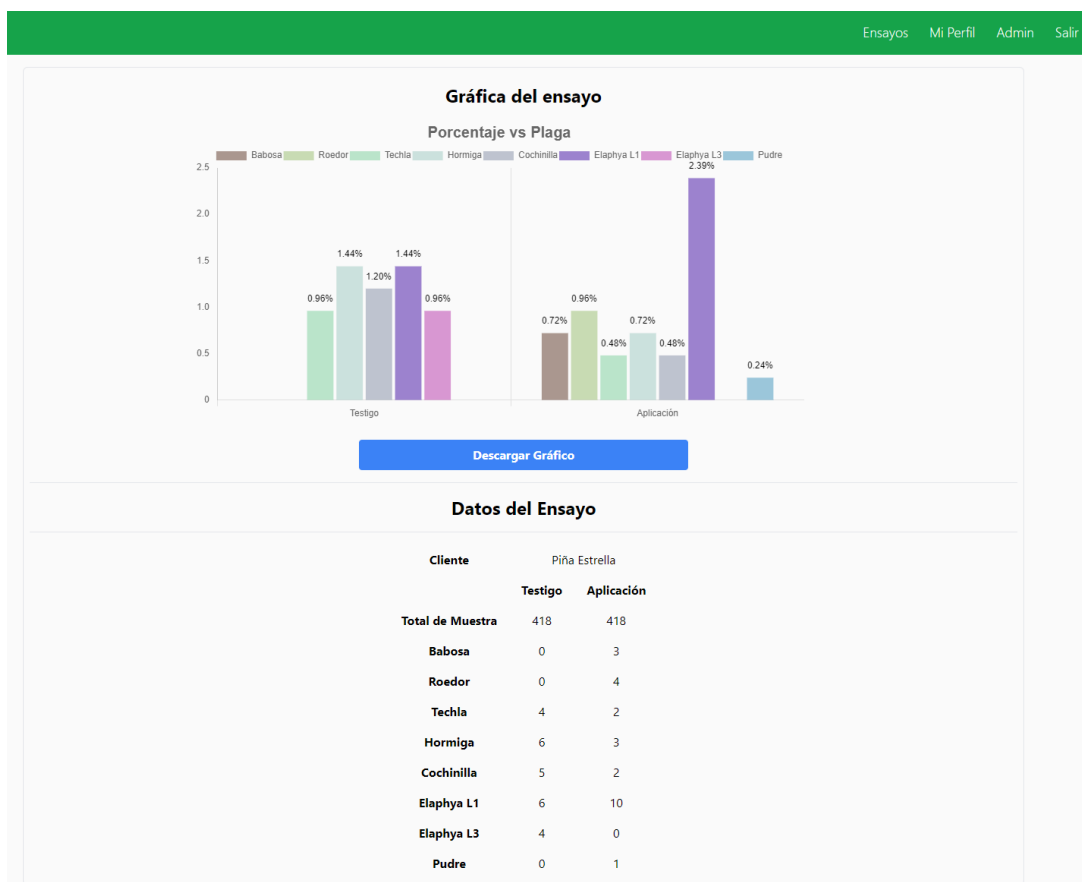


Figura 47 Gráfico automático del ensayo

Para finalizar, la comparación entre el flujo de trabajo actual y el nuevo sistema implementado para la gestión de ensayos en la empresa DEVAGRO muestra mejoras en términos de eficiencia y ahorro de tiempo. La aplicación permite centralizar la información de los clientes y ensayos, facilitando tanto la búsqueda como el registro de nuevos datos, llevando a que el ingreso de datos de una muestra de plagas en un ensayo recaerá aproximadamente a 25 minutos en comparación a los 40 que se duraba anteriormente, lo que significa que reduce el tiempo de ingreso de datos en aproximadamente un 37.5% del tiempo. El acceso rápido a ensayos y la automatización para obtener la gráfica final hace que el tiempo que se duraba antes (40 minutos) se reduzca a unos cuantos segundos ya que con un clic se procesa los datos y se recibe el gráfico de resultado como se explicó anteriormente, haciendo así que se ahorre aproximadamente un 100% del tiempo para procesar los datos. Al hablar de la comparación de dos ensayos representan mejoras significativas frente al proceso anterior, que dependía de archivos Excel dispersos y del conocimiento técnico que los colaboradores no poseen en la actualidad, en este caso, debido a la centralización de los ensayos, se reduce el tiempo de busca a unos 10 segundos o incluso menos, por lo que es un ahorro de aproximadamente el 96% del tiempo. Estas optimizaciones no solo simplifican el flujo de trabajo, sino que también reducen errores y mejoran la accesibilidad de la información.

