

**UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**SISTEMA DE CONTROL DE INVENTARIO PARA LA
EMPRESA PLACALUM**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

ESTUDIANTE: KAROL MORA MENA

TUTOR: ING. MAURICIO TORRES

SEDE CENTRAL

DICIEMBRE 2024

Tabla de contenido

Dedicatoria y agradecimiento	X
Resumen.....	XI
Capítulo 1 Introducción.	12
Planteamiento del problema.....	13
Pregunta del problema.	14
Objetivos.....	14
Objetivo General.....	14
Objetivo Especifico.....	14
Justificación.	15
Antecedentes	15
Antecedentes Internacionales.....	15
Antecedentes Nacionales.	17
Proyecciones	18
Alcances.....	18
Limitaciones.....	19
Capítulo II. Marco Teórico.....	20
Sistemas de información.....	21
Sistemas de información	22
<i>ERP</i>	22
<i>CRM</i>	23

<i>DBMS</i>	24
<i>SIG</i>	24
<i>DSS</i>	24
<i>Ciclo de vida de los datos</i>	25
<i>¿Qué es la programación?</i>	29
<i>Lenguajes de programación</i>	31
<i>Tipos de datos en programación</i>	31
<i>Tipos de programación</i>	32
<i>Programación orientada a objetos (POO)</i>	32
<i>Principios de la Programación Orientada a Objetos</i>	32
<i>Programación imperativa</i>	34
<i>Programación funcional</i>	34
<i>Programación lógica</i>	34
<i>Programación declarativa</i>	34
<i>Programación orientada a eventos</i>	35
<i>Diagramas de flujo</i>	35
<i>Características de un diagrama de flujo</i>	36
<i>Requerimientos del sistema</i>	39
<i>Requerimientos Funcionales</i>	42
<i>Requerimientos no funcionales</i>	43
<i>Requerimientos de seguridad</i>	43

<i>Requerimientos de calidad</i>	43
<i>Metodologías de desarrollo</i>	44
Tipos de metodologías	45
<i>Modelo ágil de desarrollo de software Lean</i>	45
<i>Características de la metodología ágil</i>	45
<i>Modelo Espiral</i>	46
<i>Metodología de Prototipo</i>	47
<i>Modelo evolutivo</i>	49
<i>SQL</i>	50
<i>Características de SQL</i>	51
<i>Tipos de sistemas gestores de bases de datos</i>	52
<i>Visual Studio</i>	53
<i>Depuración de código</i>	54
<i>Prueba del código</i>	54
<i>Control de versiones</i>	55
Capítulo III. Marco Metodológico	56
¿Qué es metodología?	57
<i>Métodos de Investigación</i>	58
<i>Investigación cualitativa</i>	58
<i>Investigación cuantitativa</i>	58
<i>Investigación mixta</i>	59

<i>Fuentes de información</i>	60
<i>Entrevista</i>	62
<i>Tipos de entrevistas y sus características</i>	63
<i>Entrevista semiestructurada</i>	63
<i>Entrevista no estructurada</i>	64
<i>Observación</i>	66
Tipos de métodos de observación	66
<i>Observación naturalista</i>	66
<i>Observación participante</i>	66
<i>Metodología Ágil</i>	67
Capítulo IV. Análisis de Resultados	69
Diagnostico administrativo u operativo	70
Diagnostico técnico.....	70
<i>Lenguaje de programación</i>	70
<i>IDE de desarrollo</i>	70
<i>Servidor de aplicaciones</i>	70
<i>Herramientas aplicadas sobre el recurso humano.</i>	71
<i>Determinación de brechas</i>	71
<i>Plan de gestión de riesgos</i>	72
<i>Identificación y control de riesgos</i>	72
<i>Clasificación de riesgos</i>	72

<i>Matriz de riesgos</i>	75
<i>Estudio de factibilidad</i>	76
<i>Análisis de factibilidad</i>	76
<i>Factibilidad económica</i>	77
<i>Factibilidad Operativa</i>	78
Capítulo V. Conclusión y recomendaciones.....	79
Conclusiones	80
Recomendaciones	80
Capítulo VI. Propuesta de desarrollo	83
Requerimientos	84
Identificación de actores	84
Requerimientos funcionales.....	84
Requerimientos no funcionales.....	85
Especificación de requerimientos funcionales.....	86
Diagramas entidad relación.....	99
Diccionario de datos	99
Diagramas de secuencia.....	102
Usuario.....	104
Cierre de sección.....	106
Desarrollo del sistema.....	107
Plan de pruebas	115

Referencias.....	124
------------------	-----

Índice de figuras

Figura 1 Ventajas de la automatizacion de procesos	2122
Figura 2 Ciclo de vida de los datos	306
Figura 3 Lenguajes de programacion	32
Figura 4 Para que usar un diagrama de flujo	¡Error! Marcador no definido.37
Figura 5 Requeriminetos de un sistema de informacion	44
Figura 6 Modelo ágil de desarrollo de software lean	48
Figura 7 Modelo Espiral.....	49
Figura 8 Modelo Prototipo	51
Figura 9 Modelo Evolutivo.....	52
Figura 10 Cruce y coordinacion de los enfoques.....	62
Figura 11 Fuentes de informacion	64
Figura 12 Entrevista	¡Error! Marcador no definido.68
Figura 13 Observacion	69
Figura 14 Casos de uso Ingreso al sistema.....	¡Error! Marcador no definido.1
Figura 15 Casos de uso Menu	¡Error! Marcador no definido.3
Figura 16 Casos de uso Usuario.....	¡Error! Marcador no definido.94
Figura 17 Casos de uso Producto.....	¡Error! Marcador no definido.96
Figura 18 Casos de uso Proveedores	¡Error! Marcador no definido.97
Figura 19 Casos de uso Ventas	¡Error! Marcador no definido.99
Figura 20 Casos de uso Mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.100
Figura 21 Casos de uso Salir o cierre de sesion	¡Error! Marcador no definido.102
Figura 22 Diagrama de entidad-relacion	¡Error! Marcador no definido.103
Figura 23 Diagrama de secuencia Inicio de sesion	106
Figura 24 Diagrama de secuencia Menu.....	¡Error! Marcador no definido.107
Figura 25 Diagrama de secuencia Usuario	¡Error! Marcador no definido.108
Figura 26 Diagrama de secuencia Productos.....	¡Error! Marcador no definido.08
Figura 27 Diagrama de secuencia Proveedor	¡Error! Marcador no definido.109
Figura 28 Diagrama de secuencia Ventas	¡Error! Marcador no definido.0
Figura 29 Diagrama de secuencia Mantenimiento.....	87110
Figura 30 Diagrama de secuencia Salir o Cerrar Sesión.....	¡Error! Marcador no definido.111
Figura 31 Pantalla Inicio de sesion.....	¡Error! Marcador no definido.1
Figura 32 Pantalla Recuperar contraseña	¡Error! Marcador no definido.12
Figura 33 Pantalla Crear usuario.....	¡Error! Marcador no definido.12
Figura 34 Pantalla Principal	¡Error! Marcador no definido.13
Figura 35 Pantalla Menu.....	¡Error! Marcador no definido.4
Figura 36 Pantalla Usuarios.....	¡Error! Marcador no definido.5
Figura 37 Pantalla Productos	¡Error! Marcador no definido.5
Figura 38 Pantalla Tipo Producto	¡Error! Marcador no definido.6

Figura 39 Pantalla Mantenimineto de producto	¡Error! Marcador no definido.6
Figura 40 Pantalla Proveedores.....	¡Error! Marcador no definido.7
Figura 41 Pantalla ventas.....	¡Error! Marcador no definido.18
Figura 42 Pantalla Realizar venta	¡Error! Marcador no definido.18
Figura 43 Pantalla Mantenimiento de ventas.....	¡Error! Marcador no definido.19
Figura 44 Prueba de ingreso CP01.....	¡Error! Marcador no definido.1
Figura 45 Prueba de Menu CP02	992
Figura 46 Prueba de Usuarios CP03	1023
Figura 47 Prueba de Producto CP04.....	¡Error! Marcador no definido.4
Figura 48 Prueba de Proveedores CP05	¡Error! Marcador no definido.4
Figura 49 Prueba de Ventas CP06.....	¡Error! Marcador no definido.5
Figura 50 Prueba de Mantenimiento de Productos CP07.....	¡Error! Marcador no definido.6
Figura 51 Prueba de Mantenimiento de Productos CP08.....	¡Error! Marcador no definido.27

Índice de tablas

Tabla 1 Determinacion de brechas.....	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 2 Matriz de riesgos.....	7578
Tabla 3 Requerimientos funcionales	847
Tabla 4 Requerimientos no funcionales.....	8589
Tabla 5 Requerimientos funcionales 01 ingreso.....	8690
Tabla 6 Caso de uso CU-001 Ingreso	8790
Tabla 7 Requerimientos funcionales 02 Menu	91
Tabla 8 Caso de uso CU-01 Menu	92
Tabla 9 Requerimientos funcionales 3 Usuarios	893
Tabla 10 Caso de uso CU-001 Usuarios	¡Error! Marcador no definido.94
Tabla 11 Requerimientos funcionales 04 Producto.....	924
Tabla 12 Caso de uso CU-004 Producto.....	¡Error! Marcador no definido.5
Tabla 13 Requerimientos funcionales 05 Proveedores	¡Error! Marcador no definido.96
Tabla 14 Caso de uso CU-005 Proveedores	¡Error! Marcador no definido.7
Tabla 15 Requerimientos funcionales 06 Ventas	¡Error! Marcador no definido.8
Tabla 16 Caso de uso CU-006 Ventas.....	¡Error! Marcador no definido.98
Tabla 17 Requerimientos funcionales 07 Mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.99
Tabla 18 Caso de uso CU-007 Mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.100
Tabla 19 Requerimientos funcionales 08 Salir o cierre de seccion.....	101
Tabla 20 Caso de uso CU-008 Salir o cierre de sesion	¡Error! Marcador no definido.101
Tabla 21 Diccionario de datos Usuarios.....	¡Error! Marcador no definido.03
Tabla 22 Diccionario de datos Inventario.....	¡Error! Marcador no definido.04
Tabla 23 Diccionario de datos Proveedor.....	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 24 Diccionario de datos Producto	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 25 Diccionario de datos Tipo Producto	¡Error! Marcador no definido.05
Tabla 26 Diccionario de datos Venta.....	9905
Tabla 27 Diccionario de datos Detalle Venta.....	10006
Tabla 28 Diccionario de datos Bitacora	¡Error! Marcador no definido.06

Tabla 29	Caso de prueba CP01 Ingreso.....	11620
Tabla 30	Caso de prueba CP02 Menu.....	¡Error! Marcador no definido.21
Tabla 31	Caso de prueba CP03 Usuarios.....	¡Error! Marcador no definido.22
Tabla 32	Caso de prueba CP04 Producto.....	¡Error! Marcador no definido.23
Tabla 33	Caso de prueba CP05 Proveedores.....	¡Error! Marcador no definido.4
Tabla 34	Caso de prueba CP-06 Ventas.....	¡Error! Marcador no definido.25
Tabla 35	Caso de prueba CP-07 Mantenimiento	¡Error! Marcador no definido.26

Dedicatoria y agradecimiento

Este proyecto va dedicado primeramente a Dios, por permitirme tener el entendimiento y la paciencia de elaborar este documento y el sistema.

También me lo dedico a mí porque a pesar de todas las dificultades y tropiezos que se me presentaron, pude demostrarme a mí misma de lo que era capaz y que podía salir adelante con todas las tareas y metas que me propuse a lo largo de estos años de estudio universitario.

Un agradecimiento y dedicatoria especial a mis padres, ya que sin su apoyo este proyecto no se hubiera podido realizar, por todas esas veces que estuvieron a mi lado dándome palabras de aliento y por no dejar que me rindiera, gracias por forjar la profesional que soy hoy y por guiarme a lograr todo lo que me propuse.

También quiero agradecer a la que se convirtió en mi soporte, Sarahi, ya que sin ella no hubiera podido concluir este sistema, por ayudarme cuando me sentía perdida y por ser una gran profesora, guía y consejera, por estar en los momentos más difíciles durante este camino.

Resumen

Este proyecto se desarrolló con base en un sistema que brinde a la empresa Placalum, tener un registro mediante un inventario, el cual les permita almacenar y obtener datos de los diferentes materiales, proveedores y ventas que manejan diariamente, mejorando el ingreso económico y la productividad, con el fin de cumplir con todos los requerimientos de la compañía. La investigación se basa en un enfoque cualitativo.

Al analizar la situación actual de la empresa pudimos identificar varios retos relacionados con la falta total de un inventario, para abordar esta problemática se creó un sistema de aplicación en el cual se almacenarán y consultarán los insumos con los que se cuenta en stock, apoyado en una base de datos y una interfaz amigable y eficaz.

Para confirmar la eficiencia que va a tener el sistema, esta se basó en reducir el tiempo que se dedicaba a la creación de las órdenes, ventas, pagos y generar un inventario que no existía. Se buscó también evaluar la forma en la que los datos se introducirán para que este proceso pueda minimizar los errores operativos que se presenten.

En las conclusiones se determinó que la implementación de este programa se puede ver una mejora bastante significativa para la productividad dentro de la empresa Placalum, permitiendo que el personal conozca mediante consultas en el sistema lo que se ha utilizado, la cantidad exacta de materiales que tienen que solicitar a los proveedores y las ventas que se han realizado, para llevar un control más eficiente de lo que se realiza día con día.

Capítulo 1 Introducción

Planteamiento del problema

Actualmente la empresa Placalum cuenta con la pérdida de insumos y materiales, lo que les genera pérdidas económicas. Esto se ha convertido en un gran problema para la empresa porque al no haber un registro, los colaboradores no tienen conocimiento de los activos ni de los insumos para elaborar los productos.

Esto dificulta la productividad porque están solicitando con frecuencia materia prima y tienden a tener atrasos en cuanto a la entrega de órdenes y en otras ocasiones tienen material en exceso que provoca una gran pérdida monetaria, afectando a otras áreas de la empresa.

Ante esta problemática vemos la urgencia de crear esta investigación, con el objetivo primeramente de analizar dónde está la raíz del problema, formas de cómo buscar soluciones factibles acordes con la necesidad actual de la compañía.

Varias investigaciones mencionan que es importante que se tenga un buen sistema de inventario, dado que es vital para el éxito de la empresa, por ejemplo, Nahmias (2014) resalta que hay un potencial enorme para mejorar la eficiencia de las economías de los países, si sus empresas controlan los inventarios de manera inteligente, dado que, al controlar y optimizar los inventarios, tienen una ventaja apreciable en el mercado cada vez más competitivo de bienes.

También, Sánchez (2016) menciona que el 16% de las empresas utiliza un sistema para optimizar el inventario, lo cual es un porcentaje bajo y se esperaría que las otras consideren la importancia de este procedimiento e implementen uno.

Al crear un sistema de inventario la empresa podrá llevar un mejor manejo de qué se tiene stock para evitar pérdidas, con la finalidad de que, a futuro, se vea reflejado un progreso tanto en

lo económico como en la productividad y eficiencia de la compañía, ampliando así sus metas y dando una mejor proyección en los mercados actuales.

Pregunta del problema

¿Cómo implementar un sistema de inventario en la empresa Placalum para aumentar su productividad y evitar el problema de la pérdida de insumos?

Objetivos

Objetivo General

Crear un sistema de inventario, según las mejores prácticas de desarrollo de *software* para la optimización en la gestión de activos y almacenamiento en la empresa Placalum.

Objetivos Específicos

- Analizar los requerimientos para el sistema, mediante un informe detallado según las necesidades de la empresa para que sean tomados en cuenta en el diseño.
- Realizar un diseño utilizando notación UML, por medio del levantamiento de requerimientos, para la elaboración de un *software* que cumpla con los estándares de la empresa.
- Programar el sistema de inventario, utilizando herramientas Visual Studio Asp.net y Base de datos SQL Server para la reducción significativa de pérdidas de materiales y una mejora en los tiempos de gestión de los inventarios.
- Evaluar detenidamente la funcionalidad y calidad del prototipo mediante un conjunto estructurado de pruebas, con el fin de asegurar que cumpla con los requisitos y especificaciones que se necesitan para que el sistema funcione en su totalidad. Con este proceso se evaluará la identificación y resolución de errores, con la finalidad de que el producto final sea el óptimo para lo que se requiere.

Justificación

Esta investigación es importante, porque la empresa necesita de una estructura automatizada con la información de todos los recursos con los que se cuenta. La utilidad que se busca es facilitar la organización de los productos que tienen de una forma más efectiva, debido a que actualmente, gracias a la información brindada por la compañía, sabemos que no existe ningún tipo de inventario.

El impacto social de esta investigación es satisfacer la necesidad de una manera sostenible y técnica de las empresas PyMEs que no cuentan con un conocimiento o recursos para elaborar sus inventarios.

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Un primer trabajo corresponde a Flores Tapia, C. y Flores Cevallos, K. (2022), quienes realizaron la “Optimización de inventarios aplicando Investigación de Operaciones RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática, vol. 12, núm. 34, pp. 1-15”. En este trabajo se investigan formas para identificar sistemas óptimos para la creación de inventarios con técnicas como investigación de operaciones, también mencionan la importancia que tienen los inventarios en las empresas para tener un mejor control de los activos.

La investigación se llevó a cabo en la empresa ESPROM-Poliuretanos Cía. Ltda., ubicada en la provincia de Tungurahua en Ecuador. Parte de lo que se utilizó en la investigación fueron diferentes métodos de investigación de operaciones, uno de ellos fue la administración científica de inventarios.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso porque nos brinda información sobre cómo podemos desarrollar un sistema de inventario, utilizando métodos matemáticos para facilitar el proceso.

Un segundo trabajo de Da Silva Farias, J. (2021) llamado “Propuesta de implementación de un sistema de control de inventarios para reducir costos de insumos y productos: estudio de caso en Casa Monsenhor”. Habla sobre técnicas de cómo reorganizar la forma estructural del inventario y cómo desarrollar el sistema y su capacitación para lograr un mejor almacenamiento de la información y evitar desperdicios dentro de la Casa Monsenhor.

La investigación utilizó técnicas de metodología y métodos científicos con un enfoque cuantitativo, también se utilizó la herramienta llamada 5W2H para lograr la formulación de una estrategia para mejorar la organización.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación porque se busca obtener técnicas para mejorar el desempeño de la productividad en la empresa y que el personal se pueda capacitar para utilizar el sistema de forma más efectiva.

En un tercer trabajo de Patiño Jaimes, I. y Castrillón Mora, C. (2021), titulado “Propuesta de un Sistema de Control de Inventarios en la Empresa Herramientas y Seguridad S. A.”. Ellos crean la propuesta para mejorar el sistema que tiene la compañía a uno más moderno, dado que el que utilizan es un método muy antiguo, generando un mal uso de los recursos y provocando una mala atención a los requerimientos de los clientes.

El proyecto se plantea teniendo en cuenta una logística en el proceso de programar y efectuar un mejor manejo de materias primas, utilizando una técnica de marco de referencias a los métodos y sistemas para la gestión y control de inventarios para el mejoramiento de los inventarios

dentro de la empresa. Este tema se relaciona con este trabajo porque nos presenta métodos dirigidos a la creación de un sistema automatizado para un mejor control del inventario.

Antecedentes Nacionales

Granados Rojas, L., Rueda Araya, D., Hernández Aguirre, C. y Rubí Zeledón, J. (2015) en este primer antecedente, hablan sobre la elaboración de un inventario de productos tradicionales de Costa Rica.

En este trabajo se explica la importancia de apoyar a las empresas nacionales por medio de un sistema automatizado que les permita desarrollar nuevos procesos para diferenciación y calidad de los productos, debido a que actualmente en Costa Rica no se han desarrollado sistemas que puedan identificar este tipo de cualidades de los productos.

Este trabajo contribuye en la elaboración de este proyecto porque constituye una plataforma de lanzamiento indispensable para potenciar las iniciativas para la promoción de estos productos con la elaboración de un inventario que pueda dar más productividad a la compañía.

En un segundo trabajo, Méndez Araya, J. (2010) nos explica la elaboración de un sistema de gestión de ventas e inventario que permita migrar los inventarios con programas o lenguajes antiguos a sistemas que incluyan capacidades modernas y más flexibles para la persona que lo vaya a utilizar.

En la investigación mencionada se utilizó una arquitectura por capa de datos que implementa los métodos necesarios para el manejo de consultas y otros procesos referentes a los datos en el sistema.

Dicho proyecto se relaciona con el tema de esta investigación porque nos ayuda con técnicas nuevas para elaborar un sistema con requerimientos actuales para un mejor desarrollo del sistema.

En un tercer trabajo Gaviria Ortega, E. (2008) nos comenta por qué es primordial y necesario que las empresas cuenten con un control de sus inventarios para mejorar la obtención de utilidades. Por lo tanto, el documento evalúa las pautas a seguir para la implementación de dicho sistema.

Para la realización de la investigación se utilizó una metodología enfocada en el estudio de revistas, tesis y libros, entre otros, para su debido análisis y apoyo argumentativo. Este trabajo tiene relación con el presente tema porque nos da una guía para la implementación de un modelo de gestión de inventario.

Proyecciones

Alcances

1. Desarrollar un informe integral que detalle los requerimientos del sistema basados en las necesidades específicas de la empresa y que estos sean claramente comprendidos y aplicados en el proceso de diseño. Este objetivo enfatiza la importancia de la claridad y precisión en la documentación de los requerimientos para asegurar que se reflejen adecuadamente en el diseño del sistema.
2. Crear y revisar los diagramas UML para asegurar que el diseño cumpla con los requerimientos y estándares, establecer procesos de actualización en caso de que se realice algún cambio en los requerimientos o diseño, manteniendo la

documentación actualizada con el desarrollo del *software*, con el fin de que sirva como referencia para la validación de pruebas.

