



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE COMPUTACIÓN Y ELECTRÓNICA

T E S I S

SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTROL DE RESGUARDOS DEL ÁREA
ACADÉMICA DE COMPUTACIÓN Y ELECTRÓNICA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

PRESENTAN:

Wendy Molina Hernández

Cristian Sánchez Vargas

Directores:

Dra. Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez

M.I.D. Alberto Suárez Navarrete

Comité tutorial:

Dra. Theira Irasema Samperio Monroy (Presidente)

Dra. Anilú Franco Arcega (Secretaria)

Dra. Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez (Vocal)

M.I.D. Alberto Suárez Navarrete (Suplente)



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería

School of Engineering and Basic Sciences

Mineral de la Reforma, Hgo., a 3 de marzo de 2025

Número de control: ICBI-D/285/2025

Asunto: Autorización de impresión.

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UA EH

Con fundamento en lo dispuesto en el Título Tercero, Capítulo I, Artículo 18 Fracción IV; Título Quinto, Capítulo II, Capítulo V, Artículo 51 Fracción IX del Estatuto General de nuestra Institución, por este medio le comunico que el Jurado asignado a los Egresados de la Licenciatura en Ciencias Computacionales **Wendy Molina Hernández** y **Cristian Sánchez Vargas**, quien presentan el trabajo de titulación "**Sistema de Gestión de Control de Resguardos del Área Académica de Computación y Electrónica**", después de revisar el trabajo en reunión de Sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación, firman de conformidad los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Theira Irasema Samperio Monroy

Secretario: Dra. Anilú Franco Árcaga

Vocal: Dra. Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez

Suplente: MID. Alberto Suárez Navarrete

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Mtro. Gabriel Vergara Rodríguez
Director del ICBI



GVR/YCC

Ciudad del Conocimiento, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5 Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México. C.P. 42184
Teléfono: 771 71 720 00 Ext. 40001
direccion_icbi@uaeh.edu.mx,
vergara@uaeh.edu.mx



uaeh.edu.mx

Resumen

El creciente avance de las herramientas computacionales ha tenido un gran impacto en la vida de los seres humanos en sus diferentes áreas de trabajo, como el desarrollo de sistemas que, a medida de las necesidades de las empresas, permite agilizar, operar y optimizar los procesos que se realizan.

El presente trabajo se centra en el diseño y desarrollo de un sistema web, el cual permite el manejo y manipulación de información en línea. El acceso a éste es mediante internet o bien alguna intranet de requerirse, a través de cualquier navegador web, implementándose para el caso de estudio en el Área Académica de Computación y Electrónica (AACyE), ubicada en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), considerando el software y hardware adecuados para su desarrollo, buscando como objetivo principal la optimización de procesos, tales como altas, bajas, reincorporación y la transferencia de bienes.

Es importante mencionar que para la elaboración del sistema se considerará cada rol que ejerce el personal dentro del AACyE, como el de profesor investigador, quien mandará solicitudes; el de jefe de área, que podrá consultar la información; un rol importante es el administrador, quien se encargará de toda la gestión y control de resguardos. En otras palabras, cada rol tiene sus herramientas, permisos y, por último, restricciones en relación con sus resguardos dentro de las instalaciones AACyE.

Dentro de este documento, se describe en cada capítulo el proceso correspondiente, tocando temas como el uso de metodologías, análisis de los estados del arte, desarrollo de diagramas correspondientes a la creación de la base de datos, explicación de las herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema. Asimismo, se explicará la interfaz del sistema y de cada una de sus ventanas. Por último, se presentará una evaluación con los usuarios para medir el grado de aceptación que tuvo.

Palabras clave

Sistema, Gestión, Control, Resguardos, Optimización de procesos

Abstract

The growing advance of computational tools has had a great impact on the life of human beings in their different areas of work, such as the development of systems that, according to the needs of the companies, allow to speed up, operate and optimize the processes that are carried out.

This work focuses on the design and development of a web system, which allows the management and manipulation of information online. Access to it is through the Internet or any intranet if required, through any web browser, being implemented for the case study in the Academic Area of Computing and Electronics (AACyE), located at the Autonomous University of the State of Hidalgo (UAEH), considering the appropriate software and hardware for its development, seeking as main objective the optimization of processes, such as high, low, reincorporation and transfer of goods.

It is important to mention that for the development of the system, each role of the personnel within the AACyE will be considered, such as the research professor, who will send requests; the head of the area, who will be able to consult the information; an important role is the administrator, who will be in charge of all the management and control of safeguards. In other words, each role has its tools, permissions and, finally, restrictions in relation to its safeguards within the AACyE facilities.

Within this document, the corresponding process is described in each chapter, touching on topics such as the use of methodologies, analysis of the state of the art, development of diagrams corresponding to the creation of the database, explanation of the tools to be used for the development of the system. Likewise, the interface of the system and each of its windows will be explained. Finally, an evaluation with the users will be presented to measure the degree of acceptance.

Keywords

System, Management, Control, Safeguards, Process Optimization

Índice

Resumen.....	1
Palabras clave.....	2
Abstract.....	3
Keywords	4
Índice de ilustraciones.....	9
Índice de tablas	12
Índice de ecuaciones.....	13
Introducción.....	14
Problemática.....	16
Propuesta de solución.	16
Justificación	17
Objetivos.....	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Estructura de documento.....	18
Capítulo I. Marco Teórico	20
1.1. Fundamentos de los sistemas web.	20
1.1.1. Definición de un sistema web.....	20
1.1.2. Tipos de sistemas web	21
1.1.3. Historia	22
1.2. Bases de datos.....	24
1.2.1. Definición de una base de datos	24
1.2.2. Tipos de bases de datos	26
1.3. Gestión de datos	27

1.3.1. Ventajas y desventajas de la gestión de datos.....	28
1.4. Resguardos	29
1.4.1. Movimientos en resguardos dentro del AACyE.	30
1.5. Herramientas.....	36
1.6. Análisis de metodologías	40
1.6.1. Waterfall (Cascada)	40
1.6.2. Incremental.....	41
1.6.3. RAD (Rapid Application Development).....	42
1.6.4. Programación extrema (XP)	44
1.6.5. Proceso Unificado Racional (RUP).....	45
Capítulo II. Estado del arte.....	48
2.1. Nacional.....	48
2.1.1. Diseño de un sistema de gestión de inventarios para mejorar el servicio al cliente en una empresa dedicada a la venta y distribución de productos de belleza	48
2.1.2. Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Bienes Materiales para la Dirección de Coordinación Regional de Educación Básica.....	49
2.2. Internacional	50
2.2.1. Sistema de gestión para el control de abastecimiento de combustible y mantenimiento técnico de vehículos del área de transportes de la empresa eléctrica Ambato regional centro norte S.A	51
2.2.2. Sistema para el registro de Alta de Bienes en la Oficina de Abastecimiento de la UNPRG	52
2.2.3. Implementación de un sistema de gestión en línea para la optimización de procesos operativos en el área de Comercio Exterior de la empresa EMCOMER S.A. en Lima - Perú en el período 2022.....	53
2.3. Discusión sobre el estado del arte	54

Capítulo III. Metodología	55
3.1. Implementación de la metodología	56
3.1.1. Modelado de gestión.	56
3.1.2. Modelado de datos	56
3.1.3. Modelado de procesos	59
3.1.4. Generación de aplicación	61
3.1.4.1. Acceso General	61
3.1.4.2. Inicio de sesión	62
3.1.4.3. Administrador	62
3.1.4.3.1. Inicio.....	63
3.1.4.3.2. Historial	63
3.1.4.3.3. Resguardos.....	65
3.1.4.3.3.1. Dar baja.....	66
3.1.4.3.3.2. Transferir	67
3.1.4.3.3.3. Dar alta	68
3.1.4.3.4. Usuarios	69
3.1.4.3.4.1. Consultar usuarios.....	69
3.1.4.3.4.2. Actualizar información de usuario.....	71
3.1.4.3.4.3. Nuevo usuario	72
3.1.4.3.4.4. Dar de baja usuario	73
3.1.4.3.5. Reportes	74
3.1.4.3.5.1. Vale de salida.....	74
3.1.4.3.5.2. Resguardo	75
3.1.4.3.5.3. Desincorporación.....	76
3.1.4.4. Profesor Investigador.....	77

3.1.4.4.1. Inicio.....	77
3.1.4.4.2. Solicitud de alta.....	79
3.1.4.4.3. Solicitud de baja.....	79
3.1.4.4.4. Consultar.....	80
3.1.4.5. Jefe de Área	82
3.1.4.5.1. Inicio.....	82
3.1.4.5.2. Consulta de baja	83
3.1.4.5.3. Consulta de alta	84
3.1.4.5.4. Consulta de resguardos	85
3.1.4.5.5. Consulta de información	86
Capítulo IV. Resultados.....	88
4.1. Evaluación del sistema	90
4.2. Resultados del sistema.....	92
Conclusiones y Trabajos Futuros	102
Trabajo a futuro	103
Referencias	105
Anexos	109

Índice de ilustraciones

Figura 1. Línea del tiempo de los sistemas web. Fuente de imagen: Autoría propia. ...	23
Figura 2. Tabla de los tipos de datos numéricos. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.	25
Figura 3. Tabla de los tipos de datos de cadena de caracteres. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.	25
Figura 4. Tabla de los tipos de datos Fecha y hora. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.	25
Figura 5. Formato de Alta. Fuente: Autoría propia	31
Figura 6. Formato de Baja. Fuente: Autoría propia	32
Figura 7. Formato de Salida. Fuente: Autoría propia	33
Figura 8. Formato de desincorporación. Fuente: Autoría propia	34
Figura 9. Formato de resguardo. Fuente: Autoría propia	35
Figura 10. Metodología cascada. Fuente de Imagen:(Sommerville, 2011).	41
Figura 11. Metodología incremental. Fuente de imagen: (Pressman, 2010)	42
Figura 12. Metodología RAD. Fuente de imagen:(sisinggroup, 2017).....	43
Figura 13. Metodología XP. Fuente de imagen: (Pressman, 2010).	44
Figura 14. Metodología RUP. Fuente de imagen: (Sommerville, 2011).	45
Figura 15. Diagrama de casos de uso. Fuente de imagen: Autoría propia	57
Figura 16. Diagrama de secuencias. Fuente de imagen: Autoría propia.....	58
Figura 17. Modelo Entidad-Relación. Fuente de imagen: Autoría propia.....	59
Figura 18. Modelado de procesos. Fuente de imagen: Autoría propia.....	60
Figura 19. Acceso al gestor. Fuente de imagen: Autoría propia	61
Figura 20. Login. Fuente de imagen: Autoría propia	62
Figura 21. Inicio de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia.....	63
Figura 22. Barra de navegación a historial de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia	64
Figura 23. Historial de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia	65
Figura 24. Barra de búsqueda para dar baja en administrador. Fuente de imagen: Autoría propia	66
Figura 25. Reporte de bajas. Fuente de imagen: Autoría propia.....	67

Figura 26. Transferencia de bienes. Fuente de imagen: Autoría propia	68
Figura 27. Dar alta de bien. Fuente de imagen: Autoría propia.....	69
Figura 28. Consulta de usuarios. Fuente de imagen: Autoría propia	70
Figura 29. Barra de búsqueda de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia.....	71
Figura 30. Formulario de actualización de información de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia.....	71
Figura 31. Nueva cuenta. Fuente de imagen: Autoría propia.....	72
Figura 32. Barra de búsqueda para dar de baja usuario. Fuente de imagen: Autoría propia	73
Figura 33. Formulario de baja de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia	74
Figura 34. Vale de salida. Fuente de imagen: Autoría propia	75
Figura 35. Resguardo interno. Fuente de imagen: Autoría propia	76
Figura 36. Desincorporación. Fuente de imagen: Autoría propia.....	77
Figura 37. Inicio de profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia	78
Figura 38. Barra de navegación de profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia	78
Figura 39. Solicitud de alta. Fuente de imagen: Autoría propia.....	79
Figura 40. Solicitud de baja. Fuente de imagen: Autoría propia.....	80
Figura 41. Menú de consultas. Fuente de imagen: Autoría propia.....	80
Figura 42. Inventario de profesor. Fuente de imagen: Autoría propia	81
Figura 43. Historial de altas en profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia	81
Figura 44. Inicio de jefe área. Fuente de imagen: Autoría propia.....	82
Figura 45. Barra de navegación del jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia ...	83
Figura 46. Consulta de bajas en jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia.	83
Figura 47. Consulta de altas. Fuente de imagen: Autoría propia	84
Figura 48. Barra de navegación de jefe de área- resguardos. Fuente de imagen: Autoría propia	85
Figura 49. Resguardos- jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia.....	86
Figura 50. Consulta de información de profesores. Fuente de imagen: Autoría propia	87
Figura 51. Aspecto de contenido. Fuente de imagen: Autoría propia	96

Figura 52. Aspecto de interfaz. Fuente de imagen: Autoría propia	98
Figura 53. Aspecto técnico. Fuente de imagen: Autoría propia.....	100
Figura 54. Nivel de calidad P5. Fuente de imagen: Autoría propia	109
Figura 55. Nivel de calidad P6. Fuente de imagen: Autoría propia	110
Figura 56. Nivel de calidad P7. Fuente de imagen: Autoría propia	111
Figura 57. Nivel de calidad P2. Fuente de imagen: Autoría propia	112
Figura 58. Nivel de calidad P3. Fuente de imagen: Autoría propia	113
Figura 59. Nivel de calidad P9. Fuente de imagen: Autoría propia	114
Figura 60. Nivel de calidad P1. Fuente de imagen: Autoría propia	115
Figura 61. Nivel de calidad P4. Fuente de imagen: Autoría propia	116
Figura 62. Nivel de calidad P8. Fuente de imagen: Autoría propia	117
Figura 63. Nivel de calidad P10. Fuente de imagen: Autoría propia	118

Índice de tablas

Tabla 1. Diferencias entre bases de datos relacionales y no relacionales Fuente: (Elmasri, R., & Navathe, S. B. 2016.)	27
Tabla 2. Ventajas y desventajas de la gestión de datos. Fuente: (Ayuware, 2022).	29
Tabla 3. Servicios que ofrece XAMPP. (Marcos, 2024), (TechTarget, 2021), (Ramírez, 2019), (Zúñiga, 2024).....	36
Tabla 4. Ventajas y desventajas de XAMPP. (Armando, 2023)	37
Tabla 5. Ventajas y desventajas de Visual Studio Code. (Flores, 2022), (iammalf, 2024).	38
Tabla 6. Características. Qué es MySQL: Características y ventajas. (Robledano, 2019).	38
Tabla 7. Ventajas y desventajas de MySQL Workbench. (Jesús, 2024)	39
Tabla 8. Descripción de las ventajas y desventajas del uso de Lucidchart. (Oyarzún, 2023)	40
Tabla 9. Comparación de metodologías.....	46
Tabla 10. Ponderación. Fuente de información: Autoría propia	92
Tabla 11. Nivel de calidad. Fuente de información: Autoría propia	94
Tabla 12. Cuenta de frecuencia contenido. Fuente de información: Autoría propia	94
Tabla 13. Composición total: contenido 1. Fuente de información: Autoría propia	95
Tabla 14. Composición total: contenido 2. Fuente de información: Autoría propia	95
Tabla 15. Cuenta de frecuencia interfaz. Fuente de información: Autoría propia.....	97
Tabla 16. Composición total: interfaz 1. Fuente de información: Autoría propia	97
Tabla 17. Composición total: interfaz 2. Fuente de información: Autoría propia	98
Tabla 18. Cuenta de frecuencia técnico. Fuente de información: Autoría propia	99
Tabla 19. Composición total: técnico 1. Fuente de información: Autoría propia.....	99
Tabla 20. Composición total: técnico 2. Fuente de información: Autoría propia.....	100
Tabla 21. Nivel de calidad_P5. Fuente de información: Autoría propia.....	109
Tabla 22. Nivel de calidad_P6. Fuente de información: Autoría propia.....	110
Tabla 23. Nivel de calidad_P7. Fuente de información: Autoría propia.....	111
Tabla 24. Nivel de calidad_P2. Fuente de información: Autoría propia.....	111
Tabla 25. Nivel de calidad_P3. Fuente de información: Autoría propia.....	112

Tabla 26. Nivel de calidad_P9. Fuente de información: Autoría propia.....	113
Tabla 27. Nivel de calidad_P1. Fuente de información: Autoría propia.....	114
Tabla 28. Nivel de calidad_P4. Fuente de información: Autoría propia.....	115
Tabla 29. Nivel de calidad_P8. Fuente de información: Autoría propia.....	116
Tabla 30. Nivel de calidad_P10. Fuente de información: Autoría propia.....	117

Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Formula CSAT. Fuente de información: (Cloud Humans, s.f.).....	92
--	----

Introducción

En la era digital actual, se ha dado una evolución significativa de las herramientas y plataformas de servicios, entre otros, así como en la programación web, lo que ha generado gran impacto y mejora en las herramientas que se utilizan; aunado a lo anterior, se encuentran los sitios web, un conjunto de páginas web interconectadas bajo un mismo dominio que pueden ser sencillas dando contenido como texto, imágenes y vídeos, además de las aplicaciones web, que son programas alojados en un servidor web y se accede a estos mediante un navegador, utilizándose principalmente en servicios de correo electrónico, de comercio electrónico, entre otros. Ya en conjunto, logran formar un sistema web, como solución digital que también suele ser alojada en un servidor. Debido a ello, este tipo de herramientas o plataformas se suele permitir al usuario y/o empresa acceder a información y realizar distintas operaciones específicas, dependiendo del fin por el que se desarrolló el sistema.

Por su parte, los sistemas web han tenido grandes cambios e implementaciones a lo largo del tiempo, desde los años 90, cuando sólo se utilizaban páginas en HTML (Hypertext Markup Language) para su desarrollo, mientras que en la actualidad ya se implementa inteligencia artificial (IA), que no quiere decir que la manera en la que se desarrollaba hace unos años ya sea obsoleta, pues continúan utilizando lenguajes de programación y librerías como HTML, JAVASCRIPT, AJAX, CSS y XML, por mencionar algunos. El uso de estas herramientas permite que sean implementados en servicios bancarios, comercio electrónico y redes sociales, inclusive puede crearse un sistema gestor de bienes, empleados, tareas y también de apoyo en la gestión de resguardos, es decir, se pueden crear casi todos los sistemas y aplicaciones que se requieran.

Continuando con los sistemas de gestión de resguardos, estos son necesarios para que cada organización, ya sea pública o privada, administre mejor su información y procesos relacionados con los inventarios. En el caso de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se integrará en el Área Académica de Computación y Electrónica (AACyE), del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.

Lo anterior permitirá al AACyE gestionar los resguardos, que son bienes bajo su plantilla como aquellos que pertenecen al profesor investigador. Los procesos que se realizan a estos resguardos son altas, baja, solicitud de transferencias y vales de salida. Estos procesos se realizan en el área de administración donde, en la actualidad, quienes se encargan de estos procesos, tienen dificultades como resguardos duplicados o algún proceso no reflejado en el resguardo del profesor investigador o encargado del bien que solicitó el movimiento.

Problemática.

Al mismo tiempo que el Área Académica de Computación y Electrónica sigue recibiendo y retirando bienes (resguardos) de sus instalaciones, también hay movimiento entre el personal, como el ingreso, retiro o cambio de personal, por lo cual se deben realizar movimientos por parte de la administración que involucra baja, alta y transferencia de bienes, según sea requerido. Si bien esto puede parecer sencillo, cuenta con su grado de complejidad, pues se han identificado incongruencias en las altas, bajas y transferencias de los resguardos, además de no encontrar los bienes, y los movimientos no se ven reflejados en los resguardos “actualizados”, con errores como la duplicidad de resguardos.

De manera similar a la problemática de gastos en recursos materiales utilizados en el proceso de administración y los costos asociados a activos personales, también surgen inconvenientes en relación con el tiempo que requiere cada proceso, así como la atención y esfuerzo excesivo que demanda la resolución de errores o problemas anteriormente mencionados. Al final, todo lo previamente mencionado afecta tanto la eficiencia como la calidad de los procesos y gestión de la información manejada dentro de las instalaciones.

Asimismo, el no contar con los resguardos correspondientes actualizados, no se puede contabilizar el inventario real de los bienes, por lo cual no se puede conocer si faltan bienes o quién los tiene bajo su resguardo.

Propuesta de solución.

Se propone el desarrollo de un sistema de gestión que lleve un control de los bienes (resguardos) que se reciben en el Área Académica de Computación y Electrónica, el cual se implementaría de manera digital y de acceso local. En él se podrán consultar sus resguardos actualizados, además de realizar más acciones, como registrar nuevo material o nuevo personal, eliminar, transferir e imprimir sus reportes de resguardo.

Con lo mencionado, el sistema tendrá una jerarquía de roles, donde cada uno realizará diferentes acciones, para este caso se contará con 3 roles: administrador, profesor investigador y jefe de área. El administrador, además de realizar las acciones anteriormente mencionadas, también podrá validar solicitudes, modificar, liberar material, llevar un control de personal y los bienes que poseen, mientras que los profesores investigadores serán los que solicitarán validar el registro de nuevo material junto con el de consultar sus propios resguardos. Finalmente, el jefe de área sólo podrá consultar los resguardos del personal.

Justificación

La gestión de resguardos en el AACyE se enfrenta a grandes complicaciones que pueden comprometer la eficiencia y calidad debido a los movimientos que se realizan con resguardos nuevos, resguardos previamente registrados y bienes destinados a darse de baja, junto con los movimientos de personal, como el ingreso de nuevo personal, salida de personal o cambio de puesto, en conjunto presentan un nivel de complejidad para la administración de los mismos.

Como consecuencia, existe la necesidad de una intervención sistemática, pero no sólo para renovar la gestión de resguardos y el personal, también para optimizar y reducir el uso de recursos materiales y activos personales involucrados en estos procesos. Este proyecto propone el desarrollo de un Sistema de Gestión del Control de Resguardos del Área Académica de Computación y Electrónica, que permita resolver las problemáticas por medio de la implementación de un sistema capaz de automatizar y optimizar los procesos mencionados anteriormente.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión para llevar el control de resguardos, con los cuales cuenta el Área Académica de Computación y Electrónica, mediante la implementación de las herramientas de desarrollo para sistemas web, para que a su vez permita facilitar los procesos de alta, baja y transferencia de resguardos a través de la digitalización y optimización de dicha información.

Objetivos específicos

- Desarrollar una base de datos del sistema para asegurar la integridad y seguridad de la información mediante el uso de un gestor de base de datos.
- Diseñar la arquitectura del sistema web utilizando la metodología RAD (Rapid Application Development) para el desarrollo de software con el fin de asegurar su escalabilidad y mantenimiento.
- Implementar un sistema web con tecnología cliente - servidor apropiado para el área académica, para administrar la información en un entorno amigable.
- Validar el sistema resultante usando un cuestionario que permita medir la calidad, usabilidad y funcionalidad del mismo.

Estructura de documento

El presente documento está dividido en cuatro capítulos, cada uno de ellos ayudará a entender desde lo que es un sistema, sus bases, su implementación, su utilidad práctica en las empresas hasta la realización del sistema y como se desarrolló.

El capítulo I da un contexto general de lo que es un sistema, su evolución, aplicación y para qué sirve, de igual manera se explican más conceptos que se verán a lo largo del documento como control, resguardo, gestión y optimización de procesos. Además, se incluye una breve explicación de las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema.

En el capítulo II se realizan diversas investigaciones sobre sistemas de gestión de diferentes empresas a nivel nacional e internacional y cómo influyen en el apoyo a las empresas.

En el capítulo III se explica la metodología que se utilizó para llevar a cabo el proyecto y sus pasos para posteriormente demostrar su implementación en el desarrollo del sistema

Y el capítulo IV trata de los resultados de dicho sistema por medio de encuestas de satisfacción, como también lo que se pudo concluir de este proyecto

Capítulo I. Marco Teórico

El incremento en la digitalización de los procesos dentro de instituciones educativas ha elevado la necesidad de tener distintos sistemas que sean eficientes y seguros. Uno de los casos que se abarca en este documento es un “Sistema de Gestión del Control de Resguardos”, ya que se necesita para tener un manejo eficiente de resguardos en el entorno del Área Académica de Computación y Electrónica, donde la tecnología y herramientas a utilizar es la programación web, con su rápida evolución, que ofrece herramientas innovadoras para el desarrollo de este sistema.

1.1. Fundamentos de los sistemas web.

Los sistemas web son una parte muy importante para comprender el proceso de desarrollo del proyecto. Se explorará ¿qué es un sistema web?, ¿qué tipos de sistemas web existen? Y, de manera resumida, la historia los sistemas web.

