

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PRÉSTAMOS Y SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS DE BIENES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE EN EL COMANDO DE LA SUBZONA DE POLICÍA IMBABURA NRO. 10.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas
Computacionales

Autor:

Rodrigo Javier Moreno Moreno

Tutor:

MSc. Pedro David Granda Gudiño

Ibarra – Ecuador

2020

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100465809-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Moreno Moreno Rodrigo Javier		
DIRECCIÓN:	Cuicocha Centro – Quiroga - Cotacachi		
EMAIL:	rjmorenom@utn.edu.ec, morenomrj@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062557027	TELÉFONO MÓVIL:	0989237982

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PRÉSTAMOS Y SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS DE BIENES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE EN EL COMANDO DE LA SUBZONA DE POLICÍA IMBABURA NRO. 10.
AUTOR (ES):	Moreno Moreno Rodrigo Javier
FECHA: DD/MM/AAAA	03/09/2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Pedro David Granda Gudiño

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 07 días del mes de septiembre de 2020

EL AUTOR:

(Firma) 
Nombre: Rodrigo Javier Moreno Moreno

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente yo MSc. Pedro Granda, certifico que el Sr. Rodrigo Javier Moreno Moreno, portador de la cedula de identidad Nro. 100465809-0. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis **"IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PRÉSTAMOS Y SOLICITUD DE REQUERIMIENTOS DE BIENES DE USO Y CONSUMO CORRIENTE EN EL COMANDO DE LA SUBZONA DE POLICÍA IMBABURA NRO. 10."**, previo a la obtención del título de ingeniería en sistemas computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:

MSc. Pedro Granda

DIRECTOR DE TESIS

OTRAS CERTIFICACIONES



POLICÍA NACIONAL DEL ECUADOR

Confiere el

CERTIFICADO

Al Señor **MORENO MORENO RODRIGO**

*Quien desarrollo su proyecto de grado: **Implementación de un sistema web para la automatización de préstamos y solicitud de requerimientos de bienes de uso y consumo corriente en el Comando de la Subzona de Policía Imbabura No. 10.** Nos es grato informar que el sistema ha sido desarrollado en su totalidad cumpliendo con los requerimientos solicitados, por lo que se recibe el proyecto como culminado e implementado.*

San Miguel de Ibarra, 12 de Agosto de 2020

Pablo Vinicio Dávila Maldonado
CORONEL DE POLICÍA DE E.M.
COMANDANTE DE POLICÍA DE LA SZ IMBABURA



Dedicatoria

A Dios por bendecirme y acompañarme en mi vida, brindándome salud y bienestar para alcanzar este objetivo.

A mis padres Lidia y Rodrigo, este trabajo es para ustedes, sin su apoyo y su amor nada de esto hubiera sido posible, cada paso que di me ha regalado enseñanza y lo utilizaré para hacer el bien, haciéndolos sentir orgullosos.

A mi hermano Michael, gracias por tu apoyo, espero poder ser un ejemplo como persona y profesional para tu vida.

A mi ángel Santi, hermanito gracias por protegerme desde el cielo en cada momento de mi vida, este trabajo es para ti.

Javier Moreno

Agradecimiento

De manera muy especial a mis padres, por su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos y sacrificios brindándome la oportunidad de obtener una carrera universitaria.

Al Comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10 por la apertura y el apoyo brindado en el desarrollo de este proyecto de principio a fin, en especial a la Sargento Sara Cedeño encargada del proyecto.

A cada uno de los docentes que han impartido su conocimiento a través de los años universitarios. De manera especial a mi tutor Ing. Pedro Granda y a mis asesores Ing. Iván García e Ing. Antonio Quiña, gracias por su valiosa colaboración para lograr la finalización de este proyecto.

Yuli, mi compañera durante toda mi vida universitaria, quien supo brindarme su apoyo en todo momento a pesar de sus propias ocupaciones.

Sebastián, junto a quien realizamos este proyecto, gracias por tu apoyo y conocimiento.

Al Club Ethical Hacking de la Universidad y la rama Estudiantil IEEE, de las que muy orgullosamente formé parte, en donde compartí vivencias y conocimiento fortaleciendo el trabajo en equipo.

A mis amigos y compañeros con los que compartí las aulas universitarias, de cada uno de ustedes me llevo gratos recuerdos de lo vivido.

Tabla De Contenido

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	II
CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	III
OTRAS CERTIFICACIONES.....	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Tabla De Contenido.....	VII
Índice de Figuras	IX
Índice de Tablas	XI
Resumen	XIII
Abstract.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes.....	1
Situación Actual.....	1
Prospectiva	2
Planteamiento del Problema.....	2
Objetivos.....	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos.....	3
Alcance.....	3
Justificación.....	5
1 Marco Teórico	8
1.1 Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad Ecuatoriana	8
1.1.1 Gobierno electrónico en Ecuador	8
1.1.2 Importancia de la tecnología en las instituciones gubernamentales.....	9
1.2 Comando de la Subzona de la Policía Imbabura Nro. 10.	9
1.2.1 Área Financiera	9

1.2.2	Área de Bodega.....	10
1.2.3	Control de Inventarios.....	10
1.2.4	Sistemas de inventarios	11
1.2.5	Bienes de Uso y Consumo corriente.....	12
1.2.6	Préstamo de bienes.....	12
1.2.7	Solicitudes de bienes de uso.....	13
1.3	Sistemas de Gestión, Control y Pedidos	13
1.3.1	Software de Gestión de Pedidos	13
1.3.2	Software de alquiler o préstamos de bienes.....	15
1.4	Herramientas de Desarrollo	16
1.4.1	Aplicaciones Web.....	16
1.4.2	Servidor de Aplicaciones Web	16
1.4.3	Bases de Datos	18
1.4.4	Lenguajes de Programación.....	20
1.4.5	Framework de desarrollo	23
1.5	Definición de Metodologías y Estándares.....	24
1.5.1	Metodologías Ágiles de Desarrollo.....	24
1.5.2	Característica de Seguridad del estándar ISO/IEC 25010	26
1.5.3	Generación de métricas de validación.....	27
2	Desarrollo.....	29
2.1	Proceso de Préstamo de bienes de uso	29
2.2	Proceso de requerimiento de bienes de uso y consumo corriente.....	30
2.3	Desarrollo del Aplicativo.....	30
2.3.1	Roles de SCRUM	31
2.3.2	Definición de Requisitos.....	31
2.3.3	Definición del Product Backlog.....	36
2.3.4	Desarrollo de los Sprints	36
2.4	Implementación del Software	62

2.5	Acta Entrega y Recepción	64
3	Validación	65
3.1	Validación de Resultados	65
3.1.1	Descripción de criterios de evaluación	66
3.1.2	Métricas de evaluación	67
3.1.3	Encuestas de validación de seguridad en la aplicación	67
3.1.4	Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	80
3.2	Monitoreo del Sistema	82
3.3	Análisis de impacto	84
	CONCLUSIONES	85
	RECOMENDACIONES	86
	REFERENCIAS	87

Índice de Figuras

Fig. 1.	Diagrama de problemas	2
Fig. 2.	Arquitectura de Funcionamiento	4
Fig. 3.	Proceso SCRUM	5
Fig. 4.	Concepto multicapa Java EE	22
Fig. 5.	Proceso de la Metodología SCRUM	26
Fig. 6.	Organización de la Familia de normas ISO 25000	26
Fig. 7.	Modelo de Calidad ISO/IEC 25010	27
Fig. 8.	Diagrama de Actividades Módulo Préstamos	29
Fig. 9.	Diagrama de Actividades Proceso de Requerimiento de Bienes	30
Fig. 10.	Pantalla Principal Azure DevOps	37
Fig. 11.	Modelo Entidad Relación del Módulo Usuarios	39
Fig. 12.	Modelo Entidad Relación del Módulo Préstamos	40
Fig. 13.	Modelo Entidad Relación del Módulo Requerimientos	40
Fig. 14.	Herramientas de Desarrollo	41
Fig. 15.	Diseño de plantilla Icarus	41

Fig. 16. Tarea: CRUD de usuarios	43
Fig. 17. Tarea: Registro de Usuarios	44
Fig. 18. Tarea: Registro de Roles	44
Fig. 19. Tarea: CRUD Asignación Roles Usuario	44
Fig. 20. Creación de Usuario	45
Fig. 21. Listado de Usuarios	45
Fig. 22. Asignación de Rol a Usuario	45
Fig. 23. Listado de Usuarios con Roles	46
Fig. 24. Tarea: Menú navegación por perfil.....	46
Fig. 25. Tarea: Vistas perfil de usuario	46
Fig. 26. Perfil de Usuarios.....	47
Fig. 27. Menú de usuario Financiero.....	47
Fig. 28. Tarea: Diseño de Solicitud de Bienes.....	47
Fig. 29. Vistas de Solicitud de Bienes de Consumo	48
Fig. 30. Tarea: Diseño de préstamos de artículos	48
Fig. 31. Vista de Préstamos de Artículos.....	48
Fig. 32. Tarea: CRUD de Solicitud I	51
Fig. 33. Listado de Solicitudes Guardadas.....	51
Fig. 34. Tarea: CRUD de préstamos	52
Fig. 35. Tarea: Verificación de préstamos	52
Fig. 36. Listado de Préstamos realizados.....	52
Fig. 37. Revisión de préstamo realizado.	53
Fig. 38. Tarea: Verificación de solicitud por comandante	53
Fig. 39. Verificación de solicitud por comandante.....	54
Fig. 40. Tarea: Revisión y Verificación de Financiero	54
Fig. 41. Tarea: Vista solicitud anterior.....	55
Fig. 42. Vista solicitud actual y anterior.....	55
Fig. 43. Tarea: Manejo de Perfil de Usuarios.....	57
Fig. 44. Información de perfil de usuario.....	58
Fig. 45. Tarea: Implementación de Correo Electrónico.....	58
Fig. 46. Alerta de aprobación de Solicitud por Correo.....	59
Fig. 47. Tarea: Encriptación de contraseñas	59
Fig. 48. Tarea: Implementación de Login	59
Fig. 49. Tarea: Modificación de contraseñas	60

Fig. 50. Tarea: Control de Accesos	60
Fig. 51. Inicio de Sesión	61
Fig. 52. Pantalla Acceso Denegado	61
Fig. 53. Recuperación de Contraseñas.....	61
Fig. 54. Sistema en funcionamiento	63
Fig. 55. Encuesta a 30 personas	68
Fig. 56. Pregunta 1 - Confidencialidad.....	70
Fig. 57. Pregunta 2 - Confidencialidad.....	70
Fig. 58. Pregunta 8 - Confidencialidad.....	71
Fig. 59. Pregunta 9 - Confidencialidad.....	72
Fig. 60. Pregunta 5 - Integridad.....	72
Fig. 61. Pregunta 6 – Integridad.....	73
Fig. 62. Pregunta 7 - Integridad.....	74
Fig. 63. Pregunta 11 - Integridad	74
Fig. 64. Pregunta 4 – No repudio.....	75
Fig. 65. Pregunta 12 – No repudio.....	76
Fig. 66. Pregunta 13 – No repudio.....	76
Fig. 67. Pregunta 16 – No repudio.....	77
Fig. 68. Pregunta 14 – Responsabilidad.....	78
Fig. 69. Pregunta 15 – Responsabilidad.....	78
Fig. 70. Pregunta 3 – Autenticidad	79
Fig. 71. Pregunta 10 - Autenticidad	80
Fig. 72. Análisis Factorial Confirmatorio	80
Fig. 73. Pantalla principal JavaMelody.....	83
Fig. 74. Margen de uso de memoria RAM.....	83
Fig. 75. Seguimiento de Sesiones	84

Índice de Tablas

TABLA 1.1.....	14
TABLA 1.2.....	15
TABLA 2.1.....	31
TABLA 2.2.....	31
TABLA 2.3.....	32

TABLA 2.4.....	32
TABLA 2.5.....	33
TABLA 2.6.....	33
TABLA 2.7.....	34
TABLA 2.8.....	34
TABLA 2.9.....	35
TABLA 2.10.....	35
TABLA 2.11.....	36
TABLA 2.12.....	37
TABLA 2.13.....	38
TABLA 2.14.....	38
TABLA 2.15.....	39
TABLA 2.16.....	42
TABLA 2.17.....	42
TABLA 2.18.....	43
TABLA 2.19.....	49
TABLA 2.20.....	49
TABLA 2.21.....	49
TABLA 2.22.....	50
TABLA 2.23.....	55
TABLA 2.24.....	56
TABLA 2.25.....	56
TABLA 2.26.....	57
TABLA 2.27.....	62
TABLA 3.1.....	65
TABLA 3.2.....	66
TABLA 3.3.....	67
TABLA 3.4.....	68
TABLA 3.5.....	68
TABLA 3.6.....	81
TABLA 3.7.....	81
TABLA 3.8.....	82

Resumen

El presente trabajo de grado comprende el análisis y desarrollo de una aplicación web enfocada a la gestión de procesos dentro del Comando de Policía Imbabura Nro. 10, con el fin de usar tecnología como soporte para labores ejecutadas de manera diaria, disminuyendo el tiempo utilizado al realizar estos procesos.

El primer capítulo se realizó un marco teórico de gestión del proceso a automatizar y tecnológico sobre las herramientas utilizadas dentro del desarrollo.

El segundo capítulo cuenta con el desarrollo de la aplicación para los módulos de solicitud de bienes, préstamo de bienes y gestión de usuarios para el sistema integrado de control de bodegas dentro del comando de policía Imbabura Nro 10. Utilizando JSF junto con primefaces para el sistema utilizando la metodología ágil Scrum para el seguimiento del proyecto.

El tercer capítulo, muestra los resultados que produjo tras la implementación del sistema.

Abstract

The present degree work includes the analysis and development of a web application focused on the management of processes within the Imbabura Police Command No. 10, in order to use technology as support for tasks carried out on a daily basis, reducing the time used to perform these processes.

The first chapter was made a theoretical framework of management of the process to automate and technological on the tools used within the development.

The second chapter has the development of the application for the modules of request of goods, loan of goods and user management for the integrated warehouse control system within the Imbabura police command No. 10. Using JSF with primefaces for the system and using the agile Scrum methodology to monitor the project.

The third chapter, shows the results it produced after implementing the system.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10, está ubicado en la parroquia El Sagrario de la ciudad de Ibarra perteneciente a Imbabura provincia de Ecuador. La institución policial busca proteger a la ciudadanía y el mantener del orden público como funciones principales dentro del estado.

Para poder actuar de manera eficaz ante aquello que atente la misión policial existen procesos dentro de la institución de carácter burocrático que mantienen la estabilidad de la institución como ente gubernamental.

El comando de la Subzona de policial de Imbabura Nro. 10, dentro de sus funciones tiene la obligación de actuar como ente centro a nivel provincial en la distribución de bienes de uso y consumo corriente a las distintos centros y unidades policiales en toda la provincia. Este proceso ha generado inconformidad dentro de la jefatura financiera debido al tiempo que conlleva realizar todo el ciclo de transmisión de bienes, mismo que es llevado a cabo con verificaciones manuales de información con acumulación de documentos que pueden extraviarse volviendo de esta manera al proceso ineficiente.

Situación Actual

La jefatura financiera dentro del comando policial es la encargada de administrar el proceso de entrega de bienes de uso y consumo corriente en Imbabura. El proceso presenta varios inconvenientes como: solicitudes con alto número de artículos repetidos en un corto plazo de tiempo, manipulación errónea de datos de parte del personal, demanda desmedida de bienes de parte de las unidades policiales coordinados por la Comandancia de la Subzona de policía de Imbabura. Existe además un proceso de préstamos de bienes a miembros del comando policial que presenta dificultades al momento de llevar un control.

Todo el seguimiento se lleva mediante documentación física, hojas de cálculo que lleva información de todas las transacciones generando confusión, reportes que pueden presentar inconsistencias, gasto innecesario de papel y un alto consumo de tiempo en realizar los procesos.

Prospectiva

El presente proyecto permitirá que el Comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10 disponga de un software para la automatización de los procesos de control de préstamos y requerimientos de bienes de uso y consumo corriente el cual permita minimizar el tiempo de desarrollo de solicitud de requisitos de bienes que permita evitar inconsistencias.

Planteamiento del Problema

En la comandancia de la Subzona de Policía Imbabura No. 10 no cuentan con un software para la automatización de los procesos de control de préstamos y requerimientos de bienes de uso y consumo ocasionando confusiones para la jefatura financiera, demoras en las revisiones de documentos sobre solicitudes de artículos de parte de unidades policiales de Imbabura. ¿Cómo implementar un software de automatización para el control de préstamos y requerimientos de bienes de uso y consumo en la jefatura financiera de la comandancia de la Subzona de la Policía Imbabura No 10?

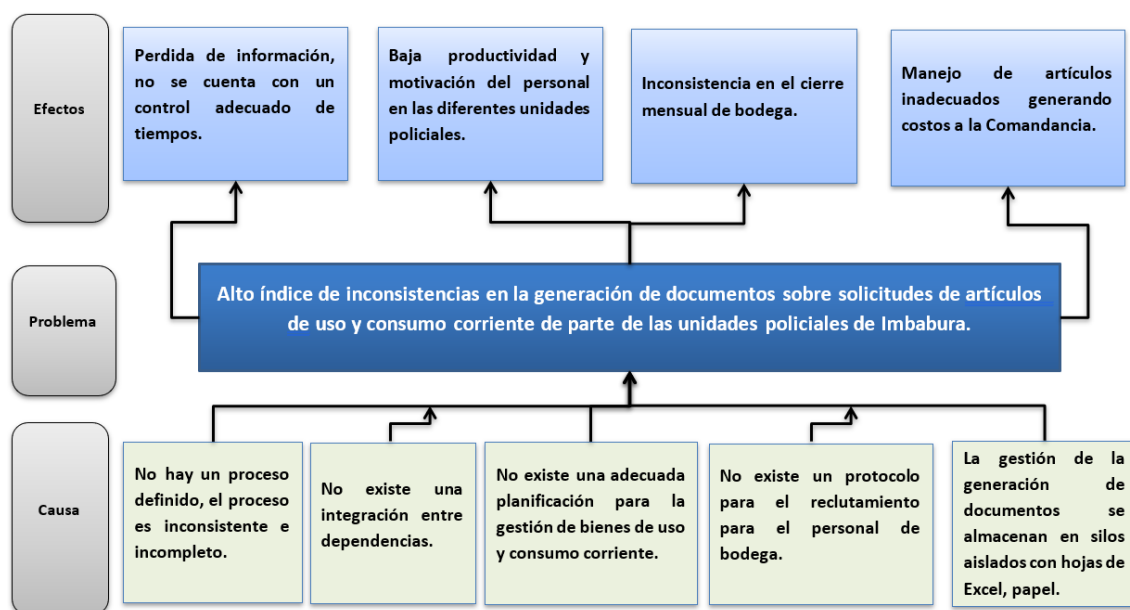


Fig. 1. Diagrama de problemas

Fuente: Propia

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema web para la automatización de préstamos y solicitud de requerimientos de bienes de uso y consumo corriente en el Comando de la Subzona de

Policía Imbabura Nro. 10. utilizando la característica de seguridad del estándar ISO/IEC 25010.

Objetivos Específicos

- Realizar un marco teórico de las temáticas y tecnologías relacionadas a préstamos y solicitudes de requerimientos de bienes.
- Estudiar los requerimientos necesarios para que el sistema web permita automatizar los préstamos y solicitudes de requerimientos de bienes de uso y consumo corriente de la institución.
- Desarrollar un sistema web utilizando las tecnologías Java Server Faces con Primefaces como entorno de desarrollo de software mediante MVC como patrón de diseño.
- Comprobar la seguridad del sistema mediante mediciones generadas con base en Goal Question Metrics.

Alcance

Este proyecto va a desarrollar e implementar una aplicación web para préstamos y requerimientos de bienes de uso y consumo corriente en el Comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10. En el cual se utilizará las siguientes tecnologías.

- Plataforma Java Enterprise (JEE)
- Primefaces
- IDE de desarrollo Eclipse
- Servidor de aplicaciones Wildfly
- Base de Datos PostgreSQL

Los módulos que contendrá el sistema son los siguientes:

Módulo Usuarios

Va a constar con el registro y manejo de usuarios que tendrán acceso a la aplicación web, los mismos que interactuarán con el resto del sistema. Se generarán reportes de listado de usuarios con su respectivo rol en el sistema. Además, se incluirá la seguridad en este módulo para el realizar un control a nivel de usuarios.

Módulo Préstamo de Bienes

Incluirá un control de préstamos de bienes dentro de la comandancia de artículos o herramientas de trabajo, se registrará el tiempo de uso y la persona que lo solicitó generando reporte de artículos prestados y que persona está a cargo.

Módulo de Requerimientos de Bienes

Permitirá llevar un control de ingreso de solicitudes de producto que deben ser distribuidas a las diferentes unidades policiales, este módulo debe permitir una revisión del pedido realizado confirmarlo y enviarlo a bodega para la salida de productos.

Arquitectura de Funcionamiento

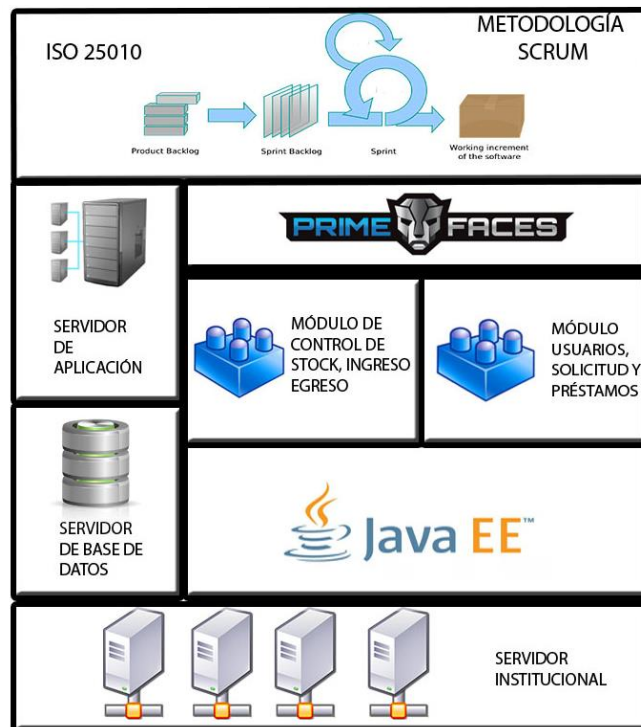


Fig. 2. Arquitectura de Funcionamiento

Fuente: Propia

Metodología

Se utilizará la metodología de desarrollo ágil SCRUM, la cual será la guía que ayudará a planificar y cumplir las diferentes actividades dentro del desarrollo del proyecto.

“Scrum es un marco de trabajo compuesto de procesos que se ha utilizado para gestionar el trabajo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso, una técnica, o método definitivo. Todo lo contrario, es un marco de trabajo donde se pueden emplear un conjunto de diferentes procesos y técnica”(Schwaber & Sutherland, 2017).

Scrum es parte de la base de para aquellos procesos que poseen requerimientos inestables, pues con su presentación de avances fomenta el surgimiento de nuevos requerimientos.

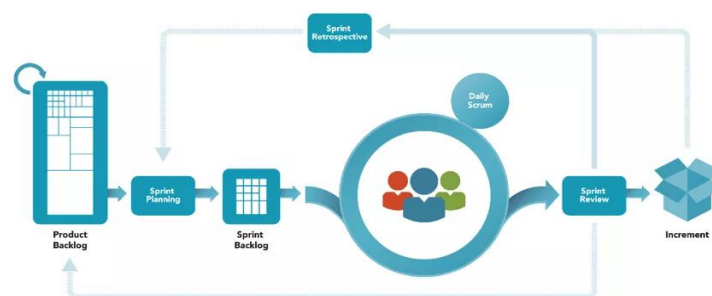


Fig. 3. Proceso SCRUM
Fuente: (Yun (Tracy), 2018)

ISO/IEC 25010, de este estándar se utilizará la característica de seguridad, esta característica funcionará en conjunto con GQM para la medición de resultados e ira de la mano en desarrollo.

Goal Question Metrics permitirá definir métricas para medir el avance del proyecto, a partir de la aplicación de unas preguntas relacionadas con el desarrollo de este, permitiendo a si alcanzar unas metas previamente planteadas. Este modelo trabaja sobre metas, preguntas y métricas (Koziolek, 2008).