3. Realizar la configuración de Visual Studio Asp.net y base de datos SQL Server, para definir la conexión entre la aplicación y la base de datos, crear las interfaces de usuario, asegurando que sean intuitivas y faciliten la gestión eficiente del inventario.
4. Desarrollar la implementación de procedimientos almacenados y consultas necesarias para la gestión de inventarios.
5. Realizar las pruebas necesarias para verificar que el programa cumple con los requerimientos que el usuario solicitó, comprobar mediante pruebas con el usuario que el sistema es fácil de utilizar, asegurando que la interfaz y las funciones sean intuitivas y eficientes, desarrollar un plan para mejoras y realizar nuevas pruebas si fuera necesario.

Limitaciones

Una limitación para este proyecto es que, la empresa solo cuenta con los recursos monetarios para cubrir la creación del sistema, lo que dificulta cumplir con la capacitación de los responsables de la empresa que se vayan a encargar del manejo del programa para el inventario.

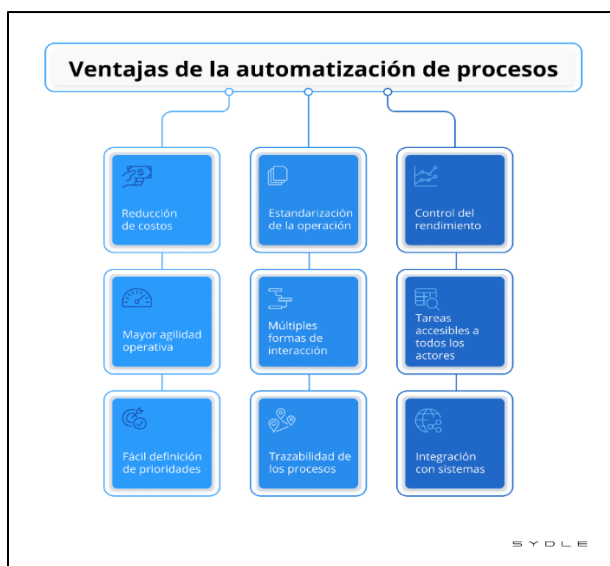
Capítulo II. Marco Teórico

Sistemas de información

Se denominan sistemas de automatización y control industrial a las plataformas tecnológicas orientadas a generar operaciones automáticas dentro de los procesos de un negocio industrial. Permiten mejoras en eficiencia y optimización de recursos en áreas diversas como los flujos de trabajo (procesamiento de documentos...), gestión de servicios e incidencias (planificación y monitorización de actividades, mejora en logística) y transacciones alrededor de los servicios al cliente (Tomé, 2022).

Algunos ejemplos que pudimos encontrar sobre los diversos sistemas son los que están basados en inteligencia artificial o *machine learning*, que se basan en recopilar datos y con esto pueden tomar decisiones un poco más precisas. Otro ejemplo puede ser la robótica, la cual es vista como una de las más conocidas porque hacen un complemento con la mano de obra y facilitan el proceso que se está desarrollando.

Figura 1 Ventajas de la automatización de procesos



Fuente (Sydle, 2022)

Sistemas de información

Los sistemas de información permiten recoger y manejar de la mejor forma todos los datos con los que cuenta una empresa. Existen diferentes tipos que van a poder adaptarse a las necesidades de cada sector y de las áreas que componen cada organización. Vamos a introducirnos en este concepto y en su clasificación para entender mejor la importancia que representa en la era actual (Pérez, 2024).

En la actualidad existe una gran variedad de sistemas, estos no son solo un *hardware* o *software*, se requiere también del factor humano porque proporciona la información que el sistema necesita para el análisis de datos importantes. Pero qué es un sistema de información y cuál se adecua más a nuestros objetivos.

La principal función de este sistema es gestionar, almacenar y proveer datos, sirven para optimizar y unificar la información de los requerimientos solicitados por el usuario para un mejor uso y comprensión, agilizando los diferentes procesos que se desarrollan.

¿Cuáles son los diferentes tipos de sistemas de información?

ERP

El sistema Enterprise Resource Planning o Planeamiento de Recursos de la Empresa es un tipo de *software* en el que se pueden integrar los datos en diferentes procesos, los cuales se reúnen en un solo lugar para que los datos queden almacenados de forma efectiva.

Los sistemas ERP ayudan a tener más agilidad a los procesos, un ejemplo de funcionamiento de *software* ERP es cuando se va a realizar una venta, mientras el proceso se realiza los departamentos encargados de la productividad son alertados para que los debidos procesos se lleven a cabo. Verificando que los productos estén en stock o si es necesario solicitar más.

Las características de este sistema son:

- Este sistema de información puede se puede trabajar de diversas formas como, por ejemplo, con bases de datos o sistemas especializados en manejo de dicho sistema, entre otros. Sin embargo, existen algunas características propias de este sistema que se deben considerar, tales como:
 - Relevancia: este sistema debe generar datos necesarios, los cuales deben generarse a tiempo y ser confiables.
 - Integración: la integración es de suma importancia entre el sistema de información y la estructura de la empresa. Este proceso de integración facilita y agiliza la toma de decisiones en los procesos que se van a realizar.
 - Flujo independiente: esta característica es bastante diferenciada, dado que al mismo tiempo en que hay un flujo de procesamiento de datos, también hay un flujo independiente de los sistemas de información. Podemos observar que está integrado a los subsistemas que ya existen, lo cual permite que actúe de forma más rápida y con menos dificultades.
 - Control: es recomendable que estos sistemas tengan herramientas de control interno, lo cual permita asegurar que los datos resguardados sean confiables.
 - Directrices: son de gran utilidad para garantizar que los objetivos se den de manera objetiva, eficiente y directa.

CRM

Los sistemas Customer Relationship Management o Gestión de Relación con el Clientes son los que ayudan a automatizar todas las funciones y permiten que los datos se recolecten y almacenen eficientemente como, por ejemplo, las preferencias de los clientes o el histórico de

compras de ellos, entre otros, con el objetivo primordial de cumplir con las necesidades de los consumidores, de forma que se pueda anticipar cualquier imprevisto.

DBMS

Estos sistemas son utilizados mayormente en bases de datos, los cuales proporcionan diferentes funciones para la creación, modificación, actualización y manipulación de datos de una forma más segura y eficiente para el usuario. Estos utilizan los modelos relacionales o de objetos para una mejor organización.

SIG

Los Sistemas de Información Gerenciales son los que van direccionados a la toma de decisiones, los cuales, a nivel estratégico, operacional y táctico, pueden ser reportados por medio de hoja de cálculo o informes. Los informes se pueden organizar en cuatro tipos, estos son los informes programados; es decir, los más frecuentes de elaborar, dado que facilitan los datos por día o por semana.

Los informes de excepción son aquellos que se realizan en situaciones específicas para dar un informe más detallado de una respuesta a información solicitada de algo específico, por ejemplo, un listado de pagos.

DSS

Este tipo ayuda a los usuarios a tomar decisiones más informadas gracias al análisis de datos y la simulación de escenarios. Se utilizan técnicas de análisis predictivo, minería y modelado para que brinde la información más relevante, lo que permite una mejor visualización.

Ciclo de vida de los datos

¿Cómo el sistema de información ayuda al funcionamiento correcto?

Como se pudo observar, un sistema de información no solamente cumple la función de un programa informático, también se puede ver como una red que facilita el acceso y manejo de los datos. Estos brindan diferentes niveles y funcionalidades, lo cual, por medio de la incorporación de estos sistemas, la persona que vaya a utilizarlos pueda recopilar información importante para los procesos que se vayan a desarrollar y, de esta forma, se puedan analizar e interpretar los datos de mejor manera. Con esto, podemos ver grandes oportunidades de crecimiento y de competitividad, debido a que se logra identificar fallas a tiempo para resolverlas y continuar con una productividad eficiente. Estos sistemas de información, sin importar su tipo o características, son esenciales para la efectividad y productividad del usuario que los utilice en sus proyectos. Para entender cómo funcionan los sistemas de información, vamos a adentrarnos en los etapas o ciclos que se necesitan para generar o eliminar datos.

Figura 2 Ciclo de vida de los datos



Fuente: (Esmerado, 2024)

El primer ciclo es la captura y generación de datos, podemos obtener esta información de diferentes fuentes, encuestas, registros y bases de datos, entre otros. Aquí es importante analizar bien qué datos necesitamos recolectar, para que su calidad sea la requerida. Una vez que estos datos sean recopilados, es importante almacenarlos en algún lugar seguro. Existen varios métodos para la obtención de datos:

- Captura manual: los usuarios ingresan la información de manera manual.
- Sensores: son aquellos que detectan los datos con monitores o sensores de movimiento, un ejemplo de esto son los relojes inteligentes que miden la frecuencia cardíaca por medio de monitores o medidores de energía.
- *Web scraping*: se utiliza para extraer información de páginas web mediante programas informáticos.
- Captura automatizada de registros: esta se utiliza para el registro de red o tráfico de información.

En la segunda etapa podemos proceder con el almacenamiento de datos, dado que estos deben almacenarse en una base de datos o algún tipo de sistema adecuado para mantener la información segura. Es necesario indicarle al sistema dónde y cómo queremos almacenar los datos para proteger y asegurar que los datos van a estar accesibles al momento de buscar alguno.

Existen diferentes formas de almacenar estos datos, una de ellas corresponde a los datos no estructurados como imágenes, textos o pdf, los datos estructurados son aquellos como las bases de datos relacionales y los datos semiestructurados como los documentos tipo XML o los JSON.

La estructura de los datos puede variar según la función del proceso en la que se encuentre el proceso de las etapas.

En la tercera etapa vamos a realizar el proceso en el cual vamos a preparar, organizar y transformar los datos que se obtuvieron y almacenaron para que sean aptos para su utilización en análisis, reportes, informes y aplicaciones, debido a que, por lo general, en esta etapa los datos suelen estar desordenados y pueden contener errores o duplicaciones. Parte de las fases que se deben realizar en esta etapa son:

- La limpieza de datos es importante porque se identifican y corrigen errores, valores faltantes o duplicados, en esta parte del proceso vamos a eliminar duplicados de información o registros no válidos y también, corregir todos los errores que encontremos, con este proceso nos vamos a garantizar la confiabilidad de los datos almacenados.
- Los datos suelen recopilarse de diferentes fuentes y formatos. Esta etapa se llama integración de datos que es cuando se combinan y unifican los datos en una fuente confiable, coherente y uniforme.
- La transformación de los datos implica aplicar cambios a los datos para que sean adecuados al análisis, esto incluye la normalización, conversión de unidades de medida, codificación de las variables y la agregación de datos en diferentes niveles de granularidad.
- El control de calidad de datos es fundamental para establecer criterios y métricas de evaluación de los datos para asegurar que su integridad, consistencia y exactitud sea la mejor.

- La segmentación de datos se utiliza para obtener un análisis de datos más detallado, porque se pueden crear subconjuntos y detallar la información.
- La gestión de cambios es importante para establecer procesos que nos ayuden a gestionar cambios en los datos y que garantice que la información se mantenga actualizada.

En la cuarta etapa vamos a conocer sobre el análisis de datos. Este es el núcleo de los procesos porque es cuando podemos extraer conocimiento, patrones y las tendencias de los datos que se han preparado y recopilado.

Podemos ver que los procesos de esta etapa son pocos, el primer paso es la selección de técnicas de análisis que es en cuando se escogen los métodos que mejor se adapten, como las técnicas de estadísticas o aprendizaje, según los objetivos del proyecto. El segundo paso es realizar una exploración mediante gráficos, tablas y resúmenes para tener un mejor entendimiento de las distribuciones y correlaciones entre las variables del proyecto.

En el tercer paso se realizará el análisis estadístico para entender las variables que utilizan los datos y hacer pruebas de hipótesis, análisis de varianza o regresiones. Para finalizar en el cuarto paso, se llevará a cabo el aprendizaje automático o *machine learning*, en el cual se desarrollan los algoritmos para los modelos predictivos y descriptivos que incluyen clasificación, regresión y procesamiento de lenguaje natural.

En la quinta y última etapa del ciclo de vida de los datos encontramos la visualización de los datos, lo que es un componente importante en el análisis de datos, aquí los resultados y patrones obtenidos y que se presentan visualmente mediante gráficos interactivos y otros tipos de

representaciones visuales, este tipo de representación es vital para que la comunicación sea efectiva y directa a las personas que la solicitan.

Para profundizar un poco más en esta etapa podemos detallar puntos importantes como:

- Selección de tipos de gráficos: existen diferentes tipos de gráficos como los de barras, circulares, de dispersión, mapas de calor o líneas de tiempo y es importante elegir el más adecuado para representar los resultados de los datos obtenidos.
- Diseño de gráficos efectivos: estos deben ser claros, legibles y atractivos, se debe tener cuidado con lo que vamos a utilizar, que sean colores y títulos agradables a la vista y fáciles de comprender.
- Tableros de control: es la información que vamos a utilizar para dar un panorama completo de los datos y métricas del proyecto.
- Comunicación de resultados: es en donde transmitimos todo lo que se realizó como informes, reportes, audiencias, presentaciones y documentaciones visuales.

¿Qué es la programación?

La programación, en el contexto de la computación, se ha convertido progresivamente en una poderosa herramienta porque impulsa la innovación, mejora la eficiencia y resuelve problemas (como la automatización, el análisis de datos y el desarrollo de *software*), creando oportunidades laborales y transformando la manera en que vivimos, trabajamos y nos comunicamos en la era digital que vivimos. Profundicemos en este término para comprender con mayor claridad de qué trata (Sulbarán. 2024).

El objetivo principal de la programación es crear un conjunto de programas o aplicaciones que instruyen a los dispositivos electrónicos a realizar distintas tareas y funciones, a este conjunto de elementos se le conoce como *software*. Estas tareas varían mucho según su contexto y mejoran su eficiencia y se emplean desde cálculos matemáticos hasta procesos más complejos como la creación de juegos, sistemas operativos, entre otros.

¿Qué es un lenguaje de programación? Se trata de un conjunto estructurado de instrucciones y reglas sintácticas y semánticas utilizadas para comunicarle a una computadora cómo realizar tareas específicas (Sulbarán, 2024). El código es un intermediario entre el lenguaje humano que se utiliza para la comunicación diaria y el lenguaje que la computadora utiliza, que se conoce como un conjunto de instrucciones binarias.

Los programadores utilizamos lenguajes de alto nivel que proporcionan una semejanza a el lenguaje humano para no tener que comunicarse con un ordenador utilizando el complejo código binario. Estos lenguajes facilitan un entendimiento a la hora de escribir, lo que permite concentrarse en la lógica y el diseño del software.

Figura 3 Lenguajes de programación



Fuente: (Ecdisis Estudio, 2021)

Lenguajes de programación

El lenguaje de programación Python está caracterizado por tener una sintaxis simple y legible. Es ampliamente utilizado en una variedad de aplicaciones, desde desarrollo web hasta análisis de datos y aprendizaje automático.

Lenguaje de programación Java es utilizado en una diversidad de aplicaciones, desde *apps* móviles hasta el desarrollo empresarial y sistemas embebidos (sistema integrado).

El lenguaje de programación C++ es una extensión del lenguaje C que permite una programación orientada a objetos y se utilizan en aplicaciones que requieren un alto rendimiento, como videojuegos y *software* de sistemas.

El lenguaje de programación JavaScript es un lenguaje de *scripting* utilizado principalmente en desarrollo web para crear interactividad en los navegadores.

El lenguaje de programación Ruby es conocido por su orientación a la simplicidad y la elegancia, es utilizado en desarrollo web (con el *framework* Ruby on Rails) y en *scripting*.

Lenguaje de programación Swift es un lenguaje desarrollado por Apple para crear aplicaciones en los ecosistemas iOS, macOS y otros sistemas de la empresa.

Tipos de datos en programación

Son valores que tienen cualidades en común y reaccionan a operaciones específicas. En sistemas informáticos se trabaja con datos y es importante que los lenguajes de programación identifiquen qué tipo de datos es, con esto se busca encontrar los valores que pueden llegar a tener y las cosas que se admiten realizar con ellos.

A modo de ilustración, “10” es un número entero, es decir, que se puede sumar, restar o aplicar operaciones matemáticas que impliquen otros números. En el caso de “Heredia” se trata de una cadena de caracteres, por lo que se podrá comparar con otras cadenas y la relación que tiene con ellas.

Tipos de programación

Existen en la actualidad diversos modelos de programación, cada uno de ellos tiene sus propias características y técnicas de ejecución. Algunos de los tipos de programación más comunes son:

Programación orientada a objetos (POO)

Este tipo de programación es el más común o el más utilizado en los diferentes proyectos, se puede decir que es un paradigma de programación, aunque al pasar del tiempo han aparecido nuevos paradigmas secuenciales de este como por ejemplo COBOL, Basic o C, la programación orientada a objetos nos da por medio guías, modelos que se basan en clases y objetos que nos ayudan a organizar y estructurar el código, de manera que los conceptos diarios se vean reflejados.

Este tipo suele tener una estructura simple y permite que el código sea reutilizable para crear instancias individuales de objetos. Con este tipo de programación lo que quiere lograr es dejar de lado lo que es la lógica pura de los programas, para crear proyectos con base en objetos, esto es de gran utilidad en sistemas grandes porque nos permite crearlo por medio de relaciones e interacciones que contienen los componentes del sistema.

Principios de la Programación Orientada a Objetos

La encapsulación: la información más relevante que contiene un objeto está almacenada en esta parte dentro de sí mismo y este solo muestra lo que se seleccionó para que sea visible o

público para los demás. Esto permite asegurar que la información que es de índole privada permanezca almacenada y agrupada en una clase con sus respectivas características y atributos. La encapsulación cumple la función de ser responsable de su propia información y de velar por su estado. Es importante recalcar que un objeto es casi inaccesible y que, si el usuario quisiera modificar información dentro de este, tiene que llamar a las funciones correspondientes para lograr editar o modificar datos, dado que solo se puede modificar mediante sus propios métodos.

La abstracción se da cuando el usuario solo requiera datos de los atributos y métodos seleccionados del objeto, con herramientas diseñadas para este tipo de operación, lo cual permite ocultar las partes más complejas al usuario. La abstracción es de gran utilidad en programas de gran tamaño para detectar los cambios que puedan surgir al pasar del tiempo. Este principio se basa en utilizar cosas simples para representar las cosas más complejas que podamos encontrar en los objetos.

La herencia es la que nos muestra las jerarquías entre las clases existentes en los objetos, para que los atributos y métodos puedan ser reutilizables. En este principio podemos observar que las clases principales crean una extensión de sus atributos y comportamientos a las clases secundarias, logrando un aumento de la función primaria, creando más atributos y comportamientos adicionales.

El polimorfismo es el encargado del diseño de los objetos que se utilizan para compartir los comportamientos que permiten procesar los objetos de diferentes formas. Esto permite presentar la misma interfaz para diferentes tipos de datos. Cabe recalcar que el polimorfismo nos permite ejecutar el mismo comportamiento tanto en la anulación como en la sobrecarga de los métodos.

Programación imperativa

Este tipo de programación nos describe cómo podríamos ejecutar una serie de instrucciones elaboradas en un orden secuencial para poder obtener un objetivo específico. El enfoque que se busca es que los programas tengan una estructura de comandos que puedan editar el programa a medida que este se ejecuta. Las instrucciones de tipo imperativas suelen indicarnos o guiarnos en los pasos que necesitamos tener para lograr el objetivo deseado.

Programación funcional

Podemos decir que el concepto tratar de ver la computación como la evaluación de ecuaciones matemáticas y prevenir cambios en el estado y el desempeño de los datos. En este tipo de programación se busca que los proyectos se elaboren mediante la composición de funciones, lo que nos brinda un enfoque que sea un poco más declarativo y menos centrado en la manipulación directa de datos.

Programación lógica

Se puede observar que este tipo utiliza la lógica formal y la habilidad para la resolución de problemas que implican razonamiento y manipulación simbólica de una forma más efectiva. Con este enfoque, se busca que los programas se elaboren mediante la declaración de hechos y reglas, utilizando un motor de inferencia para detectar conclusiones a partir de las reglas y hechos que se declararon anteriormente.

Programación declarativa

Este tipo de programación permite enfocarnos en descripciones para desarrollar el programa, en lugar de, cómo lograrlo. Esto quiere decir que, en vez de indicarle que realice una lista de instrucciones detalladas paso a paso, en la programación declarativa se le brinda al sistema

una instrucción más directa de lo que se necesita obtener en el proyecto, para que pueda concluir por sus propios medios de qué forma se llevará a cabo la ejecución del sistema.

Programación orientada a eventos

Un evento, en este modelo, significa acciones, sucesos o tareas que se van a ejecutar en el sistema, esto puede ser alguna acción realizada por el usuario, que el estado de algún dato haya cambiado, entre otros. Es comúnmente utilizado en aplicaciones en las cuales el tiempo de respuesta es inmediato o en tiempo real.

Diagramas de flujo

¿Qué es un diagrama de flujo? Un diagrama de flujo es una herramienta visual que representa gráficamente un proceso o algoritmo. Se utiliza en áreas como la informática, la economía, la industria e incluso, la psicología para simplificar la organización de decisiones y pasos involucrados en diversos procesos.

Los diagramas de flujo se construyen usando una serie de símbolos estándar, acompañados de texto y conectados por flechas. Estos elementos permiten visualizar claramente el flujo del proceso, mostrando qué pasos o decisiones deben tomarse primero y cuáles siguen, con una dependencia clara entre ellos.

Figura 4 Para qué usar un diagrama de flujo



Fuente: (QServus, 2023)

Características de un diagrama de flujo

Composición: incluye símbolos, flechas y texto. Los símbolos indican el tipo de paso, el texto describe el paso y las flechas muestran la secuencia.

Sintético y secuencial: ofrece una vista resumida y ordenada de todos los pasos en un proceso.

Visualiza decisiones: utiliza un símbolo específico para representar decisiones que a menudo tienen dos posibles respuestas: sí o no.