Los sistemas web son una herramienta de ayuda para las organizaciones, que es precisamente lo que se busca con este proyecto.

1.1.1. Definición de un sistema web

Un sistema web o también conocido como aplicación web, son programas alojados en servidores locales, privados y públicos, se puede acceder a ellos mediante navegadores web. Este tipo de sistemas son muy utilizados por su rapidez y fácil acceso en el navegador, ofreciendo funciones y herramientas sin la necesidad de instalar algún software, para su acceso sólo se necesitan tres requisitos esenciales presentados a continuación:

1. Un navegador web.
2. La URL del sistema para ingresarla en el navegador en la barra de búsqueda.
3. Conexión a internet, según sea el caso.

Con lo anterior se puede acceder al sistema desde cualquier dispositivo que cumpla con los tres requisitos como equipos de cómputo, tabletas y celulares (Admin, 2015), (Crea System, 2022).

1.1.2. Tipos de sistemas web

Dentro de la rama de los sistemas web existen diversos tipos, dependiendo sus propósitos y desarrollo (Techopedia, 2024) , como lo son:

Sistemas por su tecnología.

- Sistemas web basados en la web: Se utilizan en un navegador web y no es requerido que se instale.
- Sistemas web cliente-servidor: Se aloja y ejecuta en un servidor para acceder a través de un navegador web.
- Sistemas web híbridos: Es una combinación entre los dos sistemas pasados.

Sistemas por su arquitectura.

- Sistema web de n capas: Donde los sistemas están divididos por capas, como la capa de presentación, de lógica, de negocios y la capa de acceso a datos.
- Sistemas web monolíticos: En estos sistemas todo funciona en un mismo módulo y no se divide en n capas.

Sistemas por su escalabilidad.

- Sistemas web escalables: Son sistemas que permiten el mayor número de usuarios y transacciones al mismo tiempo.
- Sistemas web no escalables: No permiten un número mayor de usuarios ni transacciones al mismo tiempo.

Sistemas por su seguridad.

- Sistemas web seguros: Estos sistemas web tienen grandes medidas de seguridad para proteger la información y evitar acceso a personal no autorizado.
- Sistemas web no seguros: No tienen medidas de seguridad; por ende, suelen ser vulnerables a ataques.

1.1.3. Historia

La historia de los sistemas web ha sido marcada por sucesos importantes desde sus inicios en 1989 hasta la actualidad. La evolución de la web y los sistemas web ha avanzado conjuntamente desde la creación del primer sistema web, el desarrollo de lenguajes de programación web y los servicios de alojamiento de la misma.

En la figura 1 se presenta la línea del tiempo, la cual destaca once eventos clave de la evolución de los sistemas web, comenzando por la invención de la World Wide Web. La línea continúa con la creación del primer sistema web y la participación de ciertos lenguajes de programación que hoy en día sirven para la creación de sistemas web (CERN, 2024), (Hoffmann, s.f.).

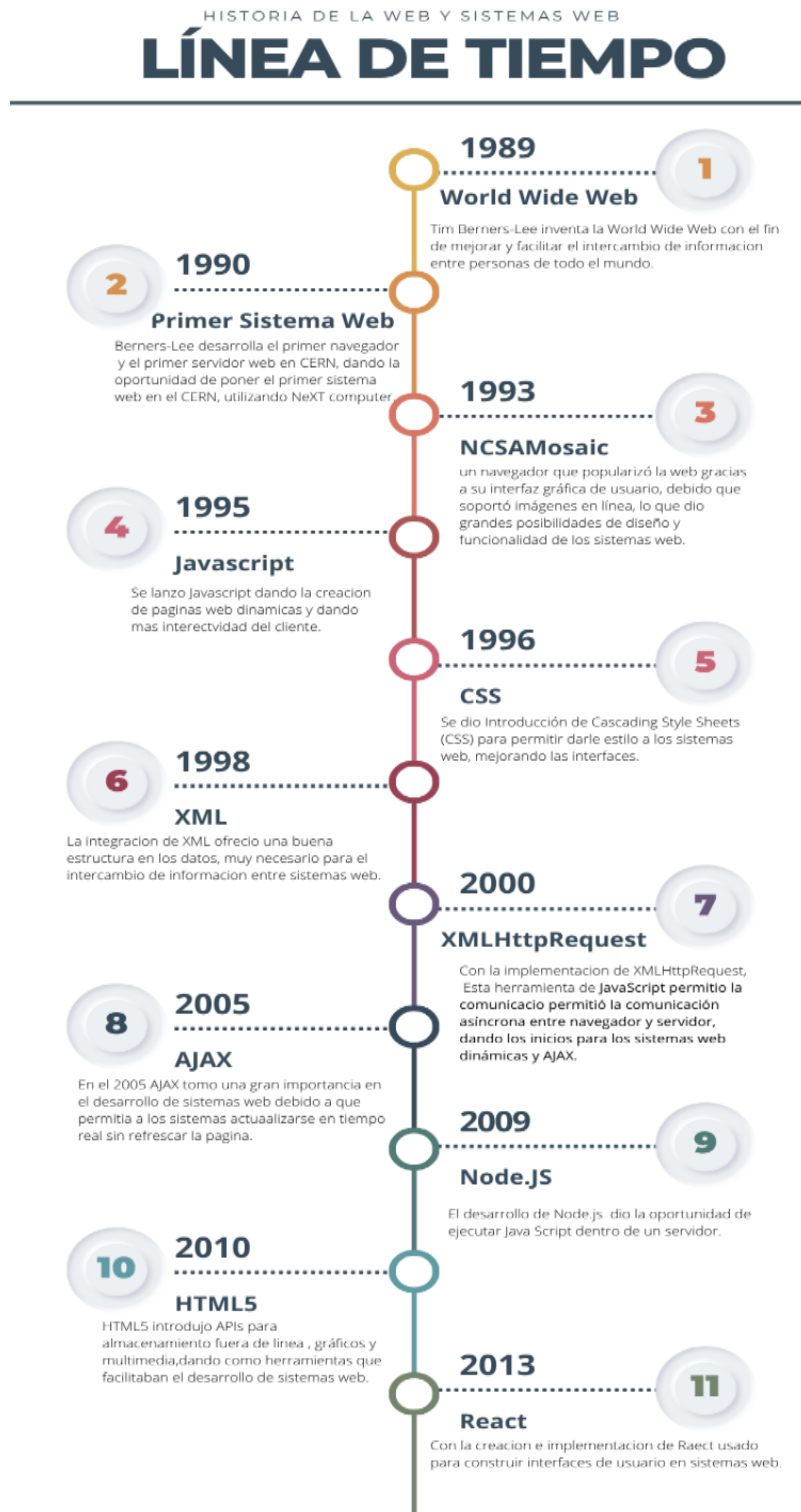


Figura 1. Línea del tiempo de los sistemas web. Fuente de imagen: Autoría propia.

1.2. Bases de datos

Las bases de datos son esenciales para el almacenamiento y gestión eficiente de la información en cualquier proyecto, ya que, en éstos, las bases de datos sirven para diseñar sistemas que manejen grandes volúmenes de datos de manera tanto segura como eficaz. A continuación, se explicará de manera breve qué es una base de datos, los datos que maneja y los tipos de base de datos que hay.

1.2.1. Definición de una base de datos

Es un conjunto de datos relacionados entre sí, almacenados en tablas de manera digital (rah Suarez, 2010). Los datos que se pueden almacenar son:

- **Numéricos:** Donde entran los enteros y decimales.
- **Cadena de caracteres:** Se puede almacenar texto, puede ser texto grande o texto pequeño.
- **Fecha y hora:** Se almacenan fechas, horas o combinaciones de ambas.
- **Booleanos:** Valores de verdad o falso.
- **Binarios:** Son datos como imágenes o archivos.

Las figuras 2, 3 y 4 muestran de manera detallada los tipos de datos mencionados anteriormente. Estas imágenes ofrecen una información más ampliada sobre las diferentes categorías de datos que maneja MySQL, como el tipo de campo, su tamaño de almacenamiento, formato de fecha y hora, además del tamaño. Esto resulta útil para comprender mejor que tipo de dato es más adecuado al diseñar una base de datos (rah Suarez, 2010).

Tipo de Campo	Tamaño de Almacenamiento
TINYINT	1 byte
SMALLINT	2 bytes
MEDIUMINT	3 bytes
INT	4 bytes
INTEGER	4 bytes
BIGINT	8 bytes
FLOAT(X)	4 ú 8 bytes
FLOAT	4 bytes
DOUBLE	8 bytes
DOUBLE PRECISION	8 bytes
REAL	8 bytes
DECIMAL(M,D)	M+2 bytes sí D > 0, M+1 bytes sí D = 0
NUMERIC(M,D)	M+2 bytes if D > 0, M+1 bytes if D = 0

Figura 2. Tabla de los tipos de datos numéricos. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.

Tipo de campo	Tamaño de Almacenamiento
CHAR(n)	n bytes
VARCHAR(n)	n +1 bytes
TINYBLOB, TINYTEXT	Longitud+1 bytes
BLOB, TEXT	Longitud +2 bytes
MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	Longitud +3 bytes
LONGBLOB, LONGTEXT	Longitud +4 bytes
ENUM ('value1','value2',...)	1 ó dos bytes dependiendo del número de valores
SET('value1','value2',...)	1, 2, 3, 4 ó 8 bytes, dependiendo del número de valores

Figura 3. Tabla de los tipos de datos de cadena de caracteres. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.

Tamaño	Formato
14	AñoMesDiaHoraMinutoSegundo aaaammddhhmmss
12	AñoMesDiaHoraMinutoSegundo aammddhhmmss
8	ñoMesDia aaaammdd
6	AñoMesDia aammdd
4	AñoMes aamm
2	Año aa

Figura 4. Tabla de los tipos de datos Fecha y hora. Fuente: rahsuarez. (12 de Julio de 2010). Tipos de datos en Mysql.

La estructura que se utiliza para almacenar la información es en filas y columnas, dando como resultado distintas tablas que tienen relación unas con otras, de esta manera se puede acceder, gestionar, modificar, actualizar todos los datos. En el desarrollo y diseño de una base de datos se deben tomar en cuenta ciertos puntos importantes como, por ejemplo: la estructura de los datos, como la relación entre estos, dependiendo de lo anterior se debe tomar la decisión del tipo de base de datos que se desarrollará.

1.2.2. Tipos de bases de datos

Bases de datos relacionales.

Son bases de datos que están relacionadas entre sí, su mayor característica es que tienen la ventaja de relacionarse entre tablas mediante el uso de claves/llaves permitiendo mejores consultas y análisis de las tablas. Estas llaves tienen dos tipos:

- **Llaves primarias:** Son llaves únicas y son identificadores primarios para cierta columna, como ejemplo “*id*”.
- **Llaves foráneas:** Son las llaves que permiten la relación entre tablas, donde la llave de tabla *A* se relaciona con la llave primaria de la tabla *B*.

Las ventajas de las bases de datos relacionales son que permiten una estructura más organizada, flexibilidad al momento de hacer consultas y facilidad al momento de manipular datos (Pérez Torres & Soler Silva, 2007).

Base de datos no relacionales.

Por otro lado, las bases de datos no relacionales no tienen llaves primarias o algún identificador que permita la relación entre tablas, este tipo de base de datos suelen ser usadas cuando los datos o información no tienen una estructura y relación de la misma, son muy usadas cuando se sabe que la información tendrá cambios muy continuos, es decir, la información puede cambiar totalmente en cuestión de días.

Este tipo de bases de datos son poco recomendadas para su implementación dentro de un sistema gestor de cualquier tipo. Dando como decisión final tomar como desarrollo para el Sistema de Gestión del Control de Resguardos del Área Académica de Computación y Electrónica, el uso de una base de datos relacional por todas sus ventajas que posee (Elmasri & Navathe, 2016). Para poder entender más la diferencia entre estos dos tipos de bases de datos, la Tabla 1 presenta aspectos donde más difieren:

Tabla 1. Diferencias entre bases de datos relacionales y no relacionales Fuente: (Elmasri, R., & Navathe, S. B. 2016.)

	Bases de datos relacionales	Bases de datos no relacionales
Estructuración	ALTA	BAJA
Integridad de datos	ALTA	BAJA
Compatibilidad con SQL	SI	NO
Uso de relaciones entre tablas	SI	NO
Estandarización	SI	NO
Soporte	ALTO	BAJO
Costo	ALTA	BAJA

1.3. Gestión de datos

La gestión de datos consiste en recopilar, utilizar, mantener y manipular datos de manera correcta, esto permite darle el apoyo necesario al usuario, mediante el uso de herramientas, procesos y distintas metodologías para la manipulación de los datos. Para la gestión de datos se deben tomar en cuenta aspectos importantes para un mejor manejo de datos (Elmasri & Navathe, 2016).

Modelado de datos: Son los pasos para dar la estructura a los datos, se analizan las relaciones entre los tipos de datos que hay. Este modelado asegura que los datos son almacenados de manera eficaz, precisa y accesible para los sistemas donde se desea implementar.

Almacenamiento de datos: Se refiere a la forma en que los datos serán guardados y organizados, este aspecto tiene relación con el tipo de base de datos (bases de datos relacionales o bases de datos no relacionales), la manera de almacenar y manejar los datos depende del tipo de hardware que se decide usar.

Recuperación de datos: Son los procesos de búsqueda para extraer datos dentro de un sistema de almacenamiento ya sea nube en línea o en las mismas bases datos, dentro de las herramientas que pueden hacer el proceso de recuperación de datos están el filtrar, ordenar y presentar de distintas formas los datos.

Seguridad de los datos: Para la protección e integridad de los datos deben implementarse medidas de seguridad como control de accesos, cifrado de datos, encriptación de datos y realizar copias de seguridad en cierto periodo de tiempo en caso de pérdida de datos.

Integridad de los datos: Este aspecto tiene como garantía tener una consistencia y mantenimiento de los datos a lo largo del tiempo tomando en cuenta las manipulaciones de los datos. La integridad tiene como objetivo final el asegurar que los datos se mantienen precisos aparte de confiables. Aquí pueden agregarse aspectos anteriores como seguridad de datos para agregar restricciones y recuperación de datos para agregar limpieza de datos.

1.3.1. Ventajas y desventajas de la gestión de datos.

En definitiva, el uso e implementación de la gestión de datos tiene sus grandes ventajas y beneficios para su uso, que facilita la comprensión de por qué son tan necesarias en el desarrollo de sistemas, pero como todo, igual tiene sus contras como las que se mencionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la gestión de datos. Fuente: (Ayuware, 2022).

GESTIÓN DE DATOS	
Ventajas	Desventajas
Mejora en la toma de decisiones.	La gestión de datos suele ser costoso.
Mejora la calidad de los datos.	Riesgos de privacidad si no se implementa correctamente.
Mejora la seguridad de los datos.	Dependencia de la tecnología.
Mejora la administración de los datos	Necesita mantenimiento continuo.
Accesibilidad a los datos	Requiere conocimiento para su desarrollo.
Disminuyen los errores	
Consistencia de los datos.	

La gestión de datos permite manipular y administrar diversos tipos de datos, información y documentos, desde archivos Excel con múltiples tablas hasta formatos con información almacenada, como los resguardos, manteniendo la integridad de los datos. Dichos archivos se mencionarán a continuación.

1.4. Resguardos

Estos son documentos desarrollados en cualquier software que son orientados a la creación de archivos como lo son Excel y Word, estos documentos tienen un cierto formato y grado de importancia dependiendo en donde se usen. En la UAEH, más en específico en el Área Académica de Computación y Electrónica, dan uso de estos resguardos.

En estas instalaciones los usan para tener un control de los bienes que tiene cada persona perteneciente a esta área, los resguardos son documentos que funcionan como una garantía del control que se hace de sus bienes. El área de administración tiene distintos tipos de resguardos y formatos, dependiendo del movimiento que solicitó el usuario o las solicitudes que aceptó el administrador.

Los resguardos serán los datos que se deberán gestionar, pero de manera digital mediante el sistema web que se desarrollará, también se tendrán que cubrir todos los movimientos que realiza la administración con los resguardos.

1.4.1. Movimientos en resguardos dentro del AACyE.

Los movimientos que se manejan son alta, baja, salida, desincorporación y resguardo. Estos movimientos brindan control sobre las acciones que se tomen con respecto a los bienes. A continuación, se explica de manera más detallada en qué consiste cada movimiento y se incluye el formato de los resguardos.

Alta.

El proceso de alta surge cuando llega un bien a las instalaciones y la administración registra el bien en ese momento para asignarlo a un profesor investigador.

El segundo escenario es cuando un profesor investigador solicita el alta de un bien que sea de su propiedad o solicita que se le dé un bien que le haga falta para su trabajo. Cualquiera de los escenarios siempre plantea la interacción entre el profesor investigador y el personal administrativo.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Coordinación de Administración y Finanzas
Dirección de Recursos Materiales, Adquisiciones Arrendamientos y Servicios
Departamento de Inventarios
Aviso de Alta

Centro de Costo:

Centro de Trabajo:

--

NUMERO DE INVENTARIO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTO	CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO	FECHA DE ADQUISICIÓN Y/O No. DE SOLICITUD	FONDO

Observaciones:

TITULAR DE LA DIRECCIÓN DE RECURSOS MATERIALES, ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS	TITULAR DEL CENTRO DE COSTOS
RESPONSABLE DEPARTAMENTO DE INVENTARIOS	NOMBRE FIRMA

NOTA: LA DESCRIPCIÓN DEL BIEN COMPRENDE LO SIGUIENTE: NOMBRE, MATERIAL, DIMENSIONES, SERIE, MODELO Y MARCA

Figura 5. Formato de Alta. Fuente: Autoría propia

Baja.

El proceso de una baja es mantener en el inventario un bien ya anteriormente dado de alta, esta solicitud suele surgir por distintas razones:

1. Un bien descompuesto.
2. Obsoleto.

Este proceso puede ser solicitado por el profesor investigador o realizado directamente por el administrador, el bien se sigue manteniendo en el inventario por cuestiones que a futuro pueden aparecer.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Coordinación de Administración y Finanzas
Dirección de Recursos Materiales, Adquisiciones Arrendamientos y Servicios
Departamento de Inventarios
Aviso de Baja

Centro de Costo:

Centro de Trabajo:

--

NÚMERO DE INVENTARIO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MOVIMIENTO	CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO	FECHA DE ADQUISICIÓN Y/O No. DE SOLICITUD	FONDO

Observaciones:

Autoriza la Baja Titular del Centro de Costos	Entrega los bienes descritos Responsable del Inventario	Recibe de conformidad
Nombre Firma	Nombre Firma	Nombre Firma

NOTA: LA DESCRIPCIÓN DEL BIEN COMPRENDE LO SIGUIENTE: NOMBRE, MATERIAL, DIMENSIONES, SERIE, MODELO Y MARCA

Figura 6. Formato de Baja. Fuente: Autoría propia

Salida.

El proceso de una salida es, cuando se solicita un bien por distintas razones donde se debe firmar y pactar una fecha de regreso del bien, donde si al regresar el bien presenta daños deberán ser cubiertos por la persona que solicito el préstamo del bien, las razones por que se solicita una salida son:

1. Reparación.
2. Mantenimiento.
3. Difusión de área o dependencia.
4. Exposición en aulas.
5. Otros



UAEH
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Control de Inventario
Vale de Salida

Folio _____

Dependencia _____

Área _____

Fecha de Salida _____

Fecha de Reincorporación _____

CLAVES			
01 Reparación 02 Mantenimiento 03 Difusión de área o dependencia 04 Exposición en aulas 05 Otros			
Número de inventario del bien	Cantidad	Descripción	Clave motivo de salida

Observaciones

Autoriza		Entrega los bienes descritos		Recibe de conformidad	
Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma

Nota: a partir de esta fecha queda bajo resguardo y como responsables solidarios, el usuario y el titular del centro de costos que otorgue el visto bueno de la salida del activo, el que deberá reincorporarse a las instalaciones en la fecha indicada. En caso de daño, pérdida o cualquier eventualidad, se deberá cubrir el costo de valor en el mercado

Figura 7. Formato de Salida. Fuente: Autoría propia

Desincorporación.

Este es cuando la administración decide sacar por completo a un bien de las instalaciones, por motivos:

1. Sustitución.
2. Reciclaje.

Este proceso depende totalmente del administrador, no suele haber algún otro personal involucrado en dicho proceso.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Patronato Universitario
Coordinación de Administración y Finanzas
Dirección de Recursos Materiales, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios

Formato de Desincorporación de Bienes Muebles

FD-1

Centro de Costo:								
N.º (1)	Número de Inventario (2)	Concepto (3)	Descripción (4)	Nº de serie (5)	Clasificación del bien (6)	Motivo de baja (7)	Es posible reasignarse (8)	Observaciones (9)

Figura 8. Formato de desincorporación. Fuente: Autoría propia

Resguardo.

Por último, el resguardo es un documento donde aparecen los bienes que el profesor investigador tiene en su poder, podrá apreciarse la información necesaria para saber con exactitud los bienes que tiene, podría verse este documento como un comprobante de inventario.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
(Centro de Costos)
Resguardo Interno

UBICACIÓN		NIVEL	FECHA				
NÚMERO DE INVENTARIO	NÚM DE UNIDADES	DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	SERIE	SOLICITUD	FONDO

La persona resguardante de los bienes antes descritos esta comprometido a hacer uso adecuado de todos y cada uno de ellos, asimismo informar al Responsable del Inventario de cualquier movimiento ya sea por baja, mantenimiento y/o cambio de ubicación de su área, de lo contrario será responsable del mal uso, pérdida/extravío de los mismos.

OBSERVACIONES	FIRMAS:
	Titular del Centro de Costos
	Responsable del Inventario
	Responsable de los bienes descritos

Figura 9. Formato de resguardo. Fuente: Autoría propia

1.5. Herramientas

Para el desarrollo de este proyecto, se hizo uso de herramientas tecnológicas como XAMPP, MySQL, Visual Studio Code y Lucidchart. Estas herramientas permiten diseñar, implementar y documentar el sistema de gestión de manera eficiente. En este apartado, se explicarán cada una de estas herramientas, describiendo qué son, así como sus ventajas y desventajas.

XAMPP

XAMPP es un servidor web local multiplataforma que permite la creación y prueba de páginas web u otros elementos de programación. Consta de tres herramientas que son: un sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes de script PHP y Perl. Este servidor se puede utilizar en diferentes sistemas operativos. Al abrir este programa se muestran los servicios que ofrece. En la Tabla 3, se explican algunos de los servicios que aparecen (Jesus, 2022).

Tabla 3. Servicios que ofrece XAMPP. (Marcos, 2024), (TechTarget, 2021), (Ramírez, 2019), (Zúñiga, 2024).

Nombre	Descripción
Apache	Apache es usado para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web.
MySQL	MySQL permite almacenar, acceder, replicar los datos a través de múltiples motores de almacenamiento, incluyendo InnoDB, CSV y NDB. También permite crear tablas para mejorar el rendimiento y la durabilidad de los datos.
FileZilla	Permite conectar a un cliente con un servidor FTP (File Transfer Protocol). De esta manera permite subir y descargar archivos del alojamiento.
Tomcat	Es un servidor web que sirve como contenedor de servlets que se pueden usar para compilar y ejecutar aplicaciones web realizadas en Java.

Como todo servidor, éste posee ventajas y desventajas que deben ser consideradas a la hora de seleccionarlo como una herramienta de desarrollo. En la Tabla 4, se especifican estas ventajas y desventajas:

Tabla 4. Ventajas y desventajas de XAMPP. (Armando, 2023)

Ventajas	Desventajas
Fácil instalación	No se actualiza con frecuencia
Es de uso gratuito	Requiere configuración manual
No requiere de conexión a internet	No es adecuado para entornos de producción
Multiplataforma	

Visual Studio Code

Es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es un software compatible con Windows, GNU/Linux y macOS aparte de ser libre. Este entorno de trabajo cuenta con una excelente integración con Git, además de ofrecer soporte para la depuración de código. Dispone de una gran cantidad de extensiones que permiten utilizar cualquier lenguaje de programación para el desarrollo de proyectos (Flores, 2022) .En este proyecto se hizo uso de algunas extensiones para su desarrollo, como lo son:

- **Php cs:** Es indispensable debido a sus fragmentos de código (snippets) lo que evita tener que escribir innumerables cantidades de etiquetas HTML, clases etc.
- **Php extensión:** Se encarga de modificar el código PHP para que siga el estándar que se desee: PSR-2, WordPress, Symfony, etc. Incluso permite establecer un estándar para el proyecto y que pueda ser compartido entre el equipo de trabajo.
- **Indent-rainbow:** Incluye las extensiones más importantes para el uso de PHP y permite saber qué ocupa cada una de las librerías que se cargan mediante los imports.
- **JavaScript (ES6) code snippets:** Incluye las extensiones y clases para la programación PHP.

