



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES
INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON
APRENDIZAJE SUPERVISADO**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas
de Información

AUTORES:

Amores Estrella Degsy Renata

Morán Días Elder Mesías

TUTOR:

Ing. M.Sc. Víctor Alfonso Cusco Vinueza

**LA MANÁ-ECUADOR
AGOSTO-2022**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Morán Días Elder Mesías con C.I. No: 050409284-2 y Amores Estrella Degsy Renata con C.I. No: 050367214-9, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO siendo el Ing. M.Sc. Cusco Vinuesa Víctor, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Sr. Morán Días Elder Mesías
C.I: 050409284-2



Srta. Amores Estrella Degsy Renata
C.I: 050367214-9

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO”, de los estudiantes: Morán Días Elder Mesías y Amores Estrella Degsy Renata de la Carrera de Sistema de Información, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 29 julio 2022



Ing. M.Sc. Víctor Alfonso Cusco Vinueza
C.I: 1804647756
TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, los postulantes: Morán Días Elder Mesías y Amores Estrella Degsy Renata, con el título del proyecto de investigación: “SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 17 de agosto del 2022

Por constancia firman:



Ing. MsC. Geovanny Euclides Silva Peñafiel
C.I: 0602891764
LECTOR 1: (PRESIDENTE)



Ing. MsC. Johnny Xavier Bajaña Zajia
C.I: 1204827115
LECTOR 2: (SECRETARIO)



Ing. MSc. Rodolfo Najarro Quintero
C.I: 1725234569
LECTOR 3: (DELEGADO)

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento infinito a Dios por permitirnos cumplir uno de nuestros objetivos. Gracias a nuestros padres por ser el pilar fundamental en todo momento y por el apoyo incondicional, a nuestros hermanos, familiares, amigos y a todos quienes han creído en nosotros.

Nuestros sinceros agradecimientos a la Universidad Técnica de Cotopaxi, en especial a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión, herramienta fundamental, para el éxito de nuestra carrera profesional, a nuestros docentes que apoyaron de una u otra manera, por la amistad y compañerismo que ayudaron para culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas.

**Elder
Degsy**

DEDICATORIA

*Dedico mi proyecto de investigación primeramente a Dios por darme la fuerza de voluntad y la valentía de seguir adelante, a mi Madre, María Clementina Días Marcalla por inculcarme el agradecimiento a Dios por encima de todas las cosas, por su incondicional comprensión y ser pilar fundamental de mi vida, a mis hermanas Evelyn, Melisa y Maylin Morán Días, a mi Tía Carmen Cuchipec Días por demostrar siempre el amor incondicional de familia y por ayudarme en mi formación académica, finalmente agradezco a los docentes de la carrera que me han ayudado a forjarme en mi trayectoria universitaria y a mi tutor de tesis Ing. MsC Víctor Cusco por su ayuda, paciencia y dedicación.
Gracias.*

Elder

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicada a:

Mis padres y hermanos Clever, Margot, Diana, Emilia, Ricardo Amores Estrella quienes con su amor paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

Mi hija Scarlet Alcivar que es mi mayor tesoro y también la fuente más pura de mi inspiración; Gracias a ti he podido cumplir todas mis obligaciones académicas.

A la ab Elsa Tixilema por el apoyo incondicional que me ha brindado en mi proceso de titulación y a mi tutor Ing MS.c Victor Cusco por su ayuda y atención.

Degsy

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

TITULO: “SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO”

Autores: Amores Estrella Degsy Renata
Morán Días Elder Mesías

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar un sistema de gestión de inventario de los bienes informáticos que existen en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión “La Maná”, bajo las normas del plan de mantenimiento vigente en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, el cual servirá como herramienta de soporte que contribuya a la gestión y control de información general de las características de un equipo de cómputo mediante la generación de reportes de inventario, el sistema mediante la generación de códigos QR permitirá visualizar su información a través de un dispositivo móvil. El desarrollo del proyecto de investigación buscará contribuir al proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de cómputo mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje supervisado y el algoritmo del vecino más cercano, en el cual, el sistema identificará un alto consumo de CPU y memoria RAM dando como resultado la generación de alertas al correo electrónico que notificará el estado actual del equipo y generará turnos de mantenimiento que permita al área de soporte técnico generar un historial de acciones que tienen como fin, preservar el buen estado y el funcionamiento de un equipo de cómputo. Para el resultado del proyecto es fundamental implementar técnicas de investigación de campo y entrevistas, que facilitarán levantar información sobre las necesidades que existen y así, evidenciar y sustentar el proyecto de investigación.

Palabras Claves: Sistema de inventario, Bienes informáticos, Mantenimiento Correctivo, Código QR, Aprendizaje supervisado.

ABSTRACT

The purpose of this research project is to develop an inventory management system for computer assets that exist at the Technical University of Cotopaxi, "La Maná" extension according to the rules of the current maintenance plan in the area of technical support and direction of information and communication technologies. It will serve as a support tool to contribute to the management and control of general information on the characteristics of a computer equipment by generating inventory reports. The system will allow to view the information through a mobile device by generating QR codes. The development of the research project will contribute to the corrective maintenance process of computer equipment through the application of supervised learning techniques and the nearest neighbor algorithm, so that the system will identify a high consumption of CPU and RAM memory. As a consequence, the generation of email alerts will notify the current status of the equipment and generate maintenance shifts that will allow to the technical support area to generate a history of actions that are intended to preserve the good condition and operation of a computer equipment. For the result of the project, it is essential to implement field research techniques and interviews which will facilitate gathering information on the needs that exist to support the research project.

Keywords: Inventory system, IT assets, Corrective Maintenance, QR Code, Supervised Learning.