Simplicidad en complejidad: facilita la comprensión de procesos complejos al desglosar múltiples pasos y decisiones en un formato simple y concreto.

Versatilidad: se emplea en diferentes campos, desde procesos logísticos y organizacionales en tecnología hasta en empresas e instituciones.

Aplicaciones variadas: es útil para tomar decisiones importantes, planificar, dirigir y evaluar procedimientos, realizar capacitaciones, identificar problemas en tareas y organizar actividades.

Principales símbolos de un diagrama de flujo

Los diagramas de flujo utilizan un lenguaje de símbolos estandarizado que facilita la comprensión. Los símbolos más comunes son:

- Líneas de flujo (flechas): muestran la dirección del proceso, indicando qué símbolo sigue a otro. Pueden ser verticales, horizontales o diagonales.
- Inicio o final (rectángulos con esquinas redondeadas): marcan el inicio y el final del proceso.

- Proceso (rectángulo): representa una tarea o paso específico.
- Decisión (rombo): indica un punto de decisión con dos posibles respuestas: sí o no.
- Entrada y salida (paralelogramo inclinado): muestra la entrada o salida de información en el proceso.

Tipos de diagramas de flujo

Los diagramas de flujo se dividen en dos categorías principales:

- Diagramas de flujo lineales: estos nos indican qué dirección necesitamos seguir para el siguiente paso.
- Verticales: la secuencia de operaciones va de arriba hacia abajo con actividades organizadas en columnas.
- Horizontales: la secuencia se desplaza de izquierda a derecha con pasos conectados por flechas.
- Panorámicos: la secuencia se organiza en bloques que agrupan tareas.
- Diagramas de flujo matriciales: incluyen pasos y decisiones, y también especifican los agentes responsables de cada tarea. Pueden ser verticales u horizontales.

Cómo hacer un diagrama de flujo

Crear un diagrama de flujo de manera efectiva requiere seguir estos cuatro pasos:

- Comprender el proceso: el primer paso es entender el proceso que deseas representar gráficamente. Asegúrate de conocer el propósito del diagrama y su audiencia.

- Identificar elementos: define los pasos del proceso, su secuencia, los puntos de inicio y fin, y las decisiones claves. Elige los símbolos adecuados para cada parte.
- Construcción paso a paso: crea el diagrama agregando cada símbolo y línea conectora en el orden correcto. Considera el espacio disponible para evitar un diagrama sobrecargado.
- Revisión del diagrama: una vez terminado, revisa el diagrama desde el principio hasta el final para asegurarte de que no haya errores o ambigüedades. El diagrama debe ser claro y comprensible, incluso sin la orientación del creador.

Ventajas de un diagrama de flujo

- Claridad y simplicidad: es fácil de entender, dado que presenta la información de manera concisa con símbolos y flechas que detallan el proceso.
- Comunicación eficiente: facilita la explicación de tareas y actividades, haciendo la comunicación más fluida.
- Registro de procesos: permite documentar cómo se realizan procedimientos, actualizándolos y consultándolos cuando sea necesario.
- Aplicación en diversas áreas: se utiliza en empresas, instituciones, programación y educación para mostrar procesos y procedimientos.
- Fácil creación: una vez recopilada la información, el diagrama se puede hacer rápidamente.

Requerimientos del sistema

Crear un sistema y sus aplicaciones en la actualidad, es de gran importancia, pero para que se lleve a cabo con total seguridad, los requerimientos que necesita son críticos, dado que estos son los que definen la funcionalidad y el propósito del sistema en particular. Si estos no están bien definidos, es difícil crear algo que satisfaga las necesidades y expectativas del usuario, y esto puede conducir a expandir los objetivos de dicho sistema y, por lo general, afecta el resultado final.

¿Qué son los requerimientos?

Un requerimiento define las funciones, capacidades o atributos intrínsecos de un sistema de *software*, en otras palabras, describe cómo un sistema debe comportarse (Gómez, 2020). Los requerimientos de un sistema corresponden una descripción de lo que un programa debe hacer. Actúan como pautas para que los desarrolladores creen un producto funcional que satisfaga las necesidades de los usuarios o de la empresa. Los requerimientos son esenciales para el alcance de un proyecto, ayudan a determinar qué características estarán en el producto final, cuánto tiempo llevará desarrollar esas características y cuánto costará.

En este punto se describen los servicios que ha de ofrecer el sistema y las restricciones asociadas a su funcionamiento. Para que este proceso llegue a proporcionar una solución real a las necesidades de la compañía, analizaremos siete requerimientos importantes para llegar a este propósito.

- Definir el alcance de un proyecto

Los requerimientos ayudan a determinar qué tipo de información se requiere y el tiempo que se destina para que funcione de la mejor manera; cuando se crean los requerimientos con el usuario es muy importante ser muy claros y directos en las características, debido a que si estas no

se definen específicamente, pueden alargar la realización del producto final y podría ser una afectación al proceso porque se puede interpretar que el equipo del proyecto no hizo un excelente trabajo al definir el alcance en primer lugar.

- Identificar riesgos potenciales

Los requerimientos son esenciales porque nos ayudan a identificar los riesgos al principio del proceso de desarrollo y dependiendo de cuáles fueron las estrategias de trabajo utilizadas, nos ahorran tiempo y dinero de manera considerable, lo que se verá reflejado más adelante.

Al identificar los riesgos desde el inicio, podemos lograr evitarlos por completo o establecer planes de contingencia para mitigar su impacto durante el desarrollo del sistema. Algunos de los riesgos más comunes que se pueden identificar a través de la recopilación de requerimientos incluyen objetivos indefinidos o contradictorios, falta de comprensión de las necesidades del usuario, falta de recursos o plazos poco realistas para la conclusión del proyecto.

- Proporcionar una base para las pruebas

Por lo general, los requerimientos de un sistema brindan una base que realiza pruebas prácticas. Al contar con un proceso bien documentado de los requerimientos necesarios para el proyecto, se les facilita a los ingenieros encargados crear los casos para dichas pruebas, estas deben de abarcar todos los detalles del programa en el que se está trabajando. Estas pruebas garantizan que el usuario encuentre todo lo que se necesita dentro del programa que solicitó.

- Dirección que debe llevar el desarrollo

Gracias a los requerimientos se puede lograr un trayecto bien definido que guíe a los desarrolladores a saber cuáles son las prioridades del sistema y qué detalles se deben resolver de

forma inmediata, que al concluir el proyecto aporta muchos beneficios al usuario, dado que podrá utilizar el programa sin ningún tipo de inconveniente.

- El requisito salvaguarda

Salvaguardar la información o tener respaldos brinda una seguridad al usuario de que el producto final va a tener un respaldo cuando se necesite algún tipo de soporte y que toda la información está asegurada, gracias a esto, el usuario tiene la garantía de que su proyecto cumplió con todos los lineamientos que solicitó y, a su vez, puede analizarlos cuando lo requiera.

- Promover la comunicación y la colaboración entre los miembros del equipo

Crear un *software* y sus aplicaciones es un proceso que abarca a todo un equipo de trabajo, cada uno con una comprensión diferente de lo que se debe ejecutar en el proyecto, por eso es importante que se maneje un mismo idioma para lograr el objetivo final.

- Evitar el costo de un retrabajo y problemas de última hora

Este requerimiento reduce en gran medida el riesgo de hacer un doble trabajo y toma en cuenta posibles los problemas que puedan presentar. Este punto ayuda a que el usuario tenga la tranquilidad de que el proyecto esté protegido y sin dificultades inesperadas.

Figura 5 Requerimientos de un sistema de información



Fuente (Camilo Flores, SlideShare, 2014)

Requerimientos Funcionales

Estos requerimientos describen, en general, acciones específicas que el ingeniero en sistemas debe ser capaz de realizar y analizar correctamente durante el desarrollo del programa. Los requerimientos funcionales a menudo se dividen en reglas de negocio y casos de uso. Las reglas de negocio son declaraciones de alto nivel que definen lo que un sistema debe hacer, mientras que los casos de uso son descripciones más detalladas de cómo debe funcionar el sistema.

Algunos de los requerimientos funcionales más comunes que observaremos son características y funcionalidades deseadas del producto, diferentes plataformas para el desarrollo de aplicaciones, por ejemplo, iOS, Android y web, especificaciones de diseño en términos de tema, colores y fuentes, funcionalidad de back-end, integración API, bases de datos y plazos de finalización.

Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen características específicas que el sistema debe poseer durante el desarrollo de la aplicación. Por lo general, se dividen en tres categorías: rendimiento, seguridad y calidad.

La categoría de rendimiento suele dividirse en dos subcategorías que corresponden al tiempo de respuesta que significa el periodo que tarda un sistema en responder a la solicitud de un usuario y el rendimiento es el número de solicitudes que un sistema puede manejar. Estos son más críticos para los sistemas interactivos, como las aplicaciones de escritorio y los sitios web, en las cuales, los usuarios esperan respuestas inmediatas a sus acciones.

Requerimientos de seguridad

Este requerimiento especifica las medidas de protección que los sistemas deben tener en los datos para evitar accesos no autorizados. En algunos casos, los requerimientos de seguridad también pueden especificar el nivel de protección requerido, como confidencial o de alto secreto. Implica autenticación, autorización y cifrado.

Requerimientos de calidad

Especifica el nivel de calidad que debe cumplir un sistema. En algunos casos, los requerimientos de calidad también pueden especificar los métodos utilizados para medir la calidad, como la densidad de defectos o la satisfacción del cliente. Los requerimientos de calidad son generalmente cuatro medidas de calidad: conformidad, usabilidad, confiabilidad y mantenibilidad.

Sin estos requerimientos, sería difícil saber qué se necesita construir, cómo debe funcionar y cómo probarlo. Los requerimientos también ayudan a garantizar que todas las partes interesadas

estén en la misma página y tengan una comprensión clara de los objetivos del proyecto hasta obtener su producto final.

Metodologías de desarrollo

Podemos entender como metodología de desarrollo de *software* al conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para diseñar una solución para crear un programa o proyecto informático. Es importante señalar que existen varias formas de hacer este proceso, de manera que las decisiones de cada miembro del equipo sean las más adaptas a las necesidades del usuario. El proceso de organización de la base del desarrollo de *software* permite a los equipos trabajar no solo de forma más organizada, sino también, más efectiva y a generar soluciones de alta calidad.

Por otra parte, las metodologías también sirven para controlar el desarrollo del trabajo. Esto minimiza el margen de error y se anticipa a cualquier situación inesperada. Otra ventaja de utilizar una metodología es el ahorro de tiempo y la mejora en la gestión de los recursos disponibles. Esto sucede tanto en metodologías a corto y largo plazo. Hay que tomar en cuenta el valor de cada metodología, por lo general, facilitan el resultado final en los aspectos que se deban analizar.

La diferencia fundamental entre cada metodología está en la forma en que se organiza el trabajo que se debe realizar. Algunas como un primer paso, generan una solicitud y luego dividen el trabajo en tareas más pequeñas, otros utilizan el método de revisión en diferentes tiempos, otras hacen un proceso que va evolucionando hasta llegar al resultado deseado. Pero todas buscan lo mismo, que los requerimientos del cliente sean planteados funcionalmente y que los cumplan a cabalidad, con un producto final fácil de usar, intuitivo y eficiente al utilizar los recursos de procesamiento y de la red en general.

Para saber cuál metodología es la adecuada es importante estudiar los siguientes puntos, conocer y analizar las características de la empresa, por ejemplo, saber si posee un ciclo vital del proyecto o el personal que se encarga de ejecutar dicho programa. Se debe dominar o entender con claridad las características del proyecto, crear cronogramas con fechas y plazos de entrega, hacer los respectivos ajustes a los requerimientos y saber cada cuánto hay que realizar esta tarea.

Tener claras cuáles son las características del equipo de trabajo encargado del proyecto, debemos asegurarnos de que todos conocemos cómo funciona el programa que se va a desarrollar, el tipo de documentación que debemos realizar y el tiempo que se va a dedicar al proyecto.

Tipos de metodologías

Modelo ágil de desarrollo de software Lean

Se busca enfatizar la creación de *software* manejable, con el esfuerzo mínimo y en aproximadamente un tercio del tiempo. Los *start-ups* completan esto, restringiendo el presupuesto y eliminando el desperdicio. Lo que significa que su equipo no crea funciones redundantes o extensas que puedan afectar la funcionalidad del producto final. Esto se hace con la finalidad de entregar el producto con el plazo establecido. Las iteraciones cortas a lo largo del proceso exigen la comunicación constante con el usuario y la flexibilidad para adaptarse a cualquier riesgo imprevisto.

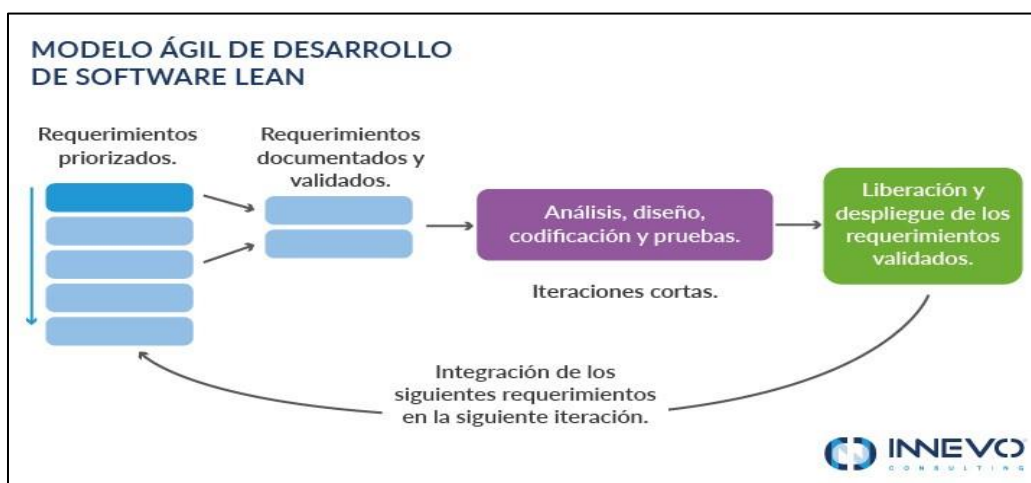
Características de la metodología ágil

Características del usuario: está diseñada para un usuario que tiene proyectos con presupuestos bajos, el cual debe contar con procesos bien especificados y ejecutados para que los requerimientos basados en estos sean útiles al momento de crear el proyecto.

Características del proyecto: se busca que los plazos sean cortos para obtener los primeros productos o módulos funcionales.

Características del grupo de desarrollo: se desea que el conocimiento técnico del equipo y su capacidad de colaboración, coordinación y comunicación sea de alto nivel para no perder el enfoque durante el proyecto.

Figura 6 Modelo ágil de desarrollo de software lean



Fuente (Luis Lomelí, 2022)

Modelo Espiral

Este modelo se basa en una teoría, la cual nos muestra que el desarrollo de *software* es un ciclo iterativo que se repite hasta alcanzar los objetivos establecidos. Tiene la capacidad de manejar una gran cantidad de riesgos que puedan ocurrir durante el desarrollo de cualquier *software*. Cada giro de la espiral representa un ciclo completo, por donde siempre pasan los cuatro cuadrantes, que representan las cuatro etapas del modelo.

A medida que aumenta el tamaño de la espiral, también lo hace el progreso ejecutado. Por tanto, las etapas no se ejecutan solo una vez, sino varias veces, en forma de espiral. Uno de los

problemas que presenta esta metodología es que genera un acercamiento a los objetivos establecidos, por lo que se debe tener cuidado al momento de utilizarlo.

A esta metodología se le considera modelo meta, porque puede incluir en los demás modelos. Por ejemplo, si la espiral fuera de un solo ciclo se podría incorporar al modelo de cascada, dado que se adapta al enfoque de este modelo clásico.

Figura 7 Modelo espiral



Fuente (Helmut Sy Corvo, Lifeder, 2021)

Metodología de Prototipo

El prototipado por definición es una técnica que permite realizar y materializar diversas ideas de soluciones propuestas en un proyecto de diseño o rediseño de productos y servicios (Gerea, 2021).

El prototipo es suma importancia en cualquier proceso de diseño para los productos nuevos de servicio que se quiera implementar, debido a que permite validar en el transcurso de este si están funcionando adecuadamente las mejoras y brinda la oportunidad de analizar las ideas antes

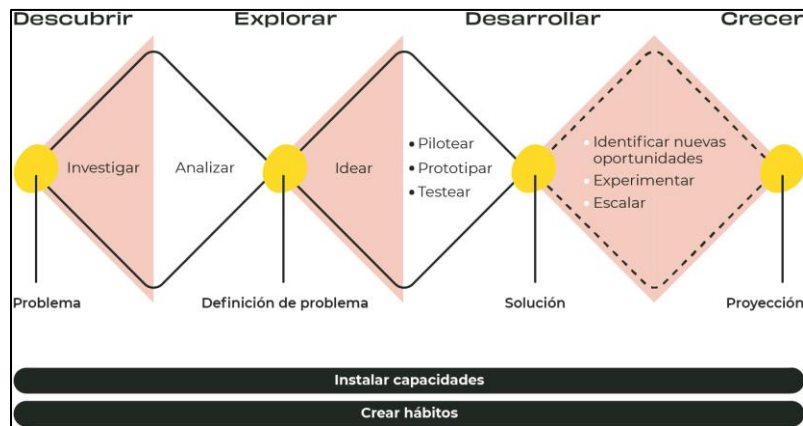
ponerlas en práctica, al realizar estas pruebas antes de entregar el diseño se garantiza la eficacia en todo sentido.

- Este método se eligió debido a las características que presenta, por ejemplo:
- Es muy concreto y tangible
- Cumple con las funciones básicas
- Tiene muchos beneficios
- Es muy rápido y económico
- Se puede testear antes de entregar

Con la metodología de prototipo se garantiza una mejora continua, porque este proceso al ser interactivo se enfatiza en crear un diseño que se ajuste a las especificaciones del usuario, al mismo tiempo que se diseña, va evolucionando el formato para cumplir con los requisitos que el usuario específico.

Al previsualizar el resultado del diseño antes de la entrega al usuario permite buscar posibles soluciones, en caso de que se presente alguna falla y así definir los lineamientos necesarios para su ejecución, esto refleja un ahorro significativo en tiempo y recursos económicos.

Figura 8 Modelo prototipo



Fuente (Sánchez y Gereá, 2021) <https://freed.tools/blogs/ux-cx/prototipo>

Modelo evolutivo

Este es un modelo que tiene una estructura de desarrollo y mejora iterativa y progresiva porque advierte que los requerimientos del sistema pueden no estar totalmente claros y que cambian constantemente o que tengan diferentes evoluciones en el transcurso del desarrollo, este se puede centralizar en crear nuevas versiones que agreguen nuevas funciones, por ejemplo, pueden corregir errores y pueden agregar diferentes requisitos para que su desempeño y evaluación en el uso diario sea más efectivo.

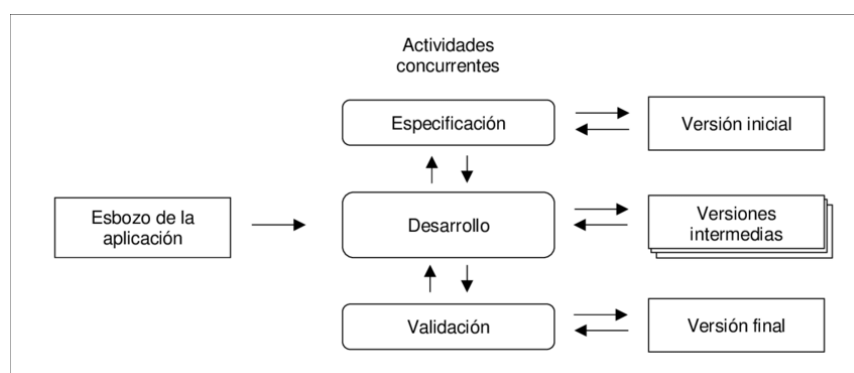
Las ventajas que tiene este modelo son que tiene una amplia flexibilidad, la cual permite que se adapte a los nuevos cambios, al haber una retroalimentación continua ofrece a los usuarios finales realizar pruebas que les dé mayor visualización de las exigencias del programa o si hay algún nuevo requerimiento.

Entre las desventajas que podemos observar en este modelo encontramos que el código primario puede llegar a ser muy complejo y difícil de entender si no se trabaja correctamente, en

ocasiones se puede perder claridad entre las partes involucradas y el ingeniero, debido a que en el proceso se pueden llegar a efectuar diferentes versiones de los que el usuario está solicitando.

El método evolutivo en el desarrollo de software se refiere a un enfoque iterativo e incremental para diseñar y construir sistemas informáticos. Este método permite que un proyecto se desarrolle en versiones sucesivas, cada una de ellas añadiendo funcionalidades y mejoras con respecto a la anterior. (Alcaström, 2024)

Figura 9 Modelo evolutivo



Fuente (Mañes, 2005)

SQL

Hace más de 50 años se implementó lo que hoy conocemos como SQL Server Management Studio y en la actualidad sigue siendo el lenguaje principal de análisis y ciencia de datos, dado que, en su mayoría, las bases de datos utilizan ya sea su interfaz o algún tipo de derivado de esta.

¿Qué es SQL Server Management Studio? El Lenguaje de Consulta Estructurado o como se le conoce comúnmente SQL es un tipo de lenguaje de programación que se utiliza para tener acceso o manipular bases de datos relacionales. Este programa ejecuta diferentes consultas, las cuales permiten recuperar información siempre y cuando se tenga un respaldo de esta, también se

puede insertar, actualizar, borrar registros, crear tablas, procedimientos, índices de búsqueda y nuevas bases de datos

El American National Standards Institute fue el encargado de certificarlo en el año de 1986 y este se ha convertido en una herramienta indispensable para las empresas que manejan un alto volumen de datos.