Para la selección de este entorno de trabajo, fue necesario evaluar sus ventajas y desventajas. En el contexto de este proyecto, las características y funcionalidades ofrecidas por este editor demostraron ser las más adecuadas, lo que motivó su uso, como lo muestra la Tabla 5.

Tabla 5. Ventajas y desventajas de Visual Studio Code. (Flores, 2022), (iammalf, 2024).

Ventajas	Desventajas
Compatibilidad con distintos lenguajes de programación	Lentitud en el desarrollo de algunos proyectos grandes
Es de uso gratuito y personalizable	Interfaz confusa en el caso de usuarios nuevos
Compatibilidad con distintas plataformas	Problemas de estabilidad
Código abierto	

MySQL Workbench

Es una herramienta que permite diseñar de manera visual, modelar, generar y administrar bases de datos. Brinda facilidad de uso y funcionalidad a los proyectos en desarrollo de SQL y MySQL. Además, ofrece una interfaz gráfica para trabajar con bases de datos de manera interna o externa. Esta herramienta es una opción gratuita, de código abierto y soporta múltiples motores de almacenamiento.

En la Tabla 6, se aprecian las características de esta herramienta junto con una breve descripción de su funcionamiento lo que hace más fácil la comprensión de por qué elegir esta herramienta y la importancia de conocer estas características (Nath, 2024).

Tabla 6. Características. Qué es MySQL: Características y ventajas. (Robledano, 2019).

Característica	Descripción
Arquitectura Cliente y Servidor	MySQL basa su funcionamiento en un modelo cliente y servidor.
Compatibilidad con SQL	Al ser un estándar MySQL es compatible por lo que si se trabaja con otro motor de base de datos no habrá problema para migrar a MySQL.
Vistas	Permite configurar las vistas personalizadas de modo que podamos hacerlo en otra base de datos MySQL.
Procedimientos almacenados	MySQL posee la característica de no procesar las tablas directamente, sino que a través de procedimientos almacenados es posible incrementar la eficacia de nuestra implementación.
Desencadenantes.	MySQL permite además poder automatizar ciertas tareas dentro de nuestra base de datos.

La ventaja de esta herramienta es que brinda la facilidad de uso, que en el caso del proyecto fue una buena opción considerando los tipos de datos que se utilizan y el tipo de sistema que se desarrolló. De manera un poco más amplia las ventajas y desventajas se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Ventajas y desventajas de MySQL Workbench. (Jesús, 2024)

Ventajas	Desventajas
Compatibilidad con varios sistemas operativos	Rendimiento en entornos con BD grandes
Interfaz fácil de usar e intuitiva	Lleva tiempo dominar sus características
Amplia gama de herramientas y funcionalidades	Limitaciones para la versión gratuita

LUCIDCHART

Lucidchart es una plataforma para la creación de diagramas inteligentes como lo son organigramas, mapas mentales, diagramas de flujo, etc. Es la opción más rápida y fácil para que los colaboradores establezcan los procesos, los sistemas y las personas con los que trabajarán en la organización, ya que permite la colaboración simultánea de múltiples usuarios en un mismo documento (Oyarzún, 2023), (Asana, 2025).

Las ventajas y desventajas de esta herramienta se muestran en la Tabla 8, por sus ventajas es que se hace uso de la herramienta para los diagramas de este proyecto, en comparación de las desventajas que son menores.

Tabla 8. Descripción de las ventajas y desventajas del uso de Lucidchart. (Oyarzún, 2023)

Ventajas	Desventajas
Interfaz de usuario sencilla	Es un programa un poco pesado
Crea diagramas automáticos	La opción de compartir podría mejorarse.
Abundantes bibliotecas de objetos y plantillas.	En caso de usuarios nuevo algunas herramientas pueden resultar confusas
Fácil de aprender.	
Almacenamiento por medio de la nube	
Posee el Lenguaje Unificado de Modelado	

1.6. Análisis de metodologías

Las metodologías para el desarrollo de software son procedimientos racionales que se aplican para el diseño de sistemas de software. Los diferentes marcos de trabajo que existen tienen el propósito de organizar los trabajos en equipo para desarrollar de manera eficiente un proyecto. Por ello, es importante conocer e identificar cual se adecua mejor al proyecto.

1.6.1. Waterfall (Cascada)

Esta metodología también conocida como ciclo de vida del software sigue un proceso que es dirigido por un plan, tiene un sentido de arriba hacia abajo y no permite que se avance a la siguiente fase hasta que esté concluida la anterior, cada fase requiere de documentación para facilitar la visibilidad de progreso del proyecto. Sin embargo, es poco flexible ya que no permite responder a algún cambio de requerimiento por parte del cliente (Sommerville, 2011).

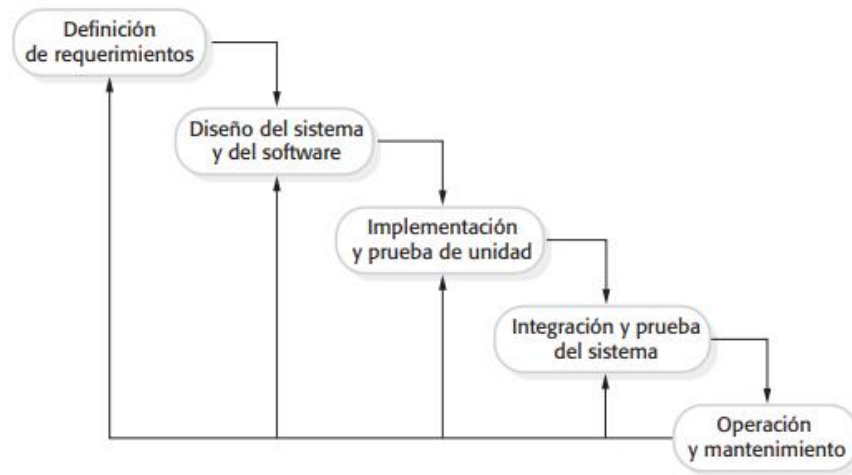


Figura 10. Metodología cascada. Fuente de Imagen:(Sommerville, 2011).

Se divide en 5 etapas:

1. **Análisis y definición requerimientos del software.**
2. **Diseño del sistema.**
3. **Implementación y prueba de unidad.**
4. **Integración y prueba del sistema.**
5. **Operación y mantenimiento.**

La metodología en cascada suele ser ordenada y detallada, por lo que se recomienda su uso solo cuando se tienen bien definidos los requerimientos y cuando es improbable que surja algún cambio radical durante el desarrollo del sistema (Sommerville, 2011).

1.6.2. Incremental

La metodología incremental maneja versiones, inicia con un diseño de implementación inicial con los requerimientos básicos que serían los más importantes, seguidamente el cliente usa el producto y conforme a los resultados se diseñan planes para el siguiente incremento que serían las versiones, hasta que dé como resultado un sistema que cubra todos los requerimientos (Pressman, 2010).

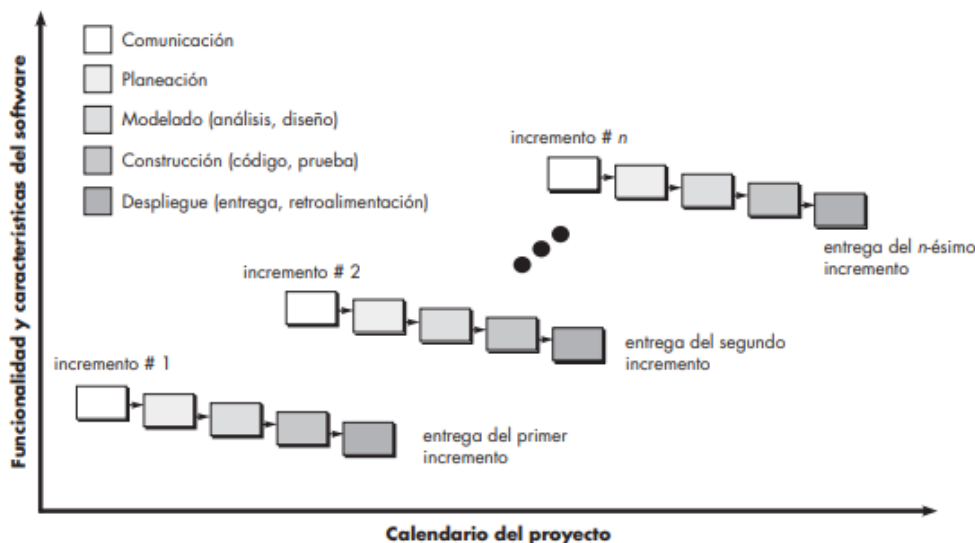


Figura 11. Metodología incremental. Fuente de imagen: (Pressman, 2010)

El modelo incremental es ideal en caso de que el cliente necesite un software útil aun si no se ha incluido toda la funcionalidad, como se mencionó anteriormente el primer diseño incluye una versión con los requerimientos más importantes (Sommerville, 2011).

1.6.3. RAD (Rapid Application Development)

La metodología RAD o mejor conocida como diseño rápido de aplicaciones, es un modelo de trabajo para la creación de aplicaciones en un periodo de tiempo corto, donde se priorizan las actividades de desarrollo y existe la retroalimentación constante, además de que se puede integrar el sistema sin esperar el final del proceso (Maida & Pacienza, 2015).

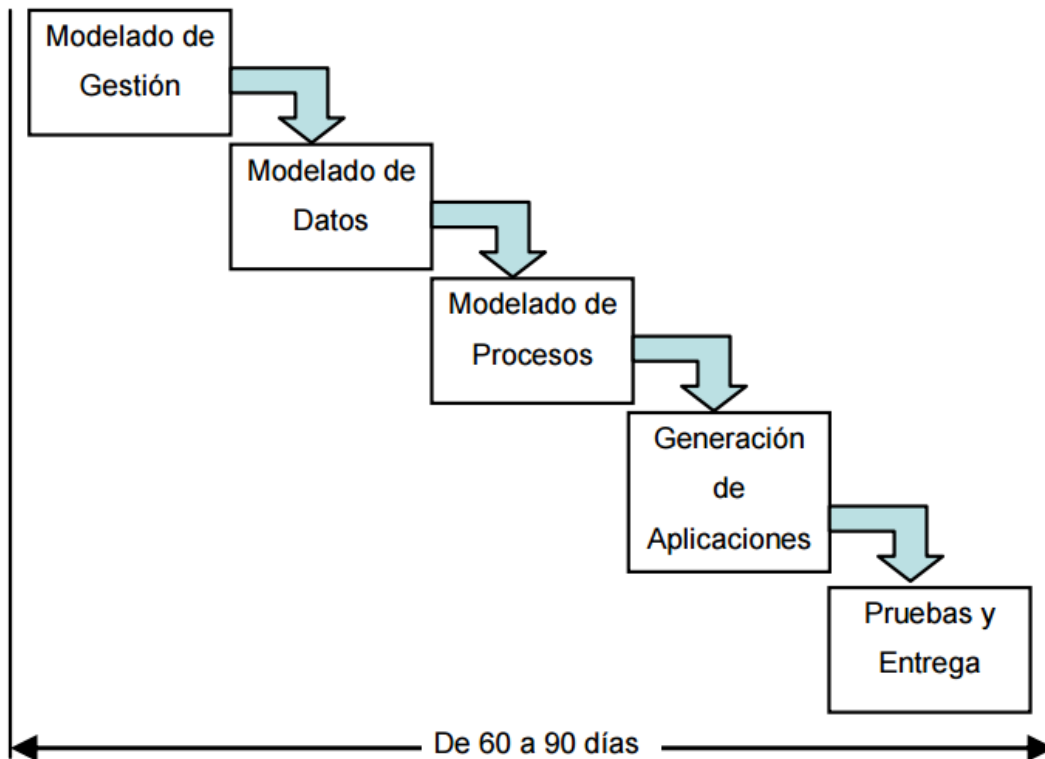


Figura 12. Metodología RAD. Fuente de imagen:(sisinggroup, 2017).

1. **Modelado de gestión.**
2. **Modelado de datos.**
3. **Modelado de proceso.**
4. **Generación de aplicaciones.**
5. **Pruebas.**

Es útil en el caso de disponer menos tiempo para la creación del proyecto y con equipos de trabajo menor a seis personas que tendrán que manejar desde análisis hasta la programación del proyecto (Felipe, 2022).

1.6.4. Programación extrema (XP)

Es una metodología que se basa en priorizar las relaciones interpersonales para lograr el éxito del proyecto; ya que el cliente y los desarrolladores trabajan juntos. Dentro de este modelo de trabajo existen cinco valores que ayudan al éxito del proyecto, que son: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto (Pressman, 2010). Para lograr ese objetivo se divide en 3 capas:

- Metodología de programación
- Metodología de equipo
- Metodología de procesos

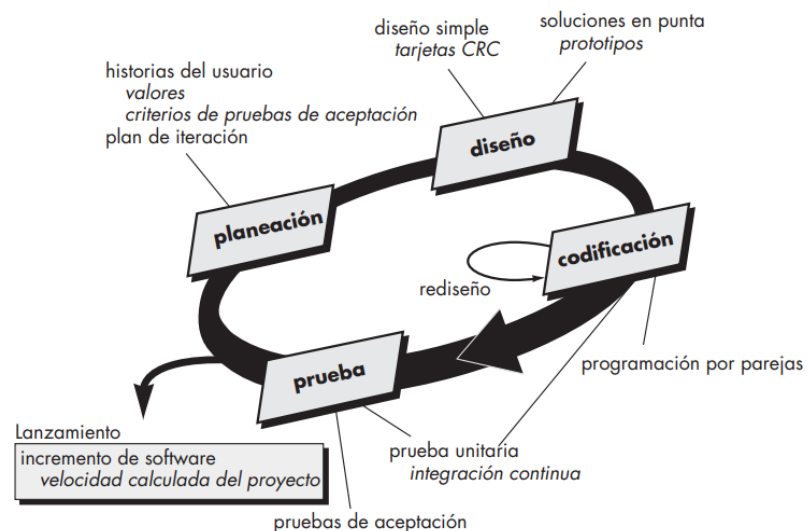


Figura 13. Metodología XP. Fuente de imagen: (Pressman, 2010).

Y consta de 4 fases:

1. **Planeación.**
2. **Diseño.**
3. **Codificación.**
4. **Pruebas.**

La programación extrema se usa para proyectos con requisitos ambiguos y que cambian constantemente a lo largo del proyecto, así como para aquellos con un alto riesgo técnico, debido a la constante participación del cliente en el proceso de desarrollo (Maida & Pacienza, 2015).

1.6.5. Proceso Unificado Racional (RUP)

Es una metodología basada en componentes e interfaces definidas, diseñada de manera paralela al UML (Lenguaje Unificado de Modelado), por ende, el proceso de trabajo se enfoca en modelos UML, lo que facilita la documentación de sistemas orientados a objetos. La iteración en este modelo se puede presentar cuando una fase puede repetirse iterativamente, lo que permite un desarrollo incremental en los resultados o cuando en su totalidad puede seguir un enfoque incremental (Sommerville, 2011).

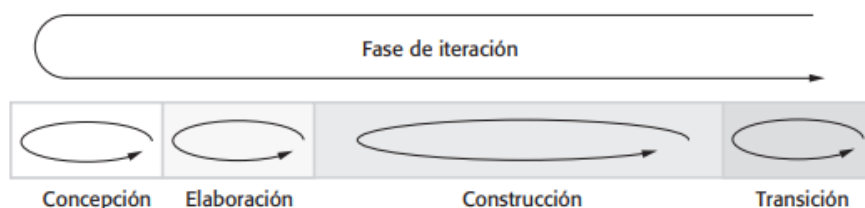


Figura 14. Metodología RUP. Fuente de imagen: (Sommerville, 2011).

Esta metodología consta de 4 fases.

1. **Fase de concepción.**
2. **Fase de elaboración**
3. **Fase de construcción.**
4. **Fase de transición.**

RUP también define 9 flujos de trabajo, como son:

- Modelo del negocio.
- Requerimientos.
- Análisis y Diseño.

- Implementación.
- Prueba.
- Despliegue.
- Administración del cambio.
- Administración del proyecto.
- Entorno.

Es recomendable utilizarla en proyectos complejos, pero no en aquellos que son de software embebido, es decir, en aquellos que integran el software y hardware en conjunto. También se recomienda para equipos de trabajo grandes (Maida & Pacienza, 2015).

Tabla 9. Comparación de metodologías.

CARACTERÍSTICAS	CASCADA	INCREMENTAL	RAD	XP	RUP
Enfoque	Secuencial	Desarrollo por versiones	Desarrollo rápido	Prioriza las relaciones interpersonales	Basado en fases con iteraciones
Etapas/Fases	Si	No	Si	Si	Si
Tiempo de desarrollo	Largo	Medio	Corto	Corto	Medio
Adaptabilidad al cambio	Difícil de modificar	Moderada	Alta	Muy alta	Moderada
Basado en prototipos de interfaces	No	No	Si	No	No

Al analizar cada metodología se llegó a la conclusión de implementar la metodología RAD por su marco de trabajo orientado al desarrollo rápido y basado en el prototipado de interfaces. Por otro lado, como se observa en la Tabla 9, posee una alta adaptabilidad al cambio, lo cual fue crucial, ya que estos cambios surgieron a lo largo del desarrollo del proyecto. Las demás metodologías, aunque igualmente buenas, no se adecuaban al proyecto. Mas adelante se desarrollará con mayor exactitud la metodología RAD, así como su implementación.

Capítulo II. Estado del arte

El estado del arte es fundamental para proporcionar un contexto y una comprensión sobre cómo los sistemas gestores ayudan a una organización provocando un impacto positivo en la misma. Tras una búsqueda en diversos repositorios, se seleccionaron los siguientes trabajos, tanto nacionales como internacionales.

2.1. Nacional

En el contexto de estados del arte nacionales se presentan dos, uno de ellos es sobre un sistema de gestión de inventarios que apoya la venta de productos mejorando el servicio para los clientes y el otro es el diseño de un sistema gestión para los bienes materiales que se distribuyen en un departamento escolar.

2.1.1. Diseño de un sistema de gestión de inventarios para mejorar el servicio al cliente en una empresa dedicada a la venta y distribución de productos de belleza

La tesis titulada "Diseño de un sistema de gestión de inventarios para mejorar el servicio al cliente en una empresa dedicada a la venta y distribución de productos de belleza" hecha por Luis Fernando Flores Miranda y originada de Hermosillo, Sonora, México en 2020. Este trabajo fija como objetivo el diseño de un sistema de gestión de inventarios que garantice la disponibilidad y abastecimientos de los productos. En el momento del estudio, el manejo de inventarios resultaba en 310 clientes insatisfechos al mes.

En el trabajo se menciona que se integran varios métodos de varios autores para el desarrollo del proyecto, pero uno de los pilares del trabajo fue la metodología DMAIC, que se basa en 5 etapas, las cuales son diagnóstico, análisis, propuesta de solución, implementación/validación y control. Además de que hace uso de la clasificación ABC.

Como resultado de las mejoras implementadas, el número de clientes insatisfechos se redujo a solo 89 de 310 por mes, en términos de clientes insatisfechos, utilizando el método de clasificación ABC, donde A es que el valor monetario aportado es alto mientras B y C son de muy poco aporte, la clasificación A tuvieron el 13% de clientes insatisfechos mientras que los productos B el 45% y C el 42%, cumpliendo con su objetivo inicial.

Se concluye que este sistema de gestión contribuyó significativamente a afrontar la demanda mejorando el control, adquisición y distribución de suministros, además menciona que hubo una reducción en el tiempo dedicado al etiquetado. Por último, el autor resalta que una correcta gestión de almacenes ayuda a responder ante las demandas en tiempo y forma (Miranda, 2020).

2.1.2. Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Bienes Materiales para la Dirección de Coordinación Regional de Educación Básica

El artículo titulado "Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Bienes Materiales para la Dirección de Coordinación Regional de Educación Básica" de la revista "Ciencia Latina, Revista multidisciplinar", escrito por Josué López Rodríguez Ciudad de México, México en 2022. El estudio se centra en el desarrollo de una aplicación local con el objetivo de gestionar, controlar y darle seguimiento a los recursos materiales, dado que anualmente se generan numerosos procesos como transferencias, adquisiciones, etc.

Por la misma razón de los numerosos procesos, se deben realizar reportes sobre que materiales y a que persona se les asignó. Se optó por utilizar el método de desarrollo conocido como cascada, ya que plantea que por su arquitectura permitiría un mejor desarrollo aparte de que brinda veracidad de la eficacia y el tiempo que se invertía en las primeras etapas disminuyó dificultades más adelante.

Como resultado muestra la simplicidad de sus interfaces siendo también intuitivas, planteando como primer paso el ingreso con contraseña para tener acceso al menú. La sección de bienes es donde están todas las acciones a realizar: altas, bajas, modificaciones y consultas. Dando como producto final una aplicación funcional y útil para la administración de bienes.

La conclusión que se obtuvo fue que la aplicación cumplió con su objetivo de gestionar, controlar y dar seguimiento a los bienes, además de como este desarrollo apoyo a la productividad y competitividad de organizaciones con respecto a los estándares de calidad. Para concluir se menciona que el estudiante tuvo la oportunidad de aplicar sus habilidades profesionales de su perfil (Martínez Moreno, Martínez Mora, Arzate Hernández, Pulido Alba, & Rodríguez, 2022).

2.2. Internacional

Con los estados del arte internacionales se seleccionaron tres, todos son sobre sistemas de gestión, pero con diferente enfoque, como el primero que es sobre el abastecimiento de combustible, además del mantenimiento técnico, el segundo es sobre las altas de bienes en una oficina y el tercero con un enfoque en la optimización de procesos operativos en comercio.

2.2.1. Sistema de gestión para el control de abastecimiento de combustible y mantenimiento técnico de vehículos del área de transportes de la empresa eléctrica Ambato regional centro norte S.A

En la tesis titulada "Sistema de gestión para el control de abastecimiento de combustible y mantenimiento técnico de vehículos del área de transportes de la empresa eléctrica Ambato regional centro norte S.A" desarrollada por Kevin Alexis Barrera LLerena y Byron Eduardo Morales Cargua en febrero 2024, se propuso el desarrollo de un sistema que ayudara a minimizar tiempos y reducir el uso de recursos económicos en procesos de abastecimiento y mantenimiento del material para vehículos de la empresa vehicular de Ambato, Ecuador.

Para el desarrollo de su proyecto optaron por usar la metodología Lean Software Development (LSD), ya que por sus características se alineaba bien al proyecto. Algunas de las características más destacables son la entrega rápida y continua, elimina tareas que no aporten valor y la mejora continua, maximizando así el valor entregado.

Los resultados de este trabajo demostraron que el ahorro en abastecimiento fue una reducción de tiempo en un 75% al igual que en costos mientras que con el mantenimiento, se alcanzó un ahorro de tiempo en un 55.55% al igual que los costos, lo que quiere decir que el sistema logro su objetivo.

Como conclusión, tras ubicar los requerimientos de la empresa, era necesario crear una herramienta para optimizar el control de gestión de combustible. Al desarrollar el sistema web determinaron que este demostró ser una herramienta eficiente y efectiva para la gestión de recursos de la empresa, ya que este sistema genera un ahorro significativo de recursos (Barrera Llerena & Morales Cargua, 2024).

2.2.2. Sistema para el registro de Alta de Bienes en la Oficina de Abastecimiento de la UNPRG

Como otro estudio del arte, se encuentra la tesis de Perales Rojas Segundo Manuel y Ramírez Cárdenas Abel, titulada "Sistema para el registro de Alta de Bienes en la Oficina de Abastecimiento de la UNPRG" de Lambayeque, Perú en 2024. Plantean que los registros de alta que se llevan en la UNPRG son de manera ineficiente, ya que se hacen en una hoja de cálculo, por lo que mediante un sistema de información planean cumplir el objetivo de gestionar las altas de bienes y la trazabilidad de los mismos en la UNPRG.

Para ello, utilizaron la metodología RUP (Rational Unified Process) que, considerando las necesidades del cliente, asegura la producción de software de alta calidad. Consta de 4 fases que son inicio, elaboración, construcción y transición. También hace mención de las metodologías de Modelado de Procesos de Negocio BPM, que junto con la metodología RUP guiaron el desarrollo del proyecto de manera eficiente.

Los resultados obtenidos indican que el sistema desarrollado cumplió con los objetivos planteados, muestra las interfaces del sistema y sus funciones. En registro de alta logra el ingreso del bien y sus debidos reportes. Por el otro lado la trazabilidad cumple con alta, transferencia, modificación, historial, ubicación y reportes del bien.