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS	5
6.1. Objetivo General.....	5
6.2. Objetivos Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	6
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	7
8.1. Sistema de control	7
8.2. Recursos de un bien informático	7
8.3. Mantenimiento de equipos de cómputo.....	8
8.4. Aprendizaje supervisado.....	9
8.5. Vecino más cercano (KNN)	10

8.6. Herramientas para el Desarrollo de Software.....	11
8.7. HTML.....	11
8.8. CSS	12
8.9. JavaScript	12
8.10. Librerías de JavaScript	12
8.11. JavaScript Frontend	13
8.11.2. React.....	13
8.11.3. Angular	13
8.12. JavaScript Backend.....	13
8.13. Conceptos de JavaScript.....	14
8.13.1. JavaScript asíncrono	14
8.13.2. Promesas en JavaScript	15
8.14. Mapeo de Base de Datos	15
8.14.1. ORM.....	15
8.14.2. Sequelize (Node Js)	15
8.15. Herramienta de desarrollo de algoritmos de machine learning	15
8.15.1 Python.....	15
8.15.2. Matlab.....	16
8.16. Sistemas de control de recursos con códigos QR.....	16
8.16.2. Sistema de gestión de inventario	18
8.17. Gestor de base de datos	18
8.18. Metodologías de desarrollo ágiles SCRUM.....	20
8.19. Metodología de desarrollo ágil XP.....	21
8.20. Tabla comparativa de las metodologías ágiles	23
8.21. Arquitectura de desarrollo de software.....	24
8.22. Arquitectura 3 capas	24
9. HIPÓTESIS	26

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
10.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	27
10.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
10.3. Técnicas de investigación.....	28
10.4. Población y muestras	29
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
11.1. Resultados de la Entrevista.....	29
11.2. Requerimientos del sistema.....	31
11.3. Requerimientos funcionales del software.....	31
11.4. Requerimientos para el desarrollo del sistema	32
11.4.1. Módulo de usuario.....	32
11.5. Diagramas de caso de uso.....	33
11.6. Diseño de la base de datos.....	35
11.7. Modelamiento de datos.....	36
11.8. Modelo lógico de la base de datos.....	38
11.9. Modelado físico de la base de datos	39
11.10. Desarrollo del sistema.	40
11.11. Desarrollo del interfaz del sistema.	45
11.12. Diseño del módulo de aprendizaje supervisado del proyecto.....	48
11.13. Resultados del sistema.....	58
11.14. Resultados de gestión del sistema	61
12. Resultados de las pruebas del sistema	63
12.1. Pruebas de Caja Negra.....	63
13. IMPACTO DEL PROYECTO	67
13.1. Impacto técnico.....	67
13.2. Impacto social.....	68
13.3. Impacto económico.....	68

13.4. Impacto ambiental	68
14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	69
14.1. Gastos Directos.....	69
14.2. Gastos Directos de papelería	69
14.3. Gastos Indirectos	69
14.4. Gastos Totales.....	69
15. CONCLUSIONES.....	70
16. RECOMENDACIONES	70
17. BIBLIOGRAFÍA	71
18. ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios del proyecto	4
Tabla 2 Actividades y resultados en relación a los objetivos planteados	6
Tabla 3 Tabla comparativa de las metodologías ágiles	23
Tabla 4 Descripción de los involucrados del proyecto.....	29
Tabla 5 Resultados de la entrevista	29
Tabla 6 Requerimiento funcional 1	31
Tabla 7 Requerimiento funcional 2	31
Tabla 8 Requerimiento funcional 3	32
Tabla 9 Requerimiento del módulo de usuario.....	32
Tabla 10 Requerimientos del módulo de bienes informáticos	32
Tabla 11 Requerimientos del módulo de gestión de mantenimiento.....	33
Tabla 12 Comparativa Numérica de sistemas gestores de base de datos	36
Tabla 13 Comparativa de lenguajes de programación del lado del servidor.....	41
Tabla 14 Cuadro comparativo numérico de frameworks de JavaScript.....	45
Tabla 15 Pruebas de Caja Negra.....	63
Tabla 16 Pruebas de Caja Blanca	66
Tabla 17 Gastos Directos del Software	69
Tabla 18 Gastos Directos de papelería	69

Tabla 19 Gastos Indirectos	69
----------------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Método de clasificación	10
Figura 2 Funcionamiento del algoritmo KNN.....	11
Figura 3 Estructura de los códigos QR.....	17
Figura 4 Estructura de un modelo de gestión de recursos.	18
Figura 5 Etapas de la metodología SCRUM.	20
Figura 6 Diseño de la arquitectura 3 niveles	24
Figura 7 Caso de uso del módulo de gestión de usuarios.....	33
Figura 8 Diagrama de caso de uso de gestión de bienes informáticos.	34
Figura 9 Diagrama de caso de uso de optimización de mantenimiento	34
Figura 10 Componentes del sistema desde la perspectiva del usuario	35
Figura 11 Modelo conceptual de la base de datos	37
Figura 12 Diseño del modelo conceptual de la base de datos	38
Figura 13 Script para crear la tabla característicasEquipo	39
Figura 14 Script para crear la tabla característicasEquipo	39
Figura 15 Conexión con la base de datos	42
Figura 16 Sequelize para el mapeo de la base de datos.....	42
Figura 17 Archivo Json del proyecto.....	43
Figura 18 Código de gestión de usuarios	43
Figura 19 Código de la gestión de la seguridad en el módulo de usuarios.....	44
Figura 20 Interfaz principal del sistema	46
Figura 21 Código del “Home” del sistema.....	47
Figura 22 Interfaz del módulo de usuario.....	47
Figura 23 Scripts de ejecución en Python para la recolección de datos de entrada.	48
Figura 24 Imagen de un DataSets de los datos de uso de RAM y CPU	49
Figura 25 App para la clasificación de los DataSets	50
Figura 26 Sistema para la clasificación de los DataSets	51
Figura 27 Conceptualización del vecino más cercano.....	52
Figura 28 Numpy para el modelamiento de datos.....	53
Figura 29 Conceptualización del vecino más cercano.....	54