Conocer y saber utilizar este lenguaje ayuda al desarrollo profesional en diferentes áreas, gracias a que este lenguaje no solo lo utilizan los desarrolladores para tareas informáticas, sino también que es bastante utilizado por los equipos de *marketing*, ventas, analistas de datos y finanzas, para utilizar esta herramienta se debe tener al menos un conocimiento básico sobre cómo emplearlo para poder leer e interpretar la información.

Características de SQL

Como mencionamos anteriormente SQL prevalece como el lenguaje de programación más popular desde su creación, gracias a sus beneficios, aquí mencionaremos algunas de sus propiedades:

Es un sistema sencillo y fácil de comprender, lo cual es de mucha utilidad para la unificación estructural y utiliza una sintaxis que le permite una clara de interpretación de sus comandos.

Es bastante flexible, lo que permite a los usuarios adaptarlo a las necesidades que enfrente en ese momento, con la finalidad de tener una mejor visualización de los datos y encontrar soluciones rápidas.

Está diseñado de tal forma que protege la información en caso de fallos para asegurar que la información esté correcta y completa.

También cuenta con el sello de aprobación de las entidades correspondientes y la Certificación por ANSI (International Organization for Standardization) e ISO, lo que garantiza la calidad, conformidad y seguridad de su uso.

Tipos de sistemas gestores de bases de datos

Estos son las bases sobre los cuales se utiliza SQL como lenguaje de programación, entre los más conocidos están:

PostgreSQL es una herramienta que permite almacenar la información de manera segura y de un alto volumen, también ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones más complejas, debido a que puede ejecutar tareas administrativas y crea ambientes integrales.

MySQL es considerada una de las bases de datos de código abierto más popular del mundo, debido a que se puede instalar y modificar de acuerdo con las necesidades del programador, es una herramienta fácil de utilizar y ofrece soluciones rápidas y confiables. La accesibilidad que tiene para la creación de *backups* en caso de corrupción hace que sea una opción segura para las diferentes tareas que se van a desarrollar.

A diferencia de otros sistemas gestores de bases de datos, SQLite se diferencia por no usar un sistema cliente-servidor, sino que contiene su propio programa, el cual le permite comunicarse, esto le permite que el acceso y la comunicación entre los procesos sean más rápida, dado que la información se encuentra almacenada y respaldada en ficheros dentro de una máquina huésped.

Oracle es un sistema de administración de bases de datos multimodelo, esto lo hace una de las primeras opciones para las compañías por la relación costo-beneficio. Está orientado a brindar soluciones a empresas de gestión de datos.

Google Cloud Spanner está centralizado en garantizar tanto disponibilidad como consistencia en sus bases de datos para que puedan trabajar sin ningún tipo de interrupción. Esta base de datos contiene una combinación de características de SQL y NoSQL, lo que permite una sincronización de la información a través de la nube.

SQL es un lenguaje de programación para analistas y científicos de datos que permite simplificar el código para mantener un flujo de información continuo, ahorrando tiempo, aumentando la calidad de manejo de datos y reduciendo costos. También se usa por los equipos de *marketing*, ventas y finanzas. (Herrera, 2023).

Visual Studio

¿Qué es Visual Studio? Visual Studio es una herramienta de desarrollo eficaz que permite completar todo el ciclo de desarrollo en un solo lugar. Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) completo que puede usar para escribir, editar, depurar y compilar el código, y seguidamente, se implemente la aplicación. Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, control de código fuente, extensiones y muchas más características para mejorar cada fase del proceso de desarrollo de *software* (Microsoft Learn, 2024).

Este programa cuenta con una variedad de características y lenguajes; podemos iniciar escribiendo nuestra primera línea código, por ejemplo, "Hola mundo", a pasar crear programas para videojuegos, aplicaciones móviles y sistemas para las compañías. Este programa permite compilar, depurar y probar aplicaciones de .NET y C++, editar páginas de ASP.NET en la ventana del diseñador web o crear interfaces de usuario web con capacidad de respuesta en C#.

Esta herramienta proporciona a los programadores un ambiente de desarrollo enriquecido para desarrollar código de alta calidad de forma eficiente y amigable. También permite a la persona

que lo desea utilizar, la opción de instalar solo lo necesario. Algunas características de codificación son:

- Permite compilar todas las aplicaciones en un mismo lugar porque es una aplicación de desarrollo multiplataforma.
- Es compatible con lenguajes de programación como C++, C#, JavaScript, TypeScript, Python, etc.
- Nos brinda la opción de desarrollo asistido, gracias a la inteligencia artificial, permitiendo una escritura de código eficiente.

Depuración de código

La depuración integrada de Visual Studio le permite al programador depurar el código en el que se está trabajando, realizar diagnósticos y generar perfiles con facilidad. Esto permite una amplia revisión del código y analizar los valores almacenados en las variables, tener visibilidad en las inspecciones de estas para observar los cambios en esos valores, nos permite examinar la ruta de ejecución del código, etc. Visual Studio ofrece otras maneras de depurar el código mientras se ejecuta.

Prueba del código

Podemos escribir código de alta calidad, dado que tiene la opción de realizar pruebas completas en Visual Studio. Estas pruebas proporcionan a los desarrolladores y evaluadores buscar y detectar errores en la lógica del código, analizándolo mientras se ejecuta el programa y observar los resultados en un conjunto con las pruebas.

Control de versiones

Podemos clonar crear y abrir sus propios repositorios con las características integradas de Git en Visual Studio, debido a que en esta ventana encontramos todo lo que se necesita para confirmar e insertar cambios en el código y resolver los conflictos que se puedan presentar durante el desarrollo del sistema.

Colaboración con otros usuarios

Visual Studio Live Share permite la colaboración entre usuarios en tiempo real. Con Live Share podemos compartir nuestro proyecto con otros programadores sin importar qué tipo de lenguaje o plataforma se esté utilizando.

¿Qué es el IDE de bases de datos? El Entorno de Desarrollo Integrado es un producto crucial en el mundo de la programación. Es una aplicación informática que contiene herramientas y funciones completas que facilitan el desarrollo de *software*.

Un Entorno de Desarrollo Integrado es una plataforma concentrada que combina varias herramientas de desarrollo, facilitando a los desarrolladores la escritura, edición, depuración y gestión eficaz del código. Del mismo modo, un IDE de base de datos es una aplicación con herramientas y características completas para gestionar e interactuar con bases de datos (Kumar, 2024).

Capítulo III. Marco Metodológico

¿Qué es metodología?

La metodología es una serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido. La metodología funciona como el soporte conceptual que rige la manera en que aplicamos los procedimientos en una investigación.

La palabra, como tal, proviene del griego *μέθοδος* (méthodos) que significa ‘método’ y el sufijo -logía, que deriva de *λόγος* (lógos) y traduce ‘ciencia, estudio, tratado’. De allí que también sea definida como la ciencia del método (Coelho, 2011).

Existen diferentes métodos de investigación que podemos utilizar para la creación de un sistema, los cuales nos ayudarán a comprender las necesidades, definir qué requisitos se desea tener y evaluar el diseño del sistema, algunos de los más relevantes son, que se pueda contar con algún tipo de investigación, que nos indique cuál es la mejor dirección y enfoque que debemos seguir para efectuar nuestro proyecto y para analizar el curso que lleva, así se garantiza que se cumpla con lo establecido al inicio de la investigación.

Teniendo la metodología correcta nos aseguramos de que el resultado final sea efectivo y de la calidad que se espera, para obtener mejoras en la productividad del sistema y que el usuario pueda acceder a los requerimientos que solicitó para dicho proyecto. Esta parte del proceso es de suma importancia porque permite a los investigadores medir si se tienen que hacer cambios y si los hay, se debe analizar si es viable que estos cambios se puedan reproducir en el mismo proyecto sin la necesidad de crear uno nuevo.

Al tener buenas prácticas al momento de estudiar el proyecto de forma organizada se determinó que el tipo de investigación más eficiente para este trabajo es el cualitativo, dado que nos permite medir varios aspectos que el usuario solicitó.

Métodos de Investigación

“Los métodos de investigación son las herramientas que los investigadores utilizan para obtener y analizar los datos. Estas incluyen el muestreo, los cuestionarios, las entrevistas, los estudios de casos, el método experimental, los ensayos y grupos de enfoque” (Fernandes, 2023).

Para este proyecto se utilizará el método de investigación cualitativa, debido a que se busca obtener una serie de cualidades en el programa que cumplan con los requerimientos que el señor Luis, dueño de la empresa Placalum, solicitó con base en las necesidades de dicha empresa.

Investigación cualitativa

Este tipo de método nos ayuda a entender que los datos que se obtengan sean la guía para desarrollar el sistema, parte de lo que debemos realizar en una investigación de este tipo es observar la información brindada y tomar notas de campo sobre el comportamiento y actividades de los individuos en el sitio de investigación.

Se deben realizar las entrevistas cara-a-cara con el personal a cargo, dado que, con la información recolectada podemos tener un panorama más amplio de las necesidades de la empresa. Con base en estos datos se deben realizar informes o documentación sobre el proceso del proyecto.

Investigación cuantitativa

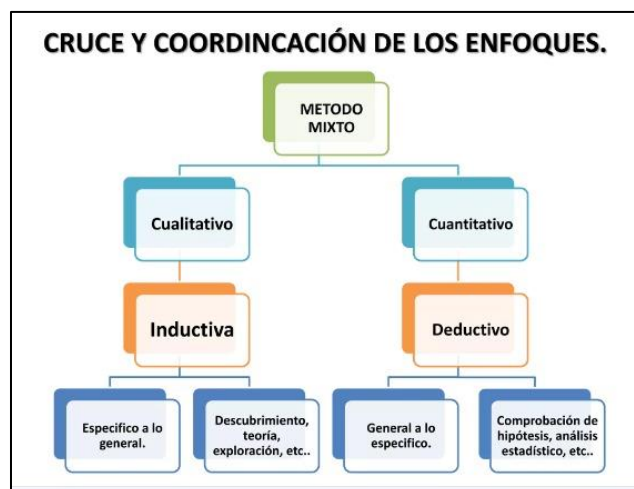
El método cuantitativo se utiliza para comparar datos con orientación numérica, esto quiere decir que, comprende los datos que van desde las estadísticas descriptivas básicas, la estadística inferencial que puede ser de tipo paramétrica o no paramétrica y la estadística multivariada.

Investigación mixta

Los métodos de investigación mixtos son la combinación de los métodos cuantitativos y cualitativos. Estos contienen una serie de datos numéricos y las diferentes cualidades que conforman la empresa en respuesta a la pregunta o hipótesis de investigación. Este método se direcciona hacia los problemas que se desarrollan en la investigación y nos dan una perspectiva múltiple en diferentes áreas. Existen varios tipos que están incluidos en los métodos mencionados anteriormente, algunos de ellos son:

- Método experimental: se basa en que la persona que manipula las variables pueda determinar mediante la manipulación de estos datos en qué tipo de situaciones esto puede afectar el resultado y, a su vez, puede mantener constancia en otras variables.
- Método de ensayo controlado aleatorio: consiste en la selección de un grupo de individuos y separarlos de manera aleatoria, la primera parte del grupo se estudia de forma experimental y la segunda en un grupo de control. Al primer grupo se le administra un tratamiento y se comparan los resultados con el grupo de control, el cual no se le administra nada. Este método normalmente se utiliza en el área de salud, con el fin de medir la efectividad de un medicamento o droga.

Figura 10 Cruce y coordinación de los enfoques



Fuente (Moaze, 2015)

Fuentes de información

La información que generan los informes que brindan las fuentes de información nos sirven para obtener datos de temas específicos que nos son de mucha ayuda en casos como investigación de estudio académico, artículos relacionados al periodismo, etc. Esta herramienta se puede utilizar como guía para la investigación en curso.

Al existir una gran variedad de fuentes de información para los distintos temas que se utilizan actualmente en las investigaciones, se debe tener mucho cuidado de escoger el sitio adecuado para el objetivo por el cual buscamos estos datos, debido a que lo que necesitamos en esta investigación es mejorar el sistema que se quiere trabajar; debemos asegurarnos de que la información sea la correcta y el sitio sea seguro.

Hay situaciones en las que es difícil comprobar si el sitio web, libro o informe que se utiliza es el mejor lugar o si la información está verificada, en estos casos lo que se recomienda es

consultar las referencias bibliográficas, dado que en esa sección podemos encontrar los sitios y autores de donde se obtuvo la información.

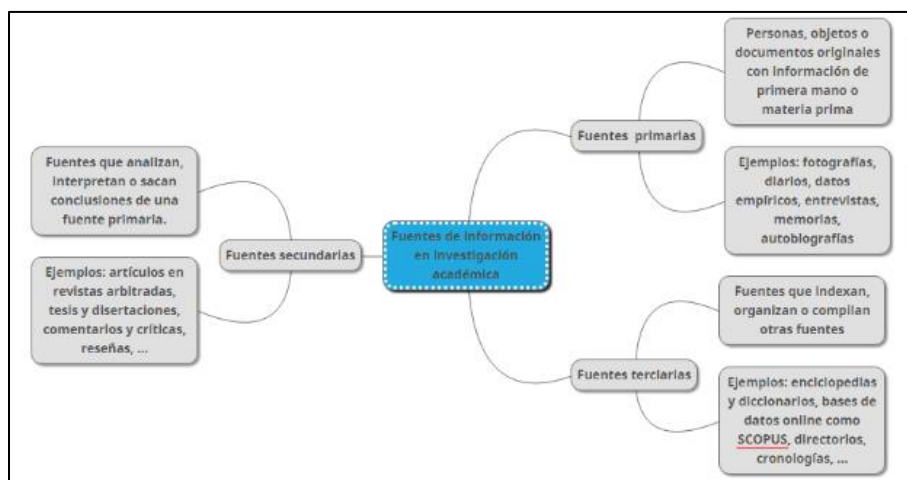
Para la elaboración de este proyecto estudiaremos las fuentes de información primarias, secundarias y terciarias, para tener un mejor entendimiento de cada una y estar más informados al momento de buscar información.

Las fuentes primarias son más eficientes porque se toman en cuenta las opiniones de las personas más cercanas al proyecto, por ejemplo, se realizan entrevistas al personal que está directamente vinculado con el sistema y tienen el conocimiento de primera mano de lo que se necesita cambiar, corregir o agregar para mejorar el diseño.

Las fuentes secundarias se basan en la información que proviene de los reportes o documentación entregados relacionados con la investigación de las fuentes primarias, después de que estas fueran estudiadas, se elaborará un resumen de sus conclusiones y se trabajará en las recomendaciones para el siguiente paso a seguir.

Las fuentes terciarias son las que, al vincular datos de las primarias y secundarias, se convierten en una lectura mixta que, a la hora de analizarlas ya han pasado por ciertas etapas, al cumplirse este ciclo, brindan un informe final sobre cómo está ya el producto.

Figura 11 Fuentes de información



Fuente (Carlos Godoy Rodríguez, 2022)

Entrevista

“Una entrevista es un intercambio de opiniones o ideas sobre un tema determinado. Se produce entre dos o más personas a través de una conversación. Por ejemplo: Entrevista televisada a Jorge Luis Borges, Entrevista gráfica a Tulio Halperín Donghi” (Equipo editorial Etecé, 2021).

Se le realizó una entrevista al dueño de la empresa Placalum, el cual es el que estará a cargo del sistema, debido a que él es el único empleado actual de la empresa y es el encargado de brindar toda información detallada de lo que se necesita para la creación del proyecto y la base de datos, por medio de documentos que explican la situación de la empresa, esta información se ingresará al sistema; como primer paso, el señor Luis deberá crear los documentos mencionados, dado que no existe ningún tipo de documentación que se pueda utilizar para ingresar al sistema, estos deben ser claros en entradas, salidas, gastos y otros datos relevantes porque con esto se busca mejorar el rendimiento de la empresa.

Tipos de entrevistas y sus características

Se utilizó el método cualitativo para la elaboración del proyecto, el cual permite por medio de la entrevista, obtener información de la fuente más cercana o principal al sistema que se quiere optimizar, por esta razón, se profundizará en diferentes tipos y cuál se adapta más al desarrollo.

Para desarrollar una entrevista debe haber un entrevistado y otra persona a cargo de las preguntas que brinden información acerca de lo que se necesita para el sistema, para realizar la entrevista correctamente, estudiaremos qué es y qué tipos existen.

Existen diferentes tipos de entrevistas, cada uno de ellos se utiliza dependiendo de la investigación porque esto puede variar de uno a otro. En esta parte vamos a hablar sobre algunos de los que existen.

La entrevista estructurada sigue una serie de preguntas formuladas y estructuradas con anterioridad que se ajustan al objetivo de la investigación. Estas se realizan a todo el personal involucrado con el proyecto, se realizan las mismas preguntas y se trata de llevar un mismo orden. Si se detalla con un buen tiempo y dedicación, este tipo de entrevistas es el más confiable porque al haber un estudio sobre la información que se busca obtener de las preguntas, se minimiza el sesgo de errores.

Entrevista semiestructurada

Las entrevistas semiestructuradas son más flexibles a pesar de tener una estructura establecida, en estas se puede analizar algún tema que surja en el momento, quiere decir que si de alguna pregunta sale un tema de interés que no estaba establecido, podemos crear nuevas preguntas en el momento, dado que, al no ser tan estrictas, permiten que el flujo de los temas sea más amplio en la conversación entre las dos partes.

Esta entrevista, al ser más permisiva, abre las posibilidades de que a la persona que está siendo entrevistada se le brinde la oportunidad de hacer preguntas sobre el tema en estudio o inclusive, que aporte opiniones sobre cómo se podría mejorar el producto final.

Entrevista no estructurada

Las personas que realizan estas entrevistas tienen mayor libertad de guiarla de forma más espontánea sin tener que seguir un guion o una estructura preestablecida, aun así, siempre hay que tener en cuenta el tema de interés porque para eso estamos realizándola y, además, debemos saber guiarla para obtener la información necesaria y no desviarse de lo importante, esto permite conocer aspectos diferentes del entrevistado.

Hay que tomar en cuenta que, con este tipo de entrevista, se puede tener extensiones del tiempo establecido y que los datos que se expongan tienen que estudiarse más profundamente porque la información es más variada, debido al tipo de entrevista.

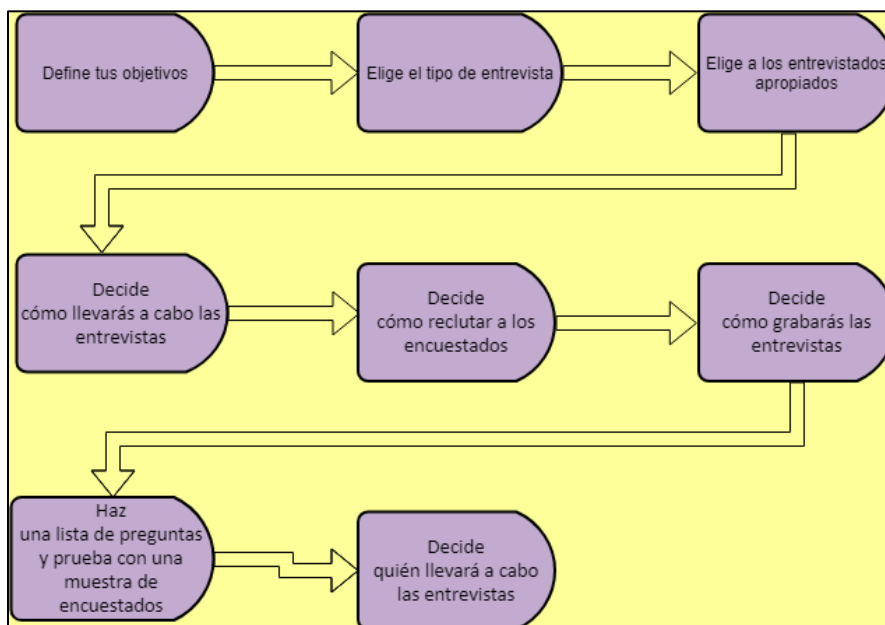
Para lograr el propósito deseado hay que tener presente los siguientes puntos, debemos definir muy bien los objetivos, esto es muy importante para poder identificar lo que se quiere obtener y la información que realmente se necesita para alcanzar la meta.

Tenemos que tener claro el tipo de entrevista que queremos realizar, con el fin de que al momento de analizar la información que se necesita, sea clara y direccionada al tema de estudio, el tiempo que conlleva la entrevista es importante, la cual no debe ser muy larga para que la persona no se sienta agotada y que, por esta razón, los datos se vean afectados; por otra parte, debemos considerar si se cuenta con algún presupuesto para cubrir los gastos necesarios para la creación del programa; con estos requisitos claros y ya definidos se puede tomar la decisión correcta sobre qué tipo de entrevista se necesita.

Se debe estudiar muy bien a quienes se les entrevistará para determinar si el entrevistado es el apropiado para aportar la información requerida. A continuación, se debe decidir cómo se lleva a cabo la entrevista, se puede considerar si se hacen por medio de llamadas o si es mejor que sea personalmente o en algunos casos, se puede efectuar por medio de una conferencia.

Un aspecto importante por considerar es la forma en que se harán los respaldos que almacenen los datos obtenidos en la entrevista. Una vez escogido el tipo de entrevista se puede complementar con un documento o formulario preparado, también se puede trabajar con notas hechas en el momento, grabadoras o algún otro dispositivo que resguarde toda la información.

Figura 12 Entrevista



Fuente (Godoy, 2020)

Observación

Utilizar el método de la observación en este proyecto permitió indagar en la documentación brindada y por este medio llegar a las conclusiones deseadas. En este trabajo se estudiaron dos tipos de observación, sus ventajas y desventajas.