En conclusión, se observa una mejora en el registro y que ahora la UNPRG cuenta con la posibilidad de registrar la trazabilidad, siendo el avance más importante debido a que cuando había un cambio, los registros en la hoja de cálculo no se actualizaban y el cambio de autoridades frecuente dificultaba este seguimiento (Ramírez Cárdenas & Perales Rojas, 2024).

2.2.3. Implementación de un sistema de gestión en línea para la optimización de procesos operativos en el área de Comercio Exterior de la empresa EMCOMER S.A. en Lima - Perú en el período 2022

En la tesis de Julio Jordan Torres Quijandría, titulada "Implementación de un sistema de gestión en línea para la optimización de procesos operativos en el área de Comercio Exterior de la empresa EMCOMER S.A. en Lima - Perú en el período 2022". Se propone la implementación de un sistema informático que facilitara la gestión de información y optimización de procesos de la empresa EMCOMER S.A ubicada en Lima, 2022, con el fin de lograr la simplicidad, rentabilidad y ahorro de tiempo.

Se empleó un enfoque cuantitativo, respaldado por cifras y estadísticas. El tipo de investigación era descriptivo ya que destacaba las características resaltantes de los miembros de la empresa. Esta investigación resalta la implementación de una solución tecnológica por medio de un sistema web para optimizar los procesos.

Por medio de un cuestionario dirigido al personal de la empresa, se determinó la importancia de implementar un sistema de gestión en línea para alcanzar un dominio y control más preciso sobre sus procesos aparte de interrogar sobre la experiencia o la familiarización del personal con diversos tipos de herramientas como TIC's, o ERP.

Se concluye que con la implementación de este sistema se beneficiaría al personal de manera positiva al mitigar los reprocesos o conflictos en los procesos del área, mencionando el tiempo como uno de los principales beneficios. Además, que esta plataforma logra la competitividad de la empresa y del personal, lo que plantea como un aspecto relevante (Torres Quijandría, 2022).

2.3. Discusión sobre el estado del arte

Los estados del arte anteriormente mencionados aportaron una amplia variedad de ideas que pueden ser aplicadas en este sistema por su orientación. Por ejemplo, el primer caso, que es un sistema de gestión para mejorar la experiencia del cliente relacionado con productos de belleza, logrando reducir el número de problemas y el nivel de insatisfacción de los usuarios. El segundo escenario, orientado a un departamento de educación básica, planteó el desarrollo de dicha herramienta digital con funcionalidades como inicio de sesión y la gestión de altas, bajas, modificaciones y consultas, similar a lo que se implementará en este proyecto.

Por otro lado, el tercer caso, que trata sobre abastecimiento de combustible, evidencia que la adopción de este tipo de sistemas ayuda a la reducción de tiempos de procesos y el uso de recursos económicos y materiales. En un enfoque similar al segundo, se centró en una plataforma que ayuda al alta de bienes de manera digital. Finalmente, el quinto ejemplo planteó una propuesta sobre la implementación de un sistema para gestionar los procesos operativos del área de comercio, dando como resultado que dicha herramienta contribuiría a la optimización de procesos.

En síntesis, todos estos estados del arte tienen una relación con el sistema que se desarrolla en esta tesis, ya que comparten el propósito de gestionar procesos para ayudar en áreas específicas, generando resultados positivos tanto para los clientes como para los desarrolladores. Este mismo objetivo se busca alcanzar con el presente proyecto.

Capítulo III. Metodología

La metodología RAD (Rapid Application Development) es un método de desarrollo de software que se basa en el desarrollo interactivo, la creación de prototipos sin planificación específica y el uso de herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering). Además, engloba aspectos como la usabilidad, utilidad y rapidez de la ejecución. Esta metodología es recomendable usarla para proyectos que tengan un corto periodo de tiempo para su desarrollo ya que propone priorizar las tareas de desarrollo, uso del programa y la opinión de los usuarios (Maida & Pacienza, 2015). A continuación, se mencionan sus fases y de que consta cada una.

- 1. Modelado de gestión:** En esta fase para lograr modelar la gestión de información se le tiene que dar respuestas a las preguntas: "¿Qué información conduce el proceso de gestión?, ¿Qué información se genera?, ¿Quién la genera?, ¿A dónde va la información? y ¿Quién la proceso?".
- 2. Modelado de datos:** En esta fase se definen los atributos de cada objeto y las relaciones entre cada uno de estos.
- 3. Modelado de proceso:** Una vez definidos los objetos, se modela la comunicación entre ellos, procesos como añadir, modificar, recuperar etc...dichos objetos.
- 4. Generación de aplicaciones:** En esta fase se plantea que RAD trabaja con tecnologías de 4ta generación, sin embargo, propone utilizar componentes de programas ya existentes (3ra Generación) o reutilizarlos.
- 5. Pruebas:** En esta última fase se prueban los componentes nuevos al igual que las interfaces.

Como ventajas de esta metodología esta la retroalimentación constante como una parte fundamental para el desarrollo de proyectos; brinda la posibilidad de medir el avance del progreso en cualquier momento; se pueden generar códigos en menor tiempo por la reutilización; y mayor flexibilidad (Felipe, 2022), (Maida & Pacienza, 2015).

3.1. Implementación de la metodología

En este apartado se lleva a cabo la implementación de la metodología anteriormente explicada enfocada al proyecto. Este proceso se desarrolló de manera sistemática siguiendo la aplicación de cada una de sus fases. Comenzando por el modelado de gestión de datos y de procesos para continuar con la generación del sistema y sus pruebas.

3.1.1. Modelado de gestión.

En el Área Académica de Computación y Electrónica se maneja gran diversidad de materiales, donde, los profesores investigadores y administrativos hacen un registro de pedidos, cancelaciones o transferencias para llevar un seguimiento. Toda esta información es almacenada en un control de archivos físicos.

3.1.2. Modelado de datos

Un diagrama de caso de usos como el de la Figura 15, es una secuencia de acciones que un sistema lleva a cabo para dar resultado de un valor observable para un actor en particular, es decir, los actores del diagrama son: el jefe de área, base de datos, profesor investigador y el administrador. Mientras que, la secuencia de acciones son las actividades a realizar, por ejempló, consultar, generar reportes, validar, modificar, liberaciones solicitudes e imprimir reportes.

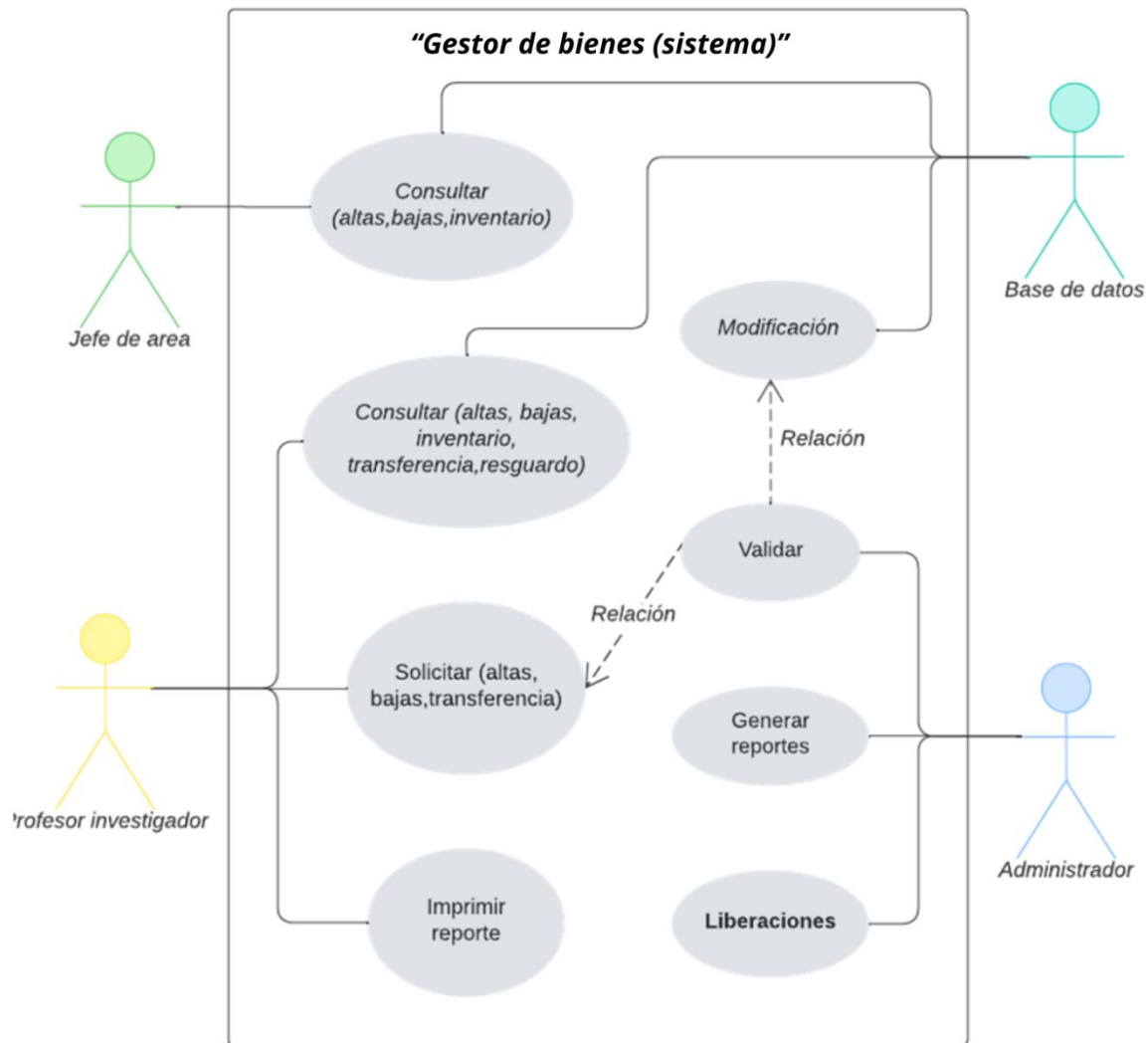


Figura 15. Diagrama de casos de uso. Fuente de imagen: Autoría propia

El diagrama de secuencias mostrado en la Figura 16. Diagrama de secuencias, muestra como interactúa un conjunto de objetos en un proceso a lo largo del tiempo a través de una serie de mensajes e igual se puede apreciar la repetición de procesos como la generación de reportes o liberaciones.

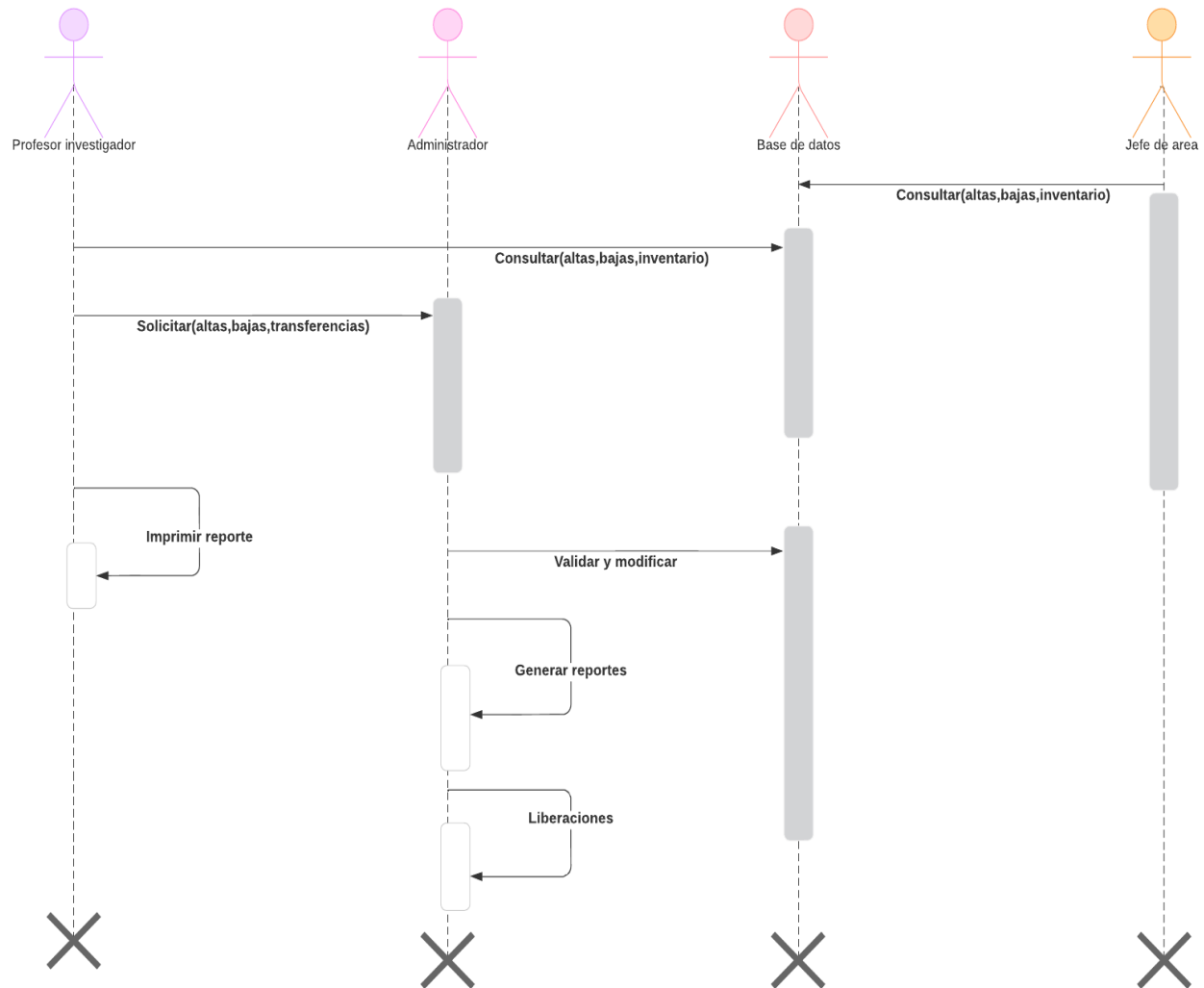


Figura 16. Diagrama de secuencias. Fuente de imagen: Autoría propia.

El modelo relacional presentado en la Figura 17, permite la representación de datos y relaciones entre estos, por medio de una serie de tablas, cada una de las cuales tiene varias columnas con nombres únicos (Rivera, 2008). Es de esta manera que el modelo relacional sirve como la representación de una base de datos.

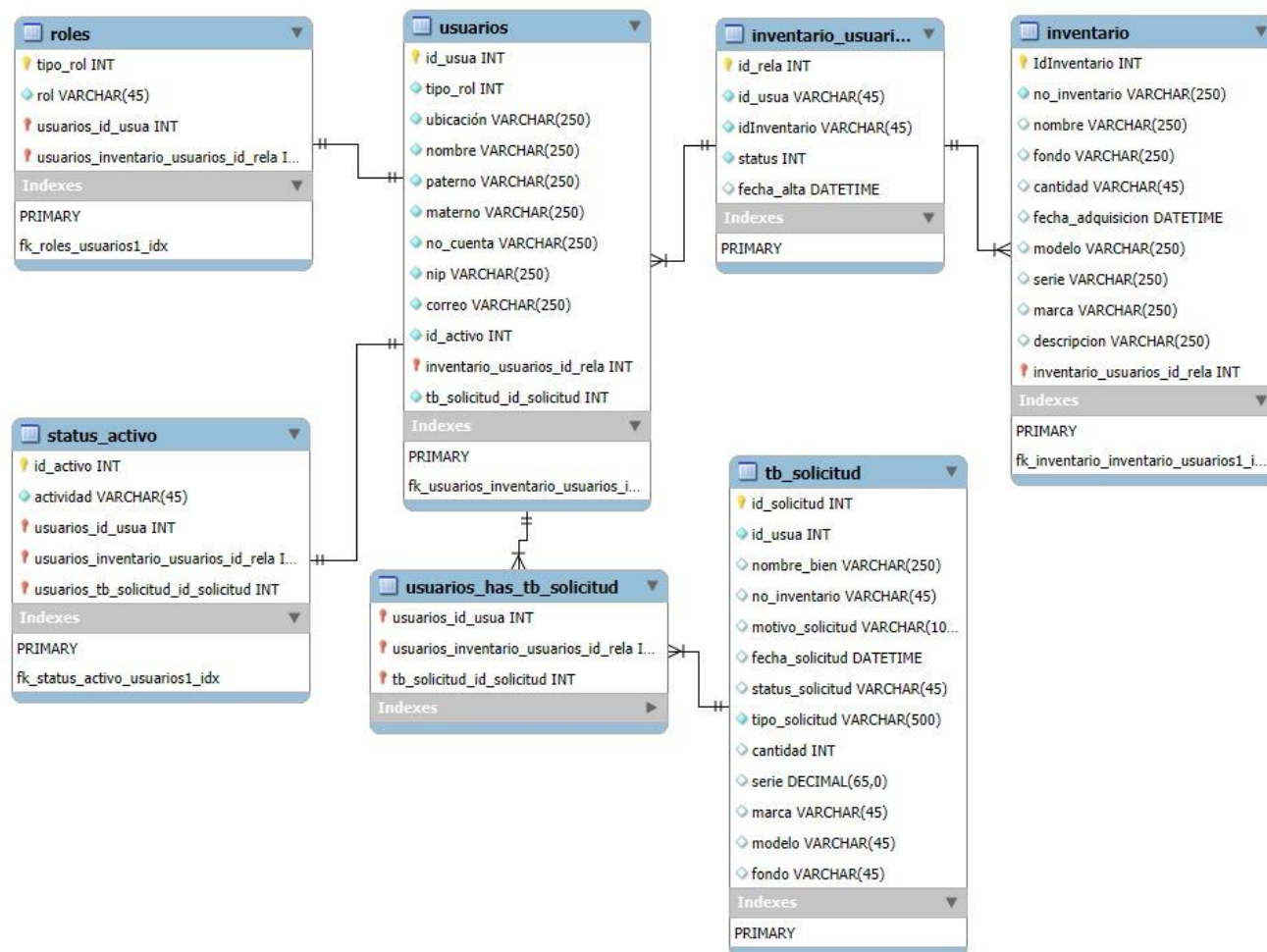


Figura 17. Modelo Entidad-Relación. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.3. Modelado de procesos

Como su nombre lo indica, tiene dos aspectos que lo definen: el modelado y los procesos como se presenta en la Figura 18. Modelado de procesos, frecuentemente, los sistemas conjuntos de procesos y subprocesos integrados en una organización, son difíciles de comprender, complejos o confusos; con múltiples puntos de contacto entre sí y con un buen número de áreas funcionales, departamentos y puestos de trabajo implicados. Un modelo puede dar la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema (Brunnello & Cr. Marcelo Rocha, 2010).

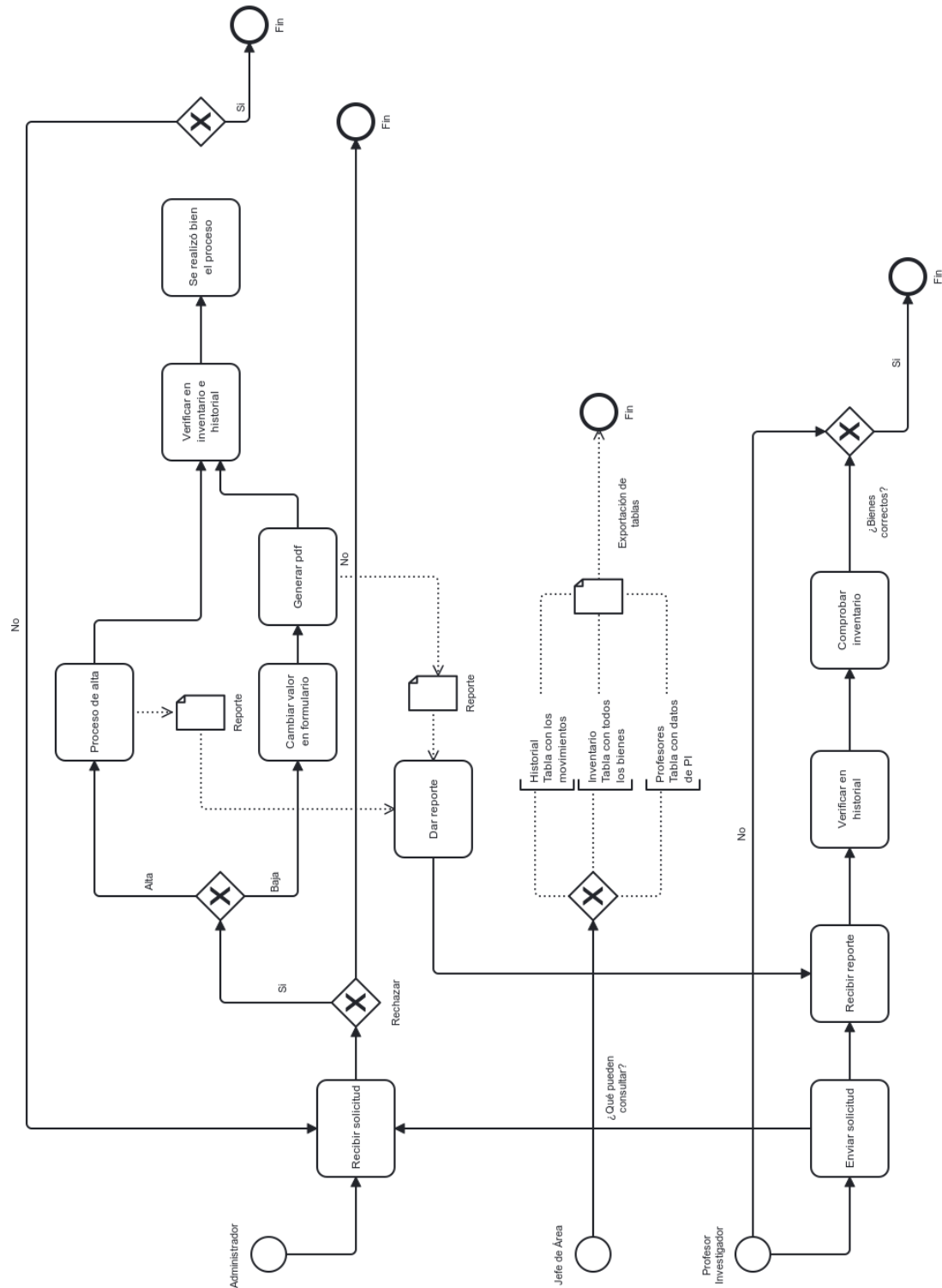


Figura 18. Modelado de procesos. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4. Generación de aplicación

Para desarrollar este sistema, se utilizó el espacio de trabajo de Visual Studio Code junto con XAMPP, PHP y MySQL Workbench, abarcando el backend y frontend. Inicialmente, se diseñaron los diagramas necesarios que sirvieron como base para la creación de las interfaces. Algunas de las interfaces se reutilizaron para los distintos tipos roles que se determinaron, optimizando así el desarrollo y consistencia del sistema

3.1.4.1. Acceso General

En la Figura 19. Acceso al gestor, es una interfaz donde se muestra los tres tipos de accesos permitidos en el Área Académica de Computación y Electrónica, que son administrador, jefe de área y profesor investigador. Es importante seleccionar el rol correcto para el inicio de sesión ya que de lo contrario no podrán acceder al sistema.



Figura 19. Acceso al gestor. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.2. Inicio de sesión

Al elegir cualquiera de los tres tipos de accesos se abrirá la siguiente interfaz, que sería el login dependiendo si es, administrador, jefe de área y/o profesor investigador. Como se muestra en la Figura 20. Login, se valida que ese usuario exista en ese rol con los siguientes datos:

- (Usuario) Número de cuenta.
- (PIN) Contraseña.

Si son correctos los datos ingresados le permitirá al usuario ingresar a la plataforma y realizar las actividades dadas sus limitaciones por el rol de usuario que posee.