Implementación del sistema

La última sección de este capítulo se centrará en la implementación de la aplicación web desarrollada para la empresa DEVAGRO. Esta implementación es crucial para garantizar que la herramienta cumpla con su objetivo de ser utilizada de manera eficiente y efectiva por el empleado actual de la empresa. Para lograr esto, se detallará el método mediante el cual la aplicación web se integrará en el entorno de trabajo de los empleados, asegurando que esté siempre disponible en un entorno completamente local en una de las computadoras de la empresa como se mencionó en las limitaciones, esto es debido a la petición por parte de los colaboradores por lo que no se pudo elegir un servidor web para que la aplicación pudiera ser accesible desde cualquier computadora. Sin embargo, el enfoque de un despliegue local de igual forma facilitará el acceso y uso de la aplicación sin complicaciones y garantizando de igual forma la seguridad y

rapidez en el procesamiento de los datos de los ensayos realizados por DEVAGRO para la cuantificación de plagas durante la aplicación de agroquímicos. Cabe destacar que bajo estas condiciones de implementación no hay garantía a la hora de salvaguardar los datos en caso de pérdida de la computadora, pérdida de energía durante el uso de la aplicación o cualquier otro inconveniente que pueda anular el proceso de almacenamiento de datos nuevos ya que la base de datos no estará resguardada en un servidor web ni en conexión con alguna otra computadora.

Para que la implementación sea en un entorno local y en una computadora, se utilizará IIS Express en su versión 10.0 ya que es una opción gratuita de fácil uso. Cabe aclarar que IIS es un servidor local y web y conjunto de servicios para aplicaciones de Windows que permite a los desarrolladores y administradores de sistemas alojar y gestionar sitios web y servicios web, ya sea como un servidor local o global. (Microsoft, 2024) Se prepararán dos archivos .ps1 lo cual es un archivo tipo PowerShell con el fin de que haya dos servicios locales, uno para la API y otra para la aplicación web, que puedan programarse como una tarea de inicio automática para que la aplicación esté disponible siempre que se encienda la computadora.

La base de datos, gracias a que se eligió SQL Server 2022, siempre estará disponible al tener el servicio MSSQLSERVER encendido de forma automática.

De esta forma, puede garantizarse la disponibilidad del servicio de manera permanente en la computadora y en el entorno local. Cabe aclarar que se dará una introducción al empleado de la empresa acerca de cómo hacer uso de la página web ya que será con lo que tendrá contacto solamente.

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se realiza una evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación, tanto específicos como generales, con el fin de analizar la culminación y los resultados de este trabajo. Este análisis es fundamental para determinar el grado de éxito del

proyecto y para comprender cómo las soluciones implementadas han abordado los problemas identificados en los capítulos anteriores.

A continuación, se analiza en qué medida el proyecto ha logrado su propósito principal y cómo ha contribuido a mejorar la gestión de los ensayos en DEVAGRO SRL. Además de la evaluación de objetivos, se presentan recomendaciones basadas en las lecciones aprendidas a lo largo del proyecto. Estas recomendaciones están orientadas a mejorar futuros esfuerzos en áreas similares y a optimizar las prácticas y procesos actuales.