Tipos de métodos de observación

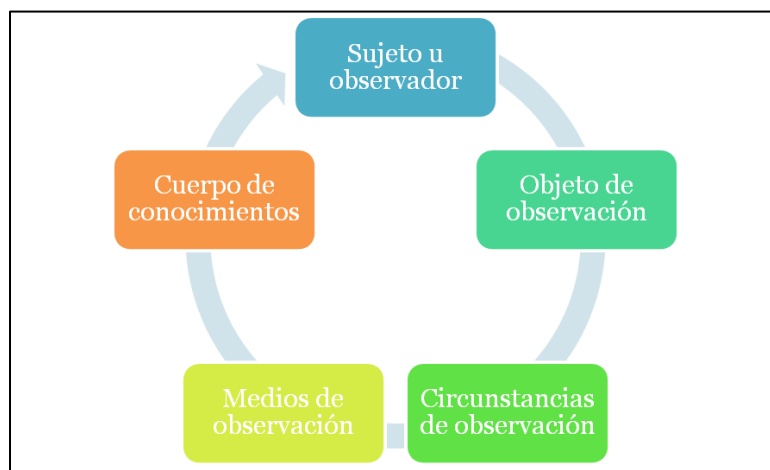
Observación naturalista

Se pudo percibir al examinar la empresa en un ambiente natural y sin manipularse en ningún momento, cómo se desenvuelven en la dinámica diaria, tanto del usuario, como del sistema que se pretende crear sin que se medie ningún tipo de alteración.

Observación participante

El desarrollador del sistema tiene en este tipo una participación más activa en el entorno antes mencionado, por ejemplo, en el tipo de atención que se ofrece al cliente o cómo se trabaja en un día normal y todo lo que esto implica, esto al estudiarse desde un punto vista interno, lo cual permitirá deducir lo que el usuario necesita.

Figura 13 Observación



Fuente (Castellanos, 2017)

Metodología Ágil

Los proyectos en un equipo de Scrum se dividen en *sprints* o periodos cortos (normalmente de dos a cuatro semanas) durante los cuales deben cumplirse objetivos específicos. Al final de cada *sprint* el equipo evalúa su progreso y ajusta sus planes para el siguiente en consecuencia (Campos, 2024).

Se estudiaron los métodos ágiles más usados por los desarrolladores de *software*, sus ventajas y desventajas y cuál era el más apto para el proyecto, se llegó a la elección de la metodología Scrum por su capacidad y flexibilidad, aunque este proyecto fue diseñado por una sola persona, se determinó que esta metodología se podía adaptar a las tareas que se debían completar.

La metodología ágil es un grupo de fundamentos importantes para el desarrollo del *software*, que se caracteriza por dividir el proyecto en fases, haciendo énfasis en la colaboración continua porque el equipo sigue un ciclo que planifica, ejecuta y prioriza lo que se debe realizar de inmediato, por este motivo se escogió esta metodología para este proyecto. Para que se cumplan los objetivos es necesario que cada vez que un *sprint* se complete, se necesite realizar un análisis y comprobar los resultados.

Ventajas:

- Entre la más importante es que, Scrum es una metodología flexible y adaptable a varios sistemas.
- Promueve la colaboración y la comunicación entre los miembros del equipo porque al realizar los análisis deben estar presentes.
- Scrum es una herramienta que se puede adaptar a proyectos de todos los tamaños.

Desventajas:

- Esta metodología puede ser difícil de implementar en una organización grande.
- El Scrum máster puede presentar problemas al incorporar nuevas particularidades o nuevos requisitos que sobrepasen el diseño del programa.

Scrum, al tener una estructura que se basa en un desarrollo incremental y gracias al procedimiento *sprint* que permite la interacción con el programa, es ideal para la culminación del proyecto porque este método hace entregas regulares, lo que facilita corregir los errores que se presenten en las diferentes etapas y no es necesario esperar a la conclusión del proyecto para cumplir con los objetivos establecidos por el usuario.

Las metodologías ágiles permiten ajustar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo ser más flexibles y dar de inmediato una respuesta para adaptar el programa y su desarrollo a las circunstancias del entorno.

Capítulo IV. Análisis de Resultados

Diagnóstico administrativo u operativo

La empresa Placalum no tiene en la actualidad ningún tipo de manejo de la información o datos, lo cual no les permite llevar un control o inventario de los pedidos, órdenes, clientes, proveedores, gastos e ingresos que manipulan en el día a día. Esto impide un rastreo de los productos que están en el mercado; al realizar el análisis en la empresa, don Luis, dueño de la compañía, nos comenta que tienen el equipo, pero hasta este momento no han podido tener la posibilidad económica para crear el programa digital que se necesita.

Diagnostico técnico

Buscamos en este diagnóstico enfocarnos en los requerimientos técnicos solicitados para llevar a cabo las pruebas del sistema, con la finalidad de cumplir con las peticiones de la empresa Placalum. Por lo que para la realización del sistema se buscó un lenguaje amigable y abierto que permita la flexibilidad de almacenar y brindar la información de la compañía según lo que se solicite en el futuro.

Lenguaje de programación

El desarrollo del proyecto bajo el uso del lenguaje de programación Visual basic.net para la gestión del sistema de aplicación.

IDE de desarrollo.

El IDE de desarrollo seleccionado es Visual Studio Community 2022 (Versión 17.10.6).

Servidor de aplicaciones

Se utilizará el siguiente equipo al ser un sistema que se desarrollará en un ambiente de pruebas sobre Visual Studio:

- Windows 10 pro.

- Procesador Intel(R) Core(TM) i5-6300U CPU @ 2.40GHz 2.50 GHz.
- Memoria RAM 8,00 GB.
- Disco duro 512 GB SSD

El desarrollo de la base de datos se gestionará mediante SQL Server Management Studio (Versión 19.1.56.0).

Herramientas aplicadas sobre el recurso humano.

Los principales medios por los que se realizará la recolección de información sobre los encargados de la atención al personal son la observación que, por medio de visitas a la empresa y también de reuniones virtuales, se abarcaron y definieron las necesidades que presenta la empresa actualmente, con la finalidad de recolectar los datos necesarios para que el levantamiento de los requerimientos sea lo más exacto y eficiente posible, de acuerdo con lo solicitado por el cliente y que el sistema pueda cumplir las necesidades de la compañía.

Determinación de brechas

Se mostrará en la siguiente tabla la situación actual, las brechas y la situación deseada por parte de la empresa, con base en los datos recolectados.

Tabla 1 Determinación de brechas

Actual	Brecha	Deseado
No cuentan con ningún tipo de libro o sistema que permita almacenar o consultar los pedidos que se realizan diariamente.	La necesidad de llevar un mejor control y seguimiento de los materiales, registros y pedidos para los productos que se venden.	Desarrollo de un sistema web que permita la almacenar, consultar y revisar las ventas de los productos en stock.
No existen reportes de ventas o inventarios mensuales de ventas o materiales dentro de la compañía.	Se debe tener un sistema que almacene la información y que la accesibilidad a esta sea fácil y directa.	Desarrollo de un sistema que almacene los datos y que se pueda ingresar de forma fácil y rápida a la información que se necesita.

Fuente: elaboración propia.

Plan de gestión de riesgos

El objetivo principal de la creación de un proyecto digital es facilitar al usuario un sistema que resuelva un problema o necesidad y este debe incluir un control de riesgos que sea viable para la ejecución de dicho sistema.

Identificación y control de riesgos

Se desarrolló una matriz de riesgos para identificarlos y describir cada uno de ellos con su respectiva clasificación, definir las probabilidades y su impacto en el proyecto.

Clasificación de riesgos

1. Riesgos de recursos

Se han identificado en este aspecto los posibles riesgos que afectarían la disponibilidad y el funcionamiento de los recursos necesarios para el desarrollo eficiente del proyecto. Algunos ejemplos son:

- Falta de personal calificado con el conocimiento mínimo para el manejo del sistema y sus diferentes funcionalidades.

- Mantenimiento del equipo informático en cuanto a actualizaciones y las herramientas necesarias para su correcto uso.
- No contar con el presupuesto adecuado para las modificaciones que requiere el equipo donde se instalará el sistema.

2. Riesgos de tiempo planificado

Se analizaron en este aspecto los riesgos que podrían crear una afectación al cronograma del proyecto, generando atrasos en la ejecución del proyecto. Algunos ejemplos son:

- Malos cálculos en los tiempos de ejecución en las actividades del proyecto pueden afectar su entrega.
- Contratiempos que puedan retrasar o interrumpir el proceso como, por ejemplo, pérdida de corriente que impida cargar o tener las computadoras encendidas.
- La falta de comunicación entre los desarrolladores y los interesados en obtener el sistema puede generar atrasos si estos no llegan a tener clara la información de que desean obtener en el sistema.

3. Riesgos de requerimientos

Este aspecto valora qué tipo de riesgos surgen debido a una dedición incorrecta de los requerimientos del proyecto.

- Modificaciones en los requerimientos durante su desarrollo pueden generar atrasos, debido a que habría que replantear y replanificar, y podría aumentar los costos del proyecto.

- No realizar la validación de los requerimientos causaría que el sistema no cumpla con las necesidades que el usuario solicitó y que sus funcionalidades no sean efectivas.
- No tener claros los requerimientos causaría que no sean compatibles o tengan algún tipo de contracción entre ellos, esto generaría dificultades al momento de implementar el sistema.

4. Riesgos por parte de los desarrolladores

Medimos en este aspecto el riesgo relacionado con el desempeño de los encargados de realizar el programa, dado que esto podría afectar el desarrollo del programa. Algunos ejemplos son:

- La falta de experiencia o conocimiento puede provocar que no pueda concluir correctamente el sistema porque se puede haber fallas en el código, debido a no tener claro o no saber cómo desarrollar las tareas asignadas.
- La falta de interés o poca motivación en el proyecto puede provocar retrasos, dado que el encargado de realizar el sistema no dedica el tiempo necesario para el desarrollo del proyecto.
- La falta de comunicación entre los miembros del equipo puede causar un mal ambiente laboral y afectar la productividad.

5. Riesgo de aceptación

Podemos ver en este tipo de riesgo la afectación que tendría que el usuario no acepte el proyecto final. Algunos de ellos son:

- Que el sistema no cumpla las expectativas o necesidades solicitadas al inicio del proyecto.
- El usuario puede observar errores o defectos en la calidad del sistema al momento de la implementación, debido a que las pruebas en el ambiente de prueba y el real pueden presentar inconsistencias, provocando el rechazo del programa.

Matriz de riesgos

Esta es una herramienta bastante útil para la planificación y desarrollo de los proyectos, porque permite evaluar con más detalle las probabilidades y el grado de afectación de los riesgos. También podemos identificar y clasificar los riesgos para saber cuáles son las mejores acciones que debemos seguir para su debida prevención.

Tabla 2 Matriz de riesgos

Riesgos del Proyecto	Probabilidad	Impacto	Acciones
Falta de claridad a la hora de definir los requerimientos del sistema.	50%	Alto	Estudiar y analizar la situación de la empresa junto con el usuario para definir los requerimientos.
Necesidad de extender o atrasar la fecha de entrega.	20%	Medio	Establecer fechas para cada proceso del proyecto, tomando en cuenta situaciones que puedan crear atrasos.
Errores que pueda presentar el programa al implementarlo.	30%	Medio	Implementar pruebas detalladas en el sistema para detectar posibles fallos para garantizar la calidad del proyecto.

Riesgos del Proyecto	Probabilidad	Impacto	Acciones
Errores en el uso del programa debido a falta de capacitación del personal.	10%	Baja	Capacitaciones al personal de las diferentes funciones del sistema y para qué sirve cada una.

Fuente: elaboración propia.

Estudio de factibilidad

EL estudio de factibilidad nos permite evaluar si nuestro proyecto es viable para la creación y la capacidad de organización para el cumplimiento del sistema de inventario en la empresa Placalum, la elaboración del programa busca como primer punto, generar un inventario para tener control sobre lo que hay en la empresa, mejorando la productividad, tener mejor planificación de los recursos y mejorar la eficiencia en sus operaciones diarias, dejando un impacto positivo en costos e ingresos económicos y de materiales.

Análisis de factibilidad

La problemática actual que presenta la empresa Placalum es que, desde el inicio nunca se creó un registro de la información que se maneja en la empresa, dificultando el rastreo de ventas, material, pedidos y facturación. Por esta razón, es necesario desarrollar un sistema que le permita llevar un mapeo de los movimientos que se realizan diariamente, para agilizar la producción y eficiencia del negocio. Dentro de los beneficios que se espera obtener están:

- Almacenar los datos de las ventas y facturación de pedidos solicitados para tener mejor visualización de los ingresos y egresos diarios.
- Permitirá la revisión de materiales con los que se cuenta y si hay pocas unidades de estos para poder solicitar la cantidad necesaria de insumos.

- Llevar un control de los proveedores a los que se le solicita la mercadería, con esto se busca conocer cuáles son los que brindan mejor calidad y mejor precio, reduciendo pérdidas económicas.

Factibilidad económica

Se realizó un análisis de factibilidad económica en el establecimiento de la empresa Placalum para determinar si este proyecto brindará beneficios que superen la inversión que se realizará para el desarrollo del sistema y que genere un impacto positivo en los ingresos económicos de la compañía, el cual se verá reflejado mediante los siguientes puntos:

- Al implementar el sistema podemos obtener una reducción de costos y que este permitirá llevar un mejor registro de las ventas y productos que ingresan y salen diariamente.
- El sistema permitirá hacer una búsqueda de cuántos materiales quedan en stock, lo que será de gran utilidad porque se podrá saber con más exactitud cuánto material se le debe solicitar a los proveedores y con esto lograr un aumento en las ganancias de la empresa.

Los recursos financieros para el desarrollo del sistema serán destinados en:

- Mejoras al equipo de cómputo donde se instalará el sistema, dado que el que tienen es de baja capacidad.
- Se deberá contar con un presupuesto para el mantenimiento del equipo tanto en *software* como en *hardware*.

- Se invertirá en capacitaciones al personal para que las personas encargadas puedan entender y utilizar el sistema de forma correcta.

Factibilidad Operativa

Parte del análisis que se realizó en la factibilidad operativa fue asegurar que el sistema se pueda implementar y que sea utilizado de forma correcta en el ambiente de la compañía. Para garantizar que los beneficios operativos cumplan la gestión del programa, se analizan los siguientes puntos:

- Elaboración de planes de trabajo para las capacitaciones al personal, el cual se identificó con anterioridad.
- Realizar pruebas en diferentes entornos y tener constante retroalimentación por parte de los usuarios.
- Elaborar un informe de posibles riesgos para identificarlos y anticipar inconvenientes en el sistema.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El análisis de los requerimientos permitió obtener una comprensión clara de las necesidades y expectativas de la empresa, asegurando que los elementos clave fueran identificados y documentados correctamente. El informe detallado de estos requerimientos ha sido fundamental para guiar el diseño del sistema, permitiendo que el desarrollo del software se alinee con los objetivos estratégicos de la empresa y con los procesos operativos existentes.

Al trabajar con la notación UML ha facilitado la creación de un diseño estructurado y visual del sistema, permitiendo una representación clara de los procesos, interacciones y relaciones entre los componentes del software. Este enfoque ha sido esencial para la culminación del sistema de inventario y para que este cumpla con los estándares de calidad establecidos por la empresa, contribuyendo a una implementación ordenada y eficiente del software.

Gracias a la flexibilidad de las herramientas Visual Studio Asp.net y SQL Server se ha logrado la creación de un sistema robusto y eficiente, capaz de gestionar los inventarios de manera efectiva, reduciendo las pérdidas de materiales y mejorando los tiempos de respuesta en los procesos, lo cual contribuye al aumento de la productividad y a la disminución de errores operacionales.

La evaluación detallada de la funcionalidad y calidad del diseño ha sido un paso crucial para garantizar que el sistema cumpla con todos los requisitos especificados. Las pruebas estructuradas realizadas permitieron corregir errores, lo que asegura que el producto final sea completamente funcional y adecuado para las necesidades de la empresa. Este proceso de pruebas y ajustes ha sido esencial para tener una mejoría en la calidad del sistema y se asegura su correcto desempeño en un entorno real de trabajo.

Estas conclusiones reflejan cómo cada objetivo contribuyó al desarrollo de un sistema de inventario eficiente, alineado con los requisitos empresariales y con un alto estándar de calidad.

Recomendaciones

Involucrar a los usuarios clave: Asegúrate de incluir a las personas clave dentro de la empresa en las reuniones de recopilación de requerimientos (por ejemplo, gerentes de inventario, personal de almacén, etc.). Su participación activa garantizará que se aborden todas las necesidades reales y se eviten omisiones importantes.

Documentación clara y accesible: La documentación que se le proporciona al personal encargado del programa, específicamente del análisis de los requerimientos debe ser clara y fácil de entender. Se recomienda el uso de diagramas y ejemplos para ilustrar mejor las necesidades y evitar malentendidos.

Revisión continua: Los requerimientos pueden evolucionar durante el proyecto. Es recomendable revisar y actualizar el informe de requerimientos periódicamente para asegurarse de que el diseño del sistema siga alineado con los objetivos de la empresa.

Utilizar herramientas adecuadas para UML: Utiliza herramientas como Lucidchart, Visual Paradigm o Enterprise Architect que faciliten la creación de diagramas UML de alta calidad. Estas herramientas también permiten realizar cambios de manera eficiente si se requiere de actualizaciones en el diseño.

Revisión constante del diseño: Es recomendable realizar revisiones cada cierto tiempo del diseño con todos los interesados para asegurar que los diagramas representen con precisión los procesos y que el diseño sea lo más eficiente posible.

Simplicidad y modularidad: Aunque la notación UML permite representar sistemas complejos, es importante mantener el diseño lo más sencillo posible, para facilitar su mantenimiento y escalabilidad futura.

Estandarización en el código: Para facilitar el mantenimiento a largo plazo, es recomendable seguir buenas prácticas de programación y utilizar estándares de codificación claros. Se debe avalar que el código sea bien documentado y modular. Dado que el sistema de inventario manejará grandes volúmenes de datos, es importante enfocarse en optimizar el rendimiento de las consultas SQL y garantizar que el sistema maneje eficientemente las operaciones de lectura/escritura.

Pruebas durante el desarrollo: Implementa pruebas unitarias y de integración desde el principio del proceso de desarrollo para asegurar que el sistema funcione correctamente en todas las etapas y que se identifiquen los problemas de manera temprana.

Pruebas exhaustivas: Asegúrate de cubrir todas las funcionalidades del sistema a través de pruebas exhaustivas. Estas pruebas deben incluir casos de uso comunes, así como situaciones excepcionales o errores esperados.

Pruebas de usuario: Después de las pruebas técnicas, involucra a los usuarios finales en el proceso de pruebas para verificar que el sistema cumpla con sus expectativas. Ellos son los que estarán utilizando el sistema a diario, por lo que su retroalimentación es crucial.

Implementación de un plan de mantenimiento: Una vez el sistema esté en funcionamiento, es esencial tener un plan de mantenimiento continuo para corregir errores que puedan surgir y realizar actualizaciones conforme cambien los requerimientos o tecnologías.

Capítulo VI. Propuesta de desarrollo

Requerimientos

Se detallará en esta parte del proceso la documentación de los requerimientos obtenidos mediante las distintas herramientas que se utilizaron para lograr los datos.

Identificación de actores

El único actor en este proyecto son los usuarios que utilizarán el sistema.

Requerimientos funcionales

Tabla 3 Requerimientos funcionales

Número	Nombre del Requerimiento	Descripción del requerimiento	Observaciones	Prioridad
REQ-01	Ingreso	Desarrollar la pantalla de inicio, la cual permitirá el inicio al sistema mediante la validación del usuario y su contraseña. Si estos datos son incorrectos, mostrará el mensaje de error.	Solo lo usuarios registrados pueden solicitar la recuperación de contraseña, desde la pantalla de inicio.	Alta
REQ-02	Menú	El sistema deberá mostrar el menú, el cual contiene la información de las ventanas que solicitó el usuario.	Se crearán dos opciones de menú, las cuales se utilizarán de acuerdo con la comodidad del usuario.	Alta
REQ-03	Usuarios	El sistema deberá tener una pantalla, la cual permita agregar usuarios y hacer consulta de los que ya están registrados, los cuales también podrán ser modificados y eliminados.	Se mostrará si el usuario está activo o inactivo.	Alta
REQ-04	Producto	El sistema deberá tener un registro de los productos, esta pantalla realizará la consulta de los productos registrados y estos pueden ser	La descripción puede ser del material que se va a utilizar o si es un artículo, por ejemplo, "vaso".	Media

Número	Nombre del Requerimiento	Descripción del requerimiento	Observaciones	Prioridad
		modificados y eliminados.		
REQ-05	Proveedores	El sistema deberá tener un registro de los diferentes proveedores que tiene la empresa, los cuales también podrán ser modificados y eliminados.	La consulta de los proveedores será mediante el nombre.	Alta
REQ-06	Ventas	El sistema deberá contar con una pantalla de ventas, en la cual se podrá procesar la venta, añadir o eliminar productos.	Contará con la opción de consultar el inventario para asegurar que se cuenta con los insumos necesarios.	Alta
REQ-07	Mantenimiento	El sistema deberá contar con las pantallas de mantenimiento de productos y ventas, esto permitirá al usuario modificar, eliminar o añadir datos al sistema.	Los usuarios podrán hacer la consulta del registro de ventas y productos.	Alta
REQ-08	Salida o cierre de sesión	El sistema deberá contar con la opción de cerrar la sesión para que el próximo usuario pueda ingresar.	Permitir a los usuarios salir del sistema.	Alta

Fuente: elaboración propia.