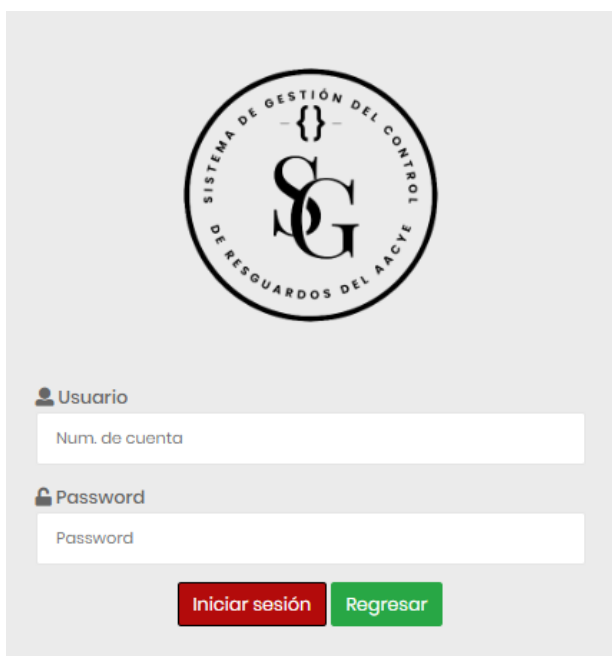


Figura 20. Login. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3. Administrador

El rol de administrador será el encargado del control de entradas y salidas de los bienes, ellos reciben las solicitudes de los profesores sobre realizar altas o bajas, también pueden consultar información de profesores o de los bienes. Una vez realizado lo anterior, podrán generar sus formatos de resguardo. En general llevan el control de la mayoría de acciones con respecto a bienes y de quienes les pertenece ese bien.

3.1.4.3.1. Inicio

La primera ventana de “Rol de Administrador” que se ve en la Figura 21. Inicio de administrador, muestra una “Tabla de solicitudes” donde se podrá visualizar las solicitudes relacionadas con resguardos por parte de los profesores investigadores, el administrador podrá visualizar la siguiente información:

- ID
- Nombre del profesor
- Tipo de solicitud
- Tipo de bien
- Fecha de solicitud
- Status

Y así podrá atender las solicitudes de los profesores de la mejor forma.



Id	Nombre Del Profesor	Tipo De Solicitud	Tipo Del Bien	Fecha De Solicitud	Status	
12	Jesus Patricio Ordaz	ALTA	TV	2024-05-25 18:04:27	Pendiente	 
13	Virgilio Lopez	ALTA	nose	2024-06-14 18:36:48	Pendiente	 
14	Virgilio Lopez	BAJA	Muebles	2024-07-01 12:56:55	Pendiente	 
15	Virgilio Lopez	BAJA	Muebles	2024-07-01 12:56:55	Pendiente	 
16	Virgilio Lopez	BAJA	Muebles	2024-07-01 12:56:55	Pendiente	 

Figura 21. Inicio de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.2. Historial

Para poder ingresar a esta ventana deberá dar uso de la barra de navegación y dar clic en “Historial”, véase la Figura 22. Barra de navegación a historial de administrador.



Figura 22. Barra de navegación a historial de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia

Dentro de esta ventana se mostrarán dos tablas, como se observa en la Figura 23. Historial de administrador, con el objetivo de que el administrador pueda visualizar los movimientos realizados tanto en altas como en bajas, dentro de estas tablas presentan datos similares descritos a continuación:

- Nombre del Profesor investigador
- Numero de inventario
- Modelo
- Serie
- Marca
- Fecha de movimiento

Historial de Bienes					
ALTAS					
Mostrar	10	registros	Excel	PDF	Print
Buscar:					
Profesor Investigador	No. De Inventario	Modelo	Serie	Marca	Fecha De Movimiento
Anilu Franco	5662260316	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5662260317	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152264900	HD710	S/N	ADATA	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735	AIO 24-G005LA	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-2	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-3	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-4	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278736	S/M	S/N	SEAGATE	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278737	WORKFORCE DS-30	S/N	EPSON	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5112279941	LSC4P	S/N	AR	2023-04-14 00:00:00
Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 281 registros					
Anterior 1 2 3 4 5 ... 29 Siguiente					
BAJAS					
Mostrar	10	registros	Excel	PDF	Print
Buscar:					
Profesor Investigador	No. De Inventario	Modelo	Serie	Marca	Fecha De Movimiento
David Sanchez	4564	cxv	514654	modelo	
Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros					
Anterior 1 Siguiente					

Figura 23. Historial de administrador. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.3. Resguardos

Las acciones que puede realizar el administrador se encuentran en el apartado de resguardos, cuando recibe una solicitud puede ir a esta ventana para realizar la acción que solicita el profesor, dependiendo de la acción seleccionara el tipo de resguardo. Cuando se hace una baja para dárselo a otro profesor tendrá que transferirlo posteriormente de la baja.

3.1.4.3.3.1. Dar baja

En esta ventana el usuario dará uso de una de sus herramientas que tiene como administrador, la primera es “Dar de baja”, dentro de esta ventana presenta una barra de búsqueda que se aprecia en la Figura 24. Barra de búsqueda para dar baja en administrador, donde el administrador deberá ingresar el número de inventario, seguidamente aparecerá la información del bien, solo deberá dar el clic en “Dar de baja” y estaría listo.

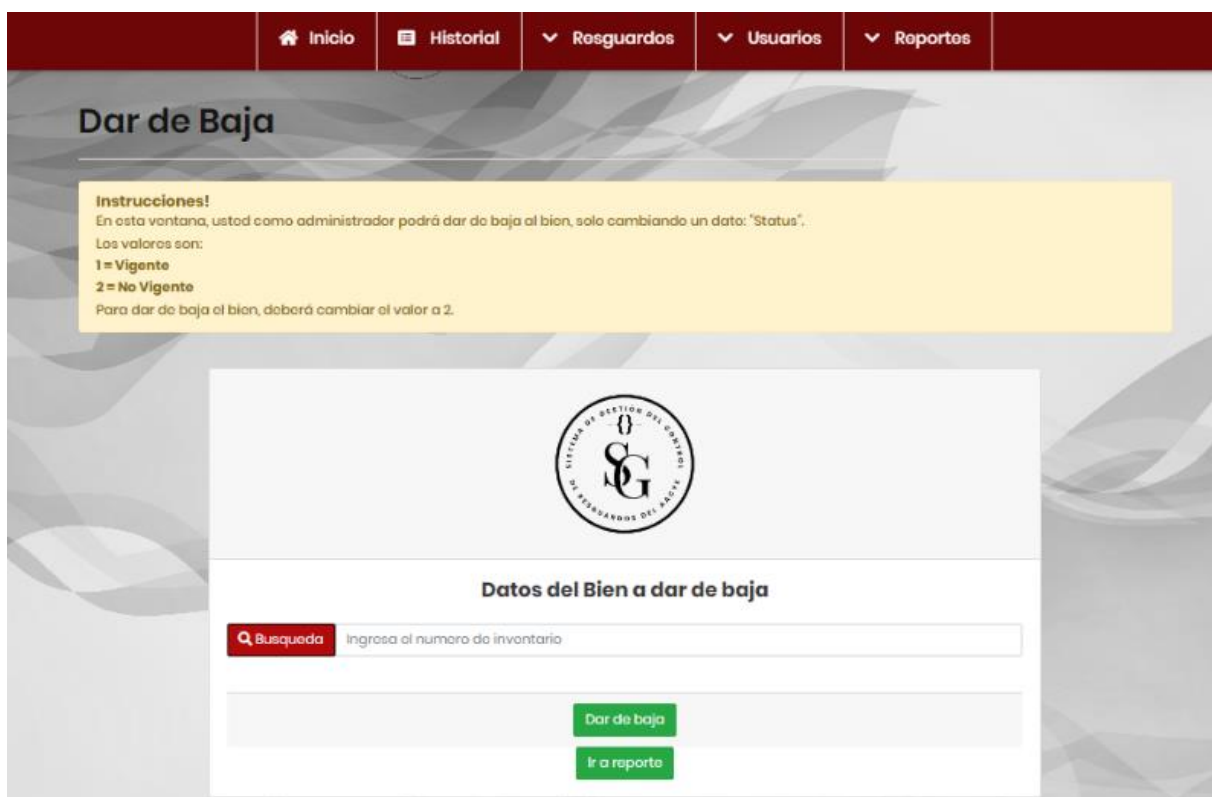


Figura 24. Barra de búsqueda para dar baja en administrador. Fuente de imagen: Autoría propia

Después de ese previo proceso se dará clic en “Ir a reporte” para llenar unos campos y descargar el reporte justo como en la Figura 25. Reporte de bajas.

BAJA DE BIENES

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Coordinación de Administración y Finanzas
Dirección de Recursos Materiales, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios
Departamento de Inventarios

Centro de costo:		Centro de trabajo:	Movimiento:
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA		ÁREA ACADÉMICA DE COMPUTACIÓN Y ELECTRÓNICA	Baja
Numero de inventario:	Cantidad:	Fondo:	Clasificador por objeto de gasto:
142727	10	GENERICO/4615	computadora
Fecha de adquisición ó No. de solicitud:	Descripción:		Observaciones:
2023-04-16	Información del equipo Ingrese nombre del bien, modelo, marca, material, dimensiones y serie		Sin Observaciones
Titular del centro de costos	Responsable del inventario	Recibe de conformidad	
Nombre del titular	DR. JESUS PATRICIO ORDAZ OLIVER	M.A.E. DAVID HERNÁNDEZ SÁNCHEZ	
NOMBRE Y FIRMA	Responsable del inventario NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA	

[Generar PDF](#)

Figura 25. Reporte de bajas. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.3.2. Transferir

En la Figura 26. Transferencia de bienes, se muestra la ventana donde se podrá dar uso de la herramienta de transferencia donde el administrador deberá ingresar primero el número de cuenta del usuario y deberá dar clic en “Búsqueda”, posteriormente aparecerá información del usuario. En el segundo paso, el administrador debe ingresar ahora el número de inventario del bien y realizar la búsqueda, en tercera instancia le aparecerá información del bien. Por último, debe darle clic en transferir para así realizar el proceso.

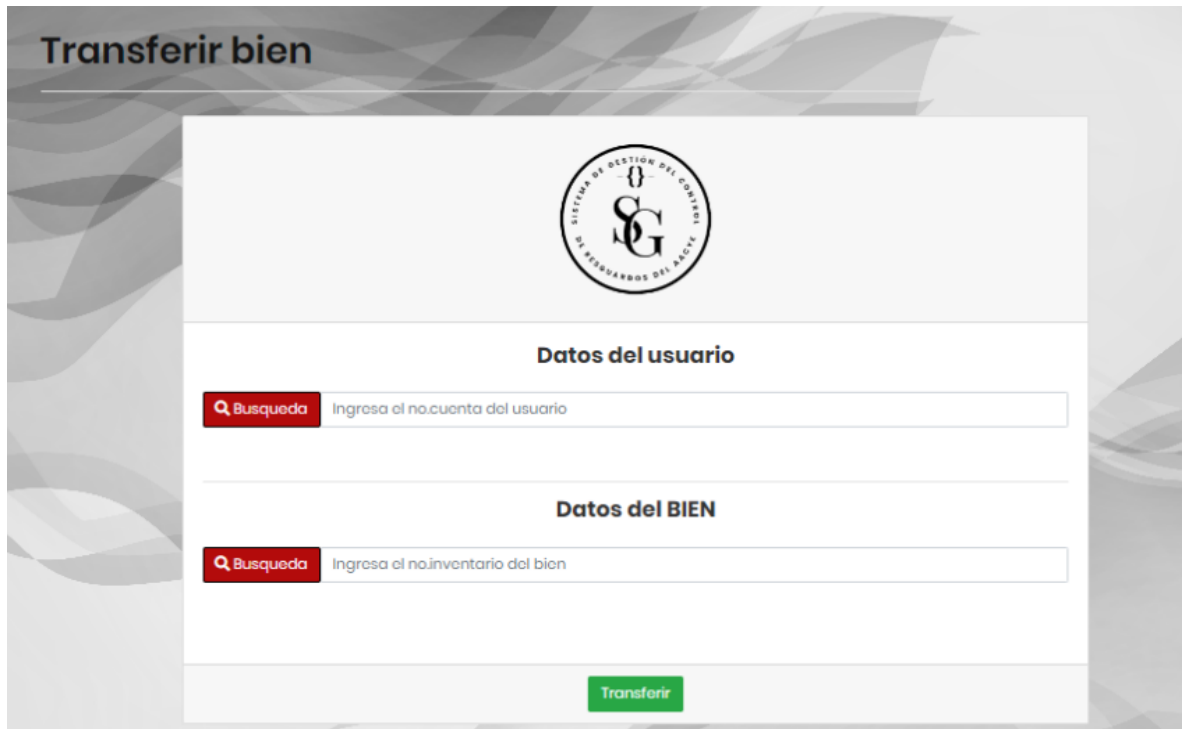


Figura 26. Transferencia de bienes. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.3.3. Dar alta

La ventana que se muestra en la Figura 27. Dar alta de bien, es una herramienta para registrar algún bien, este proceso también se podría llamar “Dar alta” donde para registrar un nuevo equipo en el sistema deben ingresar la siguiente información:

- Numero de inventario
- Nombre del producto
- Fondo
- Cantidad
- Modelo
- No de serie
- Marca
- Descripción

Al terminar de ingresar toda la información correcta del bien, el administrador deberá dar en “Registrar” para que se almacene la información y el registro sea exitoso.

The screenshot shows a web application interface for registering new equipment. At the top, there is a dark red navigation bar with buttons for 'Inicio', 'Historial', 'Resguardos', 'Usuarios', and 'Reportes'. Below this, the main heading is 'REGISTRAR NUEVO EQUIPO'. The form itself is titled 'Nuevo equipo' and features a circular logo with the letters 'SG' and the text 'SISTEMA DE GESTIÓN DEL CONTROL DE RESGUARDOS DEL ACUE'. The form contains several input fields: 'Num. de inventario:', 'Nombre del producto:', 'Fondo:', 'Cantidad:', 'Modelo:', 'No. de Serie:', 'Marca:', and 'Descripción:'. At the bottom of the form, there are two buttons: 'REGISTRAR' (green) and 'REPORTE PDF' (yellow).

Figura 27. Dar alta de bien. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.4. Usuarios

El administrador también lleva el control de los usuarios del Área Académica de Computación y Electrónica, en este caso puede consultar información del personal y actualizarla, también podrá agregar a un nuevo usuario en caso del ingreso de nuevo personal e igualmente podrá realizar la baja de usuarios que ya no estén en esa área.

3.1.4.3.4.1. Consultar usuarios

La primera sección que aparece es de consulta de usuarios que permite visualizar una tabla con información del personal del Área Académica de Computación y Electrónica, donde se aprecian los siguientes datos:

- Rol del personal
- Nombre
- Apellido paterno
- Apellido materno
- Número de cuenta
- *Nip*
- Correo

Esta información es para saber quién maneja bienes, así como los datos de contacto de los usuarios como también del personal administrativo. Así se muestra en la Figura 28. Consulta de usuarios.

Inicio Historial Resguardos Usuarios Reportes						
Usuarios						
Show 10 entries Excel PDF Print Search:						
Rol	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Matern	No.Cuenta	Nip	Correo
Administrador	David	Sanchez	Hernandez	861	861	david_hernandez861@uaeh.edu.mx
Jefe de Area	Jesus Patricio	Ordaz	Oliver	7075	7075	jesus_ordaz@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Heydy	Castillejos	Fernandez	10194	10194	heydy_castillejos@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Luis	Hernandez	Islas	898	898	luisih@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Raul	Villafuerte	Segura	9257	9257	villafuerte@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Heberto	Gomez	Pozos	8001	8001	gpozos@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Esteban	Rueda	Soriano	9810	9810	estebanrs@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Alberto	Suarez	Navarrete	5815	5815	asuarezn@uaeh.edu.mx

Figura 28. Consulta de usuarios. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.4.2. Actualizar información de usuario

La siguiente sección que aparece es la de actualizar información de usuario, lo primero que se ve es una barra de búsqueda, véase en la Figura 29. Barra de búsqueda de usuario, donde se ingresa el número de cuenta, para posteriormente dar clic e iniciar la búsqueda en la cual se podrán visualizar los datos de ese profesor investigador en particular como en la Figura 30. Formulario de actualización de información de usuario.

Figura 29 shows a search bar interface titled "Datos del usuario". It features a red button with a magnifying glass icon and the text "Busqueda". To the right of the button is a text input field with the placeholder text "Ingresa el no.cuenta del usuario". Below the search bar is a green button labeled "Actualizar informacion".

Figura 29. Barra de búsqueda de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia

En esta sección se encuentran los campos editables en caso de tener que cambiar algún dato a excepción del campo de *id*, que es el identificador, y del estado, que indica si un usuario esta activo o inactivo en el área. Ya una vez hecho, solo se da en el botón de "Actualizar información" que dará como resultado la actualización de los datos.

Figura 30 shows the user information update form titled "Datos del usuario". It includes a search bar with a red "Busqueda" button and the value "861". Below the search bar are several input fields for user data: "Id:" (7), "Nombre:" (David), "Apellido paterno:" (Sanchez), "Apellido materno:" (Hernandez), "No de cuenta:" (861), "Nip:" (861), "Correo:" (david_hernandez861@uaeh.edu.mx), and "Activo:" (1). A green "Actualizar informacion" button is located at the bottom.

Figura 30. Formulario de actualización de información de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.4.3. Nuevo usuario

La ventana que se muestra en la Figura 31. Nueva cuenta, es en caso de que nuevo personal se incorpore al Área Académica de Computación y Electrónica, se tendrá que agregar a ese nuevo profesor con el rol que ocupara. Los campos que deberá de llenar son:

- Nombre
- Apellido paterno
- Apellido materno
- Número de cuenta
- *Nip*
- Correo
- Ubicación
- Tipo de rol

La ubicación se refiere a que área se encuentra ese nuevo personal y con respecto a rol se dan las tres opciones: profesor investigador, administrador o jefe de área.

REGISTRAR NUEVA CUENTA

Crear nueva cuenta



Nombre: Apellido Paterno: Apellido Materno:

No.Cuenta: NIP:

Correo: Ubicación:

Nota
Para poder otorgar un rol al nuevo usuario

Id del tipo de rol:

Figura 31. Nueva cuenta. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.4.4. Dar de baja usuario

Así como hay la opción de agregar nuevos usuarios también se brinda la opción de dar de baja a algún usuario que dejara de laborar en esa área o que se haya cambiado. De manera algo similar a la actualización de información, estará la barra de búsqueda presentada en la Figura 32. Barra de búsqueda para dar de baja usuario. Y se ingresará el número de cuenta del usuario que se desea dar de baja.

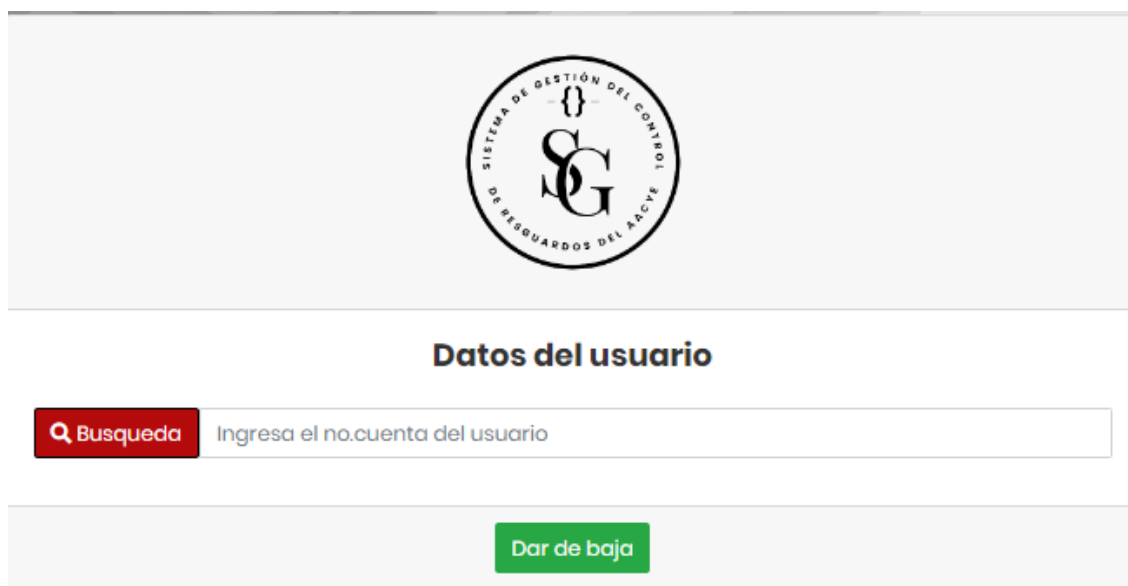


Figura 32. Barra de búsqueda para dar de baja usuario. Fuente de imagen: Autoría propia

A diferencia de la sección de actualizar, en esta ventana se visualizará los campos con la información del usuario, pero no pueden ser modificados, son más para verificar que sea el usuario correcto a dar de baja. Una vez que se confirma el usuario solo se da clic en el botón “dar de baja”, que se ve en la Figura 33. Formulario de baja de usuario.

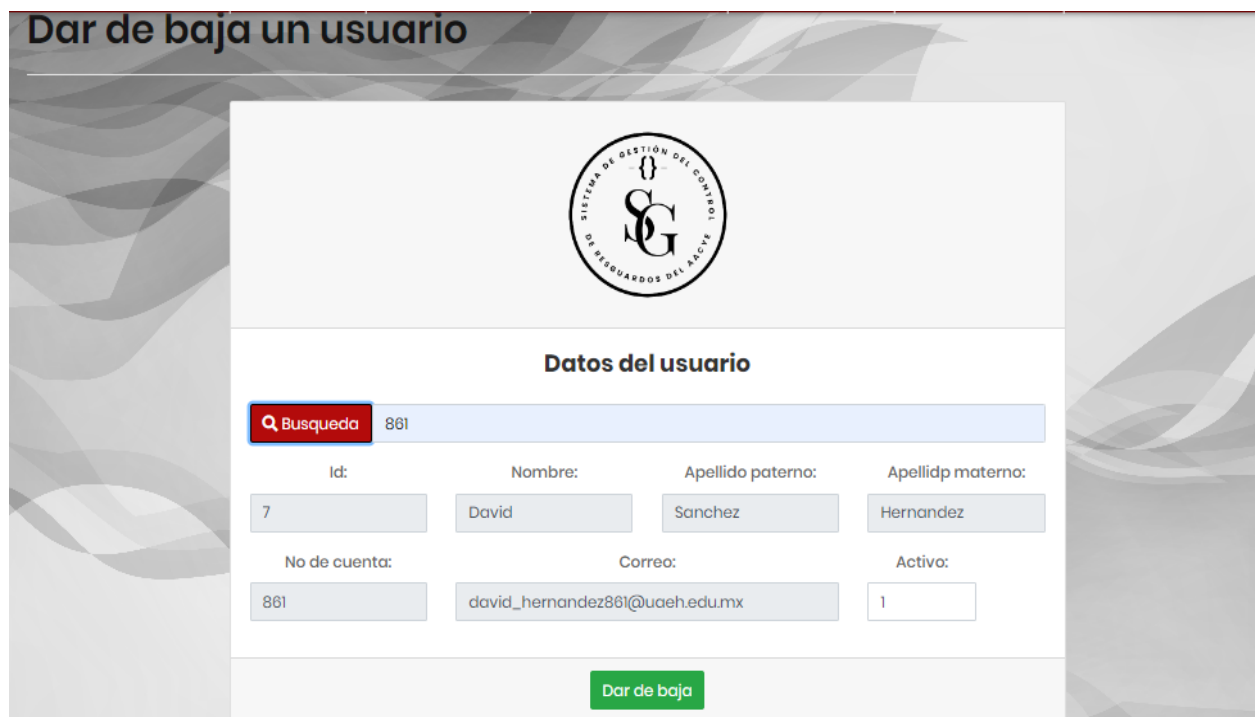


Figura 33. Formulario de baja de usuario. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.5. Reportes

Después de realizar alguna acción relacionada con los bienes, ya sea baja o transferencia, se realiza un reporte para llevar un control sobre los bienes, donde están, motivo de salida o información del estado del bien, todo esto referente a las salidas o solo un simple resguardo. Son tres reportes; dependiendo de lo que se necesita, podrán hacer cualquiera de los tres.

3.1.4.3.5.1. Vale de salida

En el apartado de resguardos, el primer formato que podrán llenar es el vale de salida que se aprecia en la Figura 34, en este formulario tendrán que llenar los campos de dependencia, folio, área, fecha de salida, fecha de reincorporación, número de inventario, cantidad, clave de motivo de salida, descripción y observaciones. Con la parte de los nombres de quien autoriza o recibe, esos podrán ser editados si es que cambiaron los encargados.

VALE DE SALIDA

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Control de inventario

Dependencia: CITIS Folio: 1458 Área: AACyE Fecha de Salida: dd/mm/aaaa 📅

Fecha de Reincorporación: dd/mm/aaaa 📅 No. de inventario: 963 Cantidad: 2 Clave motivo de salida: Selecciona una clave

Descripción: Información del equipo Observaciones: Sin observaciones

NOTA: A partir de esta fecha queda bajo resguardo y como responsables solidarios, el usuario y el titular del centro de costos que otorgue el visto bueno de la salida del activo, el que deberá reincorporarse a las instalaciones en la fecha indicada. En caso de daño, pérdida o cualquier eventualidad, se deberá cubrir el costo de valor en el mercado.