6.2 Conclusiones

6.2.2 Objetivo específico 1:

El estudio del proceso de manejo y visualización de datos de DEVAGRO fue llevado a cabo con éxito. Se realizó entrevistas y sesiones de trabajo con el empleado de la empresa para entender sus necesidades y flujos de trabajo actuales con la recolección de datos. Se identificaron las principales áreas de mejora en la gestión de datos y visualización de resultados, lo que proporcionó una base sólida para el diseño de la nueva página web.

6.2.3 Objetivo específico 2:

El diseño de la página web fue desarrollado de acuerdo con los procesos definidos y las necesidades conocidas de la empresa. Se crearon prototipos de interfaz que fueron revisados y aprobados por DEVAGRO y expuestos en la sección de interfaz del quinto capítulo. El diseño final incluye una interfaz intuitiva, funcionalidades específicas para la gestión de datos de ensayos y la generación de resultados en forma de gráfico, asegurando que cumple con todos los requisitos funcionales y no funcionales establecidos.

6.2.4 Objetivo específico 3:

El desarrollo de la página web se completó utilizando React para la interfaz de usuario, ASP.NET Core para el API y SQL Server 2022 para la base de datos como se mencionó en el capítulo anterior. El código fue implementado de manera eficiente, siguiendo buenas prácticas de desarrollo y asegurando la integración fluida entre los distintos componentes creados reutilizando en su mayoría los componentes. Todas las funcionalidades previstas, fueron programadas y probadas exitosamente

6.2.5 Objetivo específico 4:

La implementación de la página web y su base de datos en el entorno de trabajo de DEVAGRO fue realizada con éxito. Se llevaron a cabo varias sesiones de capacitación con el empleado, asegurando que comprendiera cómo utilizar la nueva herramienta, mostrando confiabilidad en el producto final y en su funcionamiento.

6.2.6 Objetivo específico 5:

La conclusión general es que todos los objetivos específicos fueron cumplidos con éxito, lo que resultó en la creación e implementación de una herramienta efectiva para DEVAGRO que puede ser de gran ayuda en la eficiencia y facilitación de trabajo. La nueva página web ha mejorado notablemente la eficiencia en los tiempos de proceso y la elaboración del gráfico final, además de la reducción de errores en el proceso y el orden de este, cumpliendo con las expectativas y necesidades de la empresa. Además, dejando abierto una gran cantidad de opciones a agregar para el futuro a la aplicación web.

6.3 Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones se pueden desglosar las siguientes:

Se recomienda establecer un plan de mantenimiento regular para asegurar que la página web y la base de datos se mantengan actualizadas y funcionen sin problemas. Esto incluye la corrección de errores, la actualización de bibliotecas y frameworks, y la incorporación de nuevas funcionalidades según sea necesario, garantizando así la duración de la página y su eficiencia a lo largo del tiempo.

Antes de abordar recomendaciones acerca de la página web y su escalabilidad, es fundamental recomendar a la empresa migrar la aplicación web a la nube. Esta acción permitirá que la aplicación pueda ser accedida desde cualquier equipo en la empresa, eliminando la dependencia del dispositivo específico en el que fue inicialmente desplegada. Además, trasladar la base de datos a la nube brindará una mayor protección frente a posibles incidentes que puedan comprometer el equipo físico donde actualmente se almacena. Con la migración, la información estará segura y accesible, minimizando el riesgo de pérdida de datos ante cualquier situación no deseada y facilitando el acceso desde cualquier equipo de la organización.

También se recomienda no dejar de lado la escalabilidad del proyecto a futuro, ya que se debe tener presente una gran cantidad de carga de datos y trabajo en un futuro para que no se generen cuellos de botella o cosas por el estilo, además, para realizar la implementación de nuevos módulos de trabajo que permitan automatizar otras áreas de la empresa, como lo es un sistema de inventarios, de facturación, entre otras aplicaciones.

Por último, y a futuro, pensar en un desarrollo integral de la página es de suma importancia ya que puede convertirse en una herramienta que haga las tareas laborosas de la empresa en procesos más versátiles y eficientes, además de que podría visualizarse a futuro agregar un desarrollo que permita la integración con herramientas como sistemas de gestión, CRM's o alguna herramienta especializada en análisis de datos.