Justificación

La Universidad Técnica del Norte en búsqueda de colaboración con la comunidad posee un convenio de cooperación institucional con el Comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10. El cual y con el fin de promover el desarrollo tecnológico de la institución y desarrollar las de manera eficaz las actividades propias en los departamentos que requieren

de información actualizada para la conciliación contable de los bienes de uso y consumo corriente, mismos que son requeridos mensualmente por el Ministerio de Finanzas.

También el presente proyecto tiene un enfoque en el siguiente Objetivo de Desarrollo Sostenible planteado por la ONU y UNESCO (Naciones Unidas, 2016),

N° 09. Industria, innovación e infraestructura

Según (Naciones Unidas, 2016) este objetivo busca: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva, sostenible y fomentar la innovación”.

Las metas del objetivo que se cumplen son:

9.4 De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas.

9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, 26 entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores: público, privado en investigación y desarrollo.

- 9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacional en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.
- 9.c Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020.

Social

El desarrollo del Módulo de préstamos y solicitudes de bienes de consumo permitirá al departamento financiero tener información detallada de cómo se lleva a cabo el proceso, cuáles son las solicitudes recientes, si existen una excesiva demanda de artículos y de donde proviene la información, facilitando así el control de un stock.

Ambiental

Esto implica evitar gastos de papel en la generación de reportes, así también se evita la compra de materiales contaminantes como tintas, tóner para impresión evitando también la pérdida económica que estos insumos generan.

Tecnológico

Es importante utilizar tecnologías actuales que permitan desarrollar un sistema óptimo, para hacer frente a la competencia existente en esta era tecnológica siendo el aprendizaje continuo necesario.

Metodológica

En el presente proyecto se desarrollará una investigación aplicada, tecnológica, descriptiva y de campo con la finalidad de contribuir a la construcción de un sistema web con base en la descripción del proceso, realizando un examen directo del mismo.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

1.1 Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad Ecuatoriana

La importancia y contribución de tecnología en el desarrollo de las actividades que realizan de manera cotidiana en entidades públicas y privadas está en constante crecimiento, por esto cualquier país no dudaría al momento de implantar tecnología para mejorar sus procesos. De esta manera Ecuador busca aprovechar todo el potencial de las tecnologías para atender las prioridades nacionales, sabiendo que un cambio tecnológico permitiría un crecimiento económico en base al aumento de productividad generando recursos de empleo que permitan desarrollar con mayor facilidad las capacidades humanas para atender uno o varios procesos administrativos que necesiten ser automatizados. Es así como se encuentran entidades públicas o privadas quienes demandan soluciones a sus necesidades explícitas e implícitas con el fin de mejorar los procesos de producción, servicios y competitividad, y para poder atender a esas necesidades, existen organismos o instituciones que están encargadas de ejecutarlas como pueden ser universidades públicas, escuelas politécnicas, instituciones públicas de investigación debido a que estas presentan el desarrollo del conocimiento y excelencia tecnológica para llevar a cabo dichos proyectos concretos en desarrollo e innovación tecnológica (MINTEL, 2019).

1.1.1 Gobierno electrónico en Ecuador

Busca atender las necesidades de la sociedad mediante un modelo participativo incluso y sostenible, uno de sus objetivos menciona, promover la participación ciudadana, la democratización de los servicios públicos, la simplificación de trámites y gestiones estatal eficiente por medio del aprovechamiento de los recursos que actualmente posee el Estado. Uno de los programas que registra el documento es el Gobierno eficaz y eficiente, menciona el incrementar el uso de los recursos estatales para la entrega de servicios a la ciudadanía, Para esto una de las estrategias a utilizar es incrementa la digitalización de oficinas públicas que recomienda a las a las instituciones automatizar sus procesos administrativos (Subsecretaría de Gobierno Electrónico, 2018).

1.1.2 Importancia de la tecnología en las instituciones gubernamentales.

El objetivo de la implementación de tecnologías en las instituciones gubernamentales busca beneficiar a los usuarios, haciendo que los procesos administrativos sean rápidos, eficientes y sencillos, tratando de reducir el porcentaje de errores humanos al momento de ejecutar el proceso, para crear así instituciones más productivas y eficaces. De esta manera se puede llegar a evidenciar mejoras a nivel interno y nivel nacional, por lo cual contar con leyes que respalden la implementación de tecnologías dentro de estas organizaciones es fundamental para evitar estancamientos en el camino a la digitalización. Así también cada una de estas organizaciones deben incluir dentro su planificación la necesidad de incluir tecnologías para mejorar el rendimiento dentro de su administración (Soto Jaime, 2016).

1.2 Comando de la Subzona de la Policía Imbabura Nro. 10.

La comandancia policial ubicado en el cantón Ibarra es el eje central de operaciones en Imbabura, como tal una de sus operaciones se basa en la distribución de bienes de uso y consumo corriente para todos los destacamentos que están bajo su cargo, para este trabajo la comandancia cuenta con diferentes áreas relevantes como el área financiera y bodega quienes están encargados de controlar todo medio físico que represente un costo económico que ingresa a las arcas de la institución policial.

1.2.1 Área Financiera

Un área financiera se caracteriza por poseer funciones de control diferente a otros departamentos, con una carga administrativa alta que sirve para realizar un control de ingresos, egresos y debe proporcionar resultados que ayudan a la toma de decisiones con el fin de ayudar a los objetivos estratégicos para el control y elaboración de los presupuestos. Todo este tipo de información financiera debe agruparse y clasificarse de tal manera que afecten de manera positiva a los resultados. Entre los tipos de información se menciona a la información interna básica que se refiere al resultado de un producto, línea de producción o servicio, misma que debe ser conocida con detalle para el beneficio de la empresa. La información departamental por otro lado es aquella que se puede vigilar y administrar en búsqueda de la maximización de resultados (Moreno Fernández, 2014, p. 128).

El área financiera dentro de la institución policial es la responsable de reunir información que será reportada de conformidad con la estructura orgánica dentro de la institución con el fin de buscar las metas esperadas, dentro de estas funciones consta el área de bodegas misma encargada de la distribución de artículos de bienes de uso y consumo corriente (Policía Nacional, 2017).

1.2.2 Área de Bodega

Según Mora García (2011) “Una bodega se puede definir como un espacio planificado para ubicar mantener y manipular mercancías y materiales”(p. 35).

Dentro de esta área existen dos funciones elementales: el almacenamiento y el manejo de materiales. Una bodega dentro de las empresas cumple un ciclo vital dependiendo de la naturaleza de la empresa, en algunos casos es un punto de flujo de materiales que cumplen una función de despacho a clientes dándole nula relevancia con el manejo de materiales. Para entender el funcionamiento de un proceso de bodega se debe conocer cuatro puntos: la recepción donde productos o materiales son entregados, el almacenamiento donde los bienes son depositados dentro del almacén, la preparación de pedidos misma que indica la cantidad de productos que saldrá de la bodega y para finalizar se menciona el despacho en donde el artículo sale de la bodega y es entregado a un cliente o sujeto que lo haya solicitado dependiendo del tipo de empresa. Se puede mencionar entonces que la institución policial es una bodega de flujo de materiales en donde bienes de uso y consumo corriente ingresan son almacenados y con previa autorización serán despachados a las diferentes unidades policiales dentro de la provincia de Imbabura para satisfacer las necesidades de bienes requeridas y solicitadas a la comandancia mediante cartas formales (Mora García, 2011).

1.2.3 Control de Inventarios

Un inventario es un elemento muy importante en la cadena de suministro de una institución, este indica tener un impacto esencial dentro del flujo de materiales. Mantener un inventario es una práctica común dentro de las empresas tengan estas un fin o no económico. Una empresa debe aprovisionarse de bienes y servicios para el desarrollo de sus actividades, estos aprovisionamientos deben ser gestionados de manera correcta, para esto es necesario

el desarrollo de un inventario, en este se detalla de manera organizada el contenido de los bienes empresariales que posean. Estos contenidos tiene múltiples fines como la venta, actividades de producción de la empresa o activos de la empresa los mismos que son partes de las cuentas anuales que debe presentar una empresa(Cruz Fernández, 2017, p. 7).

Para la institución policial el inventario tiene relación con funciones básica de la empresa y su logística, dentro de estas una de las funciones es la de aprovisionamiento y distribución misma que se la realiza de manera activa, para esto la unidad policial debe tener un gran control dentro del personal de revisión del aprovisionamiento y dentro de la bodega para realizar estas actividades de manera adecuada y a tiempo, logrando atender la demanda de bienes solicitados.

1.2.4 Sistemas de inventarios

Para mantener una estructura que controle el nivel de existencias dentro de una bodega, para esto y según Guerrero Salas(Guerrero Salas, 2009) hay dos tipos básicos de inventario: el *sistema de inventario continuo*, o cantidad fija de pedido, y el *sistema de inventario periódico*, o de periodo constante entre pedidos.

Para un sistema de inventarios de revisión continua se mantiene un registro de disponibilidad de todos los artículos, para solicitar un producto a un proveedor, la existencia de un producto debe descender hasta el punto de pedido el que coloca una orden para reponer el inventario. Una de las ventajas de este sistema es que se conoce el estado del inventario en cada momento siendo esto de gran importancia para mantener un control de suministros críticos para una empresa. Es el caso contrario de un sistema de inventario de revisión periódica no existe una cantidad fija de pedido, es decir se la realiza dependiendo de la información específica entre intervalos de tiempo en donde se realiza una revisión de artículos disponibles, cuando se termina esta revisión se realiza un pedido para nivelar el inventario a su nivel deseado, este sistema no tiene un control alto con respecto a las existencias por lo que no es recomendado para inventarios de productos críticos (Gil, 2009).

1.2.5 Bienes de Uso y Consumo corriente

Un bien de uso o consumo en la economía es un producto tangible que tiene como fin satisfacer las necesidades de un comprador. Estos bienes se dividen en bienes duraderos, bienes no duraderos y servicios. Este tipo de bienes son comprados para el consumo, también son llamados bienes finales, sabiendo que estos tipos de artículos son el producto de la producción, fabricación y entrega (Chappelow, 2019).

Características:

- Los bienes finales son bienes vendidos para su uso y disfrute.
- Desde el punto de vista económico los bienes de consumos se dividen en duraderos, no duraderos o servicios puros.
- Para fines de marketing, los bienes de consumo se pueden agrupar en diferentes categorías.

1.2.6 Préstamo de bienes.

El préstamo o alquiler de bienes tiende a ser una industria a nivel mundial, la misma que proporciona varios artículos como maquinaria, equipos y herramientas para todo tipo de uso durante un tiempo limitado de tiempo para los usuarios. En el alquiler de bienes se debe llevar a cabo un contrato, en donde se debe describir el equipo que este sujeto al alquiler, los términos de pago en caso de ser un negocio, la fecha en la que se va a realizar el préstamo y la fecha de devolución del artículo. En el caso de que cuidados adicionales o alteraciones del bien prestando este documento especificar las medidas a tomarse al igual que las responsabilidades que debe tener el usuario final (Jonathan Lister, 2016).

Para el caso de una institución de carácter gubernamental como lo es la Policía Nacional el préstamo de bienes se refiere a el alquiler no pago de ciertos artículos o herramientas al personal dentro de la institución, pero se debe fijar la fecha en la que se realizó el préstamo. Todo este proceso se realiza en la bodega de la institución.

1.2.7 Solicitudes de bienes de uso

Una solicitud viene a ser una carta de petición, orientada a pedir algún bien o servicio mediante un escrito utilizado en cualquier oficina o departamento. Esta solicitud es asignada directamente por la empresa teniendo en cuenta la variedad y dependencia de los pedidos que se necesite como materiales o servicios de consumo, necesarios para mejorar la situación de una empresa. Es un documento formal y por lo tanto el lenguaje que contenga el texto debe ser redactado correctamente con palabras técnicas y un tono amable, evitando así que el documento tenga la apariencia de una orden (ejemplode.com, 2015).

Para el caso del departamento gubernamental de la policía, se deben redactar los documentos solicitando artículos de oficina necesarios en él departamento; cada establecimiento policial de la provincia de Imbabura realiza su pedido enviando el documento formal a la Jefatura Financiera de la misma provincia.

1.3 Sistemas de Gestión, Control y Pedidos

El software es el medio lógico que cuenta con componentes necesarios con el fin de realizar una tarea específica, este tipo de medios se adaptan al hardware dependiendo así uno de otro para cumplir una tarea específica asignada por el hombre.

1.3.1 Software de Gestión de Pedidos

Se considera software de control de inventarios a los programas creados con el fin de agilizar la gestión de los inventarios empresariales. Este tipo de software puede ser utilizado por instituciones de cualquier sector. Permite conocer las existencias de artículos necesarios para el funcionamiento de los procesos de negocio de dicha institución (ionos, 2019).

Para hablar de pedidos es importante entender el control de artículos, pero es aspecto de control de perdidos también es importante para la empresa, pues su fin es cubrir la demanda realizada por los clientes en donde se debe tener en cuenta el seguimiento de

pedidos con todos los detalles necesarios para mantener la información concisa, de esto parte la explotación del seguimiento de pedidos necesario para mantener un stock en su punto.

Se muestra a continuación una tabla histórica de la evolución del software de gestión empresarial.

TABLA 1.1
SISTEMAS DE GESTIÓN, CONTROL Y PEDIDOS

Año	Descripción
1950	El ejército de Estados Unidos comenzó a usar programas informáticos para gestionar las tareas de producción y logística de esfuerzo bélico.
1960	Similar a la gestión de inventarios actuales, basada en mantener las existencias al mínimo, aunque equilibradas. La comercialización de los primeros equipos informáticos impulsa las gestiones automatizadas.
1970	Sistemas MRP. Utilizo aplicaciones de software para procesos de producción siendo capaz de generar horarios para las operaciones y compras de materia prima.
1980	MRP II es una mejora del sistema de 1970 controlando no solo la producción, sino, se encargaba de la gestión de la cadena de suministro de principio a fin. El propósito de este sistema consistía en analizar los inventarios y los procesos de venta.
1990	Dan inicio los sistemas ERP, utilizando software multimodo mejorando el rendimiento de los procesos internos de nuestro negocio, Este tipo de sistemas ya integran las actividades y funciones de todos los departamentos funcionales.
2000	El ERP se convierte en una herramienta más completa para la gestión empresarial, los desarrolladores de ERPs ofrecen además nuevas características (Horus, 2017).
2005 a ...	El software de un ERP cambia para adaptarse a los clientes, además de inclusiones como el Cloud Computing que hoy en día domina en la gestión empresarial adaptándose a todo tipo de negocio, orientado también a las PYMES.

1.3.2 Software de alquiler o préstamos de bienes

Un software de alquiler o préstamo de bienes tiene una gran conexión con los sistemas CRM. Un sistema CRM (Customer Relationship Management o Gestión de las relaciones con cliente) es aquella aplicación que permite centralizar un único sistema las interacciones entre una empresa y sus clientes. Si bien un sistema CRM es una aplicación completa sobre el tema mencionado, la parte del alquiler y préstamos es el objetivo de interés dentro del desarrollo del este trabajo. Un sistema informático de alquiler o préstamos es aquel que registra la actividad de empleados que requieren de algún artículo por un determinado tiempo para su uso, el mismo que debe ser devuelto a el encargado que lo registro (Peña, 2019).

TABLA 1.2
HISTORIA DE CRM

Año	Descripción
1970	Creación de 3 de las más importantes empresas tecnológicas como Microsoft, Apple y Oracle, empresas de importancia para la historia del CRM
1980	Se crean las bases de datos llamadas rolodex, que consistía en tarjetero donde los comerciantes almacenaban la información de documentos, para reemplazarlos se crean ACT un gestor de contactos automático que reemplaza al rolodex.
1990	Es la década de arranque de un CRM como producto implantado en la gran empresa. En 1993 se crea SIEBEL una empresa líder de CRM en ese entonces.
2000	Para estos años empieza una crisis de épocas de cierres, fusiones y adquisiciones de tal manera que las empresas más fuertes empiezan comprando a las más débiles, Microsoft y Oracle se ubican entre los actores del CRM superados por la desconocida Salesforce.
2010 a ...	La mayoría de los sistemas de CRM se están implantando en el Cloud una idea de Salesforce, aunque sus sistemas son grandes y complicados ahora se pueden crear sistemas CRM sencillo y fáciles de implantar.

1.4 Herramientas de Desarrollo

1.4.1 Aplicaciones Web

Desde la creación de Internet surge la posibilidad de acceso a información desde casi cualquier sitio; para los desarrolladores de aplicaciones informáticas represento un desafío el desarrollo de aplicaciones más ligeras, rápidas y robustas que utilicen la red. El avance de las nuevas tecnologías que permiten acceder a la información de manera mucho más rápida, pero aún sigue existiendo un conflicto de aplicación de tecnologías dependiendo de la situación (Zofío Jiménez, 2013).

Se puede decir que una aplicación web es aquella que se encuentra codificada en lenguajes soportados para ejecutarse en un navegador web, permitiendo que distintos usuarios accedan mediante un servidor de web, en donde reside, a través de internet o intranet. Para el funcionamiento de una aplicación web se utiliza un modelo cliente servidor que está conformado por un front-end que es la que establece la comunicación con el cliente presentándole información en pantalla que es recopilada del servidor y un back-end es aquel programa o servicio que realiza toda la parte lógica que es solicitada por el front-end. Este modelo permite a los usuarios acceder a información por niveles y de manera más transparente, en donde el cliente envía peticiones que son aceptadas por el servidor, mismo que envía una respuesta (Granados La Paz, 2014).

1.4.2 Servidor de Aplicaciones Web

Es el componente de software que se necesita para que el servidor sea operativo, este es el encargado del despliegue y disponibilidad de las aplicaciones, dentro del mercado existen varias opciones y se detallaran algunas a continuación:

a) Apache

Es un software de servidor gratuito y de código abierto para sistemas operativos modernos, incluidos UNIX y Windows, que es mantenido y desarrollado por Apache Software Foundation, este software permite servir contenido web y cuenta con más de veinte años en el mercado (Gustavo B, 2018).

Características:

- Instalación y configuración sencilla.
- Altamente extensible y adaptable mediante módulos.
- Funciones incorporadas para autenticación y validación de usuarios.
- Soporte para lenguajes como Perl, PHP y Python.

b) GlassFish

Es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems que implementa tecnología y permiten ejecutar aplicaciones con especificaciones Java EE. Tiene como base al servidor Sun Java System Application Server de Oracle Corporation y utiliza un componente Grizzly que se utiliza en Java para escalabilidad y velocidad (Laz, 2018).

Características:

- Servidor Web
- Distintos modos de inicio (normal, debug, profile)
- Permite subdividir las aplicaciones que tiene residente en dominios.
- Contenedor EJB 2.0v y 3.0v

c) WildFly

Es un servidor de aplicaciones gratuito basado en JBoss AS, esta es una aplicación ligera y flexible que ayuda a ejecutar aplicaciones. Wildfly está escrito en Java e implementa especificaciones de JAVA EE que puede ser ejecutado en múltiples plataformas (GlossaryTech, 2018).

Características:

- Despliegue rápido y la habilidad de editar recursos sin redesplicue.
- Cada servicio es aislado, iniciado y detenido por separado.
- Gestión de memoria eficiente.
- Enfoque modular.

Este será el servidor escogido para la implementación del proyecto con base en los siguientes parámetros:

1. Ahorro de memoria
2. Conexión a la base de datos de manera directa.
3. Cuenta con modularidad, módulos aislados enlazados por JAR

4. Es un servidor de aplicaciones JAVA
5. Basado en estándares que maximiza la capacidad de aplicaciones.

1.4.3 Bases de Datos

Según Capacho Portilla y Nieto Bernal (2017) el termino base de datos se define como “La representación a nivel integrado de una colección estructurada de datos que contienen físicamente el diseño lógico de un conjunto de entidades, instancia de las diferentes entidades del sistema de información” (p. 18).

Dentro de las bases de datos se encuentran dos tipos que se describen a continuación:

- *Base de Datos No Relacionales:* Cuentan con características diferentes a las bases de datos relacionales, el más importante es sin duda la no utilización de relaciones (tablas) como su estructura de almacenamiento, a esto se puede sumar otros factores como: la no utilización de lenguaje SQL como lenguaje de consultas, no contiene operaciones de juntura (join), no garantiza las propiedades ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad), siendo este tipo de bases de datos escalable de manera horizontal (Jatana et al., 2012). Se describe algunos ejemplos de base de datos no relacionales en el mercado:
 - Cassandra
 - Redis
 - MongoDB
 - CouchDB
- *Base de Datos Relacionales:* A diferencia de las bases de datos no relacionales esta se caracteriza por utilizar un modelo de relaciones o tablas que agrupan conjuntos de datos de manera de filas, además de esto este tipo de base de datos existen restricciones de datos obligatorios que se incorporan de acuerdo con la institución que utiliza este sistema de base de datos. Utiliza el lenguaje SQL para la establecer consultas dentro de la base de datos permitiendo de esa manera modificar los mismos que están almacenados (Hueso Ibáñez, 2014).

Para almacenar información de manera estructurada se necesita de software especializado para dicho proceso, De esta manera a continuación se describen diferentes herramientas de base de datos relacionales:

a) MySQL

Es una base de datos que cuenta con licencia pública y comercial, siendo esta una de las más populares del mundo. Cuenta con un sistema de administración rápido, robusto y de fácil manejo. Este Gestor de base de datos se adapta bien a proyectos orientados a la web especialmente en arquitecturas cliente servidor, ofreciendo escalabilidad, alto rendimiento y facilidad de uso en conjunto con herramientas visuales que sirve de ayuda a los desarrolladores y administradores de base de datos (Oracle, 2019).

Características:

- Arquitectura Cliente Servidor.
- Compatibilidad con SQL.
- Vistas personalizadas.
- Procedimientos Almacenados.
- Transacciones(Robledano, 2019).

b) MariaDB

Es un proyecto derivado a partir de MySQL, disponiendo de gran variedad de sus funciones, se trata de un software con licencia GPL (General Public License), este gestor de base de datos surge a partir de la compra de MySQL por parte de Oracle. Al ser este software de uso libre varias compañías hacen uso de este software sin tener que acoplarse a ninguna licencia empresarial (Carvajal Palomares, 2017).

Características Nuevas:

- MariaDB maneja hasta 32 segmentos clave por clave.
- Precisión de microsegundos en la lista de procesos.
- Pool de hilos de ejecución o procesos.
- Eliminación de tablas.
- Extensiones de prueba mysqldtest.
- Columnas virtuales.
- Mejoras a la tabla INFORMATION SCHEMA.PLUGINS.

c) PostgreSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos muy utilizado por ser una de las bases de datos más potentes y robustas del mercado, Utiliza el modelo cliente/servidor que utiliza multiprocesos que aseguran la estabilidad del sistema, funciona muy bien para grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo al sistema. Utiliza el lenguaje SQL combinado con diferentes características para almacenar y escalar de manera segura las cargas de trabajo de datos. Ha ganado su reputación en el mercado por su arquitectura comprobada, confiabilidad e integridad de datos (Postgresql, 2018).

PostgreSQL cumple con el estándar SQL, pero a veces presenta una sintaxis o funciones ligeramente diferentes.

Características:

- Variación de tipo de datos para su uso.
- Integridad de los datos
- Concurrencia y rendimiento
- Fiabilidad y recuperación ante desastres
- Seguridad
- Extensibilidad
- Internacionalización, Búsqueda de textos (Postgresql, 2018).

Para el desarrollo del siguiente proyecto se utilizará la base de datos PostgreSQL, a continuación, se describe las razones de mercado para su utilización.

1. Es de código abierto y un de las bases de datos más populares sin costos.
2. Cuenta con una comunidad activa, profesional e innovadora.
3. Una capacidad por tabla de 32 TB.
4. Soporta lenguajes como Java, Python, C y más.

1.4.4 Lenguajes de Programación

Un lenguaje de programación es aquel utilizado por un programador para dar instrucciones que un computador puede interpretar y ejecutar, este lenguaje contiene reglas gramaticales que permite expresar de manera lógica las instrucciones digitadas que serán ejecutadas por el computador (BusinessDictionary, 2020).

Se describen 3 tipos de lenguajes de programación mismos que han sido considerados en base al índice TIOBE, mismo que se actualiza una vez cada mes y las calificaciones son obtenidas en base al análisis en tiempos real de códigos de programación de variables de calificación como: el número de ingenieros cualificados para un lenguaje, el nivel de búsqueda que se realiza por usuarios en motores de búsqueda y la demanda de cursos en lenguajes que se están utilizando. Este índice ayuda a los desarrolladores a determinar sus conocimientos (TIOBE, 2020).