Figura 34. Vale de salida. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.5.2. Resguardo

El formato de resguardo visible en la Figura 35, expone los campos que se deben llenar, que son la ubicación, número de inventario, número de unidad, fecha, nivel, marca, modelo, serie, solicitud, fondo, descripción y observaciones. De la misma forma como el anterior formato están los apartados de los responsables que se podrán actualizar si cambiaron los responsables. Estos formatos, una vez llenos, se presiona el botón “generar PDF” y estará listo para impresión.

RESGUARDO INTERNO

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
(Centro de Costos)

Ubicación: AACyE	No.Inventario: 6598	No.Unidad: 84	Fecha: dd/mm/aaaa 📅
Nivel: 5	Marca: hp	Modelo: 64	Solicitud: 4
Descripción: Información del equipo		Observaciones: Sin Observaciones	

NOTA: La persona resguardante de los bienes antes descritos esta comprometido a hacer uso adecuado de todos y cada uno de ellos, asimismo ✕
informar al Responsable del Inventario de cualquier movimiento ya sea por baja, mantenimiento y/o cambio de ubicación de su área, de lo contrario será responsable del mal uso, perdida/extravío de los mismos.

Titular del Centro de Costos

Responsable del Inventario

Responsable de los bienes descritos

Figura 35. Resguardo interno. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.3.5.3. Desincorporación

Como último formato se encuentra la desincorporación mostrada en la Figura 36. Los campos de este formulario son centro de costos, número consecutivo, número de inventario, número de serie, concepto, clasificación de bien, motivo de baja, la posible reasignación, descripción y observaciones. El formato es más orientado al control, por lo que no cuenta con responsables; lo único que se hace es generar el PDF.

DESINCORPORACIÓN DE BIENES MUEBLES

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Patronato Universitario
Coordinación de Administración y Finanzas
Dirección de Recursos Materiales, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios

Centro de costos:	N.º:	No. Inventario:	No. Serie:
AACyE	100	771	685
	Número consecutivo	Número de inventario del bien a desincorporar.	Número de serie del bien a desincorporar.
Concepto:	Clasificación del bien:		Motivo de baja:
LAPTOP	Selecciona una clasificación		Selecciona una clasificación
Nombre corto del bien (C.P.U., Escritorio, Silla, etc.)			
Es posible reasignarse:	Descripción:		Observaciones:
SI	Información		Sin observaciones
El bien a desincorporar de acuerdo a sus condiciones es posible que sea aprovechado en otra área de la Institución Solo conteste SI/NO	Características detalladas del bien a desincorporar, incluyendo marca, modelo, medidas, color, etc.		

Figura 36. Desincorporación. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.4. Profesor Investigador

Para el rol de profesor investigador se manejan interfaces que le permiten hacer las solicitudes de alta y baja de algún bien, de igual manera podrá consultar sus movimientos, pero solo los suyos. La mayoría de interfaces fueron editadas ya que las bases se habían desarrollado en el rol de administrador.

3.1.4.4.1. Inicio

Al ingresar al rol de profesor investigador la primera ventana que aparece es la de bienvenida que se observa en la Figura 37. Inicio de profesor investigador, seguida de un recuadro en donde hay información sobre lo que puede realizar ese rol, que son:

- Generar reportes
- Consultar su propio inventario
- Solicitar alguna alta o baja de un bien

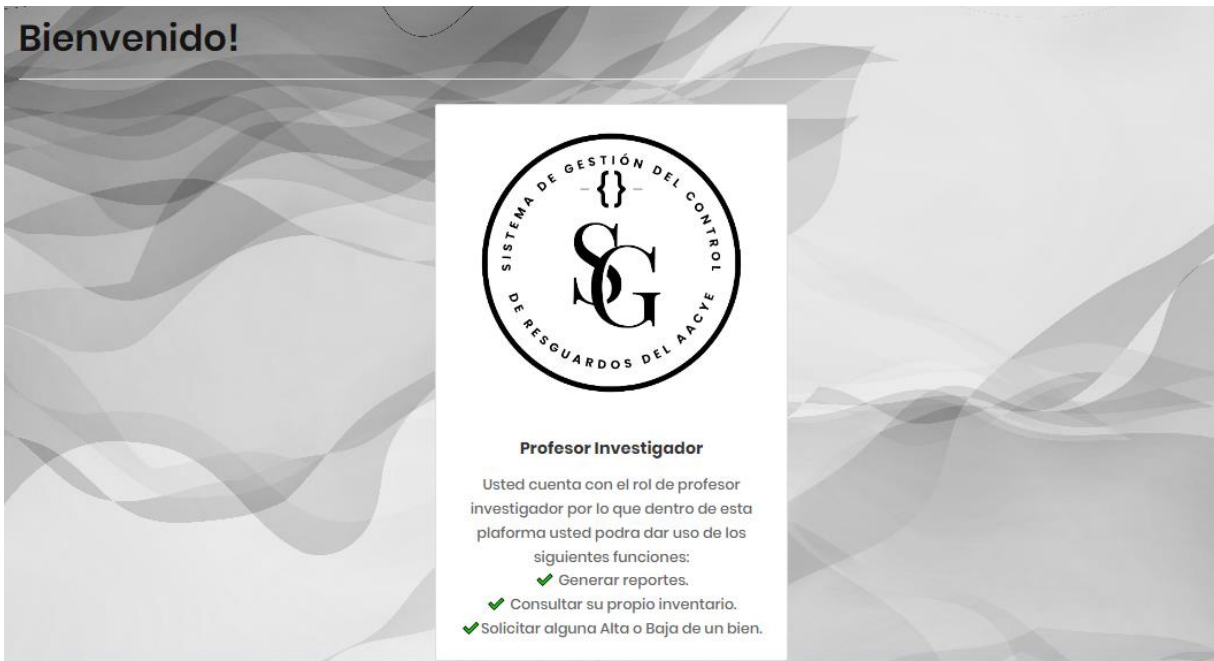


Figura 37. Inicio de profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia

Mientras que en la parte superior se encuentra la barra de navegación. En la parte que se llama “Acciones” estará la opción de solicitud de alta, baja y consulta como se presenta en la Figura 38. Barra de navegación de profesor investigador, en caso de volver a la bienvenida se selecciona el apartado de “Inicio”.



Figura 38. Barra de navegación de profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.4.2. Solicitud de alta

Para que el profesor pueda solicitar un alta de bien, en la barra de navegación se desplegara una lista de las acciones, se selecciona “solicitud de alta”, seguidamente se enviara a la ventana de alta de bienes, presentada en la Figura 39. Solicitud de alta, en esta ventana se encuentra un formulario que se tendrá que llenar correctamente para mandar la solicitud y no exista error en el registro.

ALTA DE BIENES

Nota!
Dicha informacion se enviara al Administrador, por lo que debe realizarse de manera correcta.

Nueva Solicitud

Id del Usuario: 6

Asunto de la solicitud: Solicitud de Alta

Motivo de la Alta:

Nombre del producto: Ingrese el nombre completo

Cantidad:

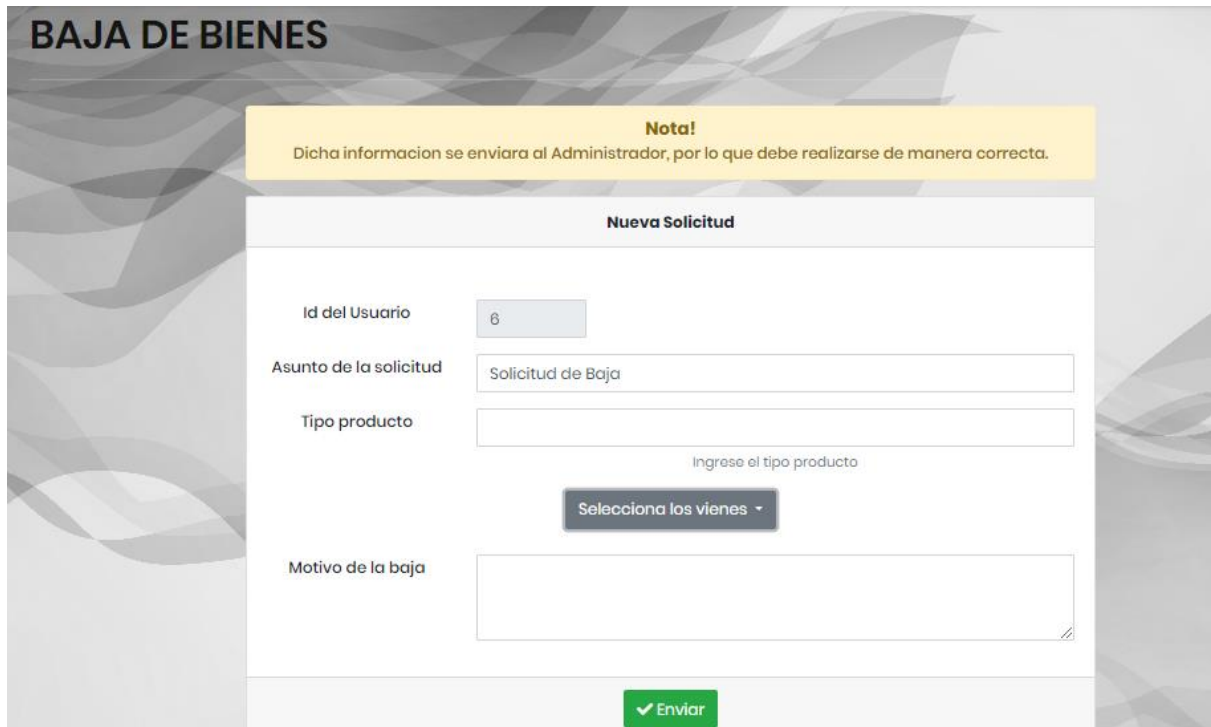
Serie:

Marca:

Figura 39. Solicitud de alta. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.4.3. Solicitud de baja

Al momento de solicitar una baja se hará el mismo procedimiento como la solicitud de alta con la diferencia de que aquí se selecciona el apartado de “solicitud de baja”. En este apartado habrá una lista para seleccionar aquellos bienes que se desea dar de baja, ya sea uno o más de uno, para luego especificar la razón por la que ya no se necesitará ese bien, tal como se ve en la Figura 40. Solicitud de baja.



BAJA DE BIENES

Nota!
Dicha informacion se enviara al Administrador, por lo que debe realizarse de manera correcta.

Nueva Solicitud

Id del Usuario: 6

Asunto de la solicitud: Solicitud de Baja

Tipo producto: Ingrese el tipo producto

Selecciona los bienes ▾

Motivo de la baja:

✓ Enviar

Figura 40. Solicitud de baja. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.4. Consultar

En el caso de las consultas, de la misma manera que las solicitudes en acciones se selecciona el apartado “Consultar” que nos enviara a una ventana para visualizar, ya sea altas, bajas o el inventario, como en la Figura 41. Menú de consultas.



Figura 41. Menú de consultas. Fuente de imagen: Autoría propia

Si solicitas “Altas” solo se mostrarán los bienes con ese movimiento, al igual en “Bajas”, mientras que en inventario se visualizarán los bienes en general, se podrá descargar esta información con los botones arriba de la tabla, el ejemplo de esto se aprecia en la Figura 42. Inventario de profesor.

Inventario

Show 10 entries Excel PDF Print Search:

No_inventario	Nombre	Fondo	Fecha_adquisicion	Modelo	Serie	Marca
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M
5662260316	Sin datos	Sin datos	2023-04-14 00:00:00	S/M	S/N	S/M

Showing 1 to 10 of 11 entries Previous 1 2 Next

Figura 42. Inventario de profesor. Fuente de imagen: Autoría propia

En el caso de que el profesor no posea algún bien aún, se presentará con la leyenda “Sin datos” en los campos de la tabla, como se aprecia en la Figura 43. Historial de altas en profesor investigador. Cuando posea algún bien se actualizará y ya no aparecerá “Sin datos”.

ALTAS

Show 10 entries Excel PDF Print Search:

No. De Inventario	Serie	Marca	Modelo	Fecha De Movimiento
Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos	Sin datos

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

Figura 43. Historial de altas en profesor investigador. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.5. Jefe de Área

El rol de jefe de área de manera muy breve será solo consultar los bienes en los movimientos de altas, bajas e información de profesores o bienes. Este perfil realmente solo se mantendrá informado de los movimientos, así como del personal en caso de que entre alguien nuevo o salga algún profesor.

3.1.4.5.1. Inicio

Al iniciar sesión en el rol de jefe de área, redireccionará al usuario a la ventana de inicio tal como la Figura 44. Inicio de jefe área, esta es una presentación o bienvenida al usuario dando una breve explicación de lo que podrá realizar el usuario en este rol:

- Consultar los resguardos.
- Consultar historial de baja.
- Consultar historial de alta.
- Consultar la información de los demás usuarios.

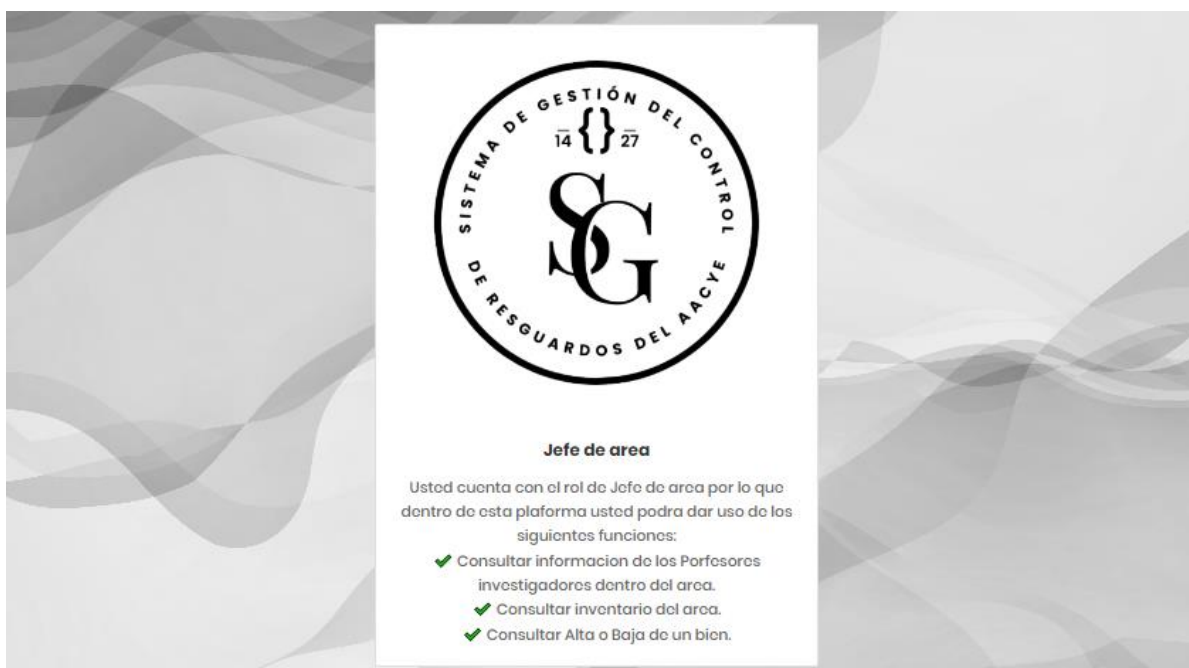


Figura 44. Inicio de jefe área. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.5.2. Consulta de baja

En la barra de navegación que se muestra en la Figura 45. Barra de navegación del jefe de área, al dar clic en “Consultar Movimientos” se desplaza un submenú donde se selecciona “Bajas”.



Figura 45. Barra de navegación del jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia

En esta ventana se aprecia una tabla con nombre de “Bajas” en la Figura 46. Consulta de bajas en jefe de área, el jefe de área podrá consultar los movimientos relacionados con los resguardos, pero solo del tipo BAJA. Los datos que podrá consultar son los siguientes:

- Nombre del profesor investigador.
- Numero de inventario.
- Modelo.
- Serie.
- Marca.
- Fecha de movimiento.



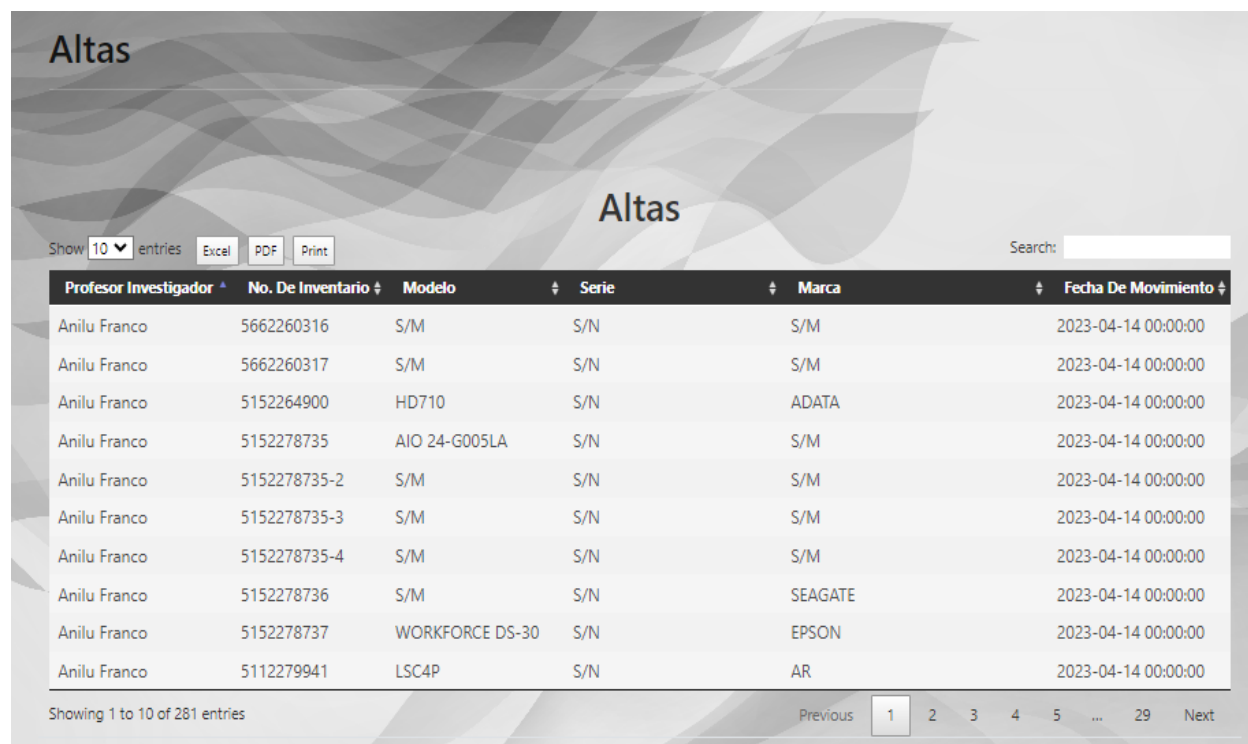
Profesor Investigador	No. De Inventario	Modelo	Serie	Marca	Fecha De Movimiento
David Sanchez	4564	cxv	514654	modelo	

Figura 46. Consulta de bajas en jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia.

3.1.4.5.3. Consulta de alta

De la misma manera que las bajas, en la barra de navegación al dar clic en “Consultar Movimientos” se desplaza un submenú donde ahora seleccionara “Altas”. Esta vez la ventana presentada en la Figura 47. Consulta de altas, tendrá una tabla donde podrá consultar los movimientos relacionados con los resguardos, pero solo del tipo ALTAS. Los datos que podrá consultar son los siguientes:

- Nombre del Profesor Investigador
- Numero de inventario
- Modelo
- Serie
- Marca
- Fecha de movimiento.



Profesor Investigador	No. De Inventario	Modelo	Serie	Marca	Fecha De Movimiento
Anilu Franco	5662260316	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5662260317	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152264900	HD710	S/N	ADATA	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735	AIO 24-G005LA	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-2	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-3	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278735-4	S/M	S/N	S/M	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278736	S/M	S/N	SEAGATE	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5152278737	WORKFORCE DS-30	S/N	EPSON	2023-04-14 00:00:00
Anilu Franco	5112279941	LSC4P	S/N	AR	2023-04-14 00:00:00

Figura 47. Consulta de altas. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.5.4. Consulta de resguardos

Para poder acceder a estas vistas se realizan acciones similares a las consultas de movimiento en la barra de navegación mostrada en la Figura 48. Barra de navegación de jefe de área- resguardos, solo que en esta ocasión se deberá dar clic en “Consulta de información”; este desplazará un submenú para posteriormente ir a “Resguardos”.



Figura 48. Barra de navegación de jefe de área- resguardos. Fuente de imagen: Autoría propia

En esta vista de la Figura 49. Resguardos- jefe de área, presenta una tabla con información de los resguardos junto a quien es el responsable del resguardo, dicha tabla muestra la siguiente información:

- Número de cuenta
- Nombre y apellido del profesor investigador
- Numero de inventario
- Modelo
- Descripción

No Cuenta	Nombre	Apellido Paterno	No Inventario	Modelo	Descripción
448	Omar Arturo	Dominguez	5130118019	S/M	SISTEMA PENDULO INVERTIDO IP01
448	Omar Arturo	Dominguez	5130118020	UPM1503-240V	MODULO DE ALIMENTACION UPM1503-240V
448	Omar Arturo	Dominguez	5620118021	S/M	TARJETA DE ADQUISICION DE DATOS ISSA MULTIQ-0E. INSTALADA EN EL EQUIPO No DE INVENTARIO 107565
448	Omar Arturo	Dominguez	5130118022	S/M	SISTEMA IP02 AUTO-ERIGIBLE CON DOBLE PENDULO INVERTIDO
448	Omar Arturo	Dominguez	5130118023	S/M	MODULO DE DOBLE PENDULO INVERTIDO
448	Omar Arturo	Dominguez	5130118024	UPM1503	MODULO DE ALIMENTACION
448	Omar Arturo	Dominguez	5130110524	CPI32772-00	SENSOR DE NIVEL, DETECTA LIQUIDOS, IDEAL PARA AGUA O ACEITES, COMPACO
448	Omar Arturo	Dominguez	5130110525	CPI32772-01	SENSOR DE NIVEL, DETECTA LIQUIDOS, IDEAL PARA AGUA O ACEITES, COMPACO

Figura 49. Resguardos- jefe de área. Fuente de imagen: Autoría propia

3.1.4.5.5. Consulta de información

Para acceder a esta ventana se realiza las mismas acciones para ingresar a la ventana de resguardos, solo que en el submenú deberá dar clic en “Profesor investigador”. En esta ventana, véase la Figura 50. Consulta de información de profesores, se presenta una tabla con información de los profesores investigadores, donde se podrá consultar su información como:

- Rol
- Nombre
- Apellido materno y Apellido paterno
- Número de cuenta
- Nip
- Correo electrónico

Inicio

Consultar Movimientos

Consulta de informacion

Profesores Investigadores

Show

10

entries

Excel

PDF

Print

Search:

Rol	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Matern	No.Cuenta	Nip	Correo
Profesor Investigador	Heydy	Castillejos	Fernandez	10194	10194	heydy_castillejos@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Luis	Hernandez	Islas	898	898	luisih@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Raul	Villafuerte	Segura	9257	9257	villafuerte@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Heberto	Gomez	Pozos	8001	8001	gpozos@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Esteban	Rueda	Soriano	9810	9810	estebanrs@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Alberto	Suarez	Navarrete	5815	5815	asuarez@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Mariano Javier	Pozas	Cardenas	3477	3477	mpozas@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Hugo	Romero	Trejo	4089	4089	rhugo@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Anilu	Franco	Arceaga	8857	8857	afranco@uaeh.edu.mx
Profesor Investigador	Omar Jacobo	Sanchez	Santos	4080	4080	omarj@uaeh.edu.mx

Rol

Nombre

Apellido Paterno

Apellido Matern

No.Cuenta

Nip

Correo

Showing 1 to 10 of 36 entries

Previous

1

2

3

4

Next

Figura 50. Consulta de información de profesores. Fuente de imagen: Autoría propia

Capítulo IV. Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de este proyecto, los cuales se analizarán en función de los objetivos establecidos al inicio. Para evaluar el desempeño del sistema, se realizó una encuesta que permitió recopilar datos clave sobre la satisfacción de los usuarios. A partir del análisis de estos resultados obtenidos, se plantean las conclusiones enfocadas en ofrecer una perspectiva clara sobre los logros alcanzados, las áreas de mejora identificadas y las contribuciones de este proyecto.