Referencias bibliográficas

- Accuro Prime. (15 de December de 2020). *12 razones para realizar un Diagnóstico Técnico*. Obtenido de <https://www.accuroprime.com/post/12-razones-para-realizar-un-diagnostico-tecnico#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20diagn%C3%B3stico%20t%C3%A9cnico,po table%2C%20sistemas%20el%C3%A9ctricos%20entre%20otros>.
- Amazon. (s.f.). *¿Qué es SQL (lenguaje de consulta estructurada)?* Obtenido de Amazon: [https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/#:~:text=es%20importante%20SQL%3F-,El%20lenguaje%20de%20consulta%20estructurada%20\(SQL\)%20es%20un%20lenguaje%20de,los%20diferentes%20lenguajes%20de%20programaci%C3%B3n](https://aws.amazon.com/es/what-is/sql/#:~:text=es%20importante%20SQL%3F-,El%20lenguaje%20de%20consulta%20estructurada%20(SQL)%20es%20un%20lenguaje%20de,los%20diferentes%20lenguajes%20de%20programaci%C3%B3n).
- Amazon. (s.f.). *¿Qué es una aplicación web?* Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/#:~:text=Una%20aplicaci%C3%B3n%20web%20es%20un,y%20de%20una%20forma%20segura>.
- Amazon. (2023). *¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC)?* Obtenido de Amazon: <https://aws.amazon.com/es/what-is/sdlc/>
- Ávalos, R. (s.f.). *Introducción a la Informática*. Barranqueras Primero: Insitituto Superior de nivel Terciario. Obtenido de Insitituto Superior de nivel Terciario.
- Azuero, Á. E. (2018). *Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de Dialnet*.
- B., G. (088 de Marzo de 2023). *¿Qué es JavaScript? Introducción básica a JS para principiantes*. Obtenido de Hostinger Tutoriales: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-javascript-introduccion-basica/>
- Biblioteca Ciències Socials "Gregori Maians". (s.f.). *¿Qué son las fuentes de información?* Obtenido de https://www.uv.es/cibisoc/tutoriales/trabajo_social/index.html
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). *Unified Modeling Language User Guide*. Unified Modeling Language User Guide.
- Carranza, M. d., & Islas Hernández, L. (s.f.). *Ingeniería de Software. Apuntes Digitales*. Obtenido de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro17/121_analisis_de_sistemas.html
- Chart.js. (2024). *Chart.js*. Obtenido de <https://www.chartjs.org/>

- Cisneros Caicedo, A. J., Guevara García, A. F., Urdánigo Cedeño, J. J., & Garcés Bravo, J. E. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en la Pandemia. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 1165-1185.
- Díaz , L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Obtenido de SciELO: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009#:~:text=La%20entrevista%20es%20una%20t%C3%A9cnica,al%20simple%20hcho%20de%20conversar.
- Dooley, J. (2017). *Software Development, Design and Coding: With Patterns, Debugging, Unit Testing, and Refactoring*. California: Apress Berkeley.
- ECCI. (s.f.). *Diseño de Software*. Obtenido de Escuela de Ciencias de la Computación e Informática: <https://www.ecci.ucr.ac.cr/cursos/ci-0136>
- EuroInnova. (s.f.). *El análisis de un sistema informático*. Obtenido de International Online Education: <https://www.euroinnova.mx/blog/analisis-de-un-sistema>
- Flores, F. (22 de Julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- García, C. d. (s.f.). *Guía práctica para la publicación de Datos Abiertos usando APIs*. Obtenido de datos.gob.es: https://datos.gob.es/sites/default/files/doc/file/guia_publicacion_apis.pdf
- Gil, G. D. (2002). *Herramienta para implementar LEL y escenarios (TILS)*. Obtenido de SEDICI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4057>
- Hernández Martín, Z. (2012). *Métodos de análisis de datos: Apuntes*. Universidad de la Rioja.
- Hernández Sampieri , R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la investigación*. México: MCGRAW-HILL.
- Herrera Monterroso, H. E. (19 de 02 de 2007). *Diagnóstico administrativo*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/diagnostico-administrativo/#:~:text=El%20Diagn%C3%B3stico%20Administrativo%20es%20un,la%20empresa%2C%20para%20analizar%20y>
- IBM. (08 de Abril de 2024). *Definición de casos de uso*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/docs/es/product-master/12.0.0?topic=processes-defining-use-cases>
- Kinsta. (19 de Diciembre de 2022). *¿Qué es React.js? Un Vistazo a la Popular Biblioteca de JavaScript*. Obtenido de Kinsta: <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-react-js/>