A continuación, se describen 3 de los lenguajes dentro el top 5 en el índice TIOBE:

a) Python

Fue desarrollado en Holanda por Guido Van Rossum en 1990, es un lenguaje multiplataforma y gratuito que puede ser descargado junto con herramientas y documentación, en la actualidad es mantenido y desarrollado por el equipo de Python Software Foundation (Cuevas Álvarez, 2016).

Características:

- Lenguaje de propósito general
- Lenguaje interpretado
- Lenguaje Orientado a objetos

b) C#

C# es un híbrido entre los lenguajes de programación C y C++, es desarrollado por Microsoft y plantea competencia a Java. Es un lenguaje orientado a objetos que se utiliza para servicios web con XML para .net que busca mejorar la productividad de las aplicaciones web (Staff, 2020).

Características:

- Declaración de tipos simplificados.
- Soporte de versiones y escalabilidad.
- Cuenta con tipeo seguro que previene fallas gramaticales.

c) Java

Java es un lenguaje de programación moderno, fue presentado por Sun Microsystems en 1995, desde el principio gano adeptos rápidamente por muy diversas razones una de ellas es la neutralidad con respecto a la plataforma de ejecución. Entre lo más destacado para los

programadores se encuentra la sencillez y elegancia de cómo se escriben los programas en Java (Sánchez Allende et al., 2005).

Características:

- Declaración explícita de métodos (Robustez)
- Interacción con diferentes protocolos (Distribuido)
- Orientado a Objetos
- De rápido y fácil aprendizaje (Simple)

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará este lenguaje, debido a varias razones presentes en el mercado que son complementarias a sus características.

1. Es un lenguaje que cuenta con múltiples librerías estándar para realizar diferentes operaciones a la hora de programar.
2. Presenta su plataforma Java Enterprise orientada al desarrollo web.
3. Manejo automático de memoria, sin necesidad de interacción por parte del programador.
4. En el Ecuador es uno de los lenguajes más utilizados para desarrollo.

A continuación, se muestra el gráfico de una arquitectura multicapa utilizada por la plataforma Java Enterprise Edition.

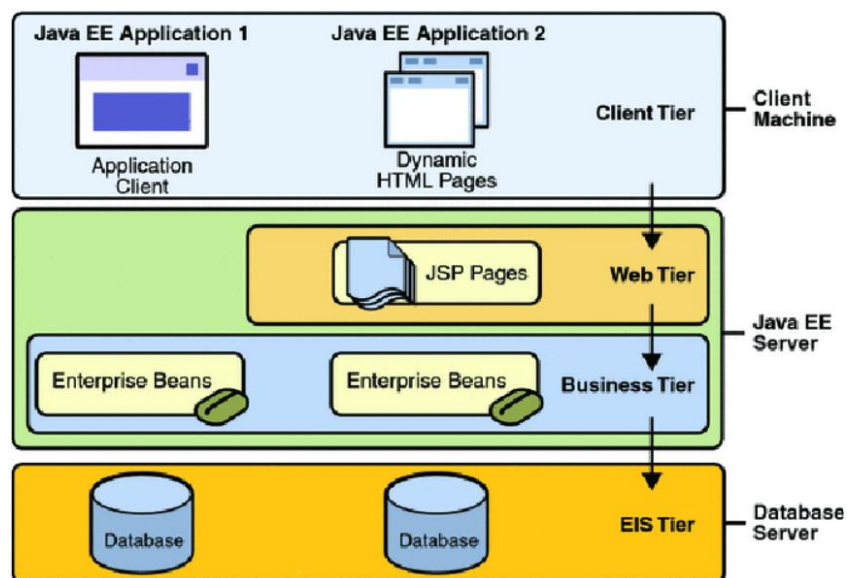


Fig. 4. Concepto multicapa Java EE
Fuente: (Ordax Cassá & Aranzazu Ocaña Díaz Ufano, 2012)

1.4.5 Framework de desarrollo

Un framework de desarrollo es una herramienta para el desarrollo web que se define como un conjunto de módulos que permite el desarrollo ágil de aplicaciones mediante aportaciones de librerías o funcionalidades ya creadas. La utilización de un framework de desarrollo permite tener ventajas al momento de realizar una aplicación al centrarse en el problema a resolver dejando que la herramienta implemente funcionalidades de uso común y que ya se encuentran resueltos (Tébar, 2020). Sin duda Java al ser un lenguaje de alta demanda posee frameworks de trabajo que ayudan a mejorar la velocidad del desarrollo, dentro del proyecto se describe a JSF una tecnología que trabaja del lado del servidor y se la describe a continuación:

Java Server Faces (JSF): es una tecnología estándar para la construcción de interfaces web orientadas a eventos y basadas en componentes que permite el acceso a datos y lógica del lado del servidor. Este Framework utiliza el patrón de diseño MVC está basado en API de servlets que proporcionan componentes en forma de etiquetas definidas en páginas XHTML mediante el framework Facelets (Tyson, 2018).

Esta tecnología ejecutada en el lado del servidor permite definir las interfaces de usuario mediante vistas que agrupan varios componentes gráficos permitiendo normalizar y estandarizar el desarrollo, permitiendo a los programadores enfocarse mejor.

Características:

- El código con el que crea las vistas es parecido a HTML.
- JSF tiene su propio manejo de validación, conversiones y mensajes de error.
- Permite la introducción de JavaScript en la página.
- JSF se integra dentro de las JSP y está encargada de la recogida y generación de valores de los elementos de página.

Para el desarrollo de vistas en conjunto con el framework JSF existe la biblioteca de componentes PrimeFaces, que es un conjunto de componentes de JSF UI compatibles con HTML5, además de la gran apariencia estos componentes admiten capacidades AJAX específicas, son elegibles para la capacidad de respuesta y compatibles con cualquier tipo de navegador y dispositivos móviles (Developer, 2019).

Los componentes enriquecidos facilitan la creación de páginas frontales para páginas web, con la ventaja de integración con otros componentes.

Características:

- Soporte Ajax, basado en el estándar JSF 2.0 Ajax API.
- No presenta, ni configuraciones además de ser muy ligero.
- Soporta interfaces responsivas para dispositivos móviles.
- Comunidad que respalda el proyecto.

1.5 Definición de Metodologías y Estándares

1.5.1 Metodologías Ágiles de Desarrollo

Dentro del desarrollo una metodología ágil es aquella capaz de adaptar la forma de trabajo a las condiciones de un proyecto para que este se gestione de forma flexible, autónoma y eficaz permitiendo reducir costes y aumentar la productividad. Una metodología ágil se adecúa a circunstancias específicas de un entorno en busca de la satisfacción de un cliente mismo que es involucrado a lo largo de todo el proyecto (Villán, 2019). Para esto existen varias metodologías como:

- Xtreme Programming (XP)
- Design Sprint
- Kanban
- SCRUM

De entre este listado se escogió SCRUM para el desarrollo del proyecto; se describe a continuación esta metodología ágil.

a) SCRUM

Scrum es un marco de trabajo ágil muy utilizado para cualquier tipo de procesos si se desea realizar una producción incremental. Uno de los beneficios de Scrum es la entrega de incrementos en producto en cortos lapsos de tiempos esto junto con algunos aspectos como la inspección continua son claves para lograr un proceso de mejora e innovación en el producto que va a ser construido. Cuando se aplica Scrum viene acompañado de buenas prácticas para trabajar en equipo para de esta manera obtener los mejores resultados, esta práctica está en búsqueda de equipos con alta productividad para el desarrollo de proyectos de alta complejidad con constantes cambios en los requerimientos en donde la innovación, la

competitividad, flexibilidad y productividad son fundamentales para conseguir resultados rápidos (Opt & Sims, 2015).

SCRUM incluye ya utilización de Kanban que es una estrategia conocida como Tarjetas Visuales que actúa bajo la filosofía just intime (JIT), es utilizada para llevar acabo planificación de tareas y mejorar el rendimiento del equipo. La utilización de esta estrategia consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama separado en tres columnas en donde se reflejan tareas como: pendiente, en proceso y terminada. Este cuadro debe estar a disposición de todos los miembros del equipo pues es donde se ve reflejado el avance de las tareas que tienen que realizar cada miembro, este diagrama evita la repetición de actividades y la posibilidad de olvidar alguna actividad (Villán, 2019).

Características de SCRUM

Para los autores de la Guía de Scrum Schwaber y Sutherland lo definen como: “Un marco de trabajo a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que se entregan productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor” (2017, p. 3).

La teoría que practica Scrum cuenta con el manejo de procesos empíricos mismo que asegura que el conocimiento procede de la experiencia y el poder tomar decisiones basadas en lo ya conocido. Dentro del proceso Scrum se debe destacar cuatro puntos importantes que se detallan a continuación (Schwaber & Sutherland, 2017).

- Planteamiento: El proyecto que se lleva a cabo parte de objetivos que fueron delineados con el cliente y la empresa.
- Lista de tareas: El equipo de trabajo es el encargado de elaborar una lista de tareas que deben ser entregadas, para esto es importante la estimación de esfuerzos.
- Reuniones: Son ideales para mantener la comunicación de la evolución del plan en donde se promueve la motivación para mejorar la productividad.
- Demostración: Son las reuniones con el cliente para mostrar los avances correspondientes. El cliente puede replantear elementos del proyecto.
- Retrospectiva. Reúne a los miembros del equipo con el fin de valorar el proceso de entrega de resultados y análisis de factores para mejorar el proceso (Business School, 2014).

Un equipo Scrum debe ser multifuncional en el que debe abarcar competencias y habilidades necesarias para llevar a cabo el proyecto, el equipo debe entregar productos de manera iterativa (Schwaber & Sutherland, 2017, p. 6).

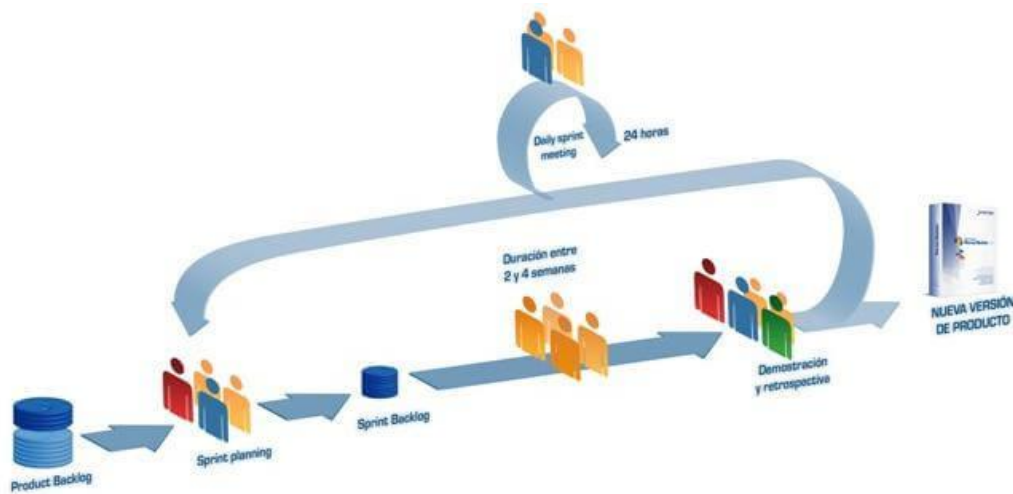


Fig. 5. Proceso de la Metodología SCRUM
Fuente: (Softeng, 2019)

1.5.2 Característica de Seguridad del estándar ISO/IEC 25010

El estándar ISO/IEC 25000 es la familia principal sobre la calidad de productos de software es una evolución de normas como ISO/IEC 9126 que mencionada la calidad de software e ISO/IEC 14598 que hacía referencia a la evaluación de productos de software. Dentro de esta familia se organiza en seis apartados que se muestran a continuación (García Rodríguez de Guzmán et al., 2018).

Requisitos de Calidad 2503n	Modelo de Calidad 2501n	Evaluación de la Calidad 2504n
	Gestión de la Calidad 2500n	
	Medición de la Calidad 2502n	
Extensiones 25050-25099		

Fig. 6. Organización de la Familia de normas ISO 25000
Fuente: (García Rodríguez de Guzmán et al., 2018)

La norma ISO/IEC 25010 forma parte de la familia de normas ISO 25000, una norma que tiene como dirección los modelos de calidad para productos de software y sistemas, que ayuda a determinar las características de calidad para realizar la evaluación de las propiedades dentro de un producto de software terminado. Este modelo de calidad de software se encuentra compuesto de ocho características que se muestran en la figura 7 (ISO 25000, 2014).



Fig. 7. Modelo de Calidad ISO/IEC 25010
Fuente: (ISO 25000, 2014).

El proyecto se enfoca en la característica de seguridad y dentro de la norma se refiere a la capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos (Calabrese et al., 2017). Esta norma a su vez se subdivide en subcaracterísticas, mismas que son consideradas como las métricas para la validación dentro del modelo de calidad planteado por la norma.

- Confidencialidad
- Integridad
- No repudio
- Responsabilidad
- Autenticidad.

1.5.3 Generación de métricas de validación

La definición de una métrica para un enfoque de medición en general se considera problemático, cuando no se incluye un objetivo y contexto se presentan problemas para que estas métricas puedan ser interpretadas, generando información con datos no relevantes y conclusiones inadecuadas a las medidas que necesitamos. De esta manera la inclusión de métricas orientadas a objetivos es ampliamente considerado como buenas prácticas (K.P, 2015). Para generar estas métricas de validación, se describe a continuación el enfoque GQM:

El enfoque Goal-Question-Metrics (GQM) presenta un enfoque desde los objetivos específicos según estas, se realiza las preguntas cuyas respuestas deben ayudar a alcanzar el objetivo, las métricas son definidas como un tercer paso que proporciona un esquema para medición. Esto dice que el establecimiento de objetivos por adelantado lleva a una selección de solo aquellas métricas que son relevantes para lograr los objetivos, reduciendo así los esfuerzos de recopilación de datos. Para la interpretación de los resultados resulta ser bastante sencilla, pues GQM genera un vínculo entre los datos medidos y los objetivos de la medición, para de esta manera evitar malas interpretaciones. Este enfoque de GQM se originó para el uso de productos de software y procesos de desarrollo, pero estos conceptos son genéricos y aplicables en cualquier configuración de medición. Este método de aplicación consta de cuatro fases (Koziolek, 2008).

- Planificación
- Definición
- Recolección de datos
- Interpretación

Este tipo de validaciones tiene como base elegir las métricas más importantes desde el punto de vista del objetivo de negocio, que serán evaluados dentro del proyecto, en el que se deben definir un número de métricas adecuadas para evitar la interpretación errónea de resultados (Calabrese et al., 2017).

CAPÍTULO 2

Desarrollo

2.1 Proceso de Préstamo de bienes de uso

El préstamo de bienes de uso es un proceso que se realiza dentro de la institución policial exclusivamente para miembros dentro de la organización, cada una de las herramientas solicitadas en préstamos deben ser utilizadas exclusivamente en labores para el beneficio de la institución, en caso de reposición, el bien debe ser de iguales o superiores características al de la herramienta prestada (Universidad Industrial de Santander, 7d. C.).

En la Institución policial se ha manejado un proceso manual de préstamos de bienes de uso, mismo que ha sido transformado en un diagrama de actividades que describe este proceso el cual se muestra a continuación.

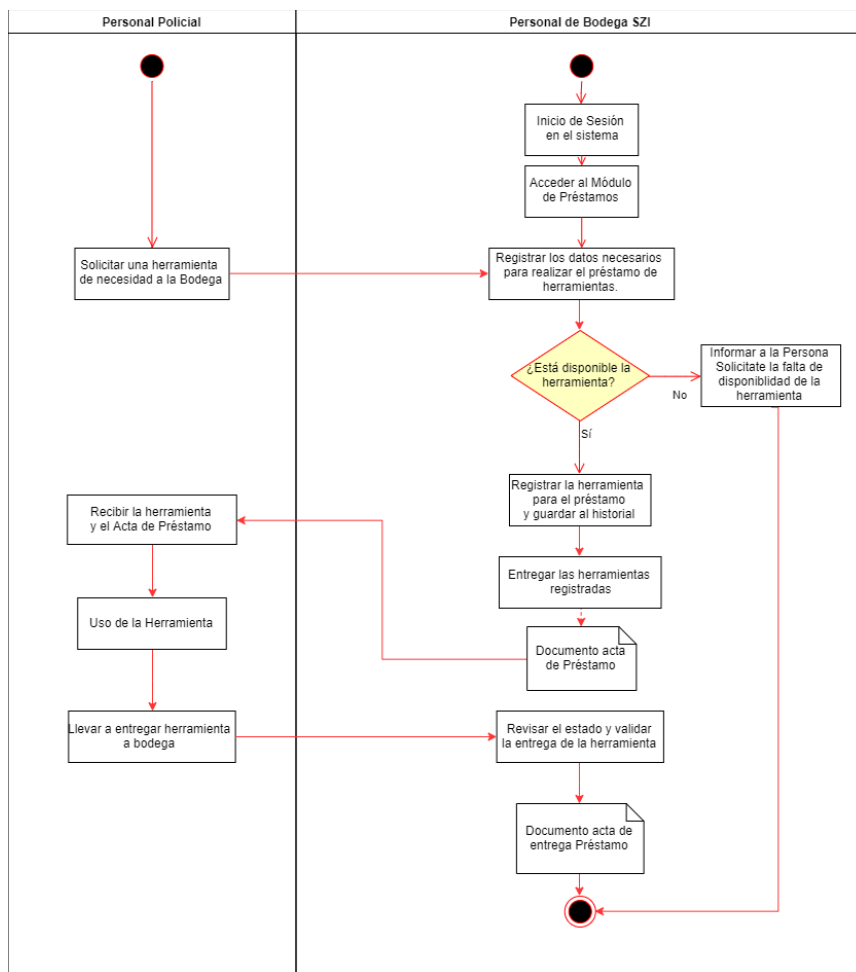


Fig. 8. Diagrama de Actividades Módulo Préstamos
Fuente: Propia

2.2 Proceso de requerimiento de bienes de uso y consumo corriente

El proceso que describe el requerimiento de bienes de uso y consumo corriente busca atender las necesidades de los diferentes recintos policiales dentro de la provincia de Imbabura, en donde la Comandancia de la Subzona de Imbabura actúa como un almacén de productos que necesitan de una solicitud que incluye una lista de productos, la revisión de comandancia, revisión y aprobación de financiero para finalizar la entrega por parte de bodega.

Todo ese proceso que ocupa la institución policial ayuda a verificar posibles errores de datos y cantidades de productos, mismas que no posea la bodega policial. Este proceso ha sido transformado en un diagrama de actividades que se muestra a continuación.

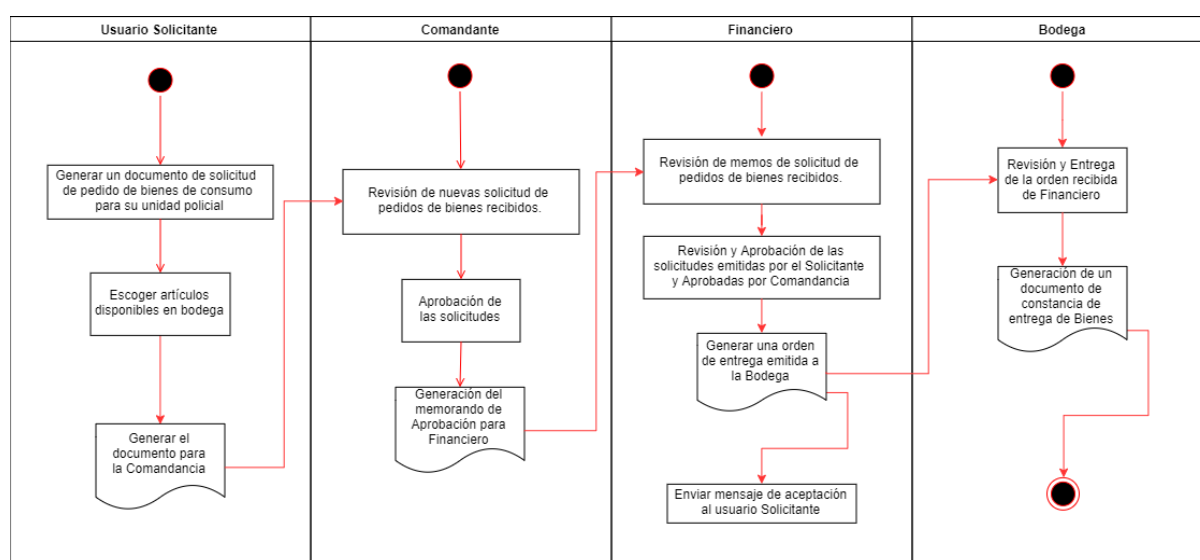


Fig. 9. Diagrama de Actividades Proceso de Requerimiento de Bienes
Fuente: Propia

2.3 Desarrollo del Aplicativo

Para el desarrollo del aplicativo se utilizó SCRUM como marco de trabajo, de esta manera permitirá agilizar la documentación y el proceso de desarrollo de la aplicación. Los módulos desarrollados se complementarán con otro proyecto de desarrollo de software como parte de trabajo de grado que contendrán los módulos de Ingresos, Egresos y Control de Stock que concluirá con un producto de software realizado por un convenio entre la

Universidad Técnica del Norte y la Comandancia de la Subzona de la policía Imbabura Nro. 10, mismo que se implementó dentro del comando.

2.3.1 Roles de SCRUM

En la siguiente tabla se describen los actores dentro del proceso de desarrollo de la aplicación.

TABLA 2.1
ROLES DE SCRUM

Rol	Nombre	Función
Product Owner	Sargento Sara Cedeño	Verificar las funcionalidades del Sistema
Scrum Master	MSc. Pedro Granda	Verificar y facilitar el avance del desarrollo del sistema
Equipo Scrum	Javier Moreno	Desarrollar el sistema con base en las especificaciones y requerimientos

2.3.2 Definición de Requisitos

Para la definición de las historias de usuario que serán la base dentro del desarrollo del proyecto se realizó un levantamiento con los involucrados del proyecto el Comando de la Subzona de Policía Nro. 10.

TABLA 2.2
HISTORIA DE USUARIO NO. 1

Historia de Usuario		
Número: 1	Usuario: Cliente / Financiero (Administrador)	
Nombre historia: Levantamiento de requisitos		
Prioridad: Alta	Riesgo: Alto	Estimación: 8
Descripción: Levantamiento de requisitos en la reunión con los interesados del negocio.		
Pruebas de Aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento de requisitos revisados y firmados por el Product owner. 		

TABLA 2.3
HISTORIA DE USUARIO NO. 2

Historia de Usuario

Número: 2 **Usuario:** Cliente / Financiero (Administrador)

Nombre historia: Base de datos

Prioridad: Alta	Riesgo: Alto	Estimación: 16
------------------------	---------------------	-----------------------

Descripción: Modelado de la base de datos en base a los requisitos obtenidos en la reunión, este modelo debe ser eficiente y entendible.

Pruebas de Aceptación:

- Las tablas de la base de datos deben tener relación dentro de los módulos que se utiliza.
 - La base de datos debe ser software gratuito.
-

TABLA 2.4
HISTORIA DE USUARIO NO. 3

Historia de Usuario

Número: 3 **Usuario:** Financiero (Administrador)

Nombre historia: Gestión de Usuarios del sistema

Prioridad: Alta	Riesgo: Alto	Estimación: 16
------------------------	---------------------	-----------------------

Descripción: Yo como financiero necesito poder administrar los usuarios que utilizaran el sistema, dentro del sistema cada usuario puede tener más de un rol, los roles son (Financiero, Solicitante, Contratos, Bodega, Contabilidad, Comandante). Cada usuario será registrado con sus datos personales y de trabajo y se les asignará un usuario y una contraseña.

Pruebas de Aceptación:

- Los campos de ingreso deben estar validados.
 - Mostrar mensajes en pantalla en caso de existir errores en el formulario.
-

TABLA 2.5
HISTORIA DE USUARIO NO. 4

Historia de Usuario

Número: 4 **Usuario:** Cliente / Financiero (Administrador)

Nombre historia: Manejo de perfiles de Usuario del Sistema

Prioridad: Medio

Riesgo: Medio

Estimación: 8

Descripción: Yo como cliente necesito que cada usuario del sistema cuente con su propio menú de acciones que le permita acceder a sus funciones y cuente con un perfil en donde pueda cambiar su contraseña de acceso, además de ver información personal.

Pruebas de Aceptación:

- Menú por usuario funcional y visualmente atractivo.
- El formulario dentro del perfil del usuario debe ser entendible.