Figura 30 Gráfica de dispersión de datos	54
Figura 31 Gráfica de dispersión de datos con un conjunto mayor de métricas	55
Figura 32 Análisis de muestras.....	56
Figura 33 Funcionamiento de interno del sistema.....	57
Figura 34 Diagrama de flujo de ejecución.....	58
Figura 35 Evidencias del resultado.....	59
Figura 36 Características de la alerta.....	60
Figura 37 Módulo de turnos de mantenimiento.....	61
Figura 38 Ficha de mantenimiento.....	61
Figura 39 Resultados de mantenimiento	62
Figura 40 Informes de mantenimiento	62
Figura 41 Informes de mantenimiento	63
Figura 42 Moqups Dashboard	79
Figura 43 Bien Informático	80
Figura 44 Tipo de bien informático	81
Figura 45 Historial de mantenimiento de un equipo de cómputo.....	89
Figura 46 Acciones realizadas en un equipo de cómputo	89
Figura 47 Información de un equipo de cómputo.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del tutor.....	75
Anexo 2 Hoja de vida 1	76
Anexo 3 Hoja de vida 2	77
Anexo 4 Entrevista realizada al personal del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.	78
Anexo 5 Moqups del Sistema.....	79
Anexo 6 Manual de usuario.....	82
Anexo 7 Resultado de la gestión de mantenimiento de equipos de cómputo.....	89
Anexo 8 Aval de traducción	91
Anexo 9 Aval de implementación	92
Anexo 10 Certificado de prevención de coincidencias y/o plagios.....	93

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título de Proyecto

“Sistema de control de recursos para la gestión de bienes informáticos mediante un generador de Código QR con aprendizaje supervisado”

Fecha de inicio:

Abril 2022

Fecha de Finalización:

Agosto 2022

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.

Unidad Académica que auspicia:

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

Carrera que auspicia:

Ingeniería en Sistemas de Información

Proyecto de investigación vinculado:

Aprendizaje Supervisado. Desarrollo de Software y Procesamiento de Señales Temporales

Equipo de Trabajo:

Tutor de Titulación:

Apellidos y Nombres:

Ing. M.Sc. Víctor Cusco Vinueza

Cédula:

1804647756

Correo:

victor.cusco7756@utc.edu.ec

Teléfono:

0998869267

Estudiante:

Apellidos y Nombres:

Elder Mesías Morán Días

Cédula:

0504092842

Correo:

elder.moran2842@utc.edu.ec

Teléfono:

0979463995

Estudiante:

Apellidos y Nombres:

Degsy Renata Amores Estrella

Cédula:

0503672149

Correo:

deggy.amores2149@utc.edu.ec

Teléfono:

0959502878

Área de conocimiento:

Desarrollo de Software

Línea de investigación:

Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS)

Sub líneas de investigación:

Inteligencia Artificial e Inteligencia de Negocios

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar un sistema de gestión de inventario de los bienes informáticos que existen en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná” bajo las normas del plan de mantenimiento vigente en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, el cual servirá como herramienta de soporte que contribuya a la gestión y control de información general de las características de un equipo de cómputo, el funcionario y el departamento en donde se encuentren, el sistema mediante la generación de código QR permitirá visualizar su información a través de cualquier dispositivo electrónico.

El desarrollo del proyecto de investigación buscará contribuir al proceso de mantenimiento correctivo de los equipos de cómputo mediante la aplicación de técnicas de aprendizaje supervisado y el algoritmo del vecino más cercano, en el cual, el sistema identificará un alto consumo de CPU y memoria RAM dando como resultado la generación de alertas al correo electrónico que describa el estado actual del equipo de cómputo y creará turnos de mantenimiento que permita al encargado del área de soporte técnico generar un historial de acciones que tienen como fin preservar el estado y el funcionamiento de un equipo de cómputo.

Con la finalidad de poder sustentar el desarrollo del proyecto, se realizará una investigación bibliográfica con respecto al proyecto de investigación, que permita respaldar de información teórica el desarrollo del proyecto, utilizando la entrevista e investigación de campo como metodologías de investigación permitirá conocer las necesidades y la situación actual del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.

Para el correcto desarrollo e implementación del proyecto de investigación se utilizará la metodología SCRUM que permitirá generar un marco de gestión ágil del proyecto, permitiendo la interacción con el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, que facilitará la comprensión del avance del sistema hasta su implementación y así poder considerar posibles cambios que determine con cada presentación. Para el desarrollo del proyecto se utilizará herramientas como JavaScript, MySQL, y Python, las mismas que beneficiaran de gran manera la realización del proyecto de investigación, facilitando la implementación de funcionalidades que den como resultado la visualización, análisis y aplicación de técnicas de mantenimiento que permita mejorar la gestión y control del estado de un bien informático.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Hoy en día las necesidades del uso continuo de las tecnologías de información son cada vez más imprescindibles para las empresas, organizaciones, entidades e instituciones educativas, al convertirse en una herramienta importante para las actividades educativas que se desempeñan en las aulas o departamentos de la institución, por tal motivo las escuelas, colegios y universidades buscan preservar las herramientas tecnológicas y mantener un flujo continuo de actividades que comprometan brindar un buen servicio a la comunidad estudiantil.

El objetivo del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación tiene como prioridad evitar sucesos catastróficos que pongan en riesgo un bien informático que difieran las actividades académicas de la universidad, para ello se ha elaborado una estrategia de mantenimiento correctivo que va como norma la iniciativa de conservar y preservar un equipo de cómputo, dando como resultado evitar gastos innecesarios, la reducción de tiempos de inactividad y brindar seguridad con respecto a salvaguardar el flujo continuo de actividades que tienen relación con el uso de tecnologías de información.