El libro de Usability Testing Essentials (Barnum, 2011), brinda una guía para realizar una evaluación adecuada enfocada en la experiencia de los usuarios. Para esto se debe de llevar a cabo cierto análisis en el perfil de los usuarios, crear escenarios reales de uso, alentar al usuario a expresar sus pensamientos sobre el producto y realizar los ajustes necesarios.

Un aspecto inicial es definir los lugares, el espacio físico donde se llevarán a cabo las pruebas, pero con una tecnología en constante avance, en la actualidad se puede optar por un testeo remoto, presentando esto también ventajas en relación a costos y flexibilidad. En cuanto a las evaluaciones, existen de dos tipos:

- **Evaluación formal**

Este tipo de evaluación está basada en un conjunto de heurísticas que ayudan en la búsqueda de errores que pongan en riesgo la calidad del producto y usando evaluadores que generan una lista para identificar y clasificar los problemas que se presentan.

- **Evaluación informal**

Por otro lado, este tipo de evaluación es libre del conjunto de heurísticas, es más flexible y los resultados pueden ser presentados ya sea en un informe informal o durante reuniones.

Es fundamental entender a los usuarios y sus metas. Para lograrlo, se llevan a cabo conversaciones y retroalimentación al momento de que los usuarios prueban el producto, compartiendo así sus expectativas y experiencias para una constante mejora. Con base en estos hallazgos se empiezan a diseñar los cuestionarios basados en las metas establecidas para el proyecto.

La creación de estos cuestionarios se adapta al tipo de información que se desea obtener. Los cuestionarios de prueba previa sirven para saber información adicional de cada participante, como antecedentes, conocimientos previos y expectativas. Los cuestionarios post-tarea se enfocan en brindar una retroalimentación inmediata después de completar cada escenario. Finalmente, los cuestionarios de prueba posterior son aquellos donde el participante ya completó los escenarios y puede calificar la experiencia en general, lo que permite recopilar opiniones generales.

Para la evaluación de usabilidad se puede utilizar la escala Likert, que son diez afirmaciones con escala de cinco puntos, donde uno sería “fuerte desacuerdo” y cinco un “totalmente de acuerdo”, o se puede utilizar una escala de siete puntos, serían diecinueve preguntas, donde uno representa “fuerte desacuerdo” y siete “totalmente de acuerdo”. El producto puede ser probado en tiempo real o por medio de un video donde se explica cada parte del producto.

Después de decidir el estándar y la forma en que se presentará el producto, llega el día de la prueba. Este proceso se divide en tres etapas:

Reunión para dar inicio:

1. Se lleva a cabo una reunión previamente establecida con los participantes.
2. Se utiliza un guion para decir lo mismo cada vez que se presente el producto, esto para que haya consistencia para todos los participantes.
3. Se aplica la técnica de “pensar en voz alta”.

Durante la prueba:

1. Mantener una buena postura y expresión facial para generar confianza y comodidad.
2. Ofrecer cumplidos en caso de éxito o fallas, para motivar al participante.
3. Realizar preguntas adecuadas y claras para obtener las primeras impresiones.
4. Saber en qué momento intervenir para brindar ayuda a los participantes en algún problema.

Finalizando la prueba:

1. Realizar el cuestionario post-prueba para la recolección de opiniones.
2. Lleva a cabo una retroalimentación cualitativa adicional, si es necesario.

También ofrece maneras de manejar esta evaluación en caso de que sean más de dos participantes o más de dos moderadores (Barnum, 2011).

4.1. Evaluación del sistema

La evaluación del sistema de gestión comenzó con la identificación del espacio físico en donde se llevaría a cabo el proceso de evaluación, que es el Área Académica de Computación y Electrónica. Este lugar fue seleccionado debido a que es el área que se busca apoyar. Optando por una evaluación de tipo informal, se organizaron reuniones donde primeramente se buscó recopilar las expectativas sobre el sistema y realizar ajustes en función de los comentarios recibidos.

Se diseñó un cuestionario de prueba posterior basado en una escala Likert, una herramienta utilizada para medir el grado de conformidad de los usuarios respecto a un producto. Esta escala facilita la recolección de datos para su interpretación cuantitativa y permite evaluar el nivel de satisfacción de diferentes áreas del producto. La satisfacción es entendida como un atributo deseable; por supuesto, esto depende enteramente de la percepción del cliente, por lo cual conocer sus expectativas es importante, ya que se espera que el producto sea fácil de usar (Barnum, 2011).

Es por ello que, para la evaluación de este proyecto, se implementó la escala de Likert, la cual está estructurada por diez preguntas con cinco opciones. Comúnmente se utilizan las cinco opciones, ya que si se aumenta el número de opciones puede resultar confuso para los usuarios al momento de responder. De esta manera las cinco opciones van desde uno hasta cinco, donde cada opción tiene su valor: 1. Muy insatisfecho, 2. Insatisfecho, 3. Regular, 4. Satisfecho, y 5. Muy satisfecho.

Esta escala determina la satisfacción de la siguiente manera: maneja tres tipos de evaluación en forma de tabla. La primera tabla es la base de datos donde se recopila la respuesta de cada usuario por pregunta. La segunda tabla es de cálculo de frecuencia de cada elemento, en otras palabras, cuántas veces se repitió la opción de respuesta en cada pregunta; en este caso son ciertas preguntas que se calcula la frecuencia, ya que estas forman parte de una categoría. La tercera tabla es de composición total de elementos, donde se sacan los porcentajes derivados de la segunda tabla, las cinco opciones poseen estos porcentajes. Esto permitió medir la satisfacción de los usuarios respecto al sistema utilizando palabras o enunciados para puntuar o tachar (Hammond, 2019).

Para la implementación de esta evaluación, los usuarios probaron la plataforma en tiempo real. Se les mostró el funcionamiento completo en un equipo, donde ellos podían manipularlo. Para el caso de cada rol se ofreció una explicación personalizada de lo que haría su rol y cómo sería la navegación entre ventanas para realizar alguna

acción. Al finalizar la explicación, se brindaron diez minutos para que los usuarios exploraran el sistema, motivándolos a que expresaran sus pensamientos y opiniones mientras interactuaban con este. Adicionalmente, se prepararon materiales extra como videos que explicaban el funcionamiento del sistema.

Para sacar un porcentaje general de cada categoría se utilizó un indicador llamado CSAT (Customer Satisfaction Score) o puntuación de satisfacción del cliente que se puede utilizar con la escala Likert, que puede abarcar tanto valores cualitativos como cuantitativos (Cloud Humans, s.f.). La fórmula que define el CSAT es la siguiente:

$$Puntaje\ promedio = \frac{\sum(Porcentaje \times Puntaje)}{100} \quad [1]$$

Ecuación 1. Formula CSAT. Fuente de información: (Cloud Humans, s.f.).

4.2. Resultados del sistema

Dentro de una escala Likert se proporciona un nivel de calidad y un puntaje asignado por cada nivel de calidad, como se aprecia en la Tabla 10, esto ayuda a que al finalizar el proceso de validación se pueda saber si el sistema cumple con una “calidad aceptable”, “calidad excelente” o una calidad menor.

Tabla 10. Ponderación. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	Puntaje	Equivalencia
1	U _k =0	Ausencia del atributo – Muy insatisfecho y No
2	U _k =25	Calidad mala - Insatisfecho
3	U _k =50	Calidad regular- Regular
4	U _k =75	Calidad aceptable - Satisfecho
5	U _k =100	Calidad excelente - Muy satisfecho y Si

El cuestionario utilizado para evaluar la experiencia de los usuarios con el sistema fue el siguiente:

1. El método de acceso al sistema (como inicio de sesión), es seguro.
2. Al momento de utilizar el sistema la navegación es fácil e intuitiva
3. En el diseño de la interfaz la estructura, organización, etc., de la página web son adecuados
4. El tiempo de respuesta al moverse entre diferentes secciones o páginas del sistema es eficiente
5. El lenguaje utilizado en el sistema es claro, conciso y fácil de entender
6. En las consultas la información proporcionada sobre los bienes es útil y relevante para mis necesidades
7. La información mostrada (en general) es necesaria y relevante, evitando así la sobrecarga informativa
8. Estoy satisfecho con cómo se realiza los procesos como alta, baja o consulta en el sistema
9. Cuando cometo un error el sistema proporciona un mensaje de error claro para solucionarlo
10. Estoy satisfecho con el sistema en general

Después de realizar la encuesta a los usuarios que usaran este sistema, y de haber asignado la escala de valor por respuesta, se recopilaron las respuestas junto a su valor en la escala, se realizó la recopilación de pregunta por sujeto y se almacenó dentro de una tabla que es un tipo de base de datos, que se muestra en la Tabla 11. Nivel de calidad.

Tabla 11. Nivel de calidad. Fuente de información: Autoría propia

Sujeto	Numero de pregunta										Valor por sujeto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
2	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	46
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
4	4	5	3	5	3	4	5	5	4	4	42
5	4	3	5	4	4	4	4	5	4	4	41
6	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	45
7	5	5	5	5	5	4	4	5	3	5	46
8	3	4	3	4	5	4	3	4	4	4	38
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	41
10	3	4	5	4	5	2	3	3	1	3	33
Valor por elemento	43	44	43	45	46	41	41	45	40	43	

Aspecto: Contenido**Factor: Facilidad de uso**

En el proceso de la escala Likert, se debe realizar el proceso de conteo por aspecto y su factor, cada pregunta está orientada a un aspecto específico, en el caso de “Contenido”, se contabiliza el número de veces que una respuesta fue repetida, se contabilizan esas respuestas y se suman.

En este caso se contabiliza la pregunta cinco, seis y siete, se puede observar que la respuesta más repetida fue “Muy satisfecho” con trece valores y la menor fue “Muy insatisfecho” con cero respuestas, esto se puede apreciar en la Tabla 12. Cuenta de frecuencia contenido, y la Tabla 13. Composición total: contenido 1.

Tabla 12. Cuenta de frecuencia contenido. Fuente de información: Autoría propia

Cuenta de frecuencia por cada elemento				
Elemento	5	6	7	Total
Muy insatisfecho	0	0	0	0
Insatisfecho	0	1	0	1
Regular	1	0	2	3
Satisfecho	2	6	5	13
Muy satisfecho	7	3	3	13

Tabla 13. Composición total: contenido 1. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	0
Insatisfecho	1
Regular	3
Satisfecho	13
Muy satisfecho	13
Total	30

Al tener el conteo final, se realiza una serie de operaciones que están dentro de la escala Likert. Con las operaciones se obtienen los porcentajes finales, dando como resultado que el aspecto de “Contenido” fue aprobado con un 43.33% de “Satisfecho” y “Muy satisfecho”, los porcentajes se muestran en la Tabla 14. Composición total: contenido 2, y para una mejor representación se agregó una gráfica de pastel nombrada Figura 51. Aspecto de contenido.

Tabla 14. Composición total: contenido 2. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	3.33%
Regular	10%
Satisfecho	43.33%
Muy satisfecho	43.33%
Total	100%

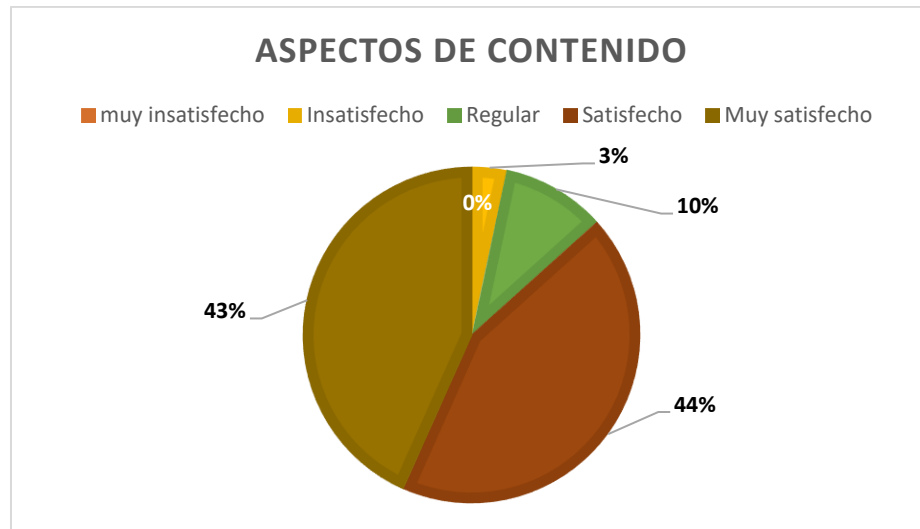


Figura 51. Aspecto de contenido. Fuente de imagen: Autoría propia

Al aplicar el indicador CSAT indica un promedio de 81.66. Según la Tabla 10. Ponderación, este resultado se clasifica como una calidad aceptable del sistema. Lo que refleja la percepción positiva por parte de los usuarios y respalda la facilidad de uso.

$$\frac{(0 * 0) + (3.33 * 25) + (10 * 50) + (43.33 * 75) + (43.33 * 100)}{100}$$

$$\frac{0 + 83.25 + 500 + 3,249.75 + 4333}{100}$$

$$\frac{8,166}{100}$$

Puntaje promedio = 81.66

Aspecto: Interfaz**Factor: Eficiencia**

El siguiente aspecto a evaluar es “Interfaz” con factor “Eficiencia”, el proceso es relativamente el mismo que el aspecto anterior, solo que ahora las preguntas a evaluar fueron dos, tres y nueve, la respuesta que se repitió más fue “Muy satisfecho” con catorce y la menor fue “Muy insatisfecho” con uno. Estos resultados son presentados en la Tabla 15. Cuenta de frecuencia interfaz, y en la Tabla 16. Composición total: interfaz 1, con el conteo final.

Tabla 15. Cuenta de frecuencia interfaz. Fuente de información: Autoría propia

Cuenta de frecuencia por cada elemento				
Elemento	2	3	9	Total
Muy insatisfecho	0	0	1	1
Insatisfecho	0	0	0	0
Regular	1	2	1	4
Satisfecho	4	3	4	11
Muy satisfecho	5	5	4	14

Tabla 16. Composición total: interfaz 1. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	1
Insatisfecho	0
Regular	4
Satisfecho	11
Muy satisfecho	14
Total	30

Al tener el conteo final, se deben realizar las mismas operaciones como en el aspecto pasado. Al obtener los porcentajes finales se pudo analizar el nivel de satisfacción que obtuvo el aspecto “Interfaz” el cual obtuvo un resultado muy bueno al tener 46.6% de “Muy satisfecho” y 36.66% de “Satisfecho” como se muestra en la Tabla 17. Composición total: interfaz 2, de manera gráfica se aprecia en la Figura 52. Aspecto de interfaz.

Tabla 17. Composición total: interfaz 2. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	3.33%
Insatisfecho	0%
Regular	13.33%
Satisfecho	36.66%
Muy satisfecho	46.66%
Total	100%

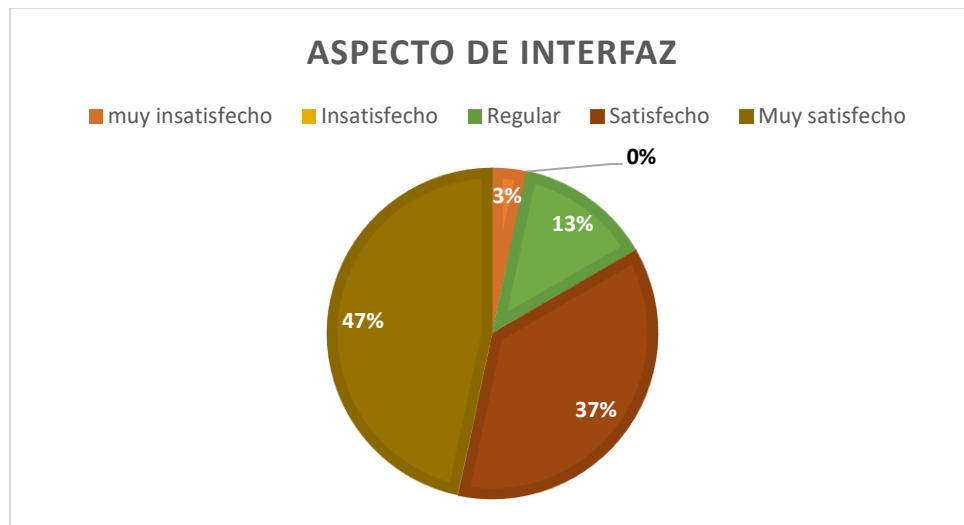


Figura 52. Aspecto de interfaz. Fuente de imagen: Autoría propia

En este aspecto el cálculo de CSAT arrojo un promedio de 80.65. De acuerdo a la Tabla 10. Ponderación, este resultado entra en una calidad aceptable lo cual indica un desempeño eficiente y mostrando que la percepción de los usuarios es satisfactoria con respecto a la eficiencia de la interfaz.

$$\frac{(3.33 * 0) + (0 * 25) + (13 * 50) + (36.66 * 75) + (46.66 * 100)}{100}$$

$$\frac{0 + 0 + 650 + 2,749.5 + 4,666}{100}$$

$$\frac{8,065.5}{100}$$

Puntaje promedio = 80.65

Aspecto: Técnico

Factor: Funcionalidad

Por último, el aspecto “Técnico” es analizado por el factor “Funcionalidad”, al igual que los procesos anteriores se debe realizar un conteo de las respuestas obtenidas en las preguntas restantes, estas son: uno, cuatro, ocho y diez. Al término del conteo de cada pregunta con sus respectivas respuestas, se almacenaron dentro de la Tabla 18. Cuenta de frecuencia técnico, y en la Tabla 19. Composición total: técnico 1, donde se muestra el conteo final de una manera más breve.

Tabla 18. Cuenta de frecuencia técnico. Fuente de información: Autoría propia

Cuenta de frecuencia por cada elemento					
Elemento	1	4	8	10	Total
Muy insatisfecho	0	0	0	0	0
Insatisfecho	0	0	0	0	0
Regular	2	0	1	1	4
Satisfecho	3	5	3	5	16
Muy satisfecho	5	5	6	4	20

Tabla 19. Composición total: técnico 1. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	0
Insatisfecho	0
Regular	4
Satisfecho	16
Muy satisfecho	20
Total	40

En la Tabla 20. Composición total: técnico 2, es el resultado final del análisis del factor “Técnico” donde se obtienen los porcentajes por respuesta, en esta categoría fue un 50% de “Muy satisfecho” y un 40% “Satisfecho”, dando como resultado el aspecto con mayor número de “Muy satisfecho”, véase en la Figura 53. Aspecto técnico.

Tabla 20. Composición total: técnico 2. Fuente de información: Autoría propia

Composición total de elementos	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	40%
Muy satisfecho	50%
Total	100%

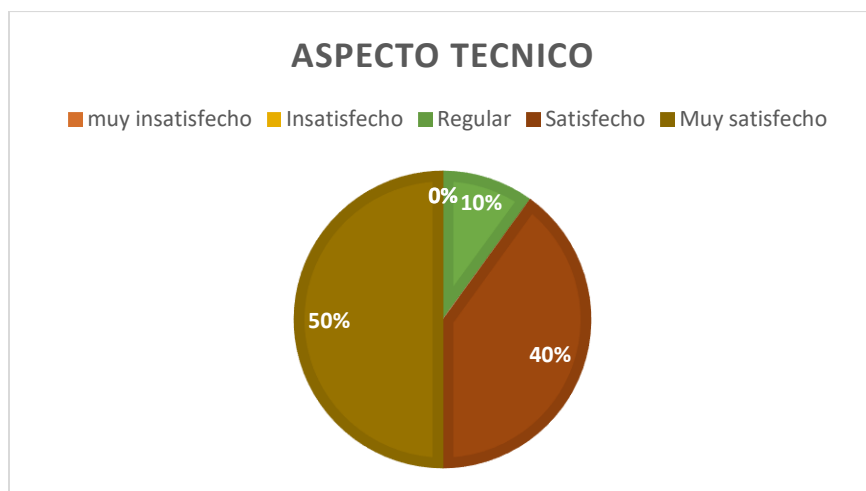


Figura 53. Aspecto técnico. Fuente de imagen: Autoría propia

Y para finalizar, el último cálculo de porcentaje de satisfacción del cliente con respecto al último aspecto dio un promedio de 80.5. De la misma manera que los anteriores aspectos tomando como referencia la Tabla 10. Ponderación, este resultado es de una calidad aceptable.

$$\frac{(0 * 0) + (0 * 25) + (10 * 50) + (40 * 75) + (50 * 100)}{100}$$

$$\frac{0 + 0 + 50 + 3,000 + 5,000}{100}$$

$$\frac{8,050}{100}$$

Puntaje promedio = 80.5

Al tener reuniones para mejorar el sistema, se recibían opiniones y comentarios sobre lo que se esperaba y algunos ajustes referentes a la comodidad del usuario, dando, así como resultado el sistema que probaron el día de la evaluación. Después de las mejoras y el cuestionario, se recibió una retroalimentación positiva del sistema de gestión.

Los resultados obtenidos anteriormente por categoría, como se puede observar en las gráficas, y finalmente con el cálculo del CSAT, se determina que el sistema de gestión del control de resguardos es una valiosa aportación al área, ya que se obtuvieron promedios positivos con respecto a la calidad. Además, también nos confirma que este sistema cumple los objetivos establecidos al inicio del proyecto, lo que lo vuelve una herramienta óptima para los procesos y mejora la gestión.

Conclusiones y Trabajos Futuros

Durante años, la tecnología ha evolucionado para el desarrollo de sistemas de gestión, al punto de volverse no sólo en un simple sistema de información, sino que también se pueden desarrollar sistemas con requerimientos como la seguridad, rapidez y facilidad de uso. Estos requerimientos han convertido a los sistemas de gestión en un gran apoyo para áreas que no cuentan con uno.

El desarrollo de este sistema brinda una mejora en el Área Académica de Computación y Electrónica, en cuanto a la gestión del control de bienes. Este proceso es fundamental para mantener un registro, seguimiento, actualización y eficiencia en los procedimientos propios de este.

Por ende, este sistema se desarrolló a base de procesos presentados durante todo el presente documento, dando un resultado satisfactorio para los desarrolladores como para las personas a las que va dirigido dicho sistema. Al finalizar cada capítulo se pudo realizar observaciones y retroalimentaciones considerables, cumpliendo así las metas del proyecto.

Cabe mencionar que el sistema cumplió con las necesidades por rol de usuario, dando resultados de calidad aceptables; esto es indicador de que el sistema sirve, que cumple con su objetivo de optimizar y mejorar los procesos de administración. En términos generales, este proyecto es satisfactorio para los usuarios finales y desarrolladores.

En otras palabras, el sistema cubrió las expectativas que se tienen del mismo, desde tener una interfaz intuitiva, tener una base de datos de calidad, un nivel de seguridad satisfactorio y un buen tiempo de respuesta entre acción por ventanas.

Cabe recalcar que este tipo de herramientas da un ahorro de recursos como papel, lapiceros, folders, carpetas, todo tipo de material que se utiliza para la gestión; también da ahorro en tiempo, ya que los procesos son más rápidos por que los movimientos que se realizan se reflejan de manera casi automática.

Por último, después de realizar este proyecto, se mostró que los sistemas, aplicaciones, páginas, entre otros, son y serán una gran herramienta para todo tipo de procesos que se lleven en un instituto, hasta en una vida cotidiana.

Trabajo a futuro

Dentro del desarrollo de un sistema web es importante mantener la funcionalidad del mismo, y a su vez implementar mejoras que pueden dar un mejor rendimiento y usabilidad. Estas ventanas de mejoría pueden resumirse en los puntos siguientes:

- **Implementación de inteligencia artificial (IA)**

Se planea integrar algún modelo de IA que permita atender las solicitudes de manera más sencilla, mediante reconocimiento de patrones entre solicitudes de los profesores investigadores.

- **Integración de alertas a correo institucional.**

Se buscará la manera de integrar alertas al correo del administrador; esto quiere decir que al administrador le llegará una especie de alerta a su correo cuando reciba alguna solicitud al sistema web por parte de algún profesor investigador.

- **Incorporación de fotografías para identificación de resguardos.**

Para mejorar la identificación de los resguardos de manera visual en el sistema, se planea la integración de fotografía dentro del registro de resguardos con el objetivo de conocer las condiciones físicas de los resguardos en el momento de su registro en el sistema web.

Con estas mejoras e implementaciones, ofrecerá un servicio más efectivo y ágil para todos los usuarios que darán uso de este proyecto, garantizando a su vez una evolución adaptable a las nuevas tecnologías.