Requerimientos no funcionales

Tabla 4 *Requerimientos no funcionales*

Número	Nombre del requerimiento	Descripción del requerimiento	Observaciones	Prioridad
RNF-001	Interfaz gráfica	El sistema deberá tener una interfaz amigable y de fácil acceso para el usuario, la cual permita mostrar la información clara y accesible.	El usuario deberá ser capaz de entender la funcionalidad del sistema y hacer los debidos procesos sin ninguna complejidad.	Alta

Número	Nombre del requerimiento	Descripción del requerimiento	Observaciones	Prioridad
RNF-003	Mensajes de error y alertas del sistema.	El sistema deberá mostrar mensajes de error y alertas cuando el usuario inserte información incorrecta o algún campo esté vacío.	Los mensajes deben ser claros y mostrar ejemplos de la información solicitada, ejemplo: "El formato del nombre es incorrecto. Ejemplo: Ana"	Alta
RNF-003	Compatibilidad	El sistema deberá ser compatible con los distintos exploradores para poder realizar las debidas actualizaciones.	Los exploradores recomendados son Microsoft Edge o Google Chrome.	Alta

Fuente: elaboración propia.

Especificación de requerimientos funcionales

Ingreso

Tabla 5 Requerimientos funcionales 01 Ingreso

ID del requerimiento	REQ-01 Ingreso
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario el ingreso al sistema
Descripción	Pantalla de ingreso en la cual se permite el acceso mediante un usuario y contraseña.
Datos	La validación debe ser por medio del usuario y contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	La creación de los usuarios debe estar aprobada por el dueño de la empresa porque él será el usuario principal.

Validado por	Karol Mora M
Comentarios	N/A

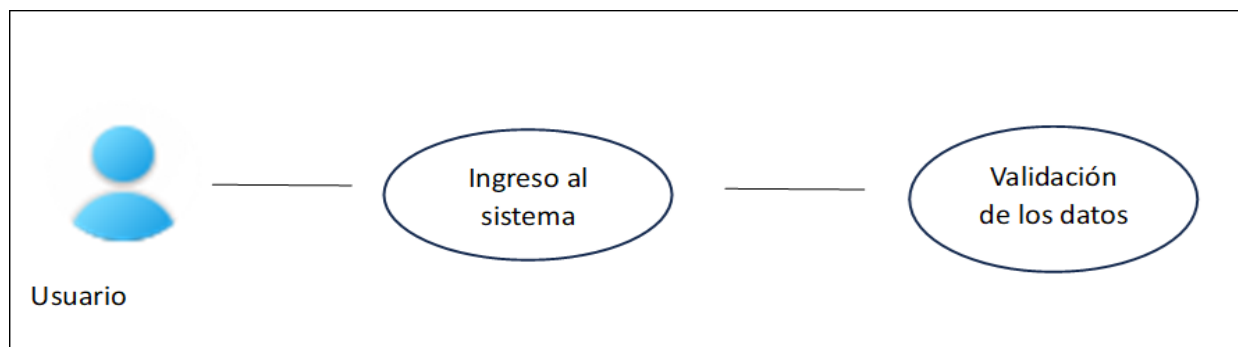
Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 Caso de uso CU-001 Ingreso

Caso de uso	Ingreso
Código caso de uso	CU-001
Requerimiento	REQ-01
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad, para acceder al sistema.
Postcondición	Ingreso exitoso.
Flujo básico	
1) Usuario ingresa datos de usuarios y contraseña en los campos respectivos	
2) Ingreso exitoso al sistema.	
Flujo alterno	
1) Usuario no ingresa todos o ningún dato en los espacios de usuario y contraseña el sistema muestra un mensaje “Hay espacios en blanco”.	
2) Usuario no ingresa contraseña no ingresa la contraseña el sistema muestra un mensaje “Hay espacios en blanco”.	
3) Usuario no ingresa usuario el sistema muestra un mensaje “Hay espacios en blanco”.	
Notas u observaciones	
Se creo la recuperación de contraseña en caso de que los usuarios olviden este dato.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 14 Caso de uso ingreso al sistema



Fuente: elaboración propia.

Menú**Tabla 7 Requerimientos funcionales 02 Menú**

ID del requerimiento	REQ-02 Menú
Creado por	Karol Mora M.
Fecha creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación y entrevista.
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario visualizar las opciones que presenta el programa.
Descripción	Pantalla de menú principal, la cual permite al usuario escoger la acción que desea realizar.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña.
Prioridad	Alta
Restricciones	N/A
Validado por	Karol Mora M
Comentarios	Se crearon dos formas de ver el menú, debido a que está oculto al abrir el sistema, se puede abrir mediante el ícono de hamburguesa.

Fuente: elaboración propia.

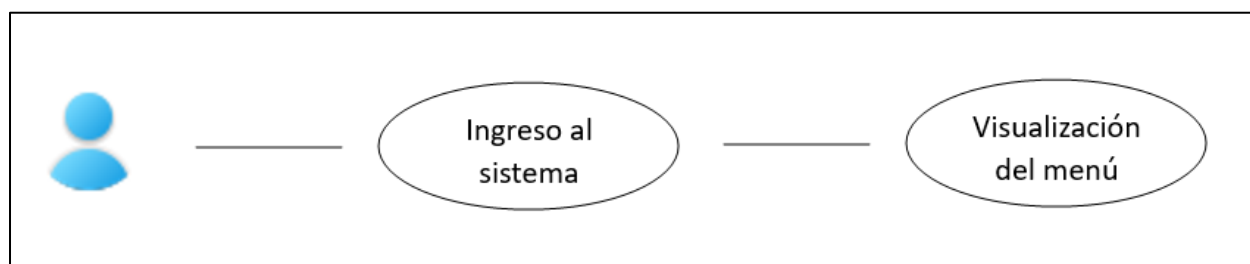
Tabla 8 Caso de uso CU-001 Menú

Caso de uso	Menú
Código caso de uso	CU-002
Requerimiento	REQ-02
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de estar previamente registrado para acceder al menú.
Postcondición	Visualizar y seleccionar las acciones que desea seguir.

Flujo básico
1) Usuario selecciona la opción que desea seguir, por ejemplo, registrar productos
2) La ventana seleccionada se despliega.
Flujo alterno
N/A
Notas u observaciones
N/A

Fuente: elaboración propia.

Figura 15 Caso de uso Menú



Fuente: elaboración propia.

Registro de usuarios

Tabla 9 Requerimientos funcionales 3 Usuarios

ID del requerimiento	REQ-03 Usuarios
Creado por	Karol Mora M.
Fecha Creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario agregar, modificar, eliminar los usuarios registrados.
Descripción	Pantalla de ingreso en la cual se permite al usuario visualizar los usuarios agregados y modificarlos o agregar nuevos.

Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	N/A
Validado por	Karol Mora M
Comentarios	Desde esta ventana el usuario puede modificar el estado del usuario, ya sea activarlo o inactivarlo.

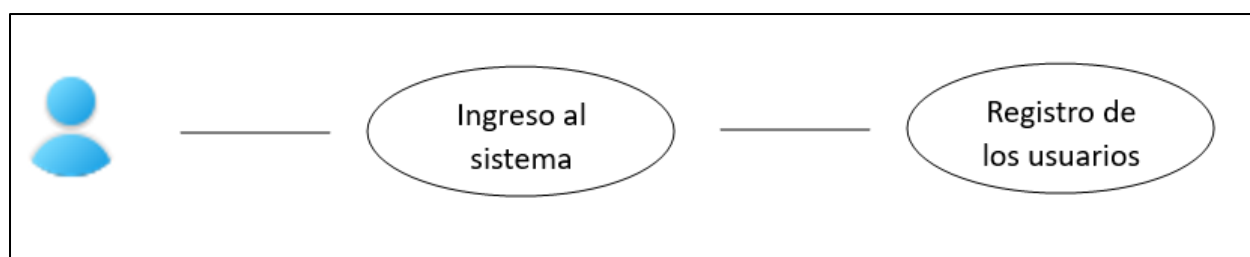
Fuente: elaboración propia.

Tabla 10 Caso de uso CU-001 Usuarios

Caso de uso	Usuarios
Código caso de uso	CU-003
Requerimiento	REQ-03
Actores	Usuario.
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad, para acceder al sistema.
Postcondición	Poder hacer modificaciones, agregar o eliminar datos.
Flujo básico	
1) Usuario ingresa los datos en los campos requeridos y realiza la acción deseada.	
2) Registro exitoso de los datos en el sistema y la base de datos.	
Flujo alternativo	
1) Usuario ingresa a la ventana de usuarios.	
2) Usuario ingresa los datos solicitados para registrar la información nueva o eliminar información.	
3) Los datos quedan registrados y guardados en el sistema y la base de datos.	
Notas u observaciones	
La contraseña se puede modificar, pero esta no es visible porque se encriptó por motivos de seguridad.	

Fuente: elaboración propia.

Figura 16 Caso de uso Usuarios.



Fuente: elaboración propia.

Producto**Tabla 11 Requerimientos funcionales 04 Producto**

ID del requerimiento	REQ-04 Producto
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación, entrevista
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario agregar, modificar y eliminar los productos que están en stock.
Descripción	Pantalla de productos en la cual se permite agregar, modificar y eliminar productos registrados.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	La contraseña se encriptó por motivos de seguridad.
Validado por:	Karol Mora M
Comentarios	N/A

Fuente: elaboración propia.

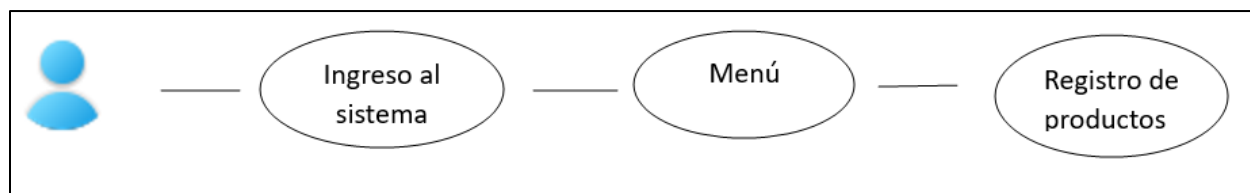
Tabla 12 Caso de uso CU-004 Producto.

Caso de uso	Producto
Código caso de uso	CU-004
Requerimiento	REQ-04
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad para acceder al sistema.
Postcondición	El usuario tendrá acceso a registrar, eliminar o modificar productos.

Flujo básico
1) Usuario ingresa los datos en los campos requeridos y realiza la acción deseada.
2) Registro exitoso de los datos en el sistema y la base de datos.
Flujo alterno
1) Usuario ingresa a la ventana de productos.
2) Usuario ingresa los datos solicitados para registrar la información nueva o eliminar información.
3) Los datos quedan registrados y guardados en el sistema y la base de datos.
Notas u observaciones
N/A

Fuente: elaboración propia.

Figura 17 Caso de uso Producto.



Fuente: elaboración propia.

Proveedores

Tabla 13 Requerimientos funcionales 05 Proveedores

ID del requerimiento	REQ-05 Proveedores
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación, entrevista
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario agregar, modificar y eliminar los proveedores.

Descripción	Pantalla de ingreso a proveedores, en la cual se permite el acceso mediante un usuario y contraseña.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña.
Prioridad	Alta
Restricciones	N/A
Validado por	Karol Mora M
Comentarios	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 14 Caso de uso CU-005 Proveedores.

Caso de uso	Proveedores
Código caso de uso	CU-005
Requerimiento	REQ-05
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad, para acceder a la ventana de proveedores.
Postcondición	El usuario puede ingresar y agregar la información nueva o eliminar la que ya estaba registrada.
Flujo básico	
1) Usuario ingresa los datos en los campos requeridos y realiza la acción deseada.	
2) Registro exitoso de los datos en el sistema y la base de datos.	
Flujo alterno	
1) Usuario ingresa a la ventana de proveedores.	
2) Usuario ingresa los datos solicitados para registrar la información nueva o eliminar información.	
3) Los datos quedan registrados y guardados en el sistema y la base de datos.	
Notas u observaciones	
N/A	

Fuente: elaboración propia.

Figura 18 Caso de uso proveedores.



Fuente: elaboración propia.

Ventas

Tabla 15 Requerimientos funcionales 06 Ventas

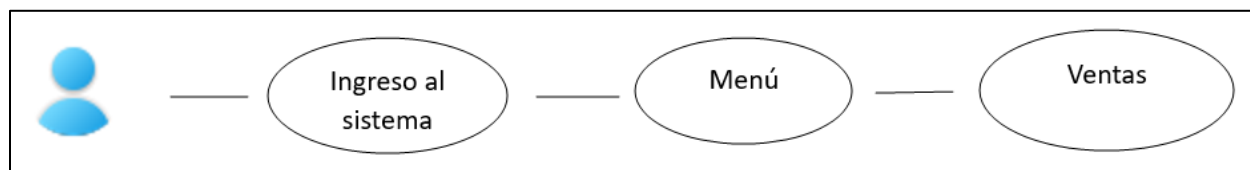
ID del requerimiento	REQ-06 Ventas
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación, entrevista
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario procesar las ventas.
Descripción	Pantalla de ingreso a ventas en la cual se permite el acceso mediante un usuario y contraseña.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	La creación de los usuarios debe estar aprobada por el dueño de la empresa ya que el será el usuario principal.
Validado por	Karol Mora M
Comentarios	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16 Caso de uso CU-006 Ventas

Caso de uso	Ventas
Código caso de uso	CU-001
Requerimiento	REQ-01
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad, para acceder al sistema.
Postcondición	Ingreso exitoso.
Flujo básico	
1) Usuario ingresa los datos en los campos requeridos y realiza la acción deseada.	
2) Registro exitoso de los datos en el sistema y la base de datos.	
Flujo alterno	
1) Usuario ingresa a la ventana de ventas.	
2) Usuario ingresa los datos solicitados para registrar la información nueva o eliminar información.	
3) Los datos quedan registrados y guardados en el sistema y la base de datos.	
Notas u observaciones	
N/A	

Fuente: elaboración propia.

Figura 19 Caso uso de ventas

Fuente: elaboración propia.

Mantenimiento.**Tabla 17 Requerimientos funcionales 07 Mantenimiento**

ID del requerimiento	REQ-07 Mantenimiento
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación, entrevista
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario mantener actualizada la información ingresada en las diferentes ventanas.
Descripción	Pantalla de mantenimiento, la cual permite al usuario dar mantenimiento a los datos ingresados.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	N/A
Validado por:	Karol Mora M
Comentarios	N/A

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18 Caso de uso CU-007 Mantenimiento

Caso de uso	Mantenimiento
Código caso de uso	CU-007
Requerimiento	REQ-07
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad para acceder al sistema.
Postcondición	El usuario puede ingresar y ver detalles de las ventas o productos registrados, le permite actualizar la información registrada.
Flujo básico	

1) Usuario ingresa los datos en los campos requeridos y realiza la acción deseada.
2) Registro exitoso de los datos en el sistema y la base de datos.
Flujo alterno
1) Usuario ingresa a la ventana de proveedores.
2) Usuario ingresa los datos solicitados para registrar la información nueva o eliminar información.
3) Los datos quedan registrados y guardados en el sistema y la base de datos.
Notas u observaciones
N/A

Fuente: elaboración propia.

Figura 202 Caso de uso Mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

Salir o cierre de sección

Tabla 19 Requerimientos funcionales 08 Salir o cierre de sección

ID del requerimiento	REQ-08 Salir o Cierre de sección
Creado por	Karol Mora M.
Fecha de creación	30/10/2024
Modificado por	N/A
Última actualización	N/A
Módulo	Principal
Fuente	Observación, entrevista
Actores	Usuarios
Objetivo	Permitir al usuario salir o cerrar la sección activa.

Descripción	Pantalla de salida o cierre de sección de usuario.
Datos	Se ingresa por medio de la validación del usuario y la contraseña
Prioridad	Alta
Restricciones	N/A
Validado por	Karol Mora M
Comentarios	N/A

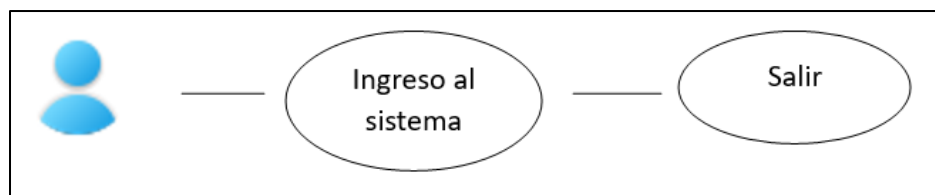
Fuente: elaboración propia.

Tabla 20 Caso de uso CU-008 Salir o cierre de sesión.

Caso de uso	Salir o cierre de sesión.
Código caso de uso	CU-008
Requerimiento	REQ-08
Actores	Usuario
Prioridad	Alta
Precondición	El usuario debe de haberse registrado con anterioridad, para acceder al sistema.
Postcondición	Al dar clic en cerrar, el usuario podrá salir del sistema.
Flujo básico	
1) Usuario solicita salir.	
2) La sesión activa se cierra.	
Flujo alterno	
1) Usuario da clic en salir y el sistema se sale.	
2) El usuario ya está fuera de la sesión.	
Notas u observaciones	
N/A	

Fuente: elaboración propia.

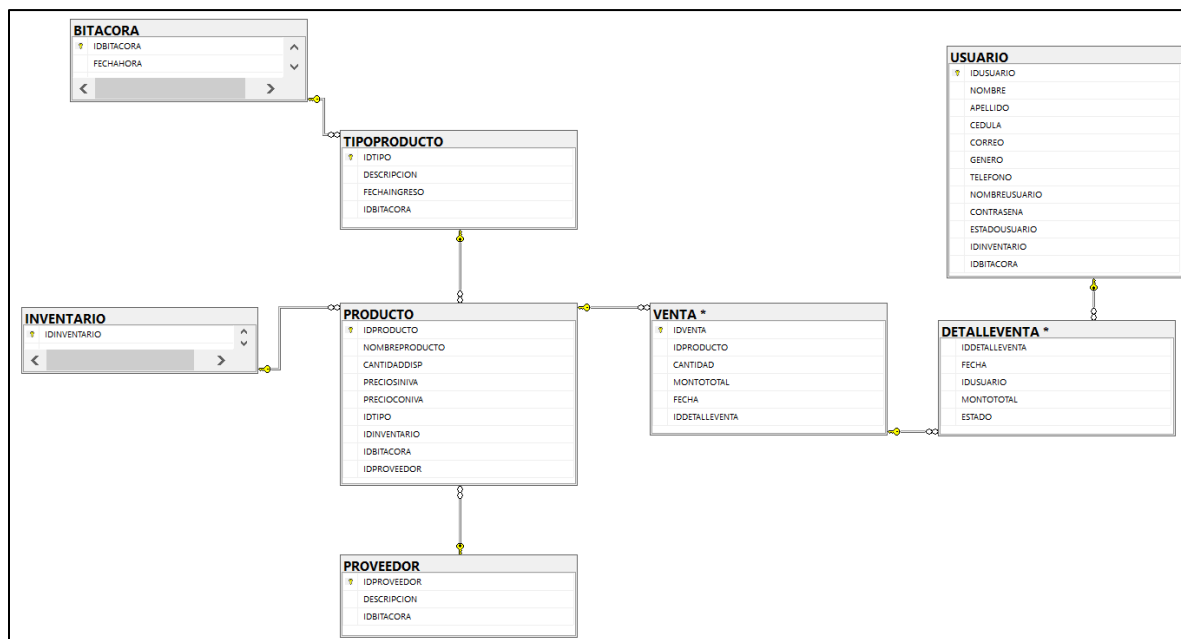
Figura 21 Caso de uso Salir o cierre de sesión.



Fuente: elaboración propia.

Diagramas entidad relación

Figura 22 Diagrama entidad-relación



Diccionario de datos

Usuarios

Tabla 1 Diccionario de datos Usuarios

Columna	Tipo	Nulos
Nombre	varchar(50)	
Idusuario	int	
Apellido	varchar(50)	
Cedula	varchar(11)	
Correo	varchar(50)	
Genero	char(1)	✓
Telefono	varchar(9)	
Nombreusuario	varchar(20)	
Contrasena	varchar(50)	
Estadousuario	bit	✓
Idinventario	int	✓

Idbitacora

int	✓
-----	---

Fuente: elaboración propia.

Inventario

Tabla 22 Diccionario de datos Inventario

Columna	Tipo	Nulos
Idinventario	int	
Fechainventario	datetime	

Fuente: elaboración propia.

Proveedor

Tabla 2 Diccionario de datos proveedor

Columna	Tipo	Nulos
Idproveedor	int	
Descripcion	varchar(50)	
Idbitacora	int	✓

Fuente: elaboración propia.

Producto

Tabla 24 Diccionario de datos Producto

Columna	Tipo	Nulos
Idproducto	int	
Nombreproducto	varchar(50)	
Cantidaddisp	int	
Preciosiniva	float	
Precioconiva	float	
Idtipo	int	
Idinventario	int	✓
Idbitacora	int	✓

Idproveedor	int	✓
-------------	-----	---

Fuente: elaboración propia.

Tipo producto

Tabla 3 Diccionario de datos Tipo producto

Columna	Tipo	Nulos
Idtipo	int	
Descripcion	varchar(50)	
Fechaingreso	date	
Idbitacora	int	✓

Fuente: elaboración propia.

Venta

Tabla 26 Diccionario de datos venta

Columna	Tipo	Nulos
Idventa	int	
Idproducto	int	
Cantidad	int	
Montototal	float	
Fecha	datetime	
Iddetalleventa	int	

Fuente: elaboración propia.

Detalle venta

Tabla 27 Diccionario de datos Detalle venta

Columna	Tipo	Nulos
Iddetalleventa	int	
Fecha	datetime	

Idusuario	int	
Montototal	int	
Estado	bit	✓

Fuente: elaboración propia.