Razón por la cual se ha visto la necesidad de desarrollar un sistema de gestión y control de inventario de los bienes informáticos que hay en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”, el cual tiene como fin ser una herramienta de soporte que almacene información general de los equipos de cómputo, que permita llevar un historial de mantenimiento y contribuya a la gestión de actividades de mantenimiento correctivo que permita al área de soporte técnico gestionar de mejor manera el funcionamiento de los equipos de cómputo.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1: Beneficiarios del proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
Área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación: 2 Hombres: 2	Docentes 60 Hombres: 30 Mujeres:30 Alumnos 1564 Hombres: 764 Mujeres: 800 Administración 6 Hombres: 3 Mujeres:3
Total, de beneficiarios directos: 2 personas	Total, de beneficiarios indirectos: 1630 personas
	Total: 1632 personas

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

5. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Las empresas, organizaciones y entidades educativas se encuentran actualizándose de herramientas tecnológicas que permitan automatizar los procesos internos de actividades laborales y mejorar la operatividad, es por esta razón que los departamentos de tecnologías y sistemas, generan programas de mantenimiento de estrategias de confiabilidad del rendimiento de un equipo de cómputo.

Algunas entidades implementan procesos manuales para controlar el inventario de tecnología, lo que genera demoras, daños de bienes e insuficiencias en la asignación de responsabilidades a los custodios; Es uno de los principales problemas que enfrentan las entidades debido a la falta de implementación del sistema de información. Como resultado, tomando como referencia el Estándar de Control Interno de la Unidad de Tecnologías de la Información, solicitan a las organizaciones mejorar el mantenimiento y uso de los activos de tecnología, tanto de hardware como de software, con procesos que soporten la seguridad de los dispositivos de cómputo, así como actualizaciones a diversos sistemas operativos, por lo que contar con un inventario de tecnología ayuda a las entidades en el análisis de la información obtenida. (Cuenca Zapata, 2019).

La situación actual del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”, permitió identificar que existe un plan semestral de mantenimiento preventivo y correctivo de bienes informáticos que tiene como objetivo determinar las condiciones de operación y disminuir posibles daños por factores de falta de atención a fallos, en el cual se ha visto la necesidad de mejorar el proceso de gestión de mantenimiento con la implementación de un sistema de gestión de inventario que sirva de herramienta de soporte para llevar un control de la información general de un equipo de cómputo, permitir la visualización de información mediante códigos QR, y poder contribuir a las actividades de mantenimiento correctivo mediante la visualización del rendimiento del CPU y memoria RAM, en el cual, en caso de existir un alto rendimiento dará como resultado la generación de alertas y turnos de mantenimiento que permita al técnico hacer un seguimiento de sus actividades correctivas.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión de bienes informáticos, que permita mejorar el control de administración de los equipos de cómputos mediante el uso de un generador de código QR y una técnica de aprendizaje supervisado.

6.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar aspectos teóricos de la investigación y herramientas de desarrollo para la construcción del sistema.
- Desarrollar la estructura del sistema de gestión para el control de equipos de cómputo en el del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.
- Implementar un sistema de inventario de bienes informáticos que beneficie la gestión y control de equipos de cómputo en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.
- Validar los resultados del proyecto de investigación aplicando técnicas de pruebas de software que verifiquen el cumplimiento de las funcionalidades del sistema.

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades y resultados en relación a los objetivos planteados

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADO	MEDIOS DE VERIF.
Fundamentar aspectos teóricos de la investigación y herramientas de desarrollo para la construcción del sistema.	*Consultar los conceptos, definiciones, métodos y metodologías que sustentan el desarrollo del sistema web *Recurrir a fichas bibliográficas, periódicos y artículos en revistas científicas. *Levantamiento de requerimientos funcionales aplicando técnicas de investigación *Diseño contextual de los requerimientos funcionales	*Exploración y análisis de información relacionadas con el proyecto de investigación *Fundamentación Científica Técnica de la Investigación. *Requerimientos funcionales del sistema.	*Investigación Bibliográficas. *Investigación de campo y entrevistas *Casos de uso UML
Desarrollar la estructura del sistema de gestión y control de equipos de cómputo para el del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.	*Construir la base de datos del proyecto de investigación *Utilizar herramientas de desarrollo web para la elaboración del sistema *Utilizar una técnica de aprendizaje supervisado. *Elaborar pruebas del sistema	* Diseño lógico, conceptual y físico de la base de datos *Uso del lenguaje de programación JavaScript. *Implementación del algoritmo del vecino más cercano	*Base de datos en MySQL *Diseño del FrontEnd del sistema *Diseño del BackEnd del sistema *Análisis e identificación de rendimiento de CPU y RAM *Pruebas de ejecución del sistema
Implementar un sistema de inventario de bienes informáticos que beneficie la gestión y control de equipos de cómputo en el del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación	*Definir el hardware de implementación del sistema. *Desarrollar la documentación técnica necesaria para la implementación del proyecto.	*Requerimientos del sistema. *Manual de instalación.	* Resultados. *Anexos de la investigación.
Validar los resultados del proyecto de investigación aplicando técnicas de pruebas de software que verifiquen el cumplimiento de las funcionalidades del sistema.	*Realizar pruebas de caja negra y caja blanco del sistema.	*Documento de pruebas de funcionalidades del sistema *Manual de usuario.	* Resultados. *Anexos de la investigación.

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

8.1. Sistema de control

Un sistema de control es un conjunto de elementos organizados que tienen con finalidad, evaluar y valorar el cumplimiento de los objetivos de un componente en específico que permita realizar actividades correctivas en caso de evidenciar actividades que pongan el riesgo del cumplimiento de las actividades del componente (Mesias, 2015).