TABLA 2.6
HISTORIA DE USUARIO NO. 5

Historia de Usuario

Número: 5 **Usuario:** Solicitante

Nombre historia: Solicitudes de bienes de uso y consumo

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 12

Descripción: Yo como solicitante necesito un formulario en el cual se escoja los bienes de uso y consumo corriente que se encuentren registrados en bodega de la comandancia y poder ingresar un número a solicitar para agregar a una lista de productos, se debe registrar una observación de la necesidad de la solicitud y el formulario de solicitud debe contar con un botón para enviar de manera automática al comando.

Pruebas de Aceptación:

- Los campos de ingresos deben estar validados
- Mostrar mensajes en pantalla en caso de existir errores en el formulario al momento de ingresar los datos.

TABLA 2.7
HISTORIA DE USUARIO NO. 6

Historia de Usuario

Número: 6 **Usuario:** Bodega

Nombre historia: Gestión de Préstamos de bienes de uso

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 16

Descripción: Yo como usuario de bodega necesito un formulario en el cual se escoja los bienes de uso que se encuentren registrados en bodega de la comandancia y poder ingresar un número para realizar un préstamo algún funcionario policía, se debe registrar el estado del producto y una observación, el formulario debe contar con un botón para registrar el préstamo de manera automática.

Pruebas de Aceptación:

- Los campos de ingresos deben estar validados
- Mostrar mensajes en pantalla en caso de existir errores en el formulario al momento de ingresar los datos.

TABLA 2.8
HISTORIA DE USUARIO NO. 7

Historia de Usuario

Número: 7 **Usuario:** Comandante

Nombre historia: Revisión de solicitudes de bienes de uso y consumo

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 8

Descripción: Yo como comandante necesito revisar la información de la solicitud de bienes de uso y consumo realizada por el usuario solicitante para lo que necesito escoger una solicitud de un listado, necesito disponer de un botón de revisión y enviar de forma automática la solicitud a financiero.

Pruebas de Aceptación:

- La solicitud pase a un estado revisado.

TABLA 2.9
HISTORIA DE USUARIO NO. 8

Historia de Usuario

Número: 8 **Usuario:** Financiero (Administrador)

Nombre historia: Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 12

Descripción: Yo como financiero necesito revisar la información de la solicitud de bienes de uso y consumo realizada por el usuario solicitante y revisada por el comandante para lo que necesito escoger una solicitud de un listado. Cuando se muestre esta solicitud debe además mostrar la información de la solicitud anterior realizada por el mismo usuario, también puede ver el stock de bodega y editar la cantidad solicitada. Necesito disponer de un botón de aprobación y enviar de forma automática un correo al solicitante y la solicitud pasa a manos de bodega.

Pruebas de Aceptación:

- La solicitud pase a un estado aprobado.
- El número de productos solicitados no debe ser mayor que el stock.
- Los campos de ingresos deben estar validados
- Mostrar mensajes en pantalla en caso de existir errores en el formulario al momento de ingresar los datos.

TABLA 2.10
HISTORIA DE USUARIO NO. 9

Historia de Usuario

Número: 9 **Usuario:** Cliente / Financiero (Administrador)

Nombre historia: Control de Accesos

Prioridad: Alta

Riesgo: Alto

Estimación: 12

Descripción: Yo como cliente necesito que la aplicación cuente con un control de accesos para cada uno de los usuarios, que puedan ingresar con un nombre de usuario asignado y su contraseña a sus roles establecidos. Necesito que las contraseñas se encuentren cifradas en la base de datos por mayor seguridad.

Pruebas de Aceptación:

- Los campos de ingresos deben estar validados
- Mostrar mensajes en pantalla en caso de existir errores en el formulario al momento de ingresar los datos

2.3.3 Definición del Product Backlog

Con las historias de usuario listas se puede registrar el Product Backlog de las actividades a realizar en el proyecto.

TABLA 2.11
HISTORIA DE USUARIO NO. 9

ID	PRIORIDAD	HISTORIA	ESTIMACIÓN
HU1	ALTA	Levantamiento de requisitos	8
HU2	ALTA	Base de Datos	16
HU3	ALTA	Gestión de Usuarios del sistema	16
HU4	MEDIA	Manejo de perfiles de Usuario del Sistema	8
HU5	ALTA	Solicitudes de bienes de uso y consumo	12
HU6	ALTA	Gestión de Préstamos de bienes de uso	16
HU7	ALTA	Revisión de solicitudes de bienes de uso y consumo	8
HU8	ALTA	Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo	12
HU9	ALTA	Control de Accesos	16

2.3.4 Desarrollo de los Sprints

Para el desarrollo y seguimiento del proyecto se utilizó la herramienta llamada *Azure DevOps Service*, esta herramienta permite llevar acabo el control del proyecto de manera ágil al estar acoplado a la metodología SCRUM junto con sus herramientas de seguimiento. Además, se almacenó el código de software dentro de GIT servicio incorporado en esta herramienta, así se evita perdidas de código al estar alojado el servicio en la nube.

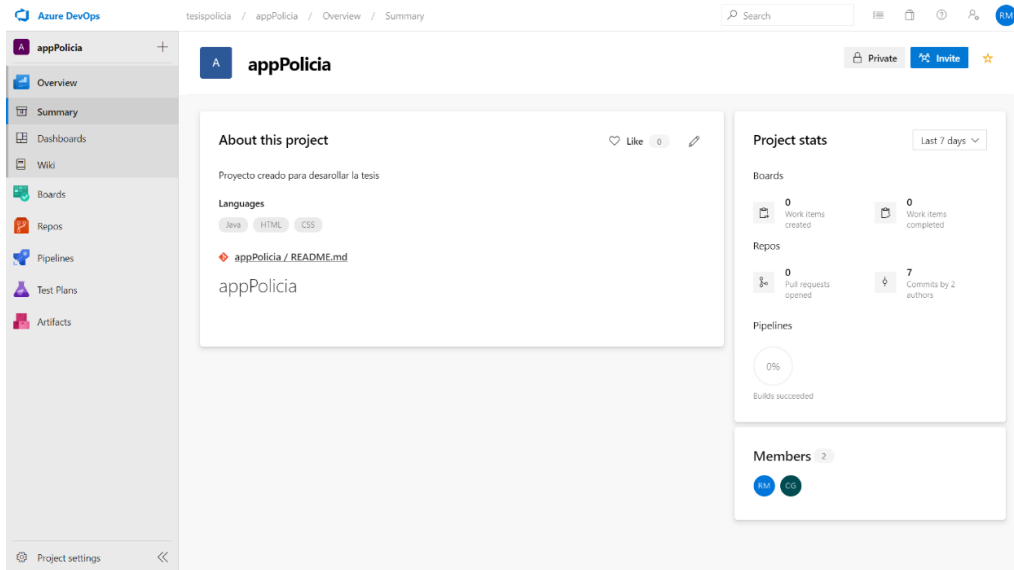


Fig. 10. Pantalla Principal Azure DevOps
Fuente: Propia

Se describe a continuación cada una de las iteraciones que se realizó en el desarrollo para conseguir el software completado, para esto se muestra en la siguiente tabla la organización de la ejecución del producto de software.

TABLA 2.12
ÍNDICE DE SPRINTS

Sprint	Inicio	Finalización	Horas
Sprint 0	28/10/2019	08/11/2019	40
Sprint 1	11/11/2019	22/11/2019	40
Sprint 2	25/11/2019	06/12/2019	40
Sprint 3	09/12/2019	20/12/2019	40

A. **Sprint 0**

En el Sprint 0 se desarrolló de actividades previas al desarrollo del sistema, en donde se especificaron la definición de requisitos, base de datos y herramientas para el desarrollo del sistema.

a) Reunión de Planificación

Fecha de Reunión: 25/10/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fecha inicio Sprint: 28/10/2019

Fecha fin Sprint: 08/11/2019

Objetivo del Sprint: definir los requisitos del sistema, la base de datos y herramientas de desarrollo.

- **Sprint Backlog**

TABLA 2.13
SPRINT 0 BACKLOG

ID	HISTORIA
HU1	Levantamiento de requisitos
HU2	Base de datos

- **Planificación**

TABLA 2.14
SPRINT 0 PLANIFICACIÓN DE TRABAJO

Planificación de trabajos de desarrollo			
Sprint 0			
Historias de Usuario	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
HU1	Análisis	Levantamiento de requisitos	10
		Revisión y aprobación de requisitos	4
HU2	Análisis	Modelado de la base de datos	10
		Ingreso de datos de prueba a la base de datos	4
		Generación de clases entidades relación	1
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Revisión	1
Tareas no planificadas	Prototipado	Prototipado de vistas del sistema	2
		Selección de herramientas de desarrollo	2
Total			40

Siguiendo la información de los tres diagramas de actividades descritos en el punto 2.1 y 2.2 los módulos de gestión de usuarios, préstamo de bienes y solicitud de bienes tienen un proceso definido.

b) Reunión de Revisión

Al haber finalizado las tareas de programadas en el sprint, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos del backlog.

TABLA 2.15
SEGUIMIENTO SPRINT 0

Seguimiento del Sprint 0					
Historias de Usuario	Desarrollador	Tarea	Horas estimadas	Horas Reales	Estado
HU1	Javier Moreno	Levantamiento de requisitos	10	10	Realizado
		Revisión y aprobación de requisitos	4	4	Realizado
HU2	Javier Moreno	Modelado de la base de datos	10	12	Realizado
		Ingreso de datos de prueba a la base de datos	4	4	Realizado
		Generación de clases entidades relación	1	1	Realizado
Reuniones	TEAM	Planificación	4	4	Realizado
		Revisión	2	2	Realizado
		Revisión	1	1	Realizado
Tareas no Planificadas	Javier Moreno	Prototipado vistas del Sistema	2	2	Realizado
		Selección de herramientas de desarrollo	2	2	Realizado
Total			40	42	

c) Incremento del Producto Potencialmente entregable

- Base de Datos: se identifican tres módulos en el sistema se representan los modelos pertenecientes a ellos:

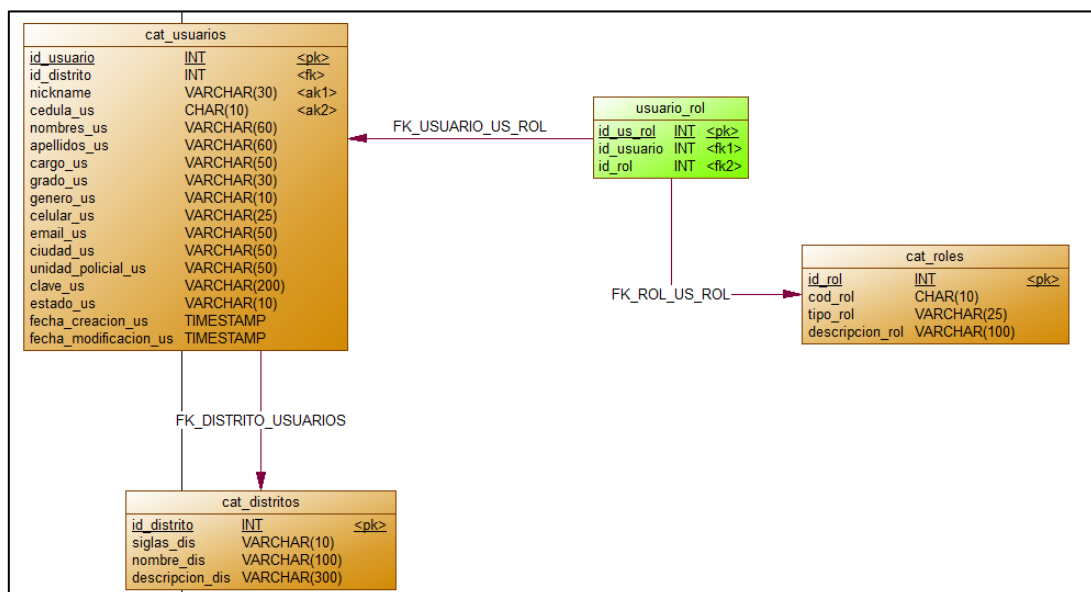


Fig. 11. Modelo Entidad Relación del Módulo Usuarios
Fuente: Propia

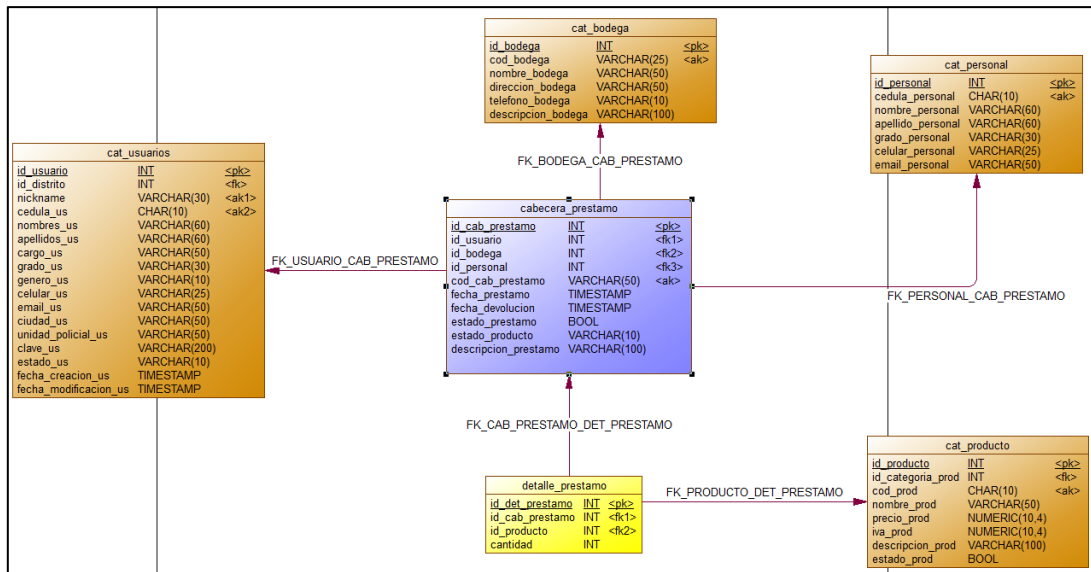


Fig. 12. Modelo Entidad Relación del Módulo Préstamos
Fuente: Propia

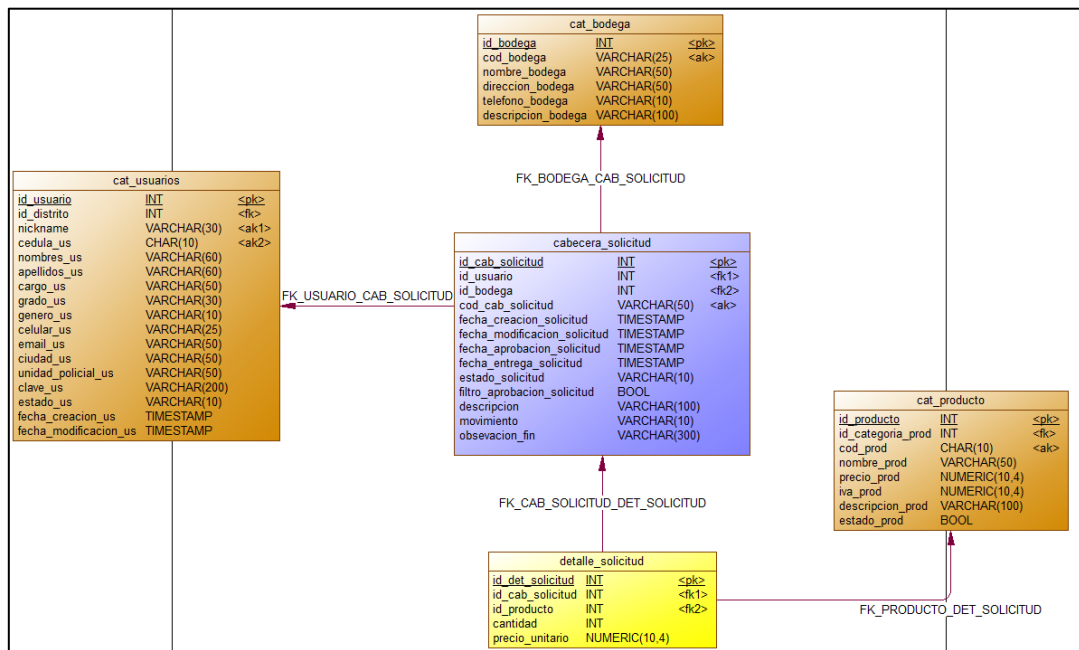


Fig. 13. Modelo Entidad Relación del Módulo Requerimientos
Fuente: Propia

- Herramientas de desarrollo.

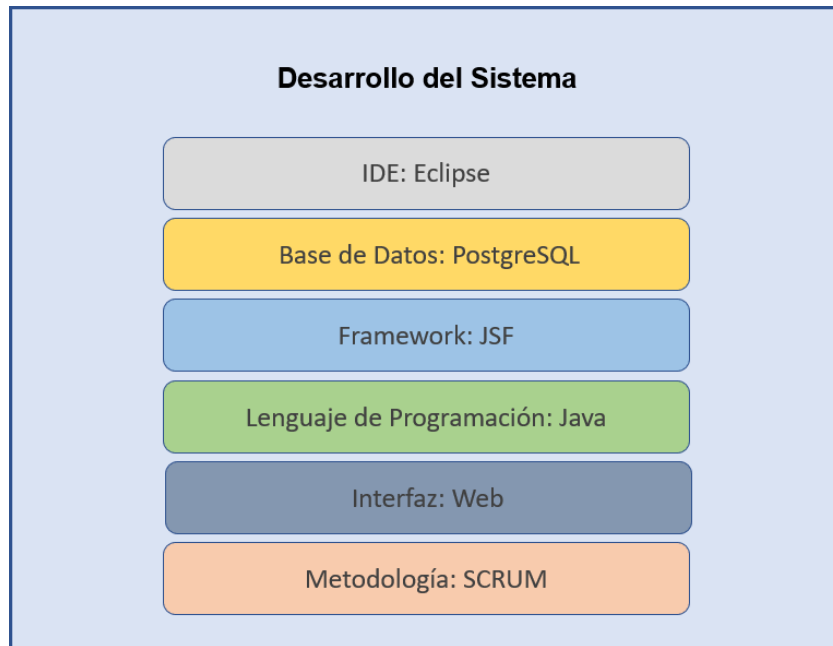


Fig. 14. Herramientas de Desarrollo
Fuente: Propia

- Prototipado de vistas del Sistema: En el desarrollo del prototipado del sistema se utilizó una plantilla personalizada de PrimeFaces llamada Icarus, la misma que fue utilizada para el desarrollo del sistema, gracias a su modelo ya establecido, ahorrando tiempo en la elaboración de vistas para el sistema, mismas que cuentan con diseño responsivo para su utilización en entornos móviles dado el caso que el cliente llegue a utilizarlo.

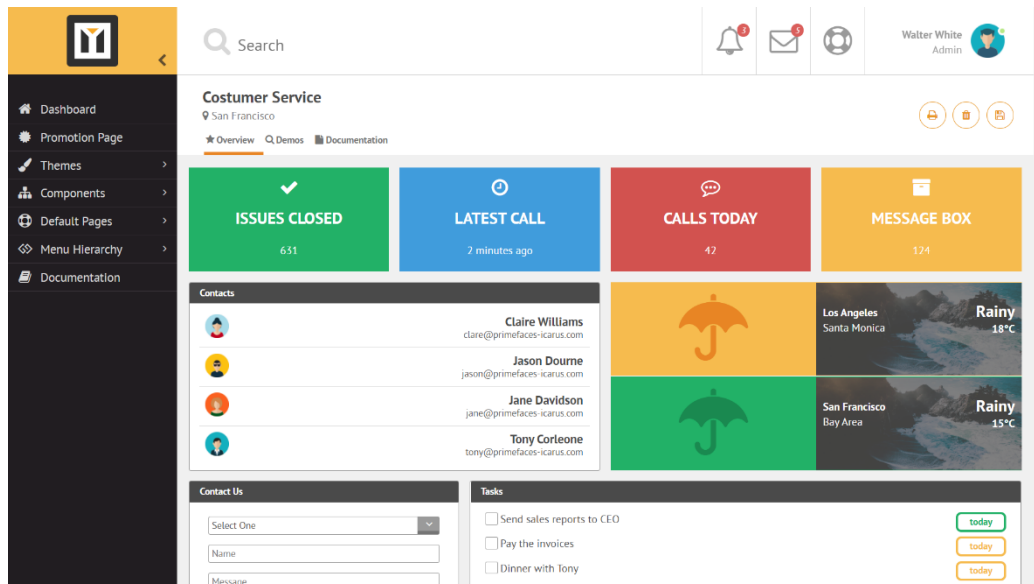


Fig. 15. Diseño de plantilla Icarus
Fuente: (primefaces.org, 2019)

B. Sprint 1

a) Reunión de Planificación

Fecha de Reunión: 08/11/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fecha inicio Sprint: 11/11/2019

Fecha fin Sprint: 22/11/2019

Objetivo del Sprint: Desarrollo de CRUDS de usuarios, roles y pantallas de gestión para solicitudes y préstamos de bienes.

- **Sprint Backlog**

TABLA 2.16
SPRINT 1 BACKLOG

ID	HISTORIA
HU3	Gestión de Usuarios del sistema
HU4	Manejo de perfiles de Usuario del Sistema
HU5	Solicitudes de bienes de uso y consumo
HU6	Gestión de Préstamos de bienes de uso

- **Planificación**

TABLA 2.17
SPRINT 1 PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS

Planificación de trabajos de desarrollo				
Sprint 1				
Historias de Usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
HU3	Javier Moreno	Desarrollo	CRUD de Usuarios	8
			Registro de Usuarios	2
			Registro de roles	2
			CRUD Asignación roles usuarios	5
HU4	Javier Moreno	Desarrollo	Menú navegación por perfiles	4
			Vistas perfil de Usuario	4
HU5	Javier Moreno	Desarrollo	Diseño de Solicitudes de Bienes	4
HU6	Javier Moreno	Desarrollo	Diseño de Préstamo de Bienes	4
Reuniones	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Revisión	1
Total				40

b) Reunión de Revisión

Al haber finalizado las tareas de programadas en el sprint, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos del backlog.

TABLA 2.18
SEGUIMIENTO SPRINT 1

Seguimiento del Sprint 1					
Historias de Usuario	Desarrollador	Tarea	Horas estimadas	Horas Reales	Estado
HU3	Javier Moreno	CRUD de Usuarios	8	9	Realizado
		Registro de Usuarios	2	2	Realizado
		Registro de roles	2	2	Realizado
		CRUD Asignación roles usuarios	5	6	Realizado
HU4	Javier Moreno	Menú navegación por perfiles	4	4	Realizado
		Vistas perfil de Usuario	4	4	Realizado
HU5	Javier Moreno	Diseño de Solicitudes de Bienes	4	4	Realizado
HU6	Javier Moreno	Diseño de Préstamo de Bienes	4	4	Realizado
		Planificación	4	4	Realizado
Reuniones	TEAM	Revisión	2	2	Realizado
		Revisión	1	1	Realizado
Total			40	42	

c) Incremento del Producto Potencialmente entregable

- Gestión de usuarios en el Sistema

Tareas dentro de DevOps Service de gestión de usuarios completadas.

The image shows a Jira task card for '22 CRUD de Usuarios'. The task is assigned to 'RODRIGO JAVIER MORENO MORENO' and is in the 'Done' state. The area is 'appPolicia' and the iteration is 'appPolicia\Sprint 1'. The description is 'Creación de usuarios en los que se mencionan 6 roles. Bodega, Comandante, Financiero, Usuario Solicitante, Contabilidad y Administrador de Contratos'. The task is in the 'Development' phase with a priority of 1. There are 0 comments and a lock icon indicating it is locked.

Fig. 16. Tarea: CRUD de usuarios
Fuente: Propia

✓ TASK 38*
38 Registro de Usuarios
RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments [Add tag](#)

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 1

Description

Registro de Usuarios para el funcionamiento del sistema

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 17. Tarea: Registro de Usuarios
Fuente: Propia

✓ TASK 37*
37 Registro de Roles
RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments [Add tag](#)

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 1

Description

Registrar los roles diferentes para el sistema

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 18. Tarea: Registro de Roles
Fuente: Propia

✓ TASK 42*
42 CRUD Asignación Roles Usuarios
RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments [Add tag](#)

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 1

Description

Tablas de relación de roles y Usuarios que permitan asignar sus tareas

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
1

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 19. Tarea: CRUD Asignación Roles Usuario
Fuente: Propia

Pantalla desarrollada para la gestión de Usuarios.