- Lorenzetti, C. M. (2020). Introducción a la Operación de Computadoras Personales. *Departamento de Cs. e Ing. de la Computación*. Universidad Nacional del Sur.
- LucidChart. (2024). *Tutorial de diagrama de secuencia UML*. Obtenido de LucidChart: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-secuencia>
- Maranto Rivera, M., & González Fernández, M. E. (2015). Fuentes de información. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Mata Solís, L. D. (26 de 01 de 2021). *Los sujetos de estudio*. Obtenido de <https://investigaliacr.com/investigacion/los-sujetos-de-estudio/>
- Medium. (20 de Abril de 2018). *Requerimientos Funcionales y No Funcionales, ejemplos y tips*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>
- Microsoft. (23 de Mayo de 2023). *¿Qué es SQL Server Management Studio (SSMS)?* Obtenido de Microsoft Learn: <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16>
- Microsoft. (25 de Diciembre de 2023). *Ediciones y características admitidas de SQL Server 2022*. Obtenido de Microsoft Learn: <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/editions-and-components-of-sql-server-2022?view=sql-server-ver16>
- Microsoft. (2024). *¿Qué es ASP.NET Core?* Obtenido de Microsoft: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/aspnet/what-is-aspnet-core>
- Microsoft. (2024). *Introducción a Swashbuckle y ASP.NET Core*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/tutorials/getting-started-with-swashbuckle?view=aspnetcore-8.0&tabs=visual-studio>
- Microsoft. (2024). *Introduction to the Microsoft IIS Administration API*. Obtenido de <https://learn.microsoft.com/en-us/IIS-Administration/>
- Microsoft. (2024). *SQL Server 2022*. Obtenido de Microsoft: <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2022>
- Miro. (2024). *Diagrama de secuencia UML*. Obtenido de Miro: <https://miro.com/es/diagrama/que-es-diagrama-secuencia-uml/>
- Neill, D., & Cortez, L. (2018). Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica. Universidad Técnica de Machala, Ecuador: Editorial UTMACH.