Un sistema de control permite a las entidades financieras, administrativas y educativas monitorear mediante la visualización de datos de rendimiento el estado de un objeto o componente para encontrar la posibilidad de riesgos que pongan en peligro el estado del mismo, el cual buscará garantizar su buen funcionamiento tomando acciones que delimite el encargado de gestión de actividades.

8.2. Recursos de un bien informático

Los recursos de un bien informático son componentes del hardware de un equipo de cómputo que puede ser controlado por el sistema operativo que tiene como finalidad el trabajo en conjunto del hardware y del software que permita ejecutar programas o aplicaciones, así como los servicios pre instalados en el sistema operativo, los recursos de un sistema pueden ser la memoria RAM o el CPU de un equipo de cómputo (Neo, 2020).

Los recursos de un bien informático tienen la finalidad de delimitar las actividades que realizan en el sistema en base a la calidad de los componentes internos que se encuentran en el equipo de cómputo, el uso excesivo de memoria RAM o CPU pondrá en riesgo el rendimiento del computador devaluando su funcionamiento y generando pérdidas.

8.2.1. CPU

La unidad central de procesamiento es un componente del hardware de un equipo de cómputo que tiene como función interpretar instrucciones de las aplicaciones o programas que se ejecuten y poder interactuar con ella (Ruiz, 2021).

Los sistemas operativos consumen una cantidad de recursos del CPU que son necesarios para los servicios pre instalados que complementan el mismo, razón por la cual el uso del CPU se limita a partir del modelo, generación o marca del mismo, y la carga de aplicaciones pueden

demorarse o no ejecutarse cuando se ha consumido los recursos del CPU en un 100%.

8.2.2. Memoria RAM

Una memoria RAM es un componente interno de un equipo de cómputo que tiene como finalidad ser intermediario entre la comunicación del hardware y el software para que intercambien datos e instrucciones entre ellos, es un tipo de memoria volátil que almacena información cuando la sea necesario o cuando se disponga de energía suficiente para ejecutar sus actividades correctamente (Lopez J. , 2021).

La memoria RAM es un componente muy importante a la hora de evaluar el rendimiento de un equipo de cómputo, en donde sus limitaciones se verán definidas según su capacidad, frecuencia y modelo, es decir, mientras sea de mayor capacidad la gestión de actividades será más fluida y se evidenciarán en el rendimiento del sistema.

8.3. Mantenimiento de equipos de cómputo

Es la gestión del cuidado y detección de problemas que se le da a un equipo de cómputo que tiene como finalidad prevenir posibles fallas, en la cual se toma en cuenta la ubicación física del mismo, ya sea en oficinas u hogares, y a su vez los cuidados especiales cuando no se está utilizando el equipo (Brusquetti, 2014).

Cuando se habla de mantenimiento informático, se refiere a las acciones que se realiza para mantener en buen estado el funcionamiento de los equipos informáticos. Esto evita que se bloquee de mensajes o de errores frecuentes.

Existen dos tipos de mantenimiento que se le puede ejecutar a una computadora, el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

8.3.1. Mantenimiento correctivo

Es aquel mantenimiento que busca la reparación del equipo cuando se presenta un problema técnico en específico, en donde se busca evaluar la falla determinando el tiempo de uso y el retraso tecnológico del equipo de cómputo, debido que el hardware antiguo suele tener un rendimiento muy bajo en la actualidad.

El mantenimiento correctivo en empresas y organizaciones tienen como objetivo solucionar la problemática que se presente a nivel hardware dentro de un equipo de cómputo, en donde su solución de como resultado el reinicio normal de las actividades que se ejercen internamente.

8.3.2. Mantenimiento preventivo

Es aquel mantenimiento que se aplica a un equipo de cómputo con la finalidad de evitar futuros errores o problemas técnicos, en donde se busca mantener el buen estado del sistema operativo para posteriormente evaluar el estado del hardware.

8.4. Aprendizaje supervisado

La clasificación basada en el aprendizaje supervisado requiere dos conjuntos de documentos, un conjunto de formación y un conjunto de pruebas. El clasificador automático usa el conjunto de entrenamiento para aprender las características diferenciadoras del documento, y el conjunto de datos de prueba del conjunto de prueba se usa para verificar el rendimiento del clasificador automático (Alhojely, 2016).

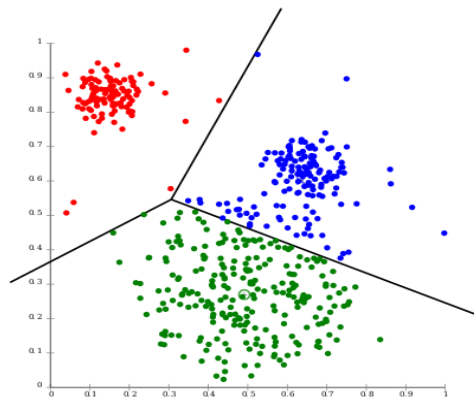
Consiste en un algoritmo que interpreta los datos ingresados por el operador como instrucciones, este algoritmo entiende los datos de entrada y salida y encontrará la forma en base a sus diferentes métodos para generar observaciones, analizar los datos y contribuir a las predicciones las cuales serán la salida de qué operador tiene el operador para ejecutar el algoritmo, es un proceso secuencial, los datos se cargarán continuamente y, a medida que transcurra, el algoritmo alcanzará un alto nivel de precisión y rendimiento.

En el aprendizaje automático supervisado encontrados dos tipos las cuales son por regresión y por agrupación.

8.4.1. Método de clasificación

El uso del método de clasificación esta comúnmente en identificación de dígito, diagnóstico o para evitar fraudes en base a su detección temprana (Zambrano, 2018).

El método de clasificación de utiliza cuando el resultado que deseamos predecir tiene como variable objetivo un valor categórico, la función principal de este algoritmo es encontrar patrones en base a clasificar los elementos en distintos grupos.