Crear nuevo Usuario

Información Personal
Información de Trabajo
Datos de Inicio de Sesión

Cédula de Identidad:*

Nombres de Usuario:*

Apellidos de Usuario:*

Grado Policial:*

Género:*

Teléfono Celular*

Menú Usuarios
Next

Fig. 20. Creación de Usuario
Fuente: Propia

Listado de Usuarios

← Regresar
Actualizar
Usuarios Deshabilitados
Asignar nuevo Rol

Buscar:

« < 1 2 3 > »

Cédula	Apellidos	Nombres	Usuario	Grado	Distrito	Unidad Policial	Mostrar	Opciones
0603183708	Núñez	Angel	csestellag	SARGENTO I	SZI	jefatura financiera		
1231455555	admin	Administrador	admin	POLICIA	SZI	comandancia		
1203806094	estrella	sebasestre	sebasestre	POLICIA	SZI	Comando		
1003969852	ipiales	rene	rene	POLICIA	SZI	Comandancia		
1002515250	Padilla	Maribel	maribel_1	CABO II	DCB-SZI	ZONA		
1004650909	Perez Ramirez	Juan Andres	beto123	POLICIA	DCB-SZI	La Victoria		
1002322384	Quina	Antonio	aquina	POLICIA	DCB-SZI	ALPACHACA		
1006256562	Moreno	Michael	mick	TENIENTE	DCB-SZI	La Pradera		

Fig. 21. Listado de Usuarios
Fuente: Propia

Asignación de Rol a Usuario

Información de Usuario

Usuario

Rol de Sistema

Insertar

Volver

Fig. 22. Asignación de Rol a Usuario
Fuente: Propia

Listado de Usuario con sus Roles

← Volver
↻ Actualizar
➕ Asignar nuevo Rol

Listado de Usuarios con sus roles

Buscar:

<< 1 2 3 >>

Nickname	Nombres	Apellidos	Unidad Policial	Rol de Usuario
josue	Josue	Moreno	DTS	SOLICITUD ✖
rene	rene	ipiales	Comandancia	FINANZAS ✖
pedro	Pedro	Perez	Ibarra	FINANZAS ✖
				BODEGA ✖
				CONTRATOS ✖

Fig. 23. Listado de Usuarios con Roles
Fuente: Propia

- Manejo de perfiles de Usuario del Sistema.

Tareas dentro de DevOps Service sobre el manejo de perfiles completadas.

✓ TASK 39*

39 Menú navegaciones por perfil

RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO
0 comments
Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 1

Description

Definición de los menús de navegación por rol

Discussion

RM Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 24. Tarea: Menú navegación por perfil
Fuente: Propia

✓ TASK 36*

36 Vistas perfil de usuarios

RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO
0 comments
Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 1

Description

Versión uno de las vista de los usuarios que ocuparan el sistema

Discussion

RM Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 25. Tarea: Vistas perfil de usuario
Fuente: Propia

Pantallas desarrolladas en el sistema para la visualización del perfil de usuario y menú de los usuarios.



Fig. 26. Perfil de Usuarios
Fuente: Propia

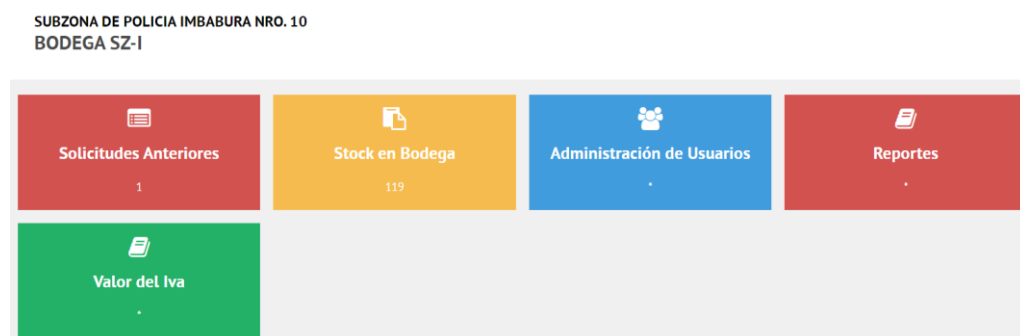


Fig. 27. Menú de usuario Financiero
Fuente: Propia

- Solicitudes de bienes de uso y consumo

Tarea dentro de DevOps Service para el diseño de solicitudes de bienes de uso completada.

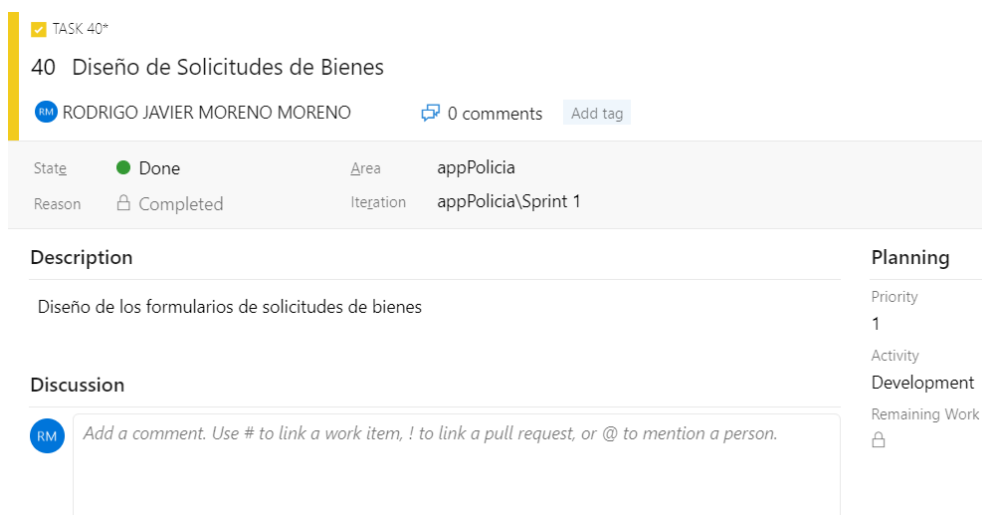


Fig. 28. Tarea: Diseño de Solicitud de Bienes
Fuente: Propia

Pantalla terminada para poder realizar una solicitud de bienes de uso y consumo.

Fig. 29. Vistas de Solicitud de Bienes de Consumo
Fuente: Propia

- Gestión de Préstamos de bienes de uso

Tarea dentro de DevOps Service para el diseño de préstamos de bienes de uso completada.

Fig. 30. Tarea: Diseño de préstamos de artículos
Fuente: Propia

Pantalla creada para el registro de préstamos de bienes de uso en la comandancia.

Fig. 31. Vista de Préstamos de Artículos
Fuente: Propia

d) Reunión de Retrospectiva

TABLA 2.19
RETROSPECTIVO SPRINT 1

Retrospectiva		
22/11/2019		
Asistentes: Scrum Master, Javier Moreno		
¿Qué salió bien en la iteración?	¿Qué no salió bien en la iteración?	¿Qué mejoras vamos a implementar?
Comunicación adecuada entre los integrantes.	Complicaciones al utilizar la plantilla Icarus para las vistas del sistema.	Ampliar los conocimientos sobre el funcionamiento de la plantilla.

C. Sprint 2

a) Reunión de Planificación

Fecha de Reunión: 22/11/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fecha inicio Sprint: 25/11/2019

Fecha fin Sprint: 06/12/2019

Objetivo del Sprint: Desarrollo de gestión de solicitudes y préstamos en el sistema.

- Sprint Backlog**

TABLA 2.20
SPRINT 2 BACKLOG

ID	HISTORIA
HU5	Solicitudes de bienes de uso y consumo
HU6	Gestión de Préstamos de bienes de uso
HU7	Revisión de solicitudes de bienes de uso y consumo
HU8	Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo

- Planificación**

TABLA 2.21
SPRINT 2 PLANIFICACIÓN DE TRABAJO

Planificación de trabajos de desarrollo				
Sprint 2				
Historias de Usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)

HU5	Javier Moreno	Desarrollo	CRUD de solicitud de bienes	8
HU6	Javier Moreno	Desarrollo	CRUD de Préstamos	8
			Verificación de préstamo	4
HU7	Javier Moreno	Desarrollo	Verificación de solicitudes por comandante	4
HU8	Javier Moreno	Desarrollo	Revisión y verificación de financiero	4
			Vista solicitud anterior	5
Reuniones	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Revisión	1
Total				40

b) Reunión de Revisión

Al haber finalizado las tareas de programadas en el sprint, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos del backlog.

TABLA 2.22
SEGUIMIENTO SPRINT 2

Seguimiento del Sprint 2					
Historias de Usuario	Desarrollador	Tarea	Horas estimadas	Horas Reales	Estado
HU5	Javier Moreno	CRUD de solicitud de bienes	8	8	Realizado
HU6	Javier Moreno	CRUD de Préstamos	8	8	Realizado
		Verificación de préstamo	4	4	Realizado
HU7	Javier Moreno	Verificación de solicitudes por comandante	4	4	Realizado
HU8	Javier Moreno	Revisión y verificación de financiero	4	4	Realizado
		Vista solicitud anterior	5	6	Realizado
Reuniones	TEAM	Planificación	4	4	Realizado
		Revisión	2	2	Realizado
		Revisión	1	1	Realizado
Total			40	41	

c) Incremento del Producto Potencialmente entregable

- Solicitud de bienes de uso y consumo

Tarea dentro de DevOps Service de codificación de solicitudes de bienes de uso y consumo completado.

TASK 51*
51 CRUD de Solicitud I
 RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments [Add tag](#)

State ● Done Area appPolicia
 Reason 🔒 Completed Iteration appPolicia\Sprint 2

Description
 desarrollo del crud de solicitudes por parte del solicitante

Discussion
 Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Planning
 Priority 2
 Activity
 Development
 Remaining Work

Fig. 32. Tarea: CRUD de Solicitud I
Fuente: Propia

Listado de solicitudes realizadas, en donde se accede a solicitudes guardadas para imprimir, editar o enviar.

Solicitudes Guardadas sin enviar

[← Regresar](#) [↻ Actualizar](#)

Listado de Solicitudes Guardadas

Buscar:

<< < 1 > >>

Fecha de emisión	Código de Solicitud	Nombres	Apellidos	Estado	Opciones
24-02-2020	2020-080-DCB-SZI	Josue	Moreno	PENDIENTE	👁 Ver ✎ Editar
27-01-2020	2020-075-DCB-SZI	Josue	Moreno	PENDIENTE	👁 Ver ✎ Editar

<< < 1 > >>

Fig. 33. Listado de Solicitudes Guardadas
Fuente: Propia

- Gestión de préstamos de bienes de uso

Tareas dentro de DevOps Service de codificación de préstamos de bienes de uso completados.

✓ TASK 50*
50 CRUD de Préstamos
RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State ● Done Area appPolicia
 Reason 🔒 Completed Iteration appPolicia\Sprint 2

Description
 desarrollo del CRUD de préstamos para el sistema

Discussion
RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning
 Priority 1
 Activity
 Development
 Remaining Work 🔒

Fig. 34. Tarea: CRUD de préstamos
Fuente: Propia

✓ TASK 55*
55 Verificación de préstamos
RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State ● Done Area appPolicia
 Reason 🔒 Completed Iteration appPolicia\Sprint 2

Description
 desarrollo del listado de préstamos

Discussion
RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning
 Priority 2
 Activity
 Development
 Remaining Work 🔒

Fig. 35. Tarea: Verificación de préstamos
Fuente: Propia

Pantallas de gestión de préstamos desarrolladas.

Historial de Préstamos

← Regresar
↻ Actualizar

Listado de Préstamos

<< 1 >>

Fecha de préstamo	Fecha devolución	Código de Préstamos	Nombres	Apellidos	Opciones
04-02-2020	04-02-2020	2020-PRESTAMO-057-DCB-SZI	Roberto	Andrade	i Información
27-01-2020	27-01-2020	2020-PRESTAMO-056-DCB-SZI	Roberto	Andrade	i Información

<< 1 >>

Fig. 36. Listado de Préstamos realizados
Fuente: Propia

Préstamo en revisión para devolución

Nro de Préstamo: 2020-PRESTAMO-058-DC

Nombre: Axel

Apellido: Arias

Estado de Producto Prestado: BUENO

Listado de Productos

Nombre Producto	Cantidad
ESCUADRA STANLEY METAL 10" 16039 BASIC	1

Fig. 37. Revisión de préstamo realizado.
Fuente: Propia

- Revisión de solicitudes de bienes de uso y consumo

Tarea dentro de DevOps Service de codificación de revisión de solicitud de bienes de uso y consumo completado.

TASK 52*
 52 Verificación de solicitudes por comandante
 RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State: ● Done Area: appPolicia
 Reason: Completed Iteration: appPolicia\Sprint 2

Description

desarrollo de la verificación de solicitud por comandante

Discussion

Planning

Priority: 1
 Activity: Development
 Remaining Work:

Fig. 38. Tarea: Verificación de solicitud por comandante
Fuente: Propia

Pantalla desarrollada que muestra la revisión de la solicitud.

Solicitud Emitida para Verificar

Código Solicitud	2020-088-DCB-SZI
Nombre	Usuario
Apellido	Usuario
Unidad Policial	Unidad Policial
Descripción	Descripción de la Solicitud

Listado de Productos

Nombre Producto	Cantidad
SOBRES BLANCO TAMAÑO OFICIO	1
GRAPAS 23/6 CAJA 5000 UNIDADES	1
DVD R	1

Revisado

Fig. 39. Verificación de solicitud por comandante
Fuente: Propia

- Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo

Tarea dentro de DevOps Service de codificación de aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo completado.

TASK 53*
 53 Revisión y Verificación de Financiero

RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State: ● Done Area: appPolicia
 Reason: Completed Iteration: appPolicia\Sprint 2

Description

desarrollo de la vista de revisión y aprobación por parte de financiero la solicitud

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority: 2
 Activity: Development
 Remaining Work:

Fig. 40. Tarea: Revisión y Verificación de Financiero
Fuente: Propia

✓ TASK 54*

54 Vista solicitud anterior

RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State ● Done Area appPolicia
Reason Completed Iteration appPolicia\Sprint 2

Description
desarrollo de vista del pedido anterior

Discussion
RM Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.

Planning
Priority 2
Activity Development
Remaining Work

Fig. 41. Tarea: Vista solicitud anterior
Fuente: Propia

Pantalla desarrollada que muestra la aprobación de solicitud de bienes de uso y consumo.

Solicitud Actual

Código Solicitud: 2020-076-DCB-520
Nombre: Issue
Apellido: Moreno
Fecha de Creación: 03-02-2020

Listado de Productos

Nombre Producto	Cantidad Solicitada	Stock Disponible	Editar
SOBRE MANILA F6	3	1638	
SEÑALADORES TIPO BANDERITA	3	87	
PUNTERO LASER TIPO ESFERO	2	1	
TABLA PARA APUNTES	3	1	

Información del Acta

Observación.*

✓ Aprobar ✗ Rechazar Descargar el Acta

Solicitud Anterior:

Código Solicitud: no tiene una solicitud anterior
Nombre:
Apellido:
Fecha de aprobación anterior:

Listado de Productos

Nombre Producto	Cantidad

Stock

Fig. 42. Vista solicitud actual y anterior
Fuente: Propia

d) Reunión de Retrospectiva

TABLA 2.23
RETROSPECTIVO SPRINT 2

Retrospectiva		
06/12/2019		
Asistentes: Scrum Master, Javier Moreno		
¿Qué salió bien en la iteración?	¿Qué no salió bien en la iteración?	¿Qué mejoras vamos a implementar?
Utilización de la plantilla Icarus para vistas del sistema.	Modificaciones en la base de datos.	Cambios a nivel de la base de datos para mejorar los reportes del sistema.

D. Sprint 3

a) Reunión de Planificación

Fecha de Reunión: 06/12/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fecha inicio Sprint: 09/12/2019

Fecha fin Sprint: 20/12/2019

Objetivo del Sprint: Desarrollo del control de accesos al sistema, codificación de inicio de sesión y modificaciones necesarias en el sistema.

- **Sprint Backlog**

TABLA 2.24
SPRINT 3 BACKLOG

ID	HISTORIA
HU4	Manejo de perfiles de Usuario del Sistema
HU8	Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo
HU9	Control de Accesos

- **Planificación**

TABLA 2.25
SPRINT 3 PLANIFICACIÓN DE TRABAJO

Planificación de trabajos de desarrollo				
Sprint 3				
Historias de Usuario	Desarrollador	Fase de Desarrollo	Tarea	Tiempo estimado (horas)
HU4	Javier Moreno	Desarrollo	Manejo de perfil de usuarios	4
HU8	Javier Moreno	Desarrollo	Implementación de correo electrónico	6
HU9	Javier Moreno	Desarrollo	Encriptación de contraseñas	6
			Implementación de login	8
			Modificación de contraseñas	4
			Control de accesos	5
Reuniones	TEAM	Planificación	Planificación	4
		Revisión	Revisión	2
		Revisión	Revisión	1
Total				40

b) Reunión de Revisión

Al haber finalizado las tareas de programadas en el sprint, se determinó que se dio cumplimiento a los requerimientos del backlog.

TABLA 2.26.
SEGUIMIENTO SPRINT 3

Seguimiento del Sprint 3					
Historias de Usuario	Desarrollador	Tarea	Horas estimadas	Horas Reales	Estado
HU4	Javier Moreno	Manejo de perfil de usuarios	4	4	Realizado
HU8	Javier Moreno	Implementación de correo electrónico	6	6	Realizado
HU9	Javier Moreno	Encriptación de contraseñas	6	6	Realizado
		Implementación de login	8	8	Realizado
		Modificación de contraseñas	4	4	Realizado
		Control de accesos	5	6	Realizado
Reuniones	TEAM	Planificación	4	4	Realizado
		Revisión	2	2	Realizado
		Revisión	1	1	Realizado
Total			40	41	

c) Incremento del Producto Potencialmente entregable

- Manejo de perfil de usuarios del sistema

Tarea dentro de DevOps Service de codificación la modificación del perfil de usuarios completado.

The image shows a Jira task card for '86 Manejo de Perfil de Usuarios'. The task is marked as 'Done' and is located in the 'appPolicia' area. The reason for completion is 'Completed' and it is part of the 'appPolicia\Sprint 3' iteration. The description mentions 'Arreglos en la parte de perfil de Usuario'. The card also shows a 'Planning' section with a priority of 2 and activity in the 'Development' phase. A comment box is visible at the bottom with the text 'Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.'

Fig. 43. Tarea: Manejo de Perfil de Usuarios
Fuente: Propia

Pantalla del perfil de usuario que puede observar el administrador.



Fig. 44. Información de perfil de usuario
Fuente: Propia

- Aprobación de solicitudes de bienes de uso y consumo.

Tarea dentro de DevOps Service de codificación de envío por correo electrónico completado.



Fig. 45. Tarea: Implementación de Correo Electrónico
Fuente: Propia

Para el desarrollo de esta tarea se utilizó las librerías javax.mail y javax.activation mismas que permitieron enviar correos electrónicos desde la aplicación. Esta funcionalidad permite emitir advertencias en caso de creación de usuarios y solicitud de bienes aprobadas por la comandancia.

Alerta de Aprobación de Solicitud Recibidos x



[REDACTED]
para mí ▾

Se ha aprobado su solicitud de requerimiento de bienes de uso con el código **2020-076-DCB-SZI** para el Usuario **Josue Moreno**

Cuenta con las siguientes observación:
NINGUNA

Puede retirar su pedido en el plazo de **3 días laborables en horario de Oficina** en la *SubComandancia de Policía Imbabura*

Fig. 46. Alerta de aprobación de Solicitud por Correo
Fuente: Propia

- Control de accesos

Tarea dentro de DevOps Service de codificación del control de acceso completado.

TASK 83*

83 Encriptación de Contraseñas

RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 3

Description

desarrollo para encriptación de contraseñas

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
1

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 47. Tarea: Encriptación de contraseñas
Fuente: Propia

TASK 84*

84 Implementación de Login

RM RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 3

Description

agregar login al sistema1

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
1

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 48. Tarea: Implementación de Login
Fuente: Propia

✓ TASK 87*
87 Modificación de Contraseñas
 RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 3

Description

agregar funcionalidad de modificación de contraseñas

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 49. Tarea: Modificación de contraseñas
Fuente: Propia

✓ TASK 88*
88 Control de Accesos
 RODRIGO JAVIER MORENO MORENO 0 comments Add tag

State	● Done	Area	appPolicia
Reason	🔒 Completed	Iteration	appPolicia\Sprint 3

Description

control de accesos del sistema

Discussion

RM *Add a comment. Use # to link a work item, ! to link a pull request, or @ to mention a person.*

Planning

Priority
2

Activity
Development

Remaining Work
🔒

Fig. 50. Tarea: Control de Accesos
Fuente: Propia

Pantallas desarrolladas que reflejan el desarrollo del control de accesos.

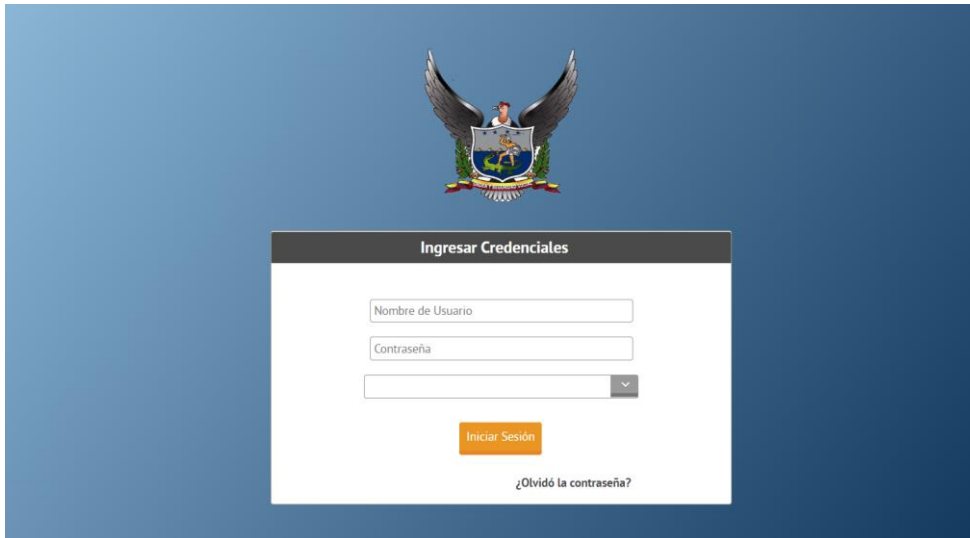


Fig. 51. Inicio de Sesión
Fuente: Propia

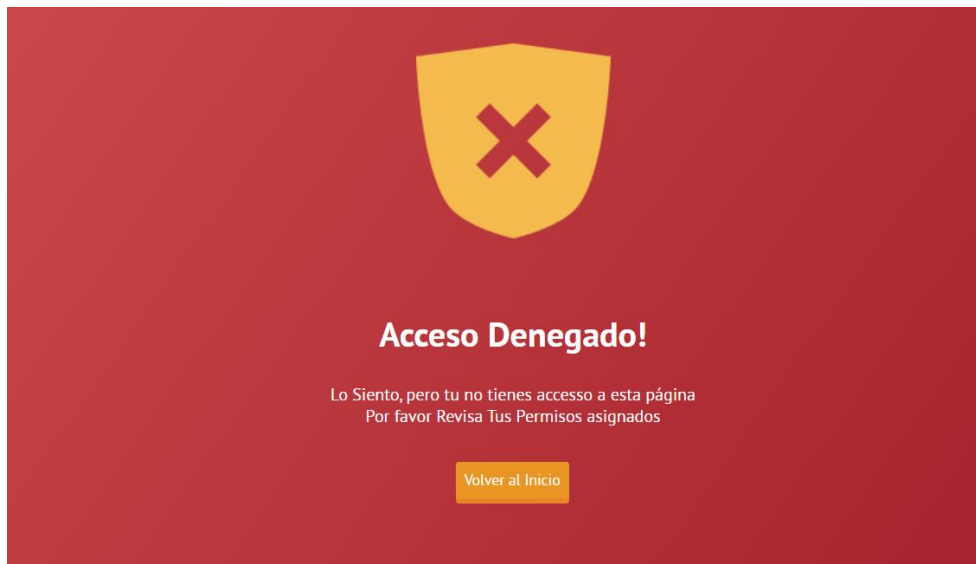


Fig. 52. Pantalla Acceso Denegado
Fuente: Propia



Fig. 53. Recuperación de Contraseñas
Fuente: Propia

d) Reunión de Retrospectiva

TABLA 2.27
RETROSPECTIVO SPRINT 3

Retrospectiva		
20/12/2019		
Asistentes: Scrum Master, Javier Moreno		
¿Qué salió bien en la iteración?	¿Qué no salió bien en la iteración?	¿Qué mejoras vamos a implementar?
Correcciones de la base de datos y desarrollo con normalidad.		