Detalle Bitácora

Tabla 4 Diccionario de datos Bitácora

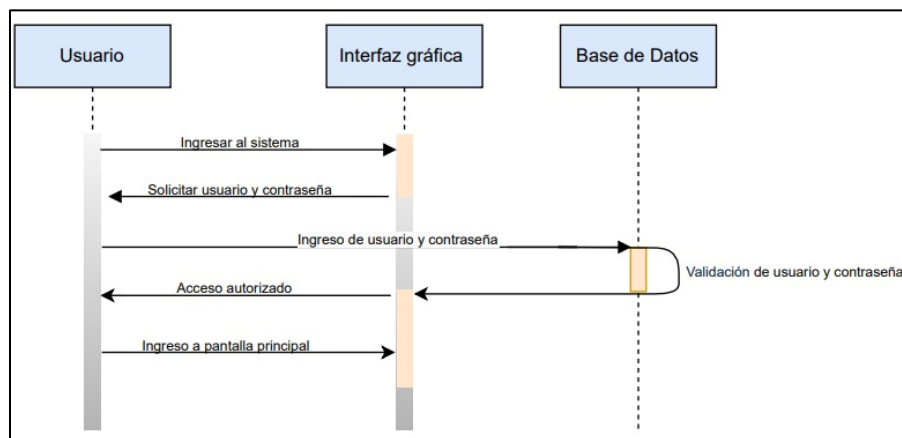
Columna	Tipo	Nulos
Idbitacora	int	
Fechahora	datetime	
Descripcion	varchar(100)	

Fuente: elaboración propia.

Diagramas de secuencia

Inicio de sección

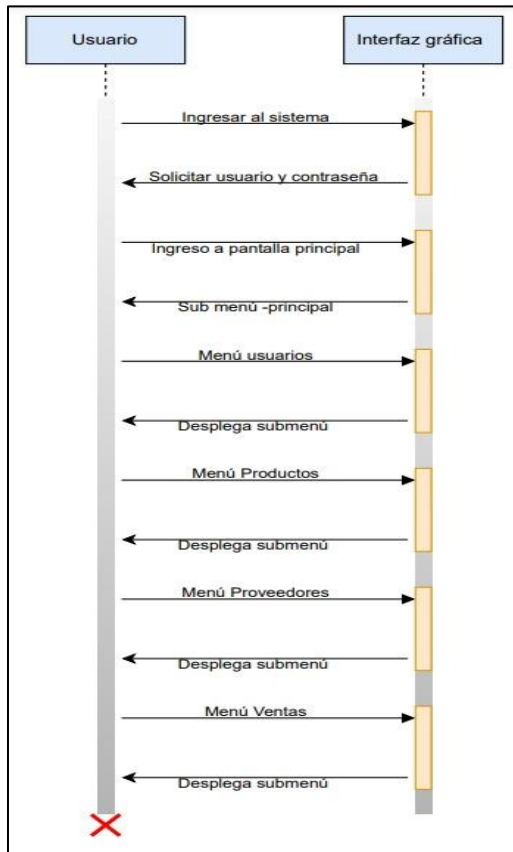
Figura 23 Diagrama de secuencia inicio de sesión



Fuente: elaboración propia.

Menú

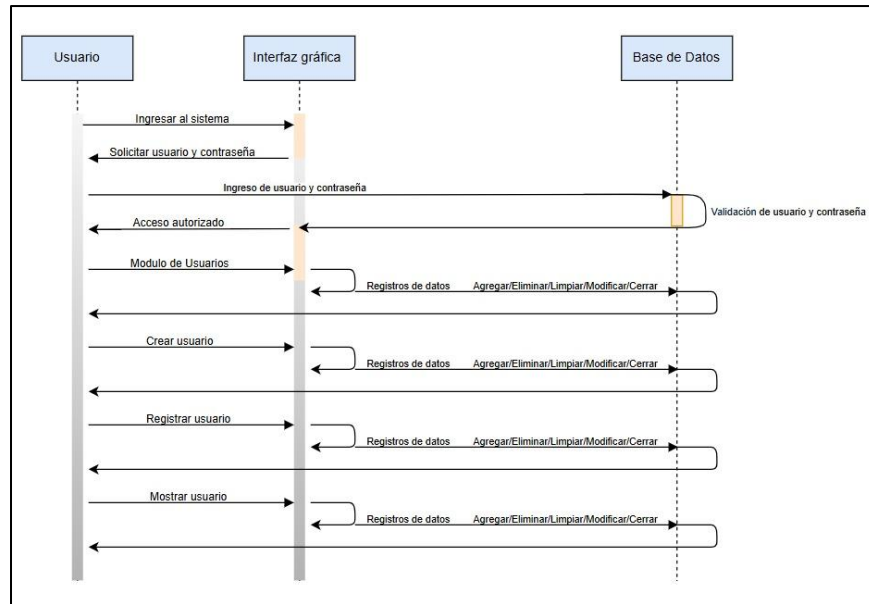
Figura 24 Diagrama de secuencia Menú



Fuente: elaboración propia.

Usuario

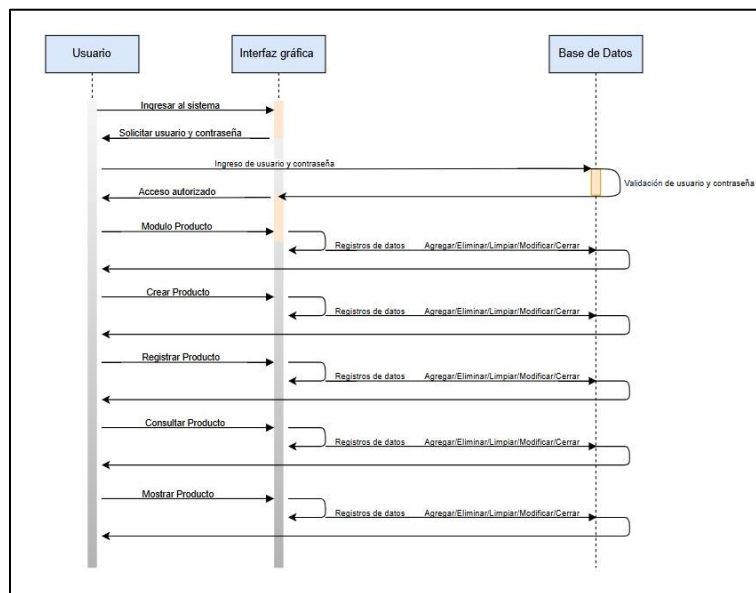
Figura 25 Diagrama de secuencia inicio de Usuario



Fuente: elaboración propia.

Producto

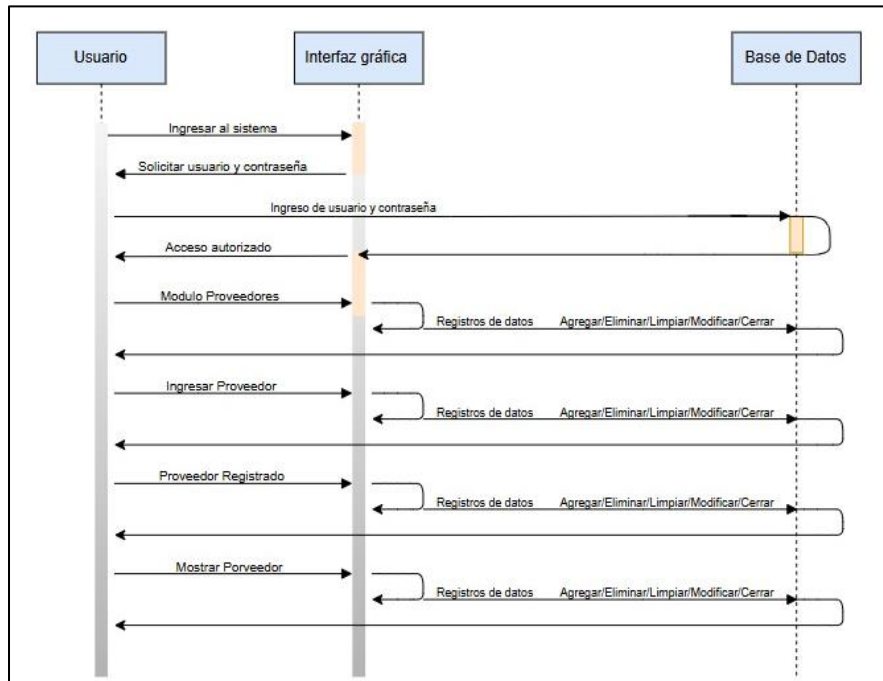
Figura 26 Diagrama de secuencia Producto



Fuente: elaboración propia.

Proveedor

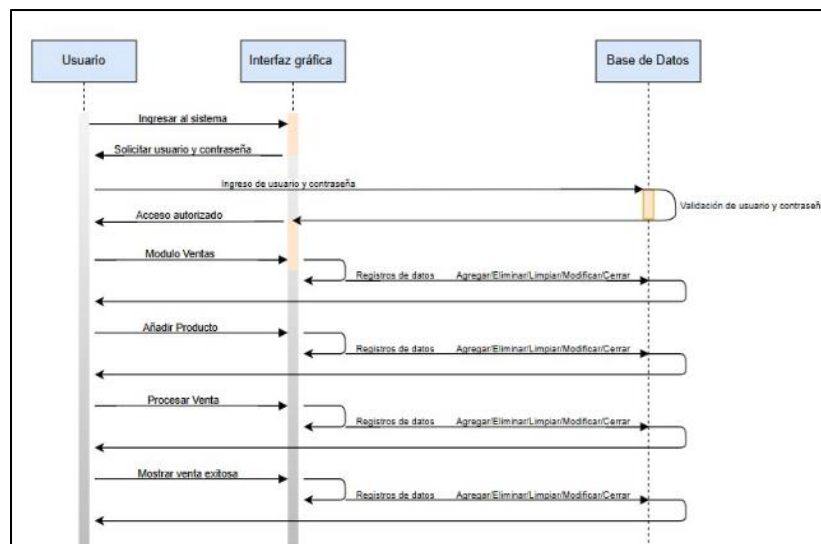
Figura 273 Diagrama de secuencia Proveedor



Fuente: elaboración propia.

Ventas

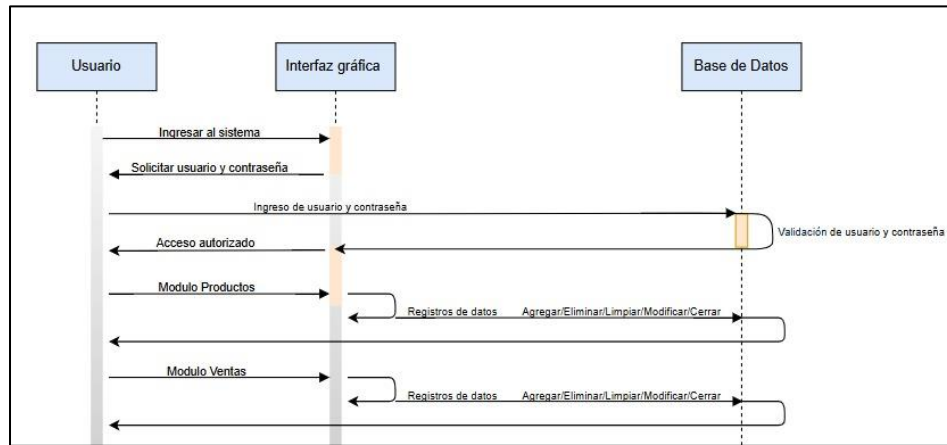
Figura 28 Diagrama de secuencia ventas



Fuente: elaboración propia.

Mantenimiento

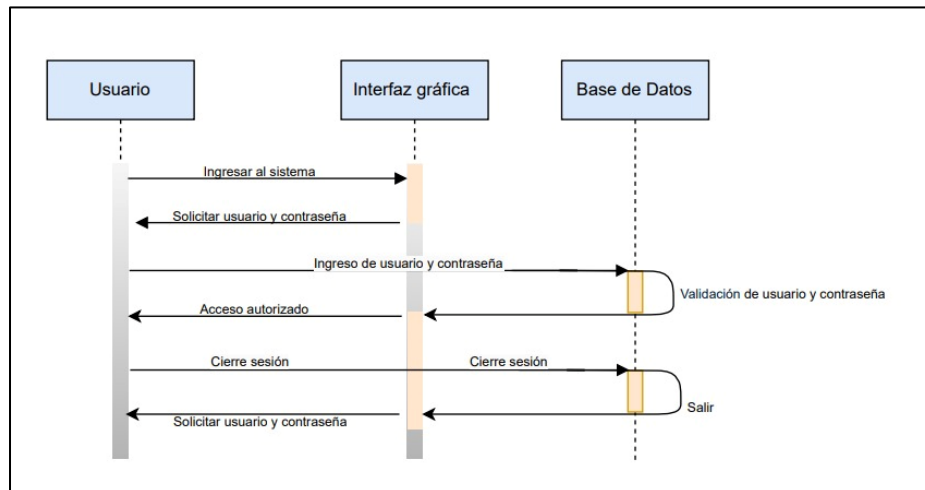
Figura 29 Diagrama de secuencia mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

Cierre de sección

Figura 30 Diagrama de secuencia Salir o cierre de sección



Fuente: elaboración propia.

Desarrollo del sistema

Inicio de sesión

Pantalla de ingreso al sistema.

Figura 31 Inicio de sesión.



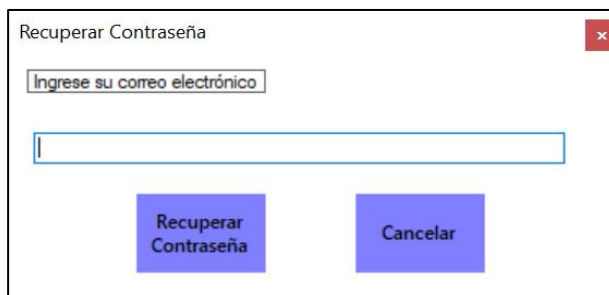
The screenshot shows a login window titled "PLACALUM". At the top center is a blue logo consisting of a stylized 'P' and 'L' intertwined. Below the logo, the word "Bienvenido" is displayed. There are two input fields: "Usuario" and "Contraseña". Below the password field is a checkbox labeled "Mostrar Contraseña". At the bottom, there are three buttons: "Iniciar Sesión", "Salir", and "¿Olvidó su contraseña?". At the very bottom, there is a link: "¿Aún no está registrado? Crear Cuenta".

Fuente: elaboración propia.

Pantalla recuperar contraseña

Se visualiza la opción para recuperar la contraseña en caso de que el usuario no la recuerde.

Figura 32 Pantalla recuperar contraseña



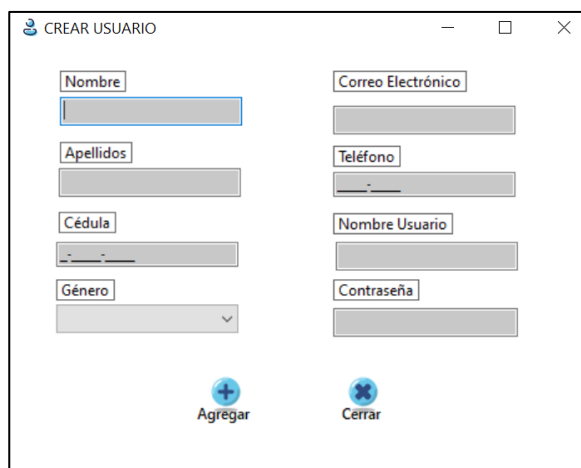
The screenshot shows a window titled "Recuperar Contraseña". It features a label "Ingrese su correo electrónico" above a text input field. Below the input field are two buttons: "Recuperar Contraseña" and "Cancelar".

Fuente: elaboración propia.

Pantalla de crear usuario

Se observan los campos donde el usuario puede ingresar sus datos para la creación del perfil.

Figura 33 Crear usuario.



The image shows a software window titled "CREAR USUARIO". It contains two columns of input fields. The left column includes fields for "Nombre", "Apellidos", "Cédula", and "Género" (a dropdown menu). The right column includes fields for "Correo Electrónico", "Teléfono", "Nombre Usuario", and "Contraseña". At the bottom center, there are two buttons: "Agregar" with a plus icon and "Cerrar" with a close icon.

Fuente: elaboración propia.

Pantalla de inicio

Se observa la pantalla de inicio y el menú.

Figura 34 Pantalla principal



Fuente: elaboración propia.

Pantalla de menú

Visualización de los módulos creados para el uso del sistema y el usuario que se encuentra conectado.

Figura 35 Pantalla de menú



Fuente: elaboración propia.

Pantalla de usuarios

Visualización de pantalla de los usuarios con nombre, apellido, id de usuario, cédula, correo, género, teléfono, nombre usuario, estado del usuario y la contraseña encriptada, en esta pantalla se puede buscar por ID del usuario, agregar, modificar y eliminar.

Figura 36 Pantalla de usuarios

Buscar:

Si desea actualizar la información o eliminar un usuario, Por favor selecciónelo de la tabla de usuarios registrados.

ID: Nombre: Cédula: Correo Electrónico: Género:

Apellidos: Teléfono: Nombre Usuario: Contraseña: Estado:

Usuarios Registrados

Activo	ID	Nombre	Apellido	Cédula	Correo	Género
<input type="checkbox"/>	2	Lola	Mora	6-5765-3748	msarahi96@gmail.com	M
<input checked="" type="checkbox"/>	11	Ana	Porras	3-4534-5489	anp@gmail.com	F
<input checked="" type="checkbox"/>	12	Sarahi	Saballos	8-4978-4774	msarahi1996@hotmail.c...	F
<input checked="" type="checkbox"/>	18	karol	mora	1-1474-0334	ksmora1291@hotmail.com	F
<input checked="" type="checkbox"/>	20	Mayra	Mena	6-0209-0321	m-ayangel@hotmail.com	F
<input checked="" type="checkbox"/>	22	Mauricio	Torres	1-0535-0181	maur@ubep.com	M

Fuente: elaboración propia.

Pantalla de productos

Visualización de la pantalla en la que se elige si se desea ingresar un nuevo producto o si se quiere dar mantenimiento a los que ya existen.

Figura 37 Pantalla producto

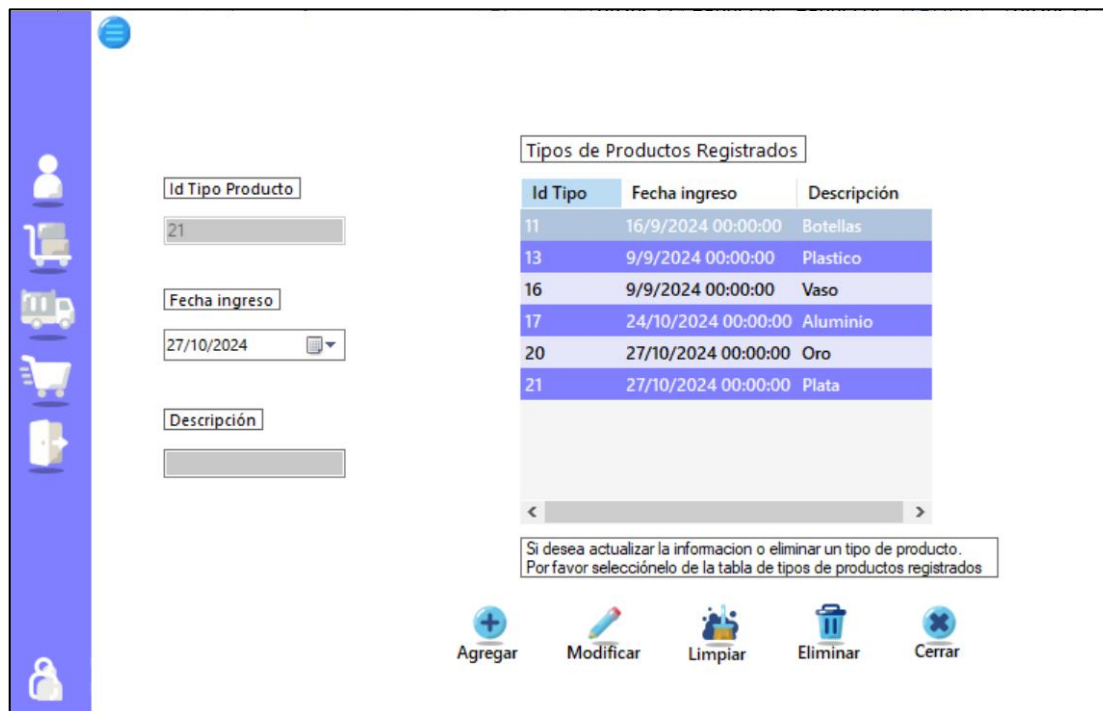


Fuente: elaboración propia.

Pantalla tipo producto






Muestra los campos para agregar la información de los productos ya sean los materiales o el producto que se va a utilizar. Aquí se puede agregar, modificar o eliminar.

Figura 38 Pantalla tipo producto.



Id Tipo	Fecha ingreso	Descripción
11	16/9/2024 00:00:00	Botellas
13	9/9/2024 00:00:00	Plastico
16	9/9/2024 00:00:00	Vaso
17	24/10/2024 00:00:00	Aluminio
20	27/10/2024 00:00:00	Oro
21	27/10/2024 00:00:00	Plata

Si desea actualizar la informacion o eliminar un tipo de producto. Por favor selecciónelo de la tabla de tipos de productos registrados

 Agregar
  Modificar
  Limpiar
  Eliminar
  Cerrar

Fuente: elaboración propia.

Pantalla mantenimiento de productos

Visualización de los productos o materiales que están utilizando. Aquí se puede buscar por ID del producto, agregar, modificar o eliminar artículos.

Figura 39 Pantalla mantenimiento de productos

Buscar: Buscar

Si desea actualizar la informacion o eliminar un producto, Por favor selecciónelo de la tabla de productos registrados.