Figura 1 Método de clasificación

Fuente: (Zambrano, 2018)

La clasificación es una subcategoría del aprendizaje supervisado, el cual busca predecir las etiquetas de clasificación de nuevos individuos, basándose en las observaciones anteriores

Existen dos tipos de clasificación: La clasificación Binaria en donde se identifica únicamente dos clases (0 y 1), en donde el algoritmo entiende que la 0 marca una negatividad en base a un resultado y la 1 referencia lo positivo dependiendo de los datos; y la clasificación multi – clase donde basa su clasificación en un manual de números (0 a 9) y se puede asignar múltiples observaciones.

Entre las técnicas de machine learning que se utiliza para el método de clasificación encontramos:

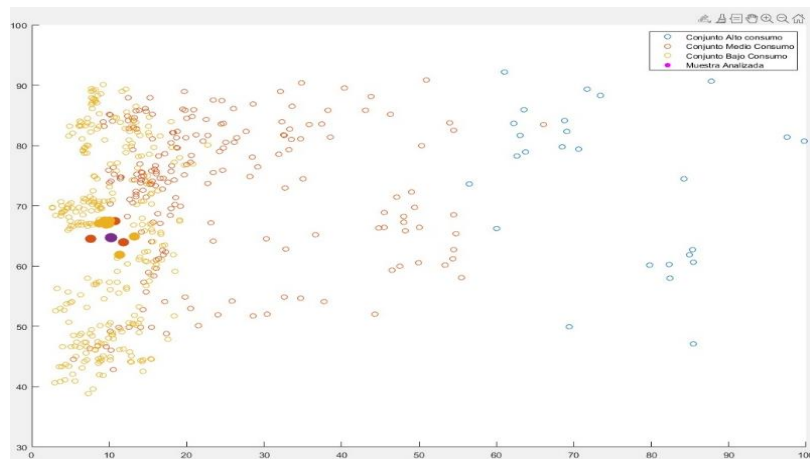
- Regresión logística
- Árboles de decisión
- Clasificación de redes bayesianas
- El vecino más cercano

8.5. Vecino más cercano (KNN)

El algoritmo KNN permite buscar la observación en base a la cercanía de un dato con otro que da como resultado predecir y clasificar un punto de interés en base a los datos mayoritarios que rodean la data, su objetivo se basa en calcular la distancia del nuevo elemento a los ya existentes, y ordenarlos en base a su distancia de menor a mayor para ir seleccionar al grupo perteneciente del dato (Mangini, 2018).

KNN es un algoritmo cuyo aprendizaje se establece en el momento en que se ingresan y prueban los datos. La razón por la que se dice que es un algoritmo que no genera un modelo es por los métodos de entrenamiento aplicados a los datos de entrenamiento.

Figura 2 Funcionamiento del algoritmo KNN



Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

Algunas ventajas del uso del algoritmo KNN son:

- El algoritmo es simple y sencillo de utilizar y aplicar
- No es complementario crear módulos, configurar ciertos parámetros o generar hipótesis suplementarias
- El Algoritmo es flexible y permite utilizarse tanto en métodos de clasificación como en de regresión.

Desventaja:

1. El algoritmo se torna lento cuando el número de observaciones crece y las variables independientes empiezan hacer voluminosas.

8.6. Herramientas para el Desarrollo de Software

8.7. HTML

HTML es el acrónimo designado de "Hypertext Markup Language" es un lenguaje con el objetivo de desarrollar páginas web, cuáles son los elementos que la compondrán, hacia cuál será la estructura y también el contenido, es básicamente su definición; gracias a HTML se especifican el texto y las imágenes pertenecientes a cada página web. (Maldonado, 2016)

8.8. CSS

CSS es un lenguaje de hojas de estilo, que facilita el control de aspectos y presentación de documentos HTML, en la actualidad es imprescindible para crear páginas web complejas porque permite colocar estilos en los elementos escritos en HTML y permite separar, ordenar y controlar visualmente el contenido de una página web (Gustavo, 2022).

Las páginas HTML se han vuelto muy complejas, cada vez hay más etiquetas, y son una mezcla desordenada de contenido y formato, lo que dificulta mantener sitios actualizados. Por eso se creó CSS, sin embargo, diseñadores no adoptaron CSS de inmediato, ni mucho menos. Tienen que renunciar a malos hábitos y tomarse mucho tiempo.

8.9. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que le da interactividad y dinamismo a una página web, es un lenguaje interpretado en el cual el código o scripts generados se leen directamente en el navegador.

8.10. Librerías de JavaScript

8.10.1. QRious

Es un generador de códigos QR de JavaScript, consiste en una librería de JavaScript para generar QRCode y es compatible con varios navegadores HTML5. (Shrestha, 2021).

8.10.2. Socket.io

Socket.io es una biblioteca JavaScript de código abierto basada en el protocolo WebSocket para Node.js que permite la comunicación TCP bidireccional en tiempo real entre el cliente y el servidor, el cual permitirá al proyecto de investigación generar alertas inmediatas de los datos de rendimiento (socket.io, 2018).

8.11. JavaScript Frontend

8.11.1. Vue.js

Considerado un framework progresivo que hace referencia que puede trabajar desde una interfaz sencilla hasta una aplicación web que tenga un desarrollo, es una herramienta de desarrollo de interfaces que permite diseñar aplicaciones, agradables a la vista, sencillas y muy prácticas.

8.11.2. React

Es una librería de código abierto que permite desarrollar interfaces de usuario en base al lenguaje de programación JavaScript, lanzada en el 2013 y desarrollada por Facebook, Actualmente existen empresas que ocupan React js para el desarrollo de sus aplicaciones como ejemplo Facebook, Instagram y el cliente WhatsApp, otros tales como Netflix, Reddit y PayPal también utilizan dicha tecnología para el lado del cliente de sus aplicaciones.