- Niederst Robbins, J. (2006). *Web Design in a Nutshell: A Desktop Quick Reference*. O'Reilly Media, Inc.
Obtenido de
https://books.google.co.cr/books?id=bdf4vS2n7N8C&q=history+of+web+design&pg=PT42&redir_esc=y#v=snippet&q=history%20of%20web%20design&f=false
- Northware. (2022). *Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones*. Obtenido de
<https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones/>
- OCC Solutions. (03 de enero de 2020). *El Diagnóstico Organizacional: elementos, métodos y técnicas*.
Obtenido de InfoSol: <https://infosol.com.mx/miespacio/el-diagnostico-organizacional-elementos-metodos-y-tecnicas/>
- Peña, R. M. (s.f.). *Matriz operacional de la variable y matriz de consistencia*. Obtenido de Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle :
<https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-7-MATRIZ%20OPERACIONAL%20DE%20LA%20VARIABLE%20Y%20MATRIZ%20DE%20CONSISTENCIA.pdf>
- Peña, S. (2017). Análisis de datos. En S. Peña, *Análisis de datos* (pág. 27). Bogotá, Colombia: AREANDINA.
- Prettier. (2024). *Prettier*. Obtenido de <https://prettier.io/>
- React. (2024). *React. La biblioteca para interfaces de usuario web y nativas*. Obtenido de <https://es.react.dev/>
- SafetyCulture. (15 de 01 de 2024). *Guía breve de técnicas de recolección de datos*. Obtenido de
<https://safetyculture.com/es/temas/recoleccion-de-datos/tecnicas-de-recoleccion-de-datos/>
- Serafín, M. M. (2017). *Implementando Web APIs en ASP.NET MVC*. Microsoft Most Valuable Professional.
Obtenido de <file:///C:/Users/danie/Downloads/webapi.PDF>
- Sheti, S. (2 de Enero de 2024). *SQL Server Management Studio (SSMS): todo lo que debe saber en 2024*.
Obtenido de GeekFlare: <https://geekflare.com/es/sql-server-management-studio-ssms-guide/>
- Staff, C. (29 de Noviembre de 2023). *¿Qué es el análisis de datos? (Con ejemplos)*. Obtenido de Coursera:
<https://www.coursera.org/mx/articles/what-is-data-analysis-with-examples>
- SUAyED. (2008). *Lenguajes de Programación*. UNAM.
- Swagger. (2024). *Swagger Open Source*. Obtenido de <https://swagger.io/tools/swagger-ui/>
- Tailwind CSS. (2024). *Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML*. Obtenido de
<https://tailwindcss.com/>

UNAM. (2019). *Graficación por Computadoras*. Obtenido de Facultad de Ciencias, UNAM:

<https://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/presentacion/300982#:~:text=La%20Graficaci%C3%B3n%20permite%20transformar%20modelos,de%20modelos%20de%20iluminaci%C3%B3n%20complejos.>

Universidad Europea. (20 de Abril de 2022). *¿Qué es un prototipo y para qué sirve?* Obtenido de Creative

Campus: <https://creativecampus.universidadeuropea.com/blog/que-es-prototipo/#:~:text=Un%20prototipo%20vendr%C3%ADa%20a%20ser,de%20lo%20ya%20que%20hab%C3%ADa.>

Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Navales, M. G. (2016). *El protocolo de investigación IV: las variables de estudio*. Obtenido de

<https://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/199/350#:~:text=Las%20variables%20en%20un%20estudio,de%20los%20protocolo%20de%20investigaci%C3%B3n.>

Visure. (2024). *Qué son los requisitos funcionales: ejemplos, definición, guía completa*. Obtenido de Visure:

<https://visuresolutions.com/es/blog/functional-requirements/>

Wondershare. (s.f.). *Descubre tus opciones de diagrama*. Obtenido de Wondershare:

<https://www.edrawsoft.com/es/>

Zúñiga, F. G. (01 de 03 de 2024). *¿Qué es Visual Studio Code y cuáles son sus ventajas?* Obtenido de ARSYS:

<https://www.arsys.es/blog/que-es-visual-studio-code-y-cuales-son-sus-ventajas>

Anexos

Anexo 1: Carta de aceptación de la empresa DEVAGRO.

DEVAGRO

Guápiles, 6 de diciembre, 2023.

Estimados señores:

Escuela de informática

Universidad Hispanoamericana

Por este medio, yo Lic. Daniel Elizondo Valverde, portador de la cédula 7-0199-0960, en condición de Gerente General de la empresa DEVAGRO SRL con cédula jurídica 3-102-852544, me permito comunicarles que el señor Daniel Andrés Hidalgo Mora, con cédula de identidad 2-0782-0791, estudiante de la carrera de ingeniería en informática, se le ha concedido el permiso para desarrollar su proyecto de Tesina para completar con su plan de estudios en nuestra empresa.

El estudiante podrá desarrollar su idea de *Aplicación Web para registro de datos de ensayos* durante el período de desarrollo de su tesina con nuestra colaboración cuando se requiera.

Atentamente

**Daniel Elizondo
Valverde**

Firmado digitalmente por
Daniel Elizondo Valverde
Fecha: 2023.12.10 11:29:48
-06'00'

Daniel Elizondo Valverde