Referencias

- Admin. (21 de Agosto de 2015). *¿Qué es un sistema web?* Obtenido de AddAppTo: <https://www.addappto.com/que-es-un-sistema-web/>
- Armando. (1 de Marzo de 2023). *XAMPP ventajas y desventajas*. Obtenido de El Padawan: <http://www.elpadawan.com/apache/xampp-ventajas-y-desventajas>
- Asana. (2025). *Lucidchart + Asana*. Obtenido de Asana: <https://asana.com/es/apps/lucidchart>
- Ayuware. (26 de Abril de 2022). *Sistema gestor de base de datos: ventajas e inconvenientes*. Obtenido de AYUWARE: <https://www.ayuware.es/blog/sistema-gestor-de-base-de-datos-ventajas-y-desventajas/>
- Barnum, C. M. (2011). *Usability Testing Essentials. Ready , Set ...Test!* Elsevier Inc.
- Barrera Llerena, K. A., & Morales Cargua, B. E. (2024). *Sistema de gestión para el control de abastecimiento de combustible y mantenimiento técnico de vehículos del área de transportes de la empresa eléctrica Ambato regional centro norte S.A [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40911>
- Brunnello, A. M., & Cr. Marcelo Rocha. (2010). *Modelado de Procesos*.
- CERN. (2024). *A short history of the Web*. Obtenido de CERN Accelerating science: <https://home.cern/science/computing/birth-web/short-history-web>
- Cloud Humans. (s.f.). *Cómo medir la CSAT: escalas de evaluación y ejemplos*. Obtenido de cloud humans: <https://www.cloudhumans.com/es/use-claudia/post/como-medir-csat>
- Crea System. (22 de Septiembre de 2022). *¿Que es un sistema?* Obtenido de Crea System: <https://www.creasystem.net/posts/que-es-un-sistema-web>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems*. (7 ed.). Pearson. Obtenido de

<https://github.com/mariush2/tdt4145/blob/master/Fundamentals%20of%20Database%20Systems%20%287th%20edition%29.pdf>

Felipe. (26 de Enero de 2022). *Metodología RAD: qué es y sus ventajas*. Obtenido de Hostingplus: https://www.hostingplus.mx/blog/metodologia-rad-que-es-y-sus-ventajas/?gclid=EAIaIQobChMIwPu5t4qs3AIVAQAAAB0BAAAAEAAYACAAEgJVzfD_BwE

Flores, F. (22 de julio de 2022). *Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>

Hammond, M. (18 de Julio de 2019). *Escala de Likert: qué es y cómo utilizarla (incluye ejemplos)*. Obtenido de Hubspot: <https://blog.hubspot.es/service/escala-likert>

Hoffmann, J. (s.f.). *THE HISTORY OF THE WEB*. Obtenido de The History Of The Web Timeline: <https://thehistoryoftheweb.com/timeline/>

iammalf. (25 de Mayo de 2024). *Ventajas y desventajas de Visual Studio Code: ¿Es la herramienta adecuada para ti?* Obtenido de WEBDESIGN: <https://webdesigncusco.com/ventajas-y-desventajas-de-visual-studio-code/>

Jesus. (25 de abril de 2022). *Conoce qué es Xampp y por qué deberías usarlo en tus proyectos*. Obtenido de <https://www.dongee.com/tutoriales/que-es-xampp/>

Jesús. (7 de Abril de 2024). *MySQL Workbench: Características, Ventajas y Desventajas*. Obtenido de DONGEE: <https://www.dongee.com/tutoriales/mysql-workbench-caracteristicas-ventajas-y-desventajas/>

Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Argentina]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522>

Marcos. (01 de Febrero de 2024). *Apache*. Obtenido de ITD Consulting: <https://itdconsulting.com/vps-el-salvador/apache/>

- Martínez Moreno, M., Martínez Mora, M. L., Arzate Hernández, E., Pulido Alba, R. E., & Rodríguez, J. L. (2022). Análisis y diseño de un Sistema de Gestión de Bienes Materiales para la Dirección de Coordinación Regional de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 1751-1774. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3193
- Miranda, L. F. (2020). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios para mejorar el servicio al cliente en una empresa dedicada a la venta y distribución de productos de belleza [Tesis de Maestría, Universidad de Sonora]*. Repositorio institucional. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20240817233229/http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/20.500.12984/6565>
- Nath, B. (14 de Mayo de 2024). *Tutorial de MySQL Workbench: Una introducción práctica para principiantes*. Obtenido de GEEKFLARE: <https://geekflare.com/es/mysql-workbench-introduction/>
- Oyarzún, G. (14 de Marzo de 2023). *Qué es Lucidchart y por qué facilita la gestión de proyectos*. Obtenido de Blog - ComparaSoftware: <https://blog.comparasoftware.com/lucidchart/>
- Pérez Torres, A., & Soler Silva, J. (2007). Metodología para el aprendizaje del diseño de bases de datos relacionales. *Luz*, 6(3), 1-10. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=589165883005>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico* (7 ed.). The McGraw-Hill. Obtenido de https://www.academia.edu/87171392/Ingenier%C3%ADa_de_software_enfoque_practico_Roger_Pressman_7ma_edici%C3%B3n
- rahsuarez. (12 de Julio de 2010). *Tipos de datos en Mysql*. Obtenido de RAHSuarez's Blog. Desarrollo de software: <https://rahsuarez.wordpress.com/2010/07/14/tipos-de-datos-en-mysql/>

- Ramírez Cárdenas, A., & Perales Rojas, S. M. (2024). *Sistema para el registro de Alta de Bienes en la Oficina de Abastecimiento de la UNPRG*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/12751>
- Ramírez, I. (16 de Septiembre de 2019). *Filezilla: qué es, para que sirve y primeros pasos con este cliente de FTP*. Obtenido de Xataka: <https://www.xataka.com/basics/filezilla-que-sirve-primeros-pasos-este-cliente-ftp>
- Rivera, F. L. (2008). *Base de datos relacionales*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=buM5rlZME-cC&oi=fnd&pg=PA9&dq=diagrama+relacional&ots=6M9EosJKPO&sig=g_f_T-LcUILNsET9HnmaFSaOPGA
- Robledano, A. (24 de Septiembre de 2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas*. Obtenido de OpenWebinars: <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- sisinggroup. (3 de Abril de 2017). *Metodología RAD*. Obtenido de Ingenieria de software blog: <https://sisingblog.wordpress.com/2017/04/03/metodologia-rad/>
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software* (9 ed.). Pearson Educación. Obtenido de https://www.academia.edu/25063155/Ingenieria_de_Software_Somerville
- Techopedia. (2024). *Tipos de aplicaciones web*. Obtenido de Techopedia: <https://www.techopedia.com/es/software>
- TechTarget. (Abril de 2021). *¿Qué es MySQL?* Obtenido de ComputerWeekly.es: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/MySQL>
- Torres Quijandría, J. J. (2022). *Implementación de un sistema de gestión en línea para la optimización de procesos operativos en el área de Comercio Exterior de la empresa EMCOMER S.A. en Lima - Perú en el período 2022*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio institucional. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/7946>
- Zúñiga, F. G. (07 de 06 de 2024). *¿Por qué usar Tomcat sobre Servidores Cloud?* Obtenido de Arsys: <https://www.arsys.es/blog/tomcat-servidores-cloud>

Anexos

Aspecto: Contenido

Factor: Facilidad de uso

5- El lenguaje utilizado en el sistema es claro, conciso y fácil de entender

Tabla 21. Nivel de calidad_P5. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	20%
Muy satisfecho	70%

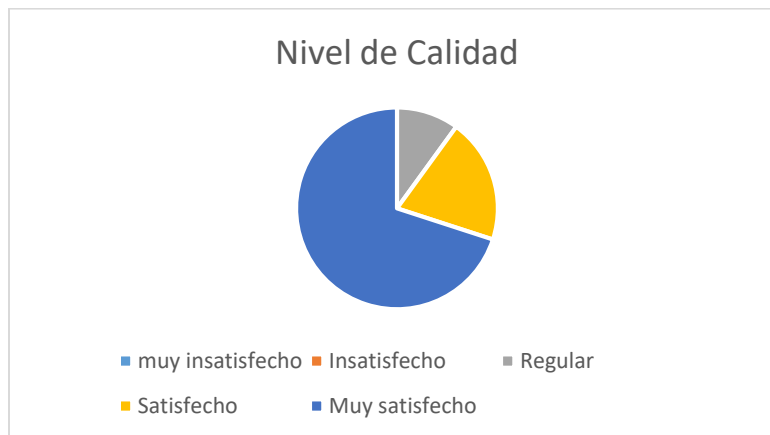


Figura 54. Nivel de calidad P5. Fuente de imagen: Autoría propia

Al término del proceso de validación por aspecto, se realizó un análisis individual por pregunta y al final de este proceso los datos fueron registrados en la Tabla 21. Nivel de calidad_P5, donde se puede apreciar que tuvo un 70% de “Muy satisfecho” en este punto.

6- En las consultas la información proporcionada sobre los bienes es útil y relevante para mis necesidades

Tabla 22. Nivel de calidad_P6. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	10%
Regular	0%
Satisfecho	60%
Muy satisfecho	30%

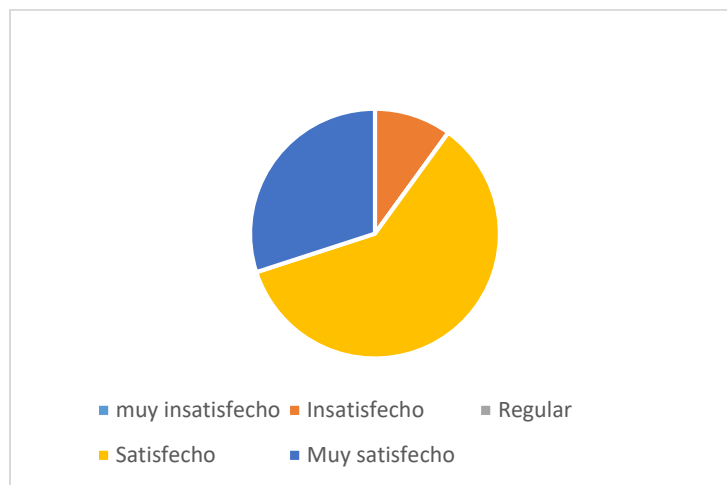


Figura 55. Nivel de calidad P6. Fuente de imagen: Autoría propia

En la pregunta seis dentro del mismo aspecto “Contenido”, se realizó el mismo proceso, al finalizar se registraron las puntuaciones dentro de la Tabla 22. Nivel de calidad_P6, se obtuvo un 60% satisfecho como respuesta, del 100% del puntaje total dando un buen resultado.

- 7- La información mostrada (en general) es necesaria y relevante, evitando así la sobrecarga informativa

Tabla 23. Nivel de calidad_P7. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	20%
Satisfecho	50%
Muy satisfecho	30%

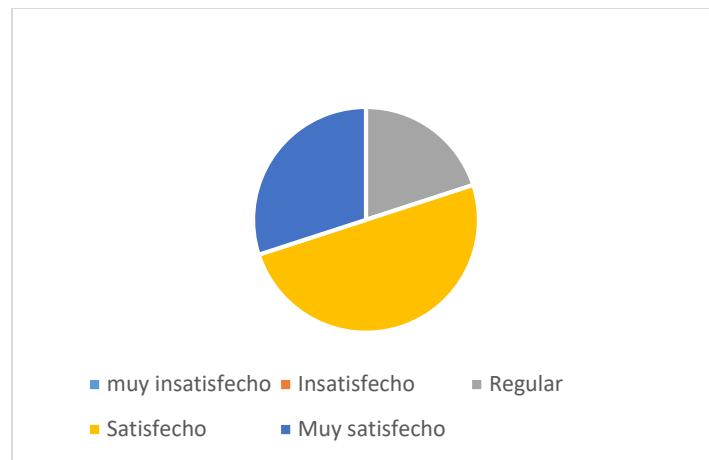


Figura 56. Nivel de calidad P7. Fuente de imagen: Autoría propia

Los porcentajes mostrados dentro de la Tabla 23. Nivel de calidad_P7, sobre la pregunta siete da una evaluación satisfactoria al tener un 50% en el nivel de calidad “Satisfactorio”, el cual es un nivel más que aceptable para el sistema

Aspecto: Interfaz

Factor: Eficiencia

- 2- Al momento de utilizar el sistema la navegación es fácil e intuitiva

Tabla 24. Nivel de calidad_P2. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	40%
Muy satisfecho	50%

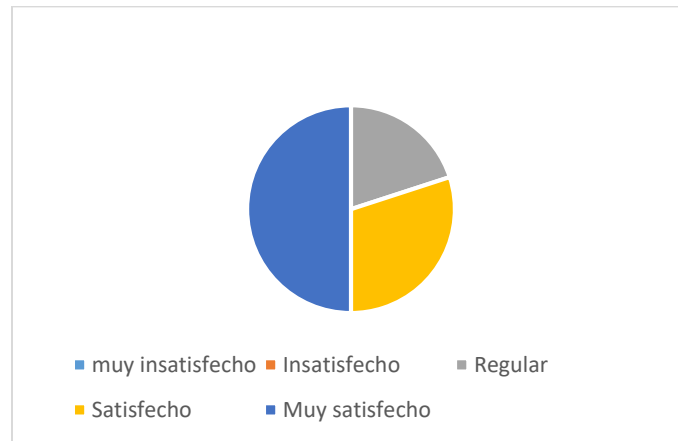


Figura 57. Nivel de calidad P2. Fuente de imagen: Autoría propia

En el caso de la pregunta dos perteneciente al aspecto “Interfaz” se obtuvo un porcentaje de 50% en “Muy satisfecho”, dando a entender que la navegación al momento del uso del sistema cumple con su objetivo de ser fácil para el usuario, al igual que debe ser una navegación intuitiva, los porcentajes están almacenados en la Tabla 24. Nivel de calidad_P2.

- 3- En el diseño de la interfaz la estructura, organización, etc., de la página web son adecuados

Tabla 25. Nivel de calidad_P3. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	20%
Satisfecho	30%
Muy satisfecho	50%

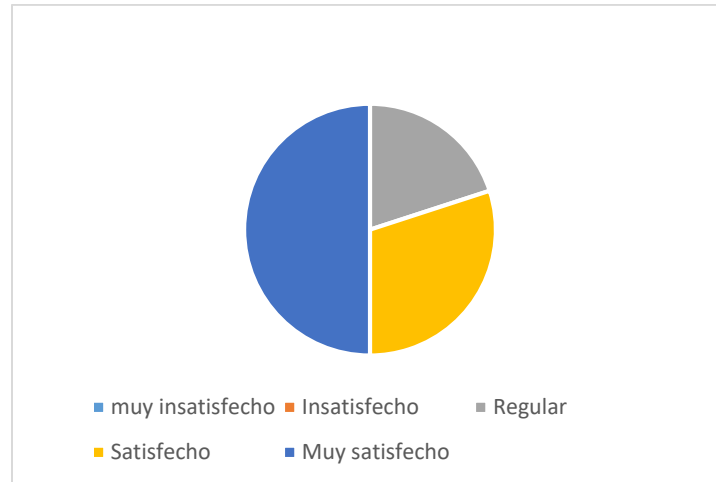


Figura 58. Nivel de calidad P3. Fuente de imagen: Autoría propia

En la pregunta tres, los porcentajes resaltan un 50% de “Muy satisfecho” en las respuestas y teniendo un empate entre “Muy insatisfecho” e “Insatisfecho” con 0%, esto se aprecia en la Tabla 25. Nivel de calidad_P3, dando como resultado más que satisfactorio a la validación del sistema.

9- Cuando cometo un error el sistema proporciona un mensaje de error claro para solucionarlo

Tabla 26. Nivel de calidad_P9. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	10%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	40%
Muy satisfecho	40%

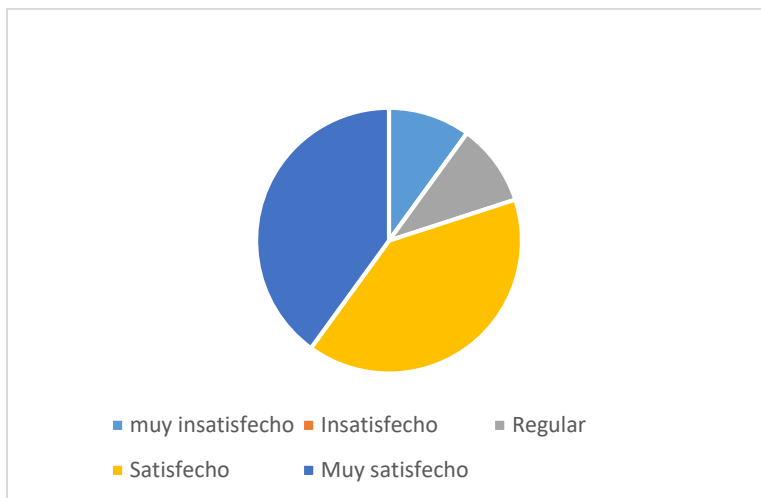


Figura 59. Nivel de calidad P9. Fuente de imagen: Autoría propia

Al analizar los resultados obtenidos de la pregunta nueve se aprecian porcentajes de 40% en “Muy satisfecho”, al igual con “Satisfecho” con 40% de las respuestas, esto se puede visualizar en la Tabla 26. Nivel de calidad_P9, por lo que se puede concluir que el sistema cumple con su objetivo de orientar al usuario cuando comete un error.

Aspecto: Técnico

Factor: Funcionalidad

- 1- El método de acceso al sistema (como inicio de sesión), es seguro.

Tabla 27. Nivel de calidad_P1. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	20%
Satisfecho	30%
Muy satisfecho	50%

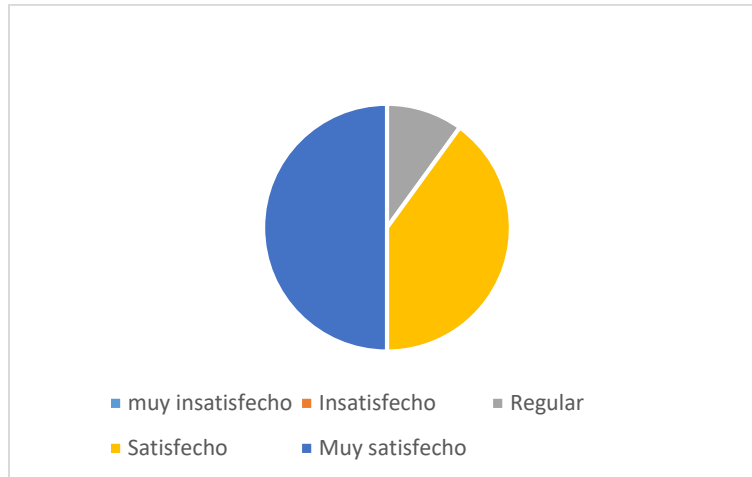


Figura 60. Nivel de calidad P1. Fuente de imagen: Autoría propia

La pregunta uno obtuvo un puntaje de la mitad 50% de las preguntas en “Muy Satisfecho” esto se puede apreciar en la Tabla 27. Nivel de calidad_P1, al tener la mitad de las respuestas totales se concluye que el método de acceso al sistema cumple con las exceptivas de seguridad.

4- El tiempo de respuesta al moverse entre diferentes secciones o páginas del sistema es eficiente

Tabla 28. Nivel de calidad_P4. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	0%
Satisfecho	50%
Muy satisfecho	50%

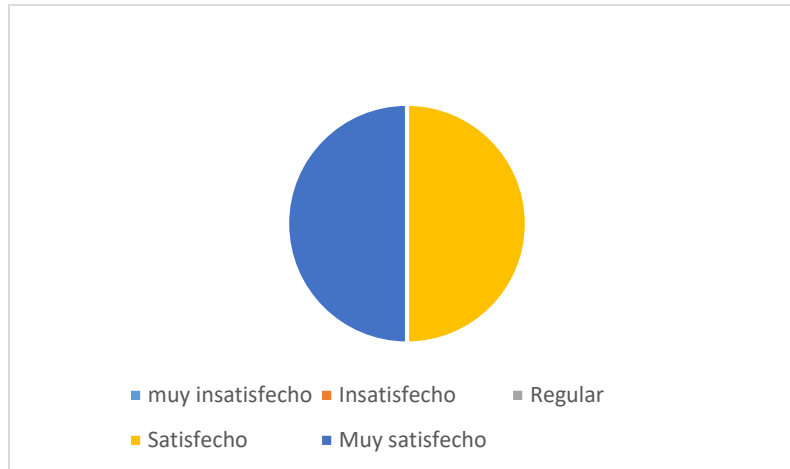


Figura 61. Nivel de calidad P4. Fuente de imagen: Autoría propia

En la Tabla 28. Nivel de calidad_P4, se almacenaron los puntajes de la pregunta cuatro, donde se obtuvieron valores totalmente positivos al obtener 50% en “Satisfecho” y 50% “Muy satisfecho”, esto da como resultado una validación satisfactoria en tiempo de respuesta del sistema.

8- Estoy satisfecho con cómo se realiza los procesos como alta, baja o consulta en el sistema

Tabla 29. Nivel de calidad_P8. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	50%
Muy satisfecho	40%

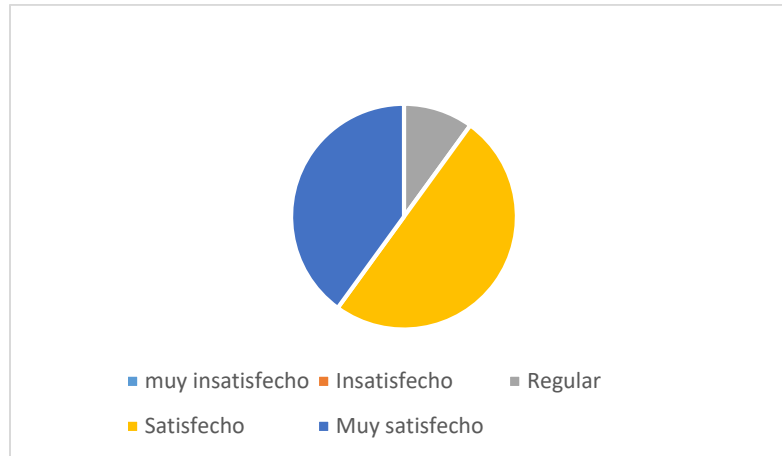


Figura 62. Nivel de calidad P8. Fuente de imagen: Autoría propia

En la pregunta ocho, al término del proceso se sacaron porcentajes altos en niveles de calidad satisfactorios al tener 50% en nivel “Satisfecho” y 40% en niveles “Muy satisfecho”, dando solo un 10% en nivel “Regular”, lo anterior mencionado está expuesto en la Tabla 29. Nivel de calidad_P8.

10- Estoy satisfecho con el sistema en general

Tabla 30. Nivel de calidad_P10. Fuente de información: Autoría propia

Nivel de Calidad	
Muy insatisfecho	0%
Insatisfecho	0%
Regular	10%
Satisfecho	50%
Muy satisfecho	40%

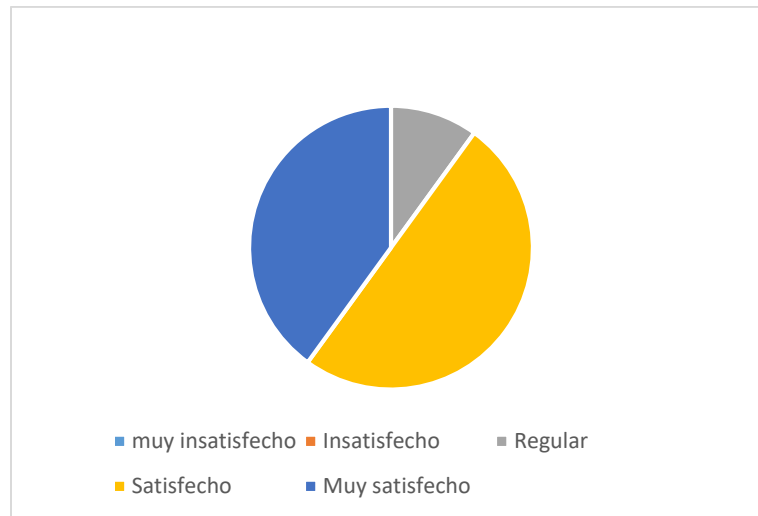


Figura 63. Nivel de calidad P10. Fuente de imagen: Autoría propia

La pregunta diez al término del proceso de conteo se obtuvo un porcentaje del 40% en “Muy Satisfecho” de las respuestas y 50% de “Satisfecho” dando lugar con un 10% a “Regular”, estos porcentajes se aprecia en Tabla 30. Nivel de calidad_P10, todas las preguntas en su respectivo aspecto y factor dan como resumen una validación satisfactoria totalmente al sistema por parte de los usuarios.