8.11.3. Angular

Framework de código abierto desarrollado por google que agiliza la creación de aplicaciones web “Single Page” escalables, angular permite desarrollar aplicaciones de un solo desarrollador hasta proyectos a nivel empresarial.

8.12. JavaScript Backend

8.12.1. Node js

Es un entorno de ejecución de JavaScript para programar del lado del servidor, asíncrono basado en eventos, utiliza el motor JavaScript V8 de Google. Se utiliza para desarrollar aplicaciones que hacen un uso extensivo de la ejecución de JavaScript del lado del cliente y del lado del servidor, beneficiándose así de la reutilización del código y sin cambio de contexto

Está basado en eventos, diseñado para crear aplicaciones web escalables que le permiten administrar varias conexiones a la vez, por eso no tiene que preocuparse por los bloqueos constantes de las aplicaciones en comparación con otros lenguajes (Ebook, 2019).

8.12.2. Características de Node js

1. Al estar construida sobre el motor JavaScript V8 de Google se hace más rápido el tiempo de ejecución de código.
2. Genera datos en trozos (chunk) nunca almacena buffers
3. Al tener APIS's Asíncronas y sin bloqueos, no espera a un que una API le devuelva un valor si no que avanza con la siguiente mientras la anterior le envía el resultado esperado.
4. Utiliza modelos de subprocessos como bucle de eventos, gracias a ello el proceso responde sin bloqueos permitiendo ser escalable en comparativa con otros servidores tradicionales.

8.12.3. Entornos donde se aplica Node. Js

- Aplicaciones de streaming
- Aplicaciones inventivas de datos en tiempo real
- Aplicaciones vinculadas a E/S
- Aplicaciones basadas en Json: Api
- Aplicaciones de página única.

8.13. Conceptos de JavaScript

8.13.1. JavaScript asíncrono

JavaScript es un lenguaje de subprocesso único, por diseño, y se basa en el modelo de eventos sin bloqueo. Esto implica que el lenguaje hace un uso intensivo de las operaciones asíncronas y se basa en el principio de las devoluciones de llamada para manejar este conjunto asíncrono. Una función de JavaScript asíncrona que no devuelve resultados, pero recibe una función de devolución de llamada como un parámetro que se llamará cuando se complete el procesamiento.

8.13.2. Promesas en JavaScript

Las promesas de JavaScript están diseñadas para facilitar la programación de métodos asíncronos, consiste en objetos, valores o llamados que presentan resultados ahora o en un futuro, es decir, permite la programación en paralelo de llamada de objetos mientras el sistema funciona normalmente. (Pávon, 2018).

8.14. Mapeo de Base de Datos

8.14.1. ORM

Es una estructura de código o script que simplifica el trabajo de los desarrolladores de sistemas multiplataforma mediante la permisión de interactuar con el sistema gestor de bases de datos sin la necesidad de utilizar el lenguaje SQL, todo se encuentra estructurado en el paradigma de la programación orientada a objetos, Viene del acrónimo de Object Relational Mapping. Este es un modelo de programación que convierte las tablas en una base de datos en entidades fácilmente manejables para los desarrolladores de software.

8.14.2. Sequelize (Node Js)

Sequelize es un mapeo relacional de objetos basados en promesas para Node.js e io.js. Es compatible con los dialectos de PostgreSQL, MySQL, MariaDB, SQLite y MSSQL y brinda un sólido soporte para transacciones, relaciones, replicación de lectura y más. (eBook, 2018).

8.15. Herramienta de desarrollo de algoritmos de machine learning

8.15.1 Python

Python es un lenguaje de programación interpretado, flexible, versátil y multiplataforma, su sintaxis tiene como prioridad ser legible y fácil para los nuevos desarrolladores, es un lenguaje de programación que soporta la programación orientada objetos, programación imperativa y la programación funcional. El uso del lenguaje de programación se encuentra para el análisis de datos, machine learning, aplicación de escritorios y desarrollo de videojuegos (Quintero, 2022).

8.15.2. Matlab

Según (Perez, 2002) define a Matlab como: “un entorno informático técnico que le permite realizar cálculos numéricos y simbólicos de forma rápida y precisa, y viene con funciones gráficas y visuales avanzadas adecuadas para el trabajo científico y la habilidad. Matlab es un entorno de análisis y modelado interactivo.

Matlab presenta un lenguaje de programación de muy alto nivel basado en vectores, arreglos y matrices. Además, el entorno base de Matlab se complementa con una gran colección de juegos de herramientas que contienen funciones específicas para ciertas aplicaciones en diversas disciplinas científicas y de ingeniería.

8.16. Sistemas de control de recursos con códigos QR

Hoy en día las empresas u organizaciones buscan que la información sea centralizada y organizada dentro una base de datos que facilite la visualización del contenido de la información en base a una herramienta en específico, existen diversas formas de visualizar la información de un bien activo, fijo o un bien informático que se encuentra dentro del entorno organizacional, las cuales son: códigos de barra, códigos QR o las tecnologías de radiofrecuencia-RFID, conocer la importancia de uso de estas herramientas debe ser fundamental a la hora de indagar sobre como poder gestionar los recursos internos de la organización, con el objetivo de entender como poder llevar a cabo un buen proceso de gestión y estructuración de los registros de los bienes que dispone la entidad (Mamani, 2016).

8.16.1. Código QR

Un código QR es un código bidimensional, fácilmente identificable por las tres casillas ubicadas en las esquinas superior e inferior izquierda. Puede contener información sobre caracteres alfanuméricos, símbolos, códigos binarios y de control. Es omnidireccional y se puede leer desde dispositivos móviles (Javier Gonzalez-Argote, Alexis Alejandro Garcia-Rivero, 2016).