2.4 Implementación del Software

La institución cuenta con un servidor, en el cual se ha asignado un espacio para la implementación del software. Este espacio destinado es una máquina virtual administrada con VMware Sphere. La máquina virtual utiliza como servidor Ubuntu 18.04 una distribución Linux, dentro del servidor se procedió a instalar las herramientas para el funcionamiento del aplicativo como son:

- Java openJDK 11.0.2
- PostgreSQL 10
- Wildfly versión 17.0.0. Final

Luego de la instalación se procede a compartir los archivos necesarios como son el archivo de base de datos y el aplicativo listo para funcionar, se utilizó la herramienta WinSCP, misma que permite compartir archivos con conexión vía protocolo SSH. Continuando con el proceso de configuración de base de datos con el script de la base de datos del aplicativo, posterior se configura el servidor de aplicaciones Wildfly mismo que debe aceptar conexiones con la base de datos para el funcionamiento de la aplicación. Para finalizar se debe cargar el archivo comprimido de la aplicación al servidor dejar habilitado el servidor y se procede a realizar la prueba de funcionamiento obtenido un resultado como el siguiente:

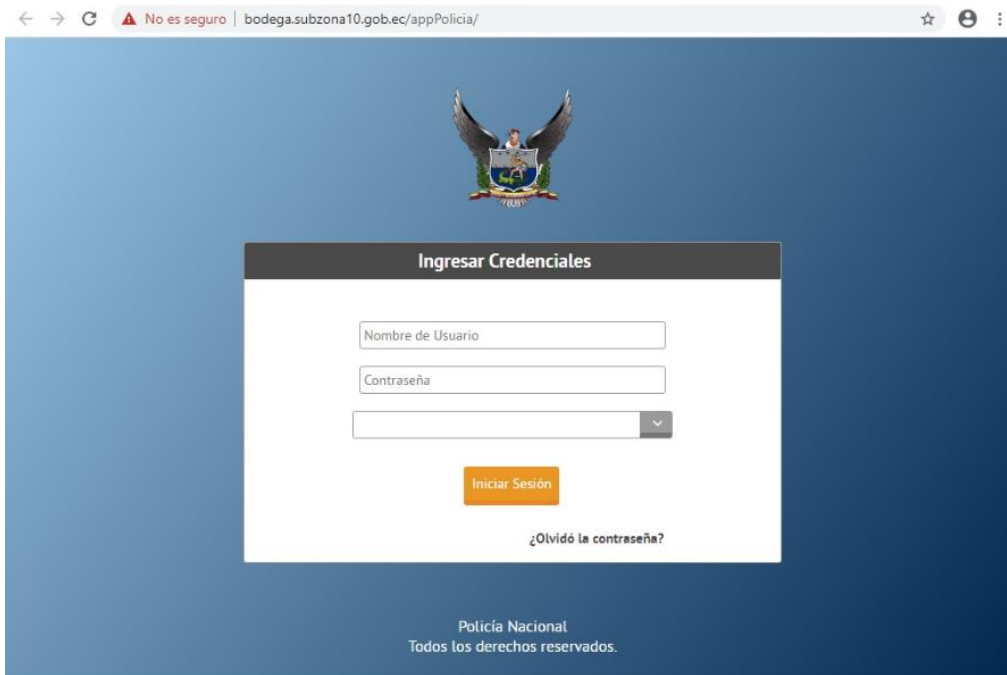


Fig. 54. Sistema en funcionamiento
Fuente: Propia

2.5 Acta Entrega y Recepción



POLICÍA NACIONAL DEL ECUADOR

Confiere el

CERTIFICADO

Al Señor **MORENO MORENO RODRIGO**

Quien desarrollo su proyecto de grado: **Implementación de un sistema web para la automatización de préstamos y solicitud de requerimientos de bienes de uso y consumo corriente en el Comando de la Subzona de Policía Imbabura No. 10.** Nos es grato informar que el sistema ha sido desarrollado en su totalidad cumpliendo con los requerimientos solicitados, por lo que se recibe el proyecto como culminado e implementado.

San Miguel de Ibarra, 12 de Agosto de 2020

Pablo Vinicio Dávila Maldonado
CORONEL DE POLICÍA DE E.M.
COMANDANTE DE POLICÍA DE LA SZ IMBABURA



CAPÍTULO 3

Validación

3.1 Validación de Resultados

Dentro de la validación de resultados se contempla la utilización de un modelo con enfoque GQM (Goal, Question, Metrics). Para obtener métricas relevantes se utilizó las subcaracterísticas de Seguridad dentro de la norma ISO/IEC 25010 (Calabrese et al., 2017).

Se muestra a continuación el cuestionario empleado para la validación de resultados, este listado de preguntas tiene como origen el trabajo de investigación denominado “*Asistente para la evaluación de características de calidad de producto de software propuestas por ISO/IEC 25010 basado en métricas definidas usando el enfoque GQM*” (Calabrese et al., 2017) y para el desarrollo de este proyecto las preguntas utilizan una valoración con escala de Linkert para obtener los resultados de la encuesta a aplicarse. Uno de los objetivos principales de la encuesta es evitar la subjetividad del proyecto realizado, el cuestionario se muestra en la TABLA 3.1.

TABLA 3.1
CUESTIONARIO PARA LA CARACTERÍSTICA DE SEGURIDAD

ID	PREGUNTA
P1	¿Considera usted que el sistema solicita que las contraseñas sean al menos de 8 caracteres?
P2	¿Considera usted que el sistema solicita como requisito que las contraseñas deban incluir caracteres en mayúsculas, minúsculas, símbolos y números?
P3	¿Considera usted que el sistema realiza comprobación de identidad mediante credenciales (usuario y contraseña)?
P4	¿Considera usted que se encuentran hasheadas ¹ las contraseñas en la base de datos?
P5	¿Considera usted que el sistema evita el acceso a funcionalidades a las que no se ha otorgado permisos?

¹ La función hash es un algoritmo matemático que transforma un bloque arbitrario de datos en una nueva serie de caracteres con longitud fija independiente de la longitud de los datos de entrada.

P6	¿Considera usted que el sistema evita el acceso a la base de datos a cualquier persona?
P7	¿Considera usted que el sistema evita el acceso al código del servidor de aplicaciones a cualquier individuo?
P8	¿Considera usted que se evita el acceso al servidor físico a cualquier persona?
P9	¿Considera usted que se evita el acceso al servidor remoto a cualquier persona?
P10	¿Considera usted que el sistema realiza una solicitud de confirmación de registro por correo electrónico cuando se registra un nuevo usuario?
P11	¿Considera usted que el sistema evita ataques de tipo inyección SQL a la base de datos?
P12	¿Considera usted que el sistema solicita confirmación a la hora de realizar una acción?
P13	¿Considera usted que el sistema envía informes por correo electrónico de operaciones realizadas?
P14	¿Considera usted que el sistema presenta un historial de acciones realizadas según un usuario?
P15	¿Considera usted que el sistema registra la hora y fecha de una acción realizada?
P16	¿Considera usted que el algoritmo SHA3-512 es un buen método de hashing de contraseñas?

3.1.1 Descripción de criterios de evaluación

Las preguntas descritas en la TABLA 3.1 son basadas en cada una de las subcaracterísticas de Seguridad, en la TABLA 3.2 se representa esta información y el criterio lógico de cada una de ellas.

TABLA 3.2
DESCRIPCIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

SUBCARACTERÍSTICAS	NOMBRE	ID PREGUNTA
Confidencialidad	Control de accesos	P8, P9
	Contraseñas de bajo nivel.	P1, P2
Integridad	Prevención de accesos	P5, P6, P7
	Prevención de modificaciones	P11
No Repudio	Operaciones realizadas	P13
	Mecanismos de cifrado	P4, P16
	Confirmación de acciones	P12
Responsabilidad	Registro de acciones y datos	P14, p15

Autenticidad	Comprobación de identidad	P3
	Comprobaciones adicionales	P10

3.1.2 Métricas de evaluación

En el punto 3.1.1 se describen las preguntas y su relación con las subcaracterísticas de norma ISO/IEC 25010, en este apartado se describe las métricas y su propósito dentro de la validación de resultados mismo que será evaluado con base en encuestas.

TABLA 3.3
MÉTRICAS DE EVALUACIÓN

Métrica	Propósito
Confidencialidad	¿Qué tan eficiente es el sistema al momento de proteger el acceso a datos e información sin autorización sea de manera accidental o voluntaria?
Integridad	¿Qué capacidad tiene el sistema a la hora de prevenir accesos o modificaciones sin autorización de datos?
No-Repudio	¿Qué tan capaz es el sistema de demostrar acciones o eventos que han tenido lugar para que estos eventos no puedan ser repudiados posteriormente?
Responsabilidad	¿Cuán capaz es el sistema de dar seguimiento de forma inequívoca las acciones de una entidad?
Autenticidad	¿Cuán Capaz es el sistema de demostrar la identidad de un usuario?

3.1.3 Encuestas de validación de seguridad en la aplicación

Se presenta el resultado de las encuestas realizadas a estudiantes del club Ethical Hacking y de la carrera de ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte, los sujetos de prueba fueron elegidos en base al conocimiento técnico que se han recibido a lo largo de su formación superior, mismo que servirá de ayuda al momento de responder las preguntas plasmadas en la TABLA 3.1. A los sujetos se demostró la funcionalidad de seguridad del software con lo cual, los participantes según su criterio fueron capaces de evaluar la seguridad del sistema. De las 16 preguntas realizadas cada una de ellas se evaluó según la escala Likert de siete opciones y se considera la valoración en la siguiente tabla:

TABLA 3.4
VALORACIÓN DE OPCIONES ESCALA LIKERT

Totalmente en acuerdo	7
Medianamente en acuerdo	6
Parcialmente en acuerdo	5
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	4
Totalmente en desacuerdo	3
Medianamente en desacuerdo	2
Parcialmente en desacuerdo	1

La encuesta se realizó con el uso de Forms de Office 365, de donde se pudo obtener el resultado de 30 respuestas a la encuesta como se muestra en la figura:

Cuestionario de validación para la característica Seguridad de la ISO 25010.



Fig. 55. Encuesta a 30 personas
Fuente: Propia

A continuación, presentamos los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes que observaron la demostración de seguridad.

TABLA 3.5
RESULTADOS DE LA ENCUESTA

ENCUESTADOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
SUJETO 1	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	6	6	7
SUJETO 2	7	4	7	6	6	5	6	5	6	7	6	7	4	5	3	5
SUJETO 3	7	7	6	6	5	6	7	5	5	6	4	5	4	6	5	5
SUJETO 4	4	5	6	6	7	6	6	7	6	4	7	7	3	3	5	7
SUJETO 5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7
SUJETO 6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 7	7	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7
SUJETO 8	7	7	7	7	7	7	7	5	6	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 10	7	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	6	7	7

SUJETO 11	7	7	7	6	6	7	6	5	7	7	6	5	7	7	7	6
SUJETO 12	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	5	7	4	4	6	7
SUJETO 13	7	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 14	6	6	5	7	7	5	6	6	6	7	7	6	5	5	5	6
SUJETO 15	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
SUJETO 16	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 17	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
SUJETO 18	6	5	7	4	6	6	7	5	4	6	7	3	7	6	5	5
SUJETO 19	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
SUJETO 20	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	6
SUJETO 21	7	5	7	7	7	5	6	6	5	5	6	7	6	7	6	6
SUJETO 22	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 23	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7
SUJETO 24	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 25	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 26	6	5	7	7	7	7	5	5	6	6	7	7	6	7	7	6
SUJETO 27	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
SUJETO 28	7	6	7	7	7	6	7	6	7	5	5	7	6	7	7	6
SUJETO 29	3	1	6	6	2	6	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4
SUJETO 30	7	7	6	5	6	7	5	6	7	6	7	7	4	6	6	5

Para el análisis de las preguntas se asociaron preguntas de acuerdo con su métrica de evaluación:

Métrica Confidencialidad:

1. ¿Considera usted que el sistema solicita que las contraseñas sean al menos de 8 caracteres?

El 85% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema solicite las contraseñas de al menos 8 caracteres, el 10% están medianamente en acuerdo, el 4% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 85% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema solicita las contraseñas con al menos 8 caracteres. Los resultados se pueden observar en la Figura 56.

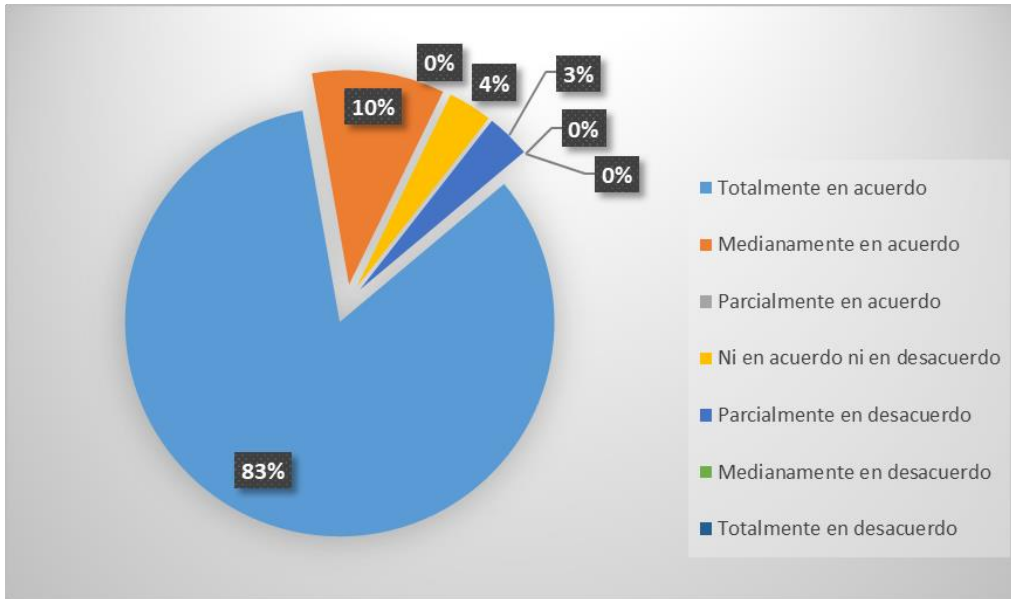


Fig. 56. Pregunta 1 - Confidencialidad
Fuente: Propia

2. ¿Considera usted que el sistema solicita como requisito que las contraseñas deban incluir caracteres en mayúsculas, minúsculas, símbolos y números?

El 67% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema solicite caracteres en mayúsculas, minúsculas, símbolos y números, el 10% están medianamente en acuerdo, el 17% están parcialmente de adecuado, el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está totalmente en desacuerdo. Concluyendo que el 67% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema solicita caracteres en mayúsculas, minúsculas, símbolos y números. Los resultados se pueden observar en la Figura 57.

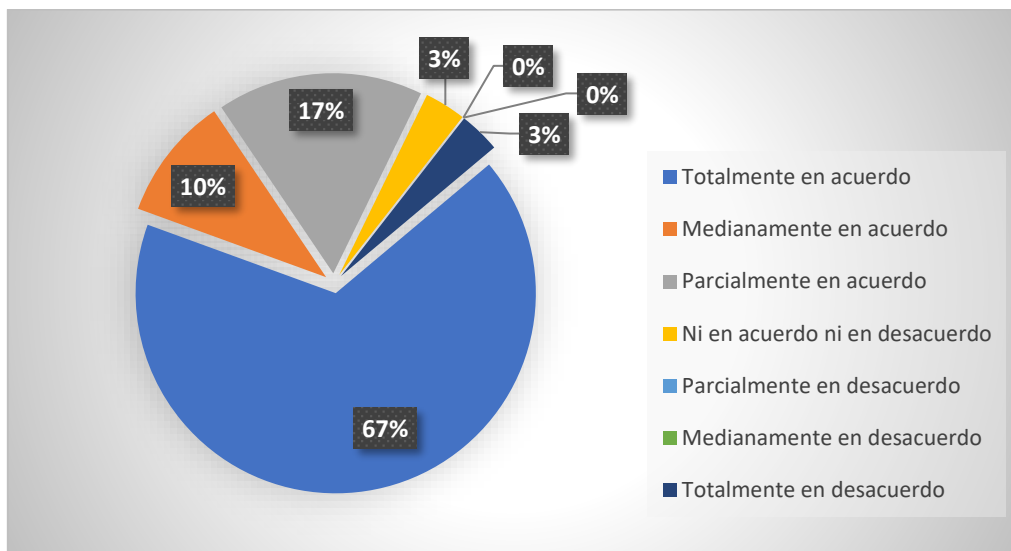


Fig. 57. Pregunta 2 - Confidencialidad
Fuente: Propia

8. ¿Considera usted que se evita el acceso al servidor físico a cualquier persona?

El 53% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que se evita el acceso al servidor físico a cualquier persona, el 20% están parcialmente de adecuado, el 17% están medianamente en acuerdo y el 7% está totalmente en desacuerdo. Concluyendo que el 53% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que se evita el acceso al servidor físico a cualquier persona. Los resultados se pueden observar en la Figura 58.

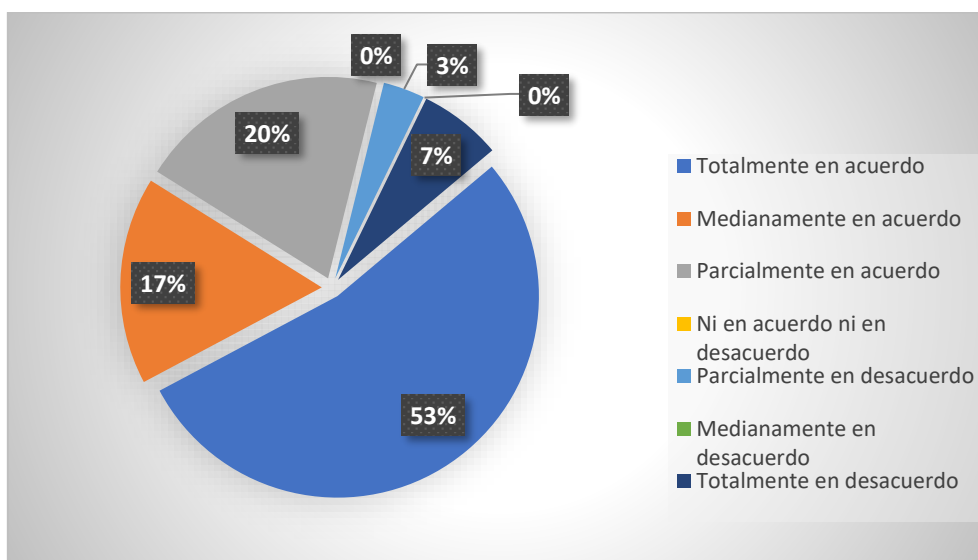


Fig. 58. Pregunta 8 - Confidencialidad
Fuente: Propia

9. ¿Considera usted que se evita el acceso al servidor remoto a cualquier persona?

El 64% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con se evita el acceso al servidor remoto a cualquier persona, el 23% están medianamente en acuerdo, el 7% están parcialmente de adecuado, el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 64% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el servidor no es accesible de manera remota para cualquier persona. Los resultados se pueden observar en la Figura 59.

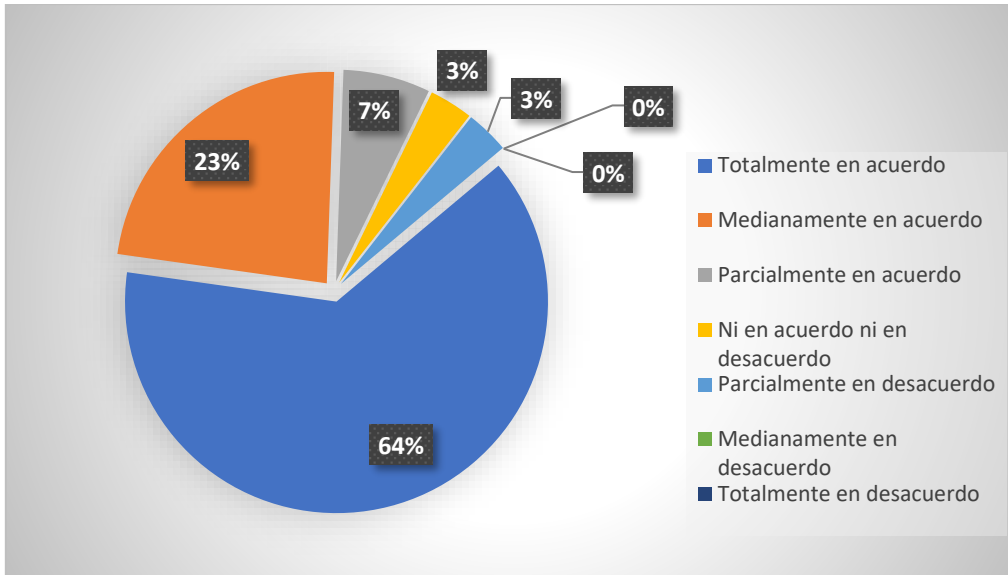


Fig. 59. Pregunta 9 - Confidencialidad
Fuente: Propia

Métrica Integridad:

5. ¿Considera usted que el sistema evita el acceso a funcionalidades a las que no se ha otorgado permisos?

El 70% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema evita el acceso a funcionalidades a las que no se ha otorgado permisos, el 23% están medianamente en acuerdo, el 4% están parcialmente de adecuado y el 3% está medianamente en desacuerdo. Concluyendo que el 70% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema evita el acceso a funcionalidades a las que no posee permisos. Los resultados se pueden observar en la Figura 60.

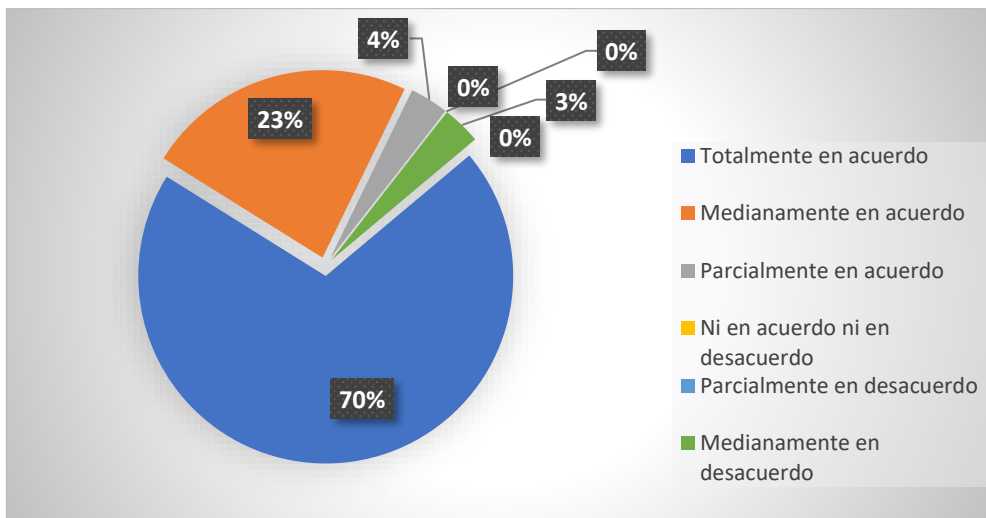


Fig. 60. Pregunta 5 - Integridad
Fuente: Propia

6. ¿Considera usted que el sistema evita el acceso a la base de datos a cualquier persona?

El 70% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema evita el acceso a la base de datos a cualquier persona, el 20% están medianamente en acuerdo y el 10% están parcialmente de adecuado. Concluyendo que el 70% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema evita el acceso a la base de datos a cualquier persona. Los resultados se pueden observar en la Figura 61.