ID:

NOMBRE ARTICULO: TIPO:

PRECIO SIN IVA: PRECIO IVA: CANTIDAD:

Productos Registrados

	ID	Nombre	Cantidad Disponible	Precio Sin IVA	Precio Con IVA	Id
	1	Vaso metal	30	1770	2000	16
	3	Lamina para escritorio	67	3097	3500	17
	4	Plastico	80	4425	5000	13

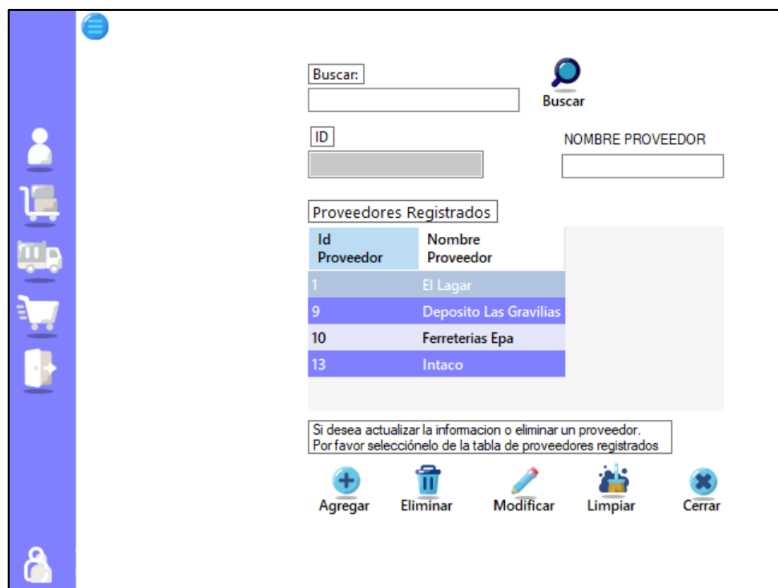
Agregar
 Eliminar
 Limpiar
 Modificar
 Cerrar

Fuente: elaboración propia.

Pantalla de proveedores

Visualización de pantalla de los proveedores actuales de la empresa. Se pueden buscar por ID del proveedor, agregar, modificar o eliminar.

Figura 40 Pantalla de proveedores.



Fuente: elaboración propia.

Pantalla de ventas

Visualización de la pantalla en la que se elige si se desea ingresar un nuevo producto o si se quiere dar mantenimiento a los que ya existen.

Figura 41 Pantalla ventas.



Fuente: elaboración propia.

Pantalla de realizar venta

Muestra los productos que se solicitaron y procesa la venta. Se pueden agregar, modificar, buscar desde el inventario o eliminar.

Figura 42 *Pantalla realizar venta.*

The screenshot displays a software interface for processing a sale. At the top, there are input fields for 'Id Producto' and 'Cantidad' (set to 0), and a row of action buttons: 'Añadir Producto', 'Mostrar Inventario', 'Eliminar Producto', 'Procesar Venta', 'Limpiar', and 'Cerrar'. Below this is a table with the following data:

	Id Producto	Nombre Producto	Cantidad Disponible	Cantidad a Comprar	Sub Total (Sin IVA)
▶	1	Vaso metal	25	3	5310
	3	Lamina para escritorio	64	6	18582
	4	Plastico	73	6	26550

Below the table is a 'DATOS DE COMPRA' section with the following fields:

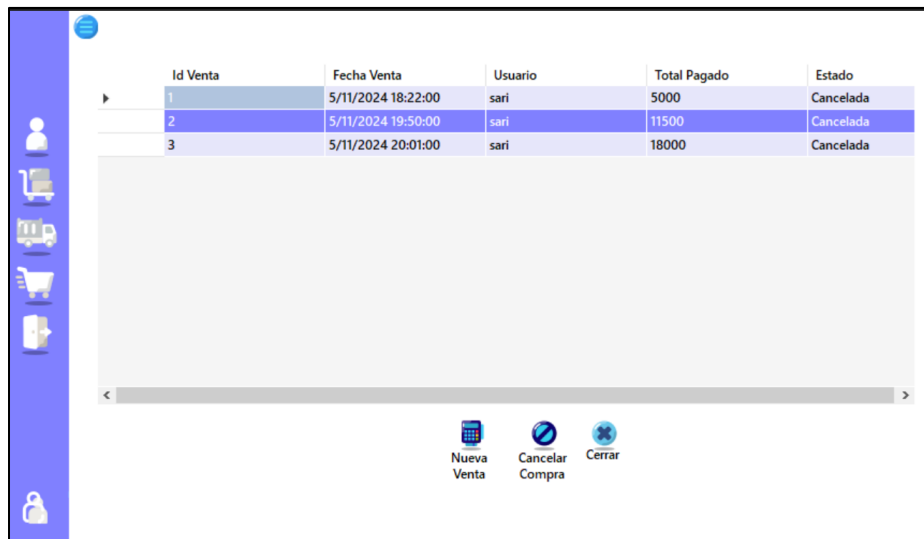
SubTotal: Descuento: IVA 13%: Total a Pagar:

Fuente: elaboración propia.

Pantalla de mantenimiento

Muestra las ventas procesadas. Se pueden realizar nueva venta y cancelar ventas.

Figura 43 Pantalla mantenimiento ventas.



The screenshot displays a software interface for sales management. On the left, there is a vertical blue sidebar with several icons representing different functions. The main area contains a table with the following data:

Id Venta	Fecha Venta	Usuario	Total Pagado	Estado
1	5/11/2024 18:22:00	sari	5000	Cancelada
2	5/11/2024 19:50:00	sari	11500	Cancelada
3	5/11/2024 20:01:00	sari	18000	Cancelada

Below the table, there are three buttons: 'Nueva Venta' (with a calendar icon), 'Cancelar Compra' (with a crossed-out circle icon), and 'Cerrar' (with a power icon).

Fuente: elaboración propia.

Plan de pruebas

El propósito principal de realizar las pruebas al sistema es encontrar errores y defectos que puedan existir en el uso del sistema, con el fin de corregirlos a tiempo. Parte de las evaluaciones son asegurarnos de que las validaciones funcionen correctamente y que no permita ingresar datos que no estén permitidos, por ejemplo, si el campo sólo permite que se ingresen números en campos numéricos.

Se busca comprobar que el sistema cumple con los requerimientos solicitados por el usuario y que este tiene un rendimiento adecuado en el ambiente donde se instalará el programa. Un aspecto que es de suma importancia que se debe tomar en cuenta al momento de realizar las evaluaciones son las características de seguridad relacionadas con el ingreso al sistema de los usuarios, de manera que solo las personas registradas o autorizadas puedan ingresar.

El propósito es tener una organización en las pruebas, para encontrar errores y defectos; es necesario crear un plan o cronograma para definir tiempos y cuáles evaluaciones se realizan ese día, a fin de cerciorarse que la calidad del producto se la que el usuario está buscando obtener.

Durante el ciclo de vida del proyecto se eligieron las ventanas involucradas en los casos de uso del sistema, teniéndolos como base; se desarrollaron los casos de pruebas para comprobar el rendimiento y la capacidad del *software*.

Tabla 29 Caso de prueba CP001 Ingreso.

ID CASOS DE USO: CU01			
ID/Nombre del caso de prueba CP01		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: ingreso.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Ingreso de usuario registrado	Ingreso exitoso	Ingreso exitoso
2	Se ingresan datos incorrectos	El sistema muestra un mensaje indicando que los datos están incorrectos.	El usuario no puede ingresar hasta que los datos sean correctos.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 44 Prueba Ingreso CP01

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30 Caso de prueba CP02 Menú.

ID CASOS DE USO: CU02			
ID/Nombre del caso de prueba CP02		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: Menú.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Selecciona el menú de la hamburguesa y se despliegan las opciones.	Abre la ventana seleccionada.	Abre la ventana seleccionada.
2	Selecciona los íconos.	Abre la ventana seleccionada.	Abre la ventana seleccionada.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 45 Pantalla de menú CP02

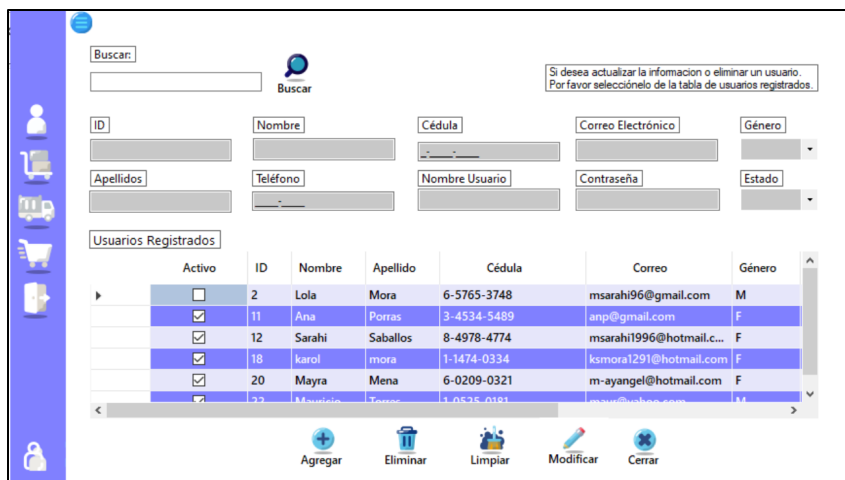
Fuente: elaboración propia.

Tabla 31 Caso de prueba CP03 Usuarios.

ID CASOS DE USO: CU03			
ID/Nombre del caso de prueba CP03		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: usuarios.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Los campos que llenó son letras e ingreso números.	Se muestra un mensaje indicando que los datos están incorrectos y da un ejemplo de lo que debe ingresar.	El usuario no puede continuar hasta que los datos sean correctos.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 46 Pantalla de usuarios CP03



Fuente: elaboración propia.

Tabla 32 Caso de prueba CP04 producto.

ID CASOS DE USO: CU04			
ID/Nombre del caso de prueba CP04		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: producto.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Si el usuario da clic en modificar, agregar o eliminar sin seleccionar un producto.	Muestra mensaje que debe seleccionar un producto para realizar la acción.	El usuario no puede continuar hasta que seleccione el producto.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 47 Pantalla producto CP03

Tipos de Productos Registrados		
Id Tipo	Fecha ingreso	Descripción
11	16/9/2024 00:00:00	Botellas
13	9/9/2024 00:00:00	Plastico
16	9/9/2024 00:00:00	Vaso
17	24/10/2024 00:00:00	Aluminio
20	27/10/2024 00:00:00	Oro
21	27/10/2024 00:00:00	Plata

Si desea actualizar la información o eliminar un tipo de producto. Por favor selecciónelo de la tabla de tipos de productos registrados

Agregar
 Modificar
 Limpiar
 Eliminar
 Cerrar

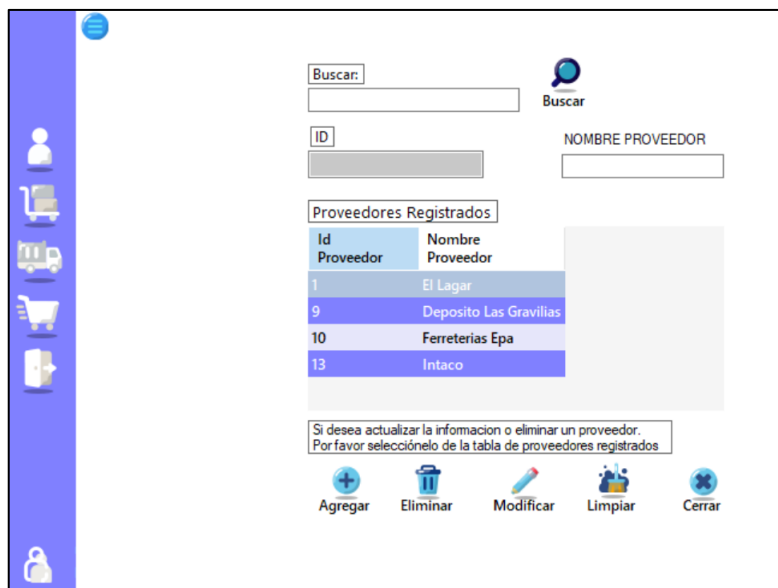
Fuente: elaboración propia.

Tabla 33 Caso de prueba CP05 proveedores.

ID CASOS DE USO: CU05			
ID/Nombre del caso de prueba CP05		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: proveedores.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Si el usuario da clic en modificar, agregar o eliminar sin seleccionar un proveedor.	Muestra mensaje que debe seleccionar un proveedor para realizar la acción.	El usuario no puede continuar hasta que seleccione el proveedor.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 48 Pantalla de proveedores CP04



Fuente: elaboración propia.

Tabla 34 Caso de prueba CP06 Ventas.

ID CASOS DE USO: CU06			
ID/Nombre del caso de prueba CP06		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: ventas.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	Si el usuario debe ingresar el id producto y la cantidad.	Muestra mensaje que debe ingresar todos los campos.	El usuario no puede continuar hasta que ingrese todos los campos.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 49 Pantalla ventas CP05

Id Producto	Nombre Producto	Cantidad Disponible	Cantidad a Comprar	Sub Total (Sin IVA)
1	Vaso metal	25	3	5310
3	Lámina para escritorio	64	6	18582
4	Plastico	73	6	26550

DATOS DE COMPRA

SubTotal: 50442 Descuento: 0 IVA 13%: 6558 Total a Pagar: 57000


Fuente: elaboración propia.

Tabla 35 Caso de prueba CP07 mantenimiento.

ID CASOS DE USO: CU07			
ID/Nombre del caso de prueba CP07		Autor del caso: Karol Mora M.	
Versión del caso de Prueba 1		Fecha de creación: 18/08/2024	
versión 1.0		Fecha de ejecución: 18/08/2024	
Flujo de pasos de prueba: mantenimiento.			
Nro.	Descripción del paso	Resultado esperado	Resultado obtenido
1	El usuario da clic en modificar, agregar o eliminar sin seleccionar el dato de la lista.	Muestra mensaje que debe seleccionar una opción de la lista para realizar la acción.	El usuario no puede continuar hasta que una opción de la lista para realizar la acción.
Decisión de aprobación del caso de uso		Aprobó	Aprobó
Nombre y firma del usuario que probó:		Karol Mora M.	
Fecha de aprobación del caso de prueba:		20/08/2024	

Fuente: elaboración propia.

Figura 50 Pantalla mantenimiento productos CP06

Buscar:  Si desea actualizar la informacion o eliminar un producto, Por favor seleccíonelo de la tabla de productos registrados.

ID:

NOMBRE ARTICULO: TIPO:

PRECIO SIN IVA: PRECIO IVA: CANTIDAD:

Productos Registrados

ID	Nombre	Cantidad Disponible	Precio Sin IVA	Precio Con IVA	Id T
1	Vaso metal	30	1770	2000	16
3	Lamina para escritorio	67	3097	3500	17
4	Plastico	80	4425	5000	13

Agregar Eliminar Limpiar Modificar Cerrar

Fuente: elaboración propia.

Figura 51 Pantalla mantenimiento ventas CP07

Id Venta	Fecha Venta	Usuario	Total Pagado	Estado
1	5/11/2024 18:22:00	sari	5000	Cancelada
2	5/11/2024 19:50:00	sari	11500	Cancelada
3	5/11/2024 20:01:00	sari	18000	Cancelada

Nueva Venta Cancelar Compra Cerrar

Fuente: elaboración propia.

Referencias Bibliográficas

- Alcastromol. (2024, mayo). *Ventajas y Desventajas del Modelo de Desarrollo de Software Evolutivo*. <https://desarrollodesoftware.dev/modelo-de-desarrollo-de-software-evolutivo-ventajas-y-desventajas>
- Campos-Guereta Díez, V. (2024). *Los-7-tipos-de-metodologias-agiles*. <https://rightpeoplegroup.com/es/blog/los-7-tipos-de-metodologias-agiles>
- Castellanos, L. (2017, marzo). *Metodología de la investigación*. <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>
- Coelho, F. (2011). *Metodología*. <https://www.significados.com/metodologia/>
- Da Silva Farias, J. (2021, 10 de mayo). *Propuesta de implementación de un sistema de control de inventarios para reducir costos de insumos y productos: estudio de caso en Casa Monsenhor*. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracion-de-empresas/sistema-de-control>.
- Ecdisis Estudio. (2021, enero). *¿Qué es un lenguaje de programación y cuáles son los tipos?* <https://ecdisis.com/que-es-un-lenguaje-de-programacion-y-cuales-son-los-tipos/>
- Esmerado, J. (2024, enero). *Las 5 etapas del ciclo de vida de los datos*. <https://medium.com/@esmeradovela/las-5-etapas-del-ciclo-de-vida-de-los-datos-f4ddc3c1ed3f>
- Equipo editorial, Etecé (2022, 18 de octubre). *Entrevistas*. Enciclopedia de Ejemplos. <https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-entrevistas/>.
- Equipo editorial, Etecé (2024, 6 de abril). *Fuentes de información*. Enciclopedia Concepto. <https://concepto.de/fuentes-de-informacion/>.

Fernandes, A. Z. (2023, febrero), *Métodos de investigación: qué es y cuáles son (con ejemplos)*.

<https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>

Flores Tapia, C. y Flores Cevallos, K. (2022). Optimización de inventarios aplicando Investigación

de Operaciones RECAI *Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*,

vol. 12, núm. 34, pp. 1-15. <https://www.redalyc.org/journal/6379/637974848003/html/>.

Flores, C. (2014, junio). *Requerimientos de un sistema de información*. <https://es.slideshare.net/slideshow/requerimientos-de-un-sistema-de-informacin/35878326#1>

Garrido Sotomayor, S. (2024, 14 de octubre). *Metodologías ágiles: ¿Qué son y cuáles son más*

utilizadas? <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Gianni, C. (2024, 24 de octubre). *Flujograma*. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 24 de

octubre de 2024: <https://concepto.de/flujograma/>.

Godoy Rodríguez, C. (2020, abril). *Guía básica para aplicar la técnica de la entrevista en*

investigación. <https://tesisdeceroa100.com/guia-basica-para-aplicar-la-tecnica-de-la-entrevista-en-investigacion/>

Godoy Rodríguez, C. (2022, marzo). *Lo que no sabías sobre las fuentes primarias y secundarias*.

<https://tesisdeceroa100.com/lo-que-no-sabias-sobre-las-fuentes-primarias-y-secundarias/>

Gómez, C. (2020, octubre). *Requerimientos de software*. <https://www.diariodeqa.com/post/quiero-ser-qa-que-debo-aprender-requerimientos-de-software>.

Herrera, L. (2023, 1 de junio) *¿Qué es SQL y cómo funciona en las bases de datos?* <https://ebac.mx/blog/que-es-sql>

- Incentro. (2022, enero). *Sistemas de automatización y control, ¿qué son y cómo pueden agilizar los procesos de tu negocio*. <https://www.incentro.com/es-ES/blog/sistemas-automatizacion-control-agilizar-procesos-negocio>
- Kumar, R. (2024, 14 de mayo). *7 Mejores IDE de bases de datos para un desarrollo rápido*. <https://geekflare.com/es/best-database-ide/>
- Lomelí, L. (diciembre, 2022). *Metodologías de Desarrollo de Software: ¿Cuál Elegir?* <https://blog.innevo.com/metodologias-desarrollo-software>
- Mañes, C. (2005). *Esquema del modelo evolutivo*. https://www.researchgate.net/figure/Esquema-del-modelo-evolutivo-adaptado-de-Sommerville-2005_fig1_355163045
- Microsoft Learn. (2024, 21 de junio). *¿Qué es el IDE de Visual Studio?* <https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022>
- Moaze, M. (octubre, 2015). *Método mixto de investigación*. <https://es.slideshare.net/monyymoaze/mtodo-mixto-de-investigacin>
- Mugira, A. (s. f.). *Tipos de entrevistas y sus características*. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-entrevista/>
- Northware. (2022, mayo). *Requerimientos en el desarrollo de software y aplicaciones*. <https://www.northware.mx/blog/requerimientos-en-el-desarrollo-de-software-y-aplicaciones/>
- Ortega, C. (s. f.). *Métodos de observación: Características y tipos*. <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-observacion/>

- Patiño Jaimes, I. y Castrillón Mora, C. (2021). *Propuesta de un Sistema de Control de Inventarios en la Empresa Herramientas y Seguridad S. A.* <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/35183>.
- Pérez, A. (2024, julio). *Tipos de sistemas de información más utilizados por las empresas.* <https://www.obsbusiness.school/blog/tipos-de-sistemas-de-informacion-mas-utilizados-por-las-empresas>
- QServus, (2023, marzo). *¿Qué son diagramas de flujo de procesos y cómo usarlos?* <https://blog.qservus.com/que-son-diagramas-de-flujo-de-procesos-y-como-usarlo/>
- Sánchez, D., Gereá, C. (2021, marzo). *Prototipo: que es y para qué sirve.* <https://freed.tools/blogs/ux-cx/prototipo>
- Sulbarán, I. (2024, enero). *Tipos de lenguajes de programación.* <https://global.tiffin.edu/blog/tipos-de-lenguaje-de-programacion>
- Sulbarán, I. (2024, octubre). *¿Qué es la programación?* <https://global.tiffin.edu/blog/que-es-programacion>
- Sy Corvo, H. (2021, mayo). *Modelo espiral: historia, características, etapas, ejemplo.* <https://www.lifeder.com/modelo-espiral/>
- Sydle. (2022, abril). *8 beneficios de la automatización de procesos para ahorrar tiempo y dinero.* <https://www.sydle.com/es/blog/beneficios-automatizacion-de-procesos-61a4efd739ee51158bafb764>

Talently. (2023, abril). *Power up your workflow: 8 metodologías de desarrollo de software para ser más eficiente*. <https://talently.tech/blog/metodologias-desarrollo-software-workflow-eficiente/>

Tecnológico de Costa Rica. (2010, junio). *Sistema de gestión de ventas e inventario*. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/4001>.

Universidad Latina de Costa Rica. (2008). *Gestión de inventarios*. <https://repositorio.ulacit.ac.cr/handle/20.500.14230/5368?show=full&locale-attribute=en>.

Universidad Nacional de Costa Rica. (2015, 23 de noviembre). *Elaboración de un inventario de productos tradicionales de Costa Rica*. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/23260>.