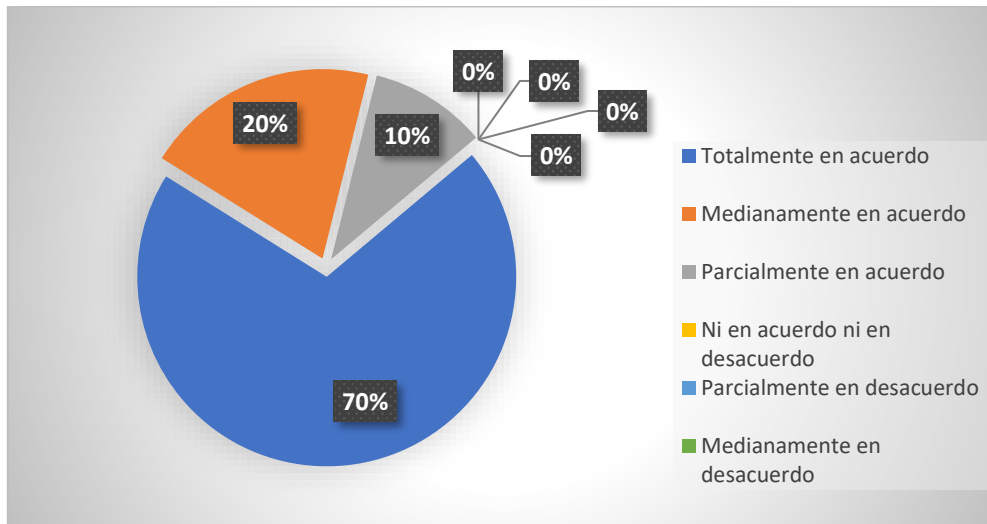


Fig. 61. Pregunta 6 – Integridad
Fuente: Propia

7. ¿Considera usted que el sistema evita el acceso al código del servidor de aplicaciones a cualquier individuo?

El 67% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema evita el acceso al código del servidor de aplicaciones a cualquier individuo, el 23% están medianamente en acuerdo, el 7% están parcialmente de adecuado y el 3% está medianamente en desacuerdo. Concluyendo que el 67% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema evita el acceso al código del servidor de aplicaciones a cualquier individuo. Los resultados se pueden observar en la Figura 62.

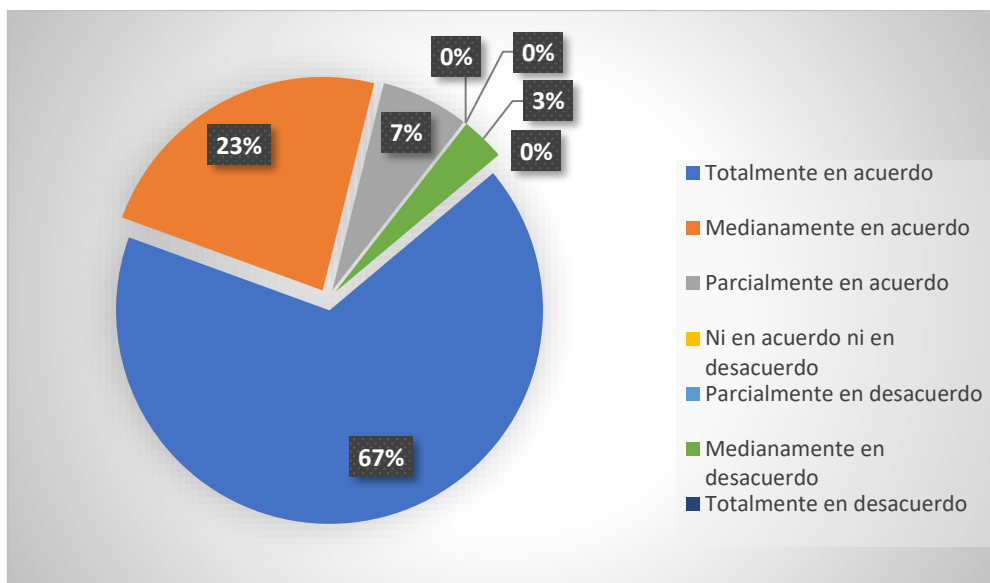


Fig. 62. Pregunta 7 - Integridad
Fuente: Propia

11. ¿Considera usted que el sistema evita ataques de tipo inyección SQL a la base de datos?

El 67% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema evita ataques de tipo inyección SQL a la base de datos, el 17% están medianamente en acuerdo, el 6% están parcialmente de adecuado y el 10% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el 67% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema evita ataques de tipo inyección SQL a la base de datos. Los resultados se pueden observar en la Figura 63.

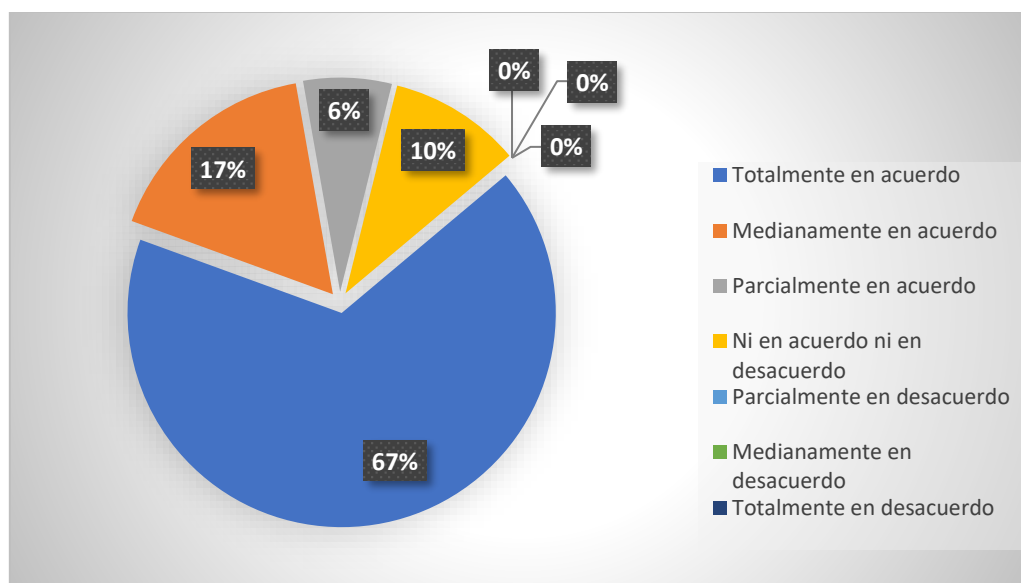


Fig. 63. Pregunta 11 - Integridad
Fuente: Propia

Métrica No repudio:

4. ¿Considera usted que se encuentran hasheadas las contraseñas en la base de datos?

El 70% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que se encuentran hasheadas las contraseñas en la base de datos, el 23% están medianamente en acuerdo, el 4% están parcialmente de adecuado y el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el 70% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que se encuentran hasheadas las contraseñas en la base de datos. Los resultados se pueden observar en la Figura 64.

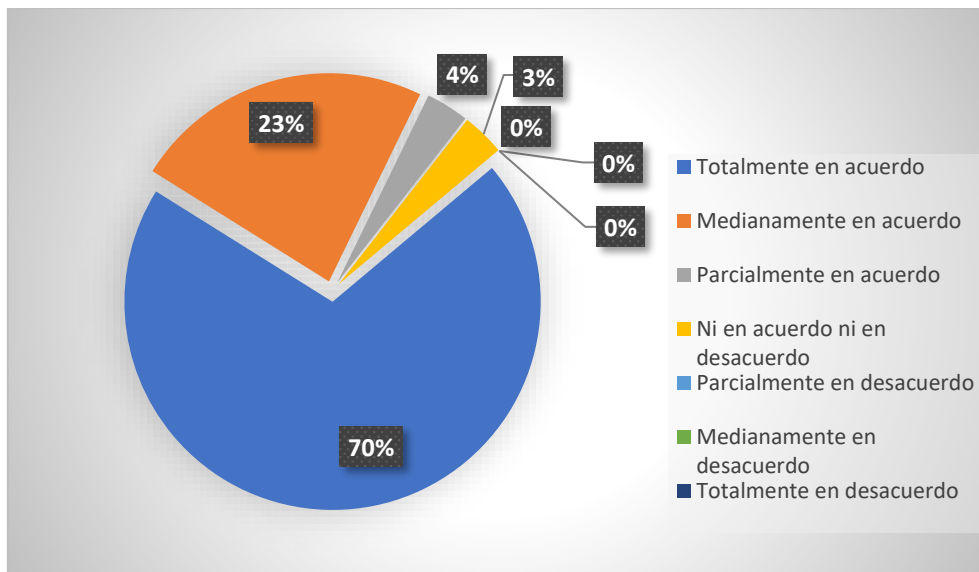


Fig. 64. Pregunta 4 – No repudio
Fuente: Propia

12. ¿Considera usted que el sistema solicita confirmación a la hora de realizar una acción?

El 80% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema solicita confirmación a la hora de realizar una acción, el 7% están medianamente en acuerdo, el 7% están parcialmente de adecuado, el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 80% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema solicita confirmación a la hora de realizar una acción. Los resultados se pueden observar en la Figura 65.

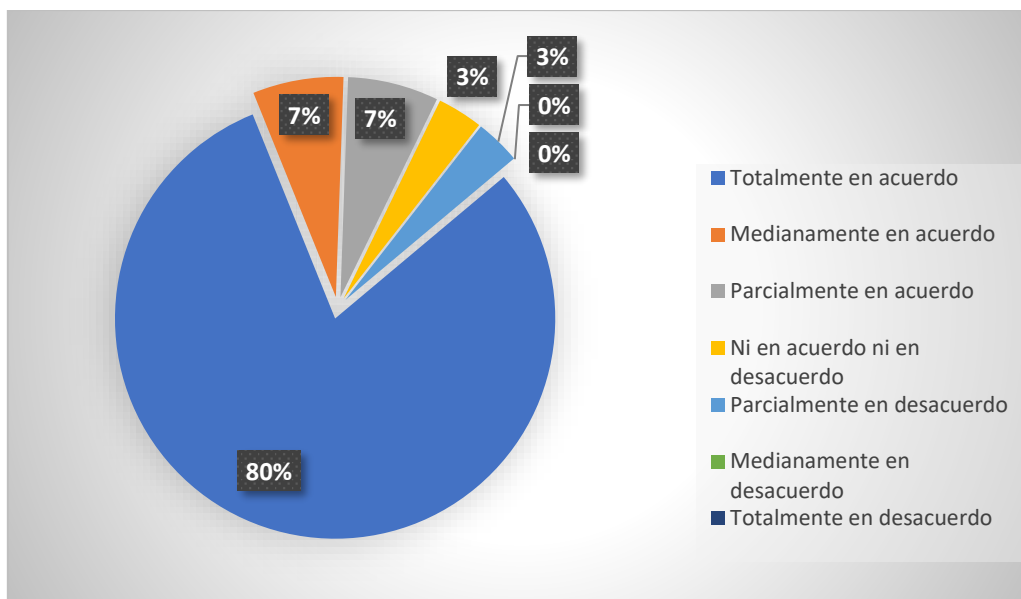


Fig. 65. Pregunta 12 – No repudio
Fuente: Propia

13. ¿Considera usted que el sistema envía informes por correo electrónico de operaciones realizadas?

El 57% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema envía informes por correo electrónico de operaciones realizadas, el 20% están medianamente en acuerdo, el 3% están parcialmente de adecuado, el 17% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 57% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema envía informes por correo electrónico de operaciones realizadas. Los resultados se pueden observar en la Figura 66.

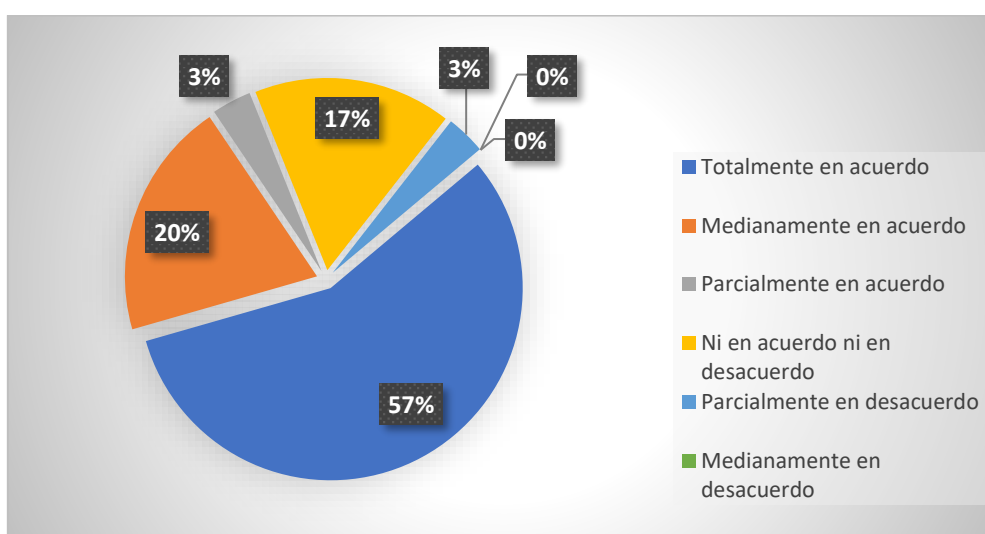


Fig. 66. Pregunta 13 – No repudio
Fuente: Propia

16. ¿Considera usted que el algoritmo SHA3-512 es un buen método de hashing de contraseñas?

El 54% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el algoritmo SHA3-512 es un buen método de hashing de contraseñas, el 30% están medianamente en acuerdo, el 13% están parcialmente de adecuado y el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el 54% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el algoritmo SHA3-512 es un buen método de hasheo de contraseñas. Los resultados se pueden observar en la Figura 67.

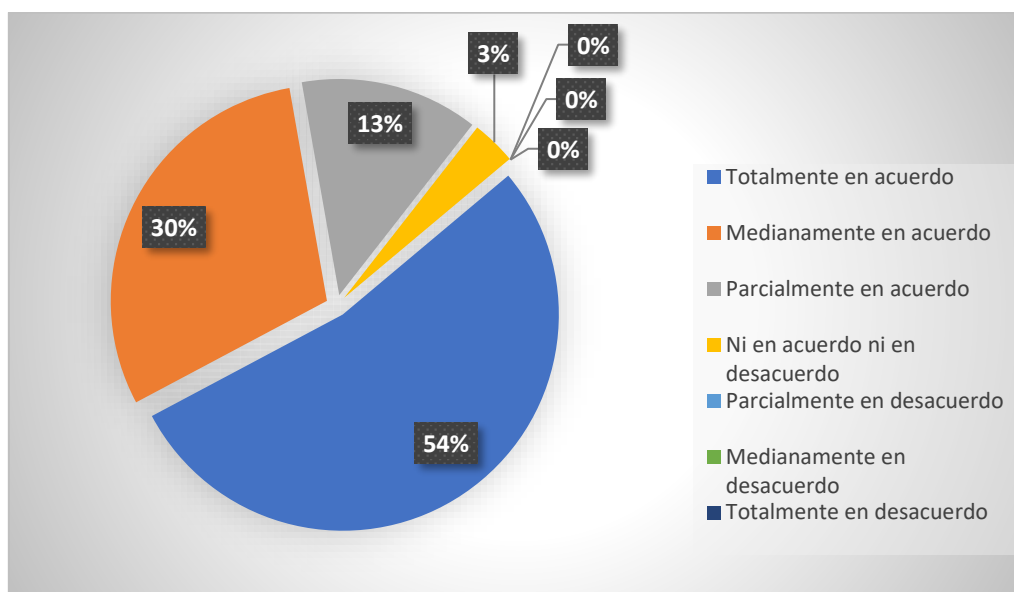


Fig. 67. Pregunta 16 – No repudio
Fuente: Propia

Métrica Responsabilidad:

14. ¿Considera usted que el sistema presenta un historial de acciones realizadas según un usuario?

El 60% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema presenta un historial de acciones realizadas según un usuario, el 23% están medianamente en acuerdo, el 7% están parcialmente de adecuado, el 7% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 60% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema presenta un historial de acciones realizadas según un usuario. Los resultados se pueden observar en la Figura 68.

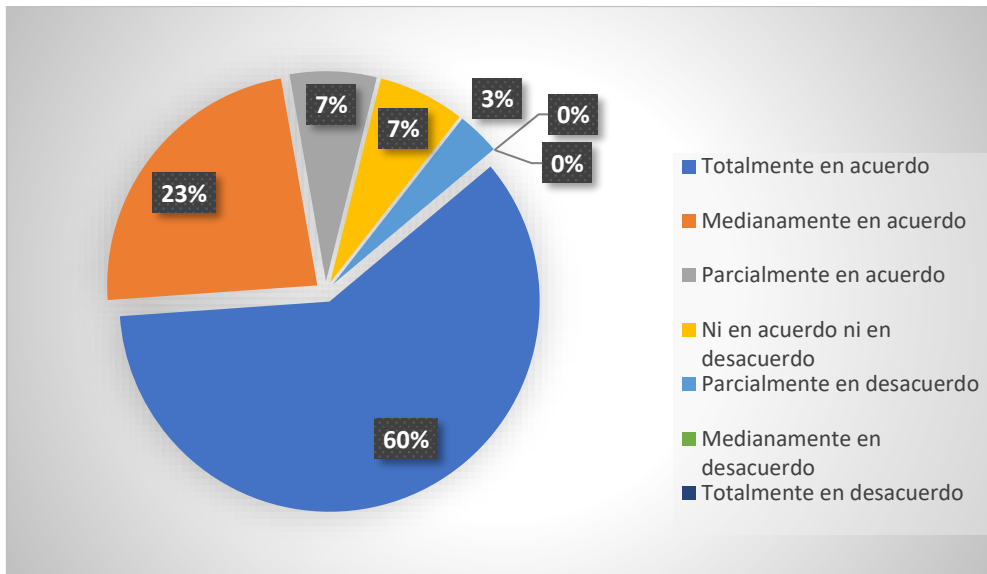


Fig. 68. Pregunta 14 – Responsabilidad
Fuente: Propia

15. ¿Considera usted que el sistema registra la hora y fecha de una acción realizada?

El 64% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema registra la hora y fecha de una acción realizada, el 17% están medianamente en acuerdo, el 13% están parcialmente de adecuado, el 3% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo y el 3% está parcialmente en desacuerdo. Concluyendo que el 64% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema registra la hora y fecha de una acción realizada. Los resultados se pueden observar en la Figura 69.

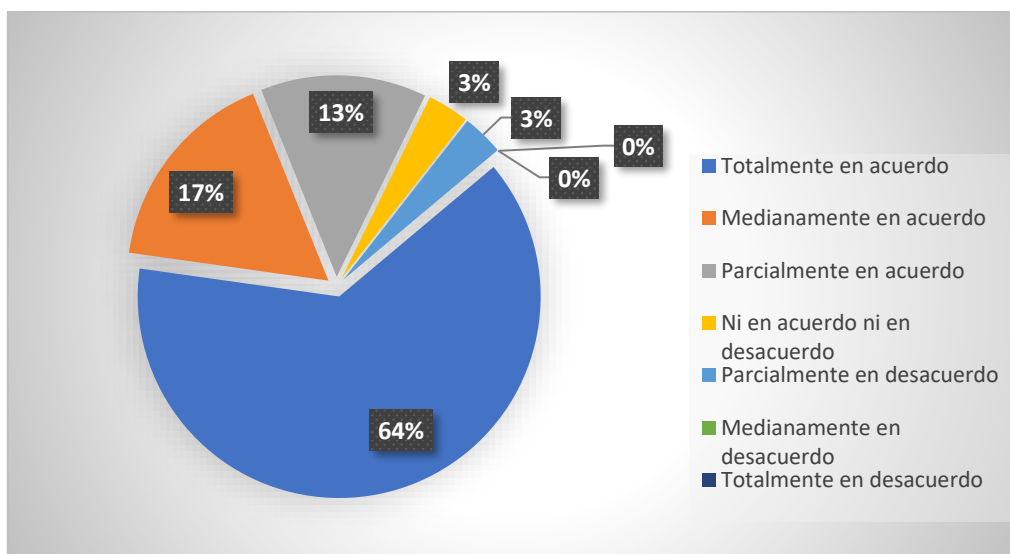


Fig. 69. Pregunta 15 – Responsabilidad
Fuente: Propia

Métrica Autenticidad:

3. ¿Considera usted que el sistema realiza comprobación de identidad mediante credenciales (usuario y contraseña)?

El 83% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con usted que el sistema realiza comprobación de identidad mediante credenciales (usuario y contraseña), el 14% están medianamente en acuerdo y el 3% están parcialmente de adecuado. Concluyendo que el 83% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en con usted que el sistema realiza comprobación de identidad mediante credenciales (usuario y contraseña). Los resultados se pueden observar en la Figura 70.

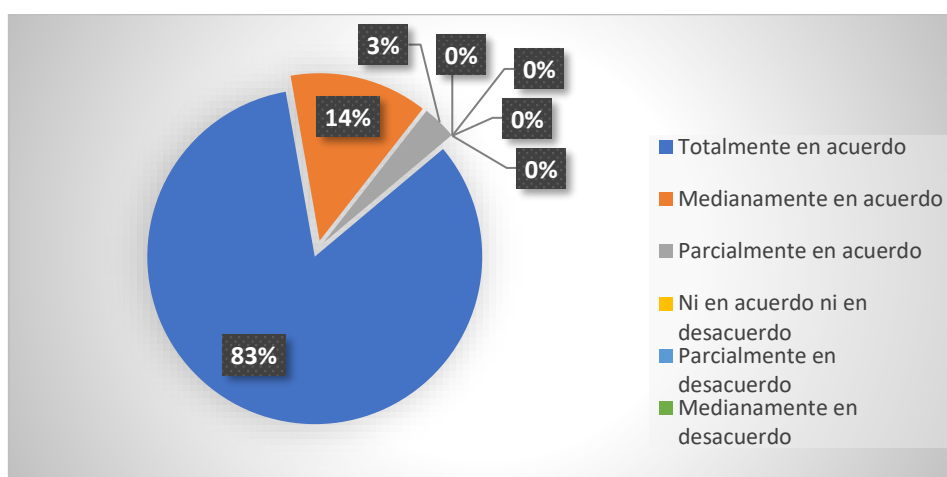


Fig. 70. Pregunta 3 – Autenticidad
Fuente: Propia

10. ¿Considera usted que el sistema realiza una solicitud de confirmación de registro por correo electrónico cuando se registra un nuevo usuario?

El 63% de los sujetos encuestados manifiestan estar totalmente en acuerdo con que el sistema realiza una solicitud de confirmación de registro por correo electrónico cuando se registra un nuevo usuario, el 20% están medianamente en acuerdo, el 7% están parcialmente de adecuado y el 10% no está ni en acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el 63% es el porcentaje más alto, lo que significa que la mayoría de los encuestados están totalmente en acuerdo que el sistema realiza una solicitud de confirmación de registro por correo electrónico cuando se registra un nuevo usuario. Los resultados se pueden observar en la Figura 71.

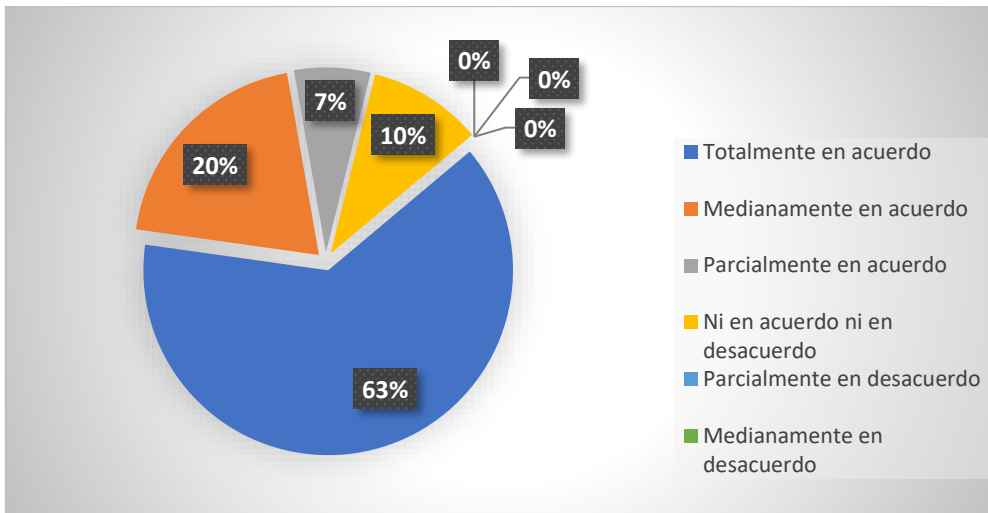


Fig. 71. Pregunta 10 - Autenticidad
Fuente: Propia

3.1.4 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta

Para realizar la validación de las encuestas mismas que garantizan la validez y fiabilidad se procede a realizar un Análisis Factorial confirmatorio (ACF) para validar la estructura, para realizar este análisis se utilizó el software R Studio donde existe un modelo de árbol que se acopla a las 5 métricas que pertenecen a la característica Seguridad de la norma ISO/IEC 25010. Dentro del proceso de validación de resultados con R Studio se pudo generar un gráfico como lo indica la figura siguiente en la cual se evidencia los pesos según cada pregunta realizada para cada métrica mismo que cuentan con una saturación encima de 0.3.

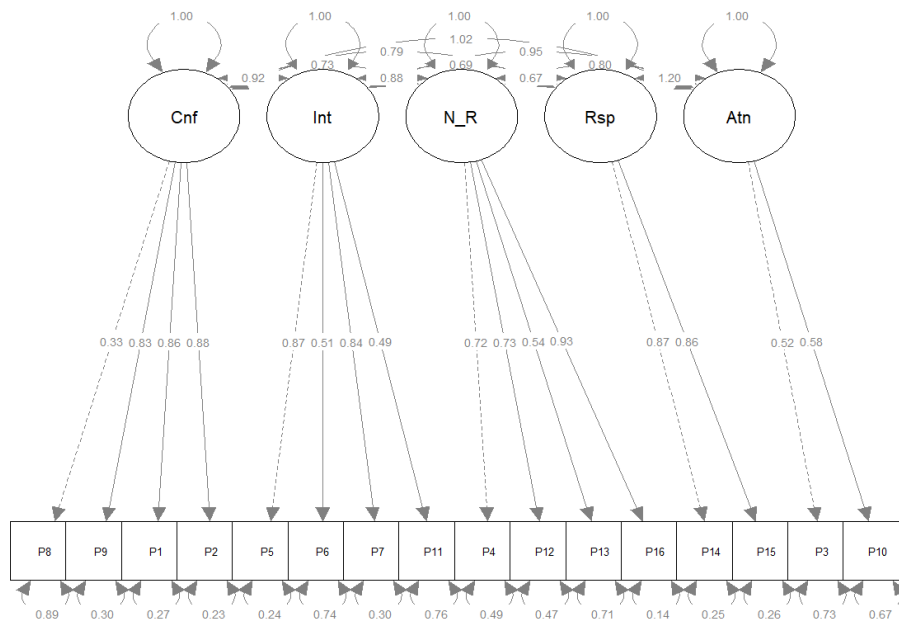


Fig. 72. Análisis Factorial Confirmatorio
Fuente: Propia

Con el valor de los pesos se procede a calcular el resultado de las 5 métricas, en cada uno de los encuestado que respondieron la encuesta, para este proceso se utilizó fórmulas propias del software de análisis, mismas que se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 3.6
CÁLCULO DEL PUNTAJE OBTENIDO EN CADA MÉTRICA

Métrica	Fórmula	Resultado
Confidencialidad	$\text{master [,17]} = \frac{(0.33 * \text{master [,8]} + 0.83 * \text{master [,9]} + 0.86 * \text{master [,1]} + 0.88 * \text{master [,2]})}{(0.33 + 0.83 + 0.86 + 0.88) * (100/7)}$	$\text{colnames(master)=c (colnames (master [, - 17]), "Confidencialidad")}$
Integridad	$\text{master [,18]} = \frac{(0.87 * \text{master [,5]} + 0.51 * \text{master [,6]} + 0.84 * \text{master [,7]} + 0.49 * \text{master [,11]})}{(0.87 + 0.51 + 0.84 + 0.49) * (100/7)}$	$\text{colnames(master)=c (colnames (master [, - 18]), "Integridad")}$
No-Repudio	$\text{master [,19]} = \frac{(0.72 * \text{master [,4]} + 0.73 * \text{master [,12]} + 0.54 * \text{master [,13]} + 0.93 * \text{master [,16]})}{(0.72 + 0.73 + 0.54 + 0.93) * (100/7)}$	$\text{colnames(master)=c (colnames (master [, - 19]), "No_Repudio")}$
Responsabilidad	$\text{master [,20]} = \frac{(0.87 * \text{master [,14]} + 0.86 * \text{master [,15]})}{(0.87 + 0.86) * (100/7)}$	$\text{colnames(master)=c (colnames (master [, - 20]), "Responsabilidad")}$
Autenticidad	$\text{master [,21]} = \frac{(0.52 * \text{master [,3]} + 0.58 * \text{master [,10]})}{(0.52 + 0.58) * (100/7)}$	$\text{colnames(master)=c (colnames (master [, - 21]), "Autenticidad")}$

Los resultados del cálculo se muestran en la tabla a continuación:

TABLA 3.7
RESULTADO DE LAS MÉTRICAS CALCULADAS

ENCUESTADOS	Confidencialidad %	Integridad %	No Repudio %	Responsabilidad %	Autenticidad %
SUJETO 1	95,9113	100	100	85,7143	92,4675
SUJETO 2	79,6552	83,0258	79,4521	57,2254	100
SUJETO 3	88,5714	80,3901	72,3092	78,6127	85,7143
SUJETO 4	74,532	92,8835	85,91	57,0603	70,6494
SUJETO 5	100	100	97,3581	92,8159	100
SUJETO 6	100	100	100	100	100
SUJETO 7	91,33	100	97,3581	100	100
SUJETO 8	92,6601	100	100	100	100
SUJETO 9	100	100	100	100	100
SUJETO 10	90,2463	100	100	92,8159	100
SUJETO 11	96,7488	88,4027	84,7847	100	100
SUJETO 12	100	94,8339	92,0744	71,346	77,4026
SUJETO 13	90,2463	100	100	100	100
SUJETO 14	85,7143	90,195	86,5949	71,4286	86,4935
SUJETO 15	100	100	95,4501	100	100

SUJETO 16	100	100	100	100	100
SUJETO 17	100	100	95,4501	100	100
SUJETO 18	71,5764	92,7254	66,047	78,6127	92,4675
SUJETO 19	94,2857	85,7143	85,7143	85,7143	92,4675
SUJETO 20	100	92,8308	91,9276	100	100
SUJETO 21	81,5271	87,612	92,8082	92,8984	84,9351
SUJETO 22	95,665	100	100	100	100
SUJETO 23	100	92,2509	100	100	100
SUJETO 24	100	90,9858	100	100	100
SUJETO 25	100	100	100	100	100
SUJETO 26	79,7537	91,1439	92,8082	100	92,4675
SUJETO 27	100	100	100	100	100
SUJETO 28	94,0394	92,1455	92,8082	100	84,9351
SUJETO 29	34,1872	44,4913	64,1879	57,1429	70,6494
SUJETO 30	98,3744	86,5577	75,9295	85,7143	85,7143

Calculadas las 5 métricas se procede a calcular la media de cada una obteniendo como resultado valores que se muestran en la TABLA 3.8. Donde se aprecia la valoración que proyecta el software Rstudio según el cálculo de la media, con base en los cálculos del análisis factorial confirmatorio realizado en la TABLA 3.6, estos datos se han obtenido en base a respuestas de la encuesta levantada para la validación del proyecto.

TABLA 3.8
CÁLCULO DE LA MEDIA OBTENIDA EN CADA MÉTRICA

Métrica	Media	Resultado
Confidencialidad	mean(master\$Confidencialidad)	91.16 %
Integridad	mean(master\$Integridad)	92.87 %
No-Repudio	mean(master\$No_Repudio)	91.63 %
Responsabilidad	mean(master\$Responsabilidad)	90.24 %
Autenticidad	mean(master\$Autenticidad)	93.88 %

3.2 Monitoreo del Sistema

Para controlar errores en el sistema durante la fase de pruebas se utilizó una librería adicional dentro del proyecto llamada JavaMelody; esta librería se encarga de monitorear servidores de aplicaciones Java, permitiendo obtener cálculos estadísticos temporales del

funcionamiento real de la aplicación dependiendo de las interacciones de los usuarios, permitiendo así mejorar el control de calidad y producción(Sio, 2012).

Dentro de las herramientas de esta librería podemos variadas funcionalidades que nos ayudan a recolectar información de la aplicación en producción como lo indica la siguiente imagen.

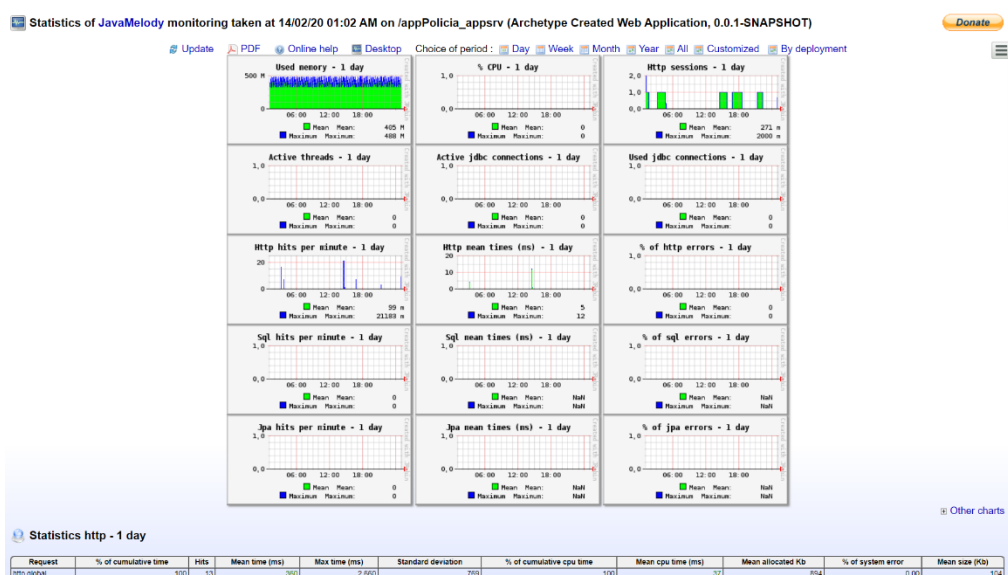


Fig. 73. Pantalla principal JavaMelody

Fuente: propia

Una de las funcionalidades más destacadas se basa en el control del uso de memoria RAM como se describe en la Figura 63.

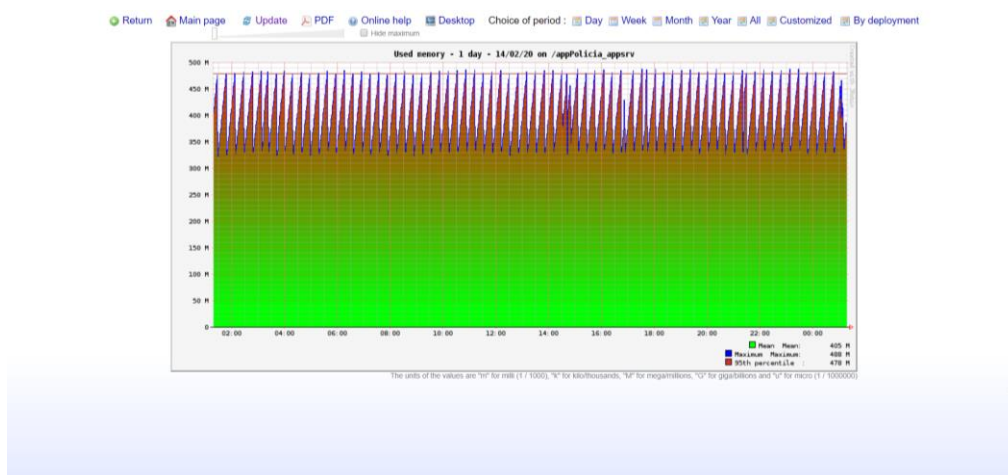


Fig. 74. Margen de uso de memoria RAM

Fuente: propia

Además, cuenta con funcionalidades de control de sesiones en la aplicación, esto con el fin detectar inicios de sesiones desconocidos.

Return Update PDF Invalidate http sessions

Sessions

Session id	Last access	Age	Expiration	Number of attributes	Serialize	Serialize size (B)	IP address	Country	Browser	OS	Invalidate
ef86e63d9e6707c94817b6a46c3b95e9a92c11_50	00:07:03	00:14:28	14:02:00 02:09 AM	9	yes	2,659	190.11.5.70	ES	Chrome	Windows	
0792c9f4e81a92c24f7f9b90a7d7d616a9f94e6	00:11:04	00:11:11	14:02:00 02:09 AM	9	yes	2,677	190.11.5.70	ES	Chrome	Windows	
g2d71x8e82b1f83z9k02c0b7e7e62e712f000	00:11:17	00:11:23	14:02:00 02:04 AM	9	yes	2,669	190.11.5.70	ES	Chrome	Windows	
ag8f8qj_c08evtpf9g_id9vcg0r08k0q9gk7m	00:12:05	00:12:09	14:02:00 02:04 AM	9	yes	2,659	190.11.5.70	ES	Chrome	Windows	

4 sessions
Mean size of serializable sessions : 2,666 bytes

Fig. 75. Seguimiento de Sesiones

Fuente: propia

3.3 Análisis de impacto

El siguiente apartado tiene el propósito de analizar los beneficios y la aceptación que ha tenido la institución una vez implementado el software. El proyecto contó con una capacitación a los usuarios del sistema, mismo que fue aceptado de manera positiva. Para llevar a cabo este análisis se han determinado un impacto social y ambiental que se describen a continuación:

Impacto Social

Se establece que la transferencia tecnológica dentro de las instituciones públicas y privadas está en constante crecimiento por lo que este tipo de sistemas ayudan a reducir la brecha digital permitiendo mejorar los procesos y registros que solían manejarse de manera documental física.

Durante y después del proceso de capacitación, cada usuario demostró comodidad y bienestar al momento de utilizar el software por su facilidad de uso, obteniendo un impacto social positivo. De esta forma la propuesta ayudará a mejorar la agilidad de los procesos descritos en este documento, además de aportar con lineamientos o reglas de utilización del sistema para el usuario final.

Impacto Ambiental

Debido a que el sistema interviene en cada proceso que se manejaba de manera física documental, este proyecto tendrá un impacto ambiental positivo debido a la disminución de consumo de papel, tintas, grapa y otros artículos de oficina.

CONCLUSIONES

Una vez establecido el marco teórico de las temáticas y tecnologías relacionadas con préstamos y solicitudes de bienes, se obtiene la base conceptual para los procesos de gestión de módulos de solicitud de requerimiento de bienes y préstamo de herramientas. Esto permitió establecer las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema informático logrando automatizar de forma ágil los procesos.

La implementación del sistema en el Comando de la Subzona de Policía Imbabura Nro. 10, generó un mayor control en los procesos de requerimiento de bienes y préstamo de herramientas que se las realizaba de manera manual dentro de la institución, ahorrado tiempo en su ejecución.

Al hacer uso de la metodología ágil Scrum se asegura un mayor nivel de cumplimiento en tiempos establecidos, manteniendo la estructura del proyecto, permitiendo que la construcción paulatina se vuelva sencilla de integrar con el trabajo realizado, además la participación del usuario ayudo a lograr y garantizar la calidad del sistema.

Con la aplicación de las subcaracterísticas de Seguridad de la norma ISO/IEC 25010 basado en métricas definidas con el enfoque GQM se pudo establecer preguntas para dar soporte a una evaluación de seguridad de la aplicación web desarrollada. La que posee control de acceso y autenticación de acuerdo con los requisitos aprobados por el usuario.

RECOMENDACIONES

Es recomendable el uso de documentación oficial de las diferentes herramientas de desarrollo, al ser estas gratuitas se puede encontrar a manera de guías y foros elaborados por expertos, con el propósito de obtener solución a problemas en el lapso de desarrollo, obteniendo conocimiento y mejorando las prácticas dentro del desarrollo.

Es importante la comunicación directa con el cliente para obtener los detalles del proceso que va a ser automatizado, así como comprender los mecanismos de ejecución que poseen; de tal manera, este conocimiento será la base para realizar un levantamiento de requisitos de manera idónea en busca de satisfacer la necesidad de la institución.

Es preciso realizar pruebas de funcionamiento de los módulos de una aplicación en la búsqueda de errores como: fallos de lógica, errores de redireccionamiento e incluso faltas ortográficas, para entregar un producto de utilidad para el cliente.

Para el desarrollo se recomienda utilizar características del estándar ISO/IEC 25010 como guías para generar sistemas de calidad apegados a una norma internacional.

La utilización de un enfoque GQM ayuda a derivar métricas en base a objetivos para realizar preguntas que permiten evaluar una situación, obteniendo resultados que pueden ayudar a mejorar la toma de decisiones para un proyecto.

REFERENCIAS

- Business School. (2014, diciembre). *¿Qué es un SCRUM? Características y ventajas | OBS Business School*. <https://obsbusiness.school/int/blog-project-management/metodologia-agile/que-es-un-scrum-caracteristicas-y-ventajas>
- BusinessDictionary. (2020, enero 20). *What is programming language? Definition and meaning*. BusinessDictionary.com. <http://www.businessdictionary.com/definition/programming-language.html>
- Calabrese, J., Muñoz, R., Pasini, A. C., Esponda, S., Boracchia, M., & Pesado, P. M. (2017, octubre). *Asistente para la evaluación de características de calidad de producto de software propuestas por ISO/IEC 25010 basado en métricas definidas usando el enfoque GQM*. XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2017). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63778>
- Capacho Portilla, J. R., & Nieto Bernal, W. (2017). *Diseño de base de datos*. Universidad del Norte. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5309026>
- Carvajal Palomares, F. (2017). *Administración y auditoría de los servicios Web: UF1272*. Editorial CEP, S.L. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5213972>
- Chappelow, O. de J. (2019, junio 25). *Consumer Goods Definition*. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/c/consumer-goods.asp>
- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios. UF0476*. IC Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5426407>
- Cuevas Álvarez, A. (2016). *Python 3: Curso práctico*. RA-MA Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5759030>
- Developer. (2019, julio 31). *¿Qué es PrimeFaces? - Developer.com*. <https://www.developer.com/java/data/what-is-primefaces.html>

- ejemplode.com. (2015). *Ejemplo de Carta Petición*. ejemplode.com. https://www.ejemplode.com/11-escritos/1234-ejemplo_de_carta_peticion.html
- García Rodríguez de Guzmán, I., García Rubio, F. O., & Piattini Velthuis, M. G. (2018). *Calidad de sistemas de información (4a. Ed.)*. RA-MA Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=5758917>
- Gil, A. V. (2009). *Inventarios*. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3181325>
- GlossaryTech. (2018). *What is WildFly—Get to know on GlossaryTech*. Glossarytech. <https://glossarytech.com/terms/java/wildfly>
- Granados La Paz, R. L. (2014). *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor (UF1844)*. IC Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=4184020>
- Guerrero Salas, H. (2009). *Inventarios: Manejo y control*. Ecoe Ediciones. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3201123>
- Gustavo B. (2018, agosto 31). ¿Qué es Apache? Descripción completa del servidor web Apache. *Tutoriales Hostinger*. <https://www.hostinger.com.ar/tutoriales/que-es-apache/>
- Horus. (2017, octubre 11). Evolución e historia del ERP. De la Primera a la Cuarta Revolución Industrial. - Horus Gestión. *Software ERP en la nube Horus Gestión*. <https://www.horusgestion.com/blog/historia-del-erp/>
- Hueso Ibáñez, L. (2014). *Base de datos: Grado superior*. RA-MA Editorial. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3229711>
- ionos. (2019, mayo 10). *Software de inventarios*. IONOS Startupguide. <https://www.ionos.es/startupguide/gestion/software-de-inventarios/>
- ISO 25000. (2014). *ISO 25010*. <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- Jatana, N., Puri, S., Ahuja, M., Kathuria, I., & Gosain, D. (2012). *A Survey and Comparison of Relational and Non-Relational Database*.

- Jonathan Lister. (2016). *Ideas de negocio de alquiler de equipos*. <https://pyme.lavoztx.com/ideas-de-negocio-de-alquiler-de-equipos-5539.html>
- Koziolek, H. (2008). Goal, Question, Metric. En I. Eusgeld, F. C. Freiling, & R. Reussner (Eds.), *Dependability Metrics: Advanced Lectures* (pp. 39-42). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68947-8_6
- K.P, S. (2015). Unique Fundamentals of Software Measurement and Software Metrics in Software Engineering. *International Journal of Computer Science and Information Technology*, 7, 29-43. <https://doi.org/10.5121/ijcsit.2015.7403>
- Laz, L. (2018, abril 19). *What is GlassFish? | levlaz | лев | 列弗*. <https://levlaz.org/what-is-glassfish/>
- MINTEL. (2019). *Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación y Transferencia del Conocimiento en TIC*. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2019/01/libro-blanco-lineas-de-investigacion.pdf>
- Mora García, L. A. (2011). *Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes*. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/reader.action?docID=3197508>
- Moreno Fernández, J. A. (2014). *Contabilidad superior (4a. Ed.)*. Grupo Editorial Patria. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3227349>
- Naciones Unidas. (2016). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
- Opt, S., & Sims, C.-D. L. (2015). Scrum: Enhancing Student Team Organization and Collaboration. *Communication Teacher*, 29(1), 55-62. <https://doi.org/10.1080/17404622.2014.939675>
- Oracle. (2019). *MySQL*. <https://www.oracle.com/database/technologies/mysql.html>
- Ordax Cassá, J. M., & Aranzazu Ocaña Díaz Ufano, P. (2012). *Programación web en java*. Ministerio de Educación de España. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3214540>

- Peña, R. (2019, junio 28). *Definición de CRM: Características, beneficios y mejores herramientas* [Text]. appvizer Revista. <https://www.appvizer.es/revista/relacion-cliente/software-crm/crm-definicion>
- Policía Nacional. (2017). *Plan estrategico de la policia Nacional del Ecuador*. <https://www.policiaecuador.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/08/Plan-Estrat%C3%A9gico-15AGO2018.pdf>
- Postgresql. (2018). *PostgreSQL: Acerca de*. <https://www.postgresql.org/about/>
- primefaces.org. (2019). *PrimeFaces Icarus*. <https://www.primefaces.org/icarus/>
- Robledano, Á. (2019, septiembre 24). *Qué es MySQL: Características y ventajas*. OpenWebinars.net. <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Sánchez Allende, J., Huecas Fernández-Toribio, G., & Moreno Díaz, P. (2005). *Programación en Java 2*. McGraw-Hill España. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3195078>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017, noviembre). *La Guía de Scrum*. <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Sio, E. (2012, julio 31). *Guía Completa Javamelody: Monitoreo de aplicaciones web*. *Línea de Código*. <http://lineadecodigo.com/java/guia-completa-javamelody-monitoreo-de-aplicaciones-web/>
- Softeng. (2019). *Metodología SCRUM para desarrollo de software a medida*. <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Soto Jaime. (2016, octubre 11). *La importancia de incorporar la tecnología a las instituciones gubernamentales*. *Innovación Chilena*. <https://innovacionchilena.cl/la-importancia-incorporar-la-tecnologia-las-instituciones-gubernamentales/>
- Staff, -Webopedia. (2020). *What is C# Programming Language? Webopedia Definition*. https://www.webopedia.com/TERM/C/C_sharp.html

- Subsecretaría de Gobierno Electrónico. (2018). *Plan Nacional de Gobierno Electrónico*.
https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/PNGE_2018_2021sv2.pdf
- Tébar, E. (2020, febrero 12). *Los mejores frameworks webs para tu negocio online | WAM*.
<https://www.wearemarketing.com/es/blog/frameworks-en-el-desarrollo-web-las-mejores-practicas-para-tu-negocio-online.html>
- TIOBE. (2020, febrero). *Indice | TIOBE - La empresa de calidad de software*.
<https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- Tyson, M. (2018, diciembre 6). *What is JSF? Introducing JavaServer Faces*. JavaWorld.
<https://www.javaworld.com/article/3322533/what-is-jsf-introducing-javascript-faces.html>
- Universidad Industrial de Santander. (7d. C., diciembre 4). *Procedimiento préstamo de bienes*.
<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/financieros/INVENTARIOS/PROCEDIMIENTOS/PFI.21.pdf>
- Villán, V. R. (2019). *Las metodologías ágiles más utilizadas y sus ventajas dentro de la empresa. Blog de IEBSchool*. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>
- Yun (Tracy), T. (2018, julio 3). *Product designers in scrum teams—Part 1*. Medium.
<https://uxdesign.cc/design-process-in-a-scrum-team-part-1-d5b356559d0b>
- Zofío Jiménez, J. (2013). *Aplicaciones web*. Macmillan Iberia, S.A.
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/utnortesp/detail.action?docID=3217129>