Figura 3 Estructura de los códigos QR



Autor: (serviciostecnicosmovil, 2020)

Para que los dispositivos móviles puedan leer códigos QR es necesario que, en sus características, debe contar con una aplicación móvil nativa o a su vez descargada de la tienda de aplicaciones que permitirá leer y visualizar el contenido que se desee. Para leer un código QR será necesario que el código esté en medio de un cuadro o marcador de posición para que el sistema lo entienda como un código QR.

8.16.1.1. Estandarización de los códigos QR

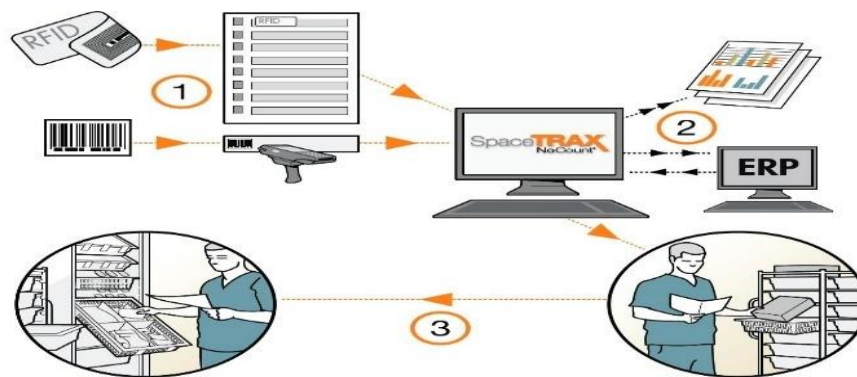
- Capacidad para gestionar diferentes tipos de datos: alfanuméricos, símbolos, Kanji, Hiragana, Katakana, códigos binarios y de control.
- Gran capacidad: puede codificar hasta 7.089 dígitos y 296 caracteres alfanuméricos (cientos de veces más que los códigos de barras).
- Alta velocidad de lectura o escaneo: su velocidad de lectura es omnidireccional, con detector de patrones de localización, lo que ayuda a evitar los efectos negativos del ruido de fondo.
- Leer: Puede leerse con un teléfono inteligente, tableta o bien informático portátil equipado con una cámara, utilizando software gratuito.
- Tipos de información que puede almacenar
- Texto libre.

- Enlaces Web.
- Número de teléfono.
- Correo electrónico (destinatario, asunto, mensaje).

8.16.2. Sistema de gestión de inventario

Un sistema de control de inventario tiene como función principal controlar los bienes y el stock que existe, guardar los movimientos y permite hacer seguimientos de estos bienes, permitiendo mantener un orden sin ningún contratiempo. Evitar realizar esta actividad de administración con lápiz y papel hace mención que no es el método adecuado para gestionar bienes de una organización (Garcia, 2021).

Figura 4 Estructura de un modelo de gestión de recursos.



Autor: (Garcia, 2021)

8.17. Gestor de base de datos

Los sistemas gestores de base de datos son sistemas que da paso a la creación y gestión de una base de datos, dando como resultado generar un almacenamiento y una búsqueda que sea del modo más eficiente posible (Marin, 2019).

Para trabajar en el área de programación dentro de un diseño de un sistema en particular de cualquier plataforma siempre vamos a necesitar una base de datos que ayude a almacenar datos en algún lugar de memoria, por lo menos tener una base de datos que tenga una lista de usuarios, autorizaciones, permisos, así como sus propiedades.

8.17.1. MySQL

MySQL es un sistema de gestor de datos relacional que se le puede catalogar como un programa open source pero que sin embargo es mantenido por la empresa MySQL AB con sede en Suecia (Marin, 2019).

Es un sistema utilizado para la mayoría de las aplicaciones web en la actualidad porque es un DBMS multiproceso y multiusuario.

8.17.2. Principales ventajas de MySQL

1. Facilidad de uso y gran rendimiento
2. Facilidad para instalar y configurar
3. Soporte multiplataforma
4. Soporte SSL

8.17.3. Características de MySQL

Al ser de código abierto, es ampliamente accesible y es por eso que los desarrolladores web deciden usar MySQL, algunas de sus características son:

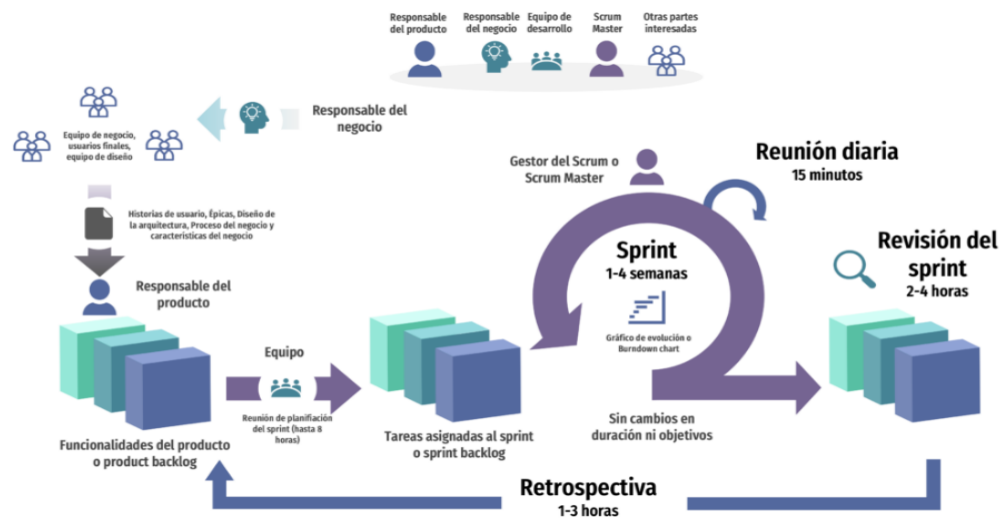
1. Su velocidad y rendimiento son de las más rápidas en el mundo de desarrollo de base de datos.
2. Es fácil de aprender y su uso se hace relativamente fácil de administrar, configurar y utilizar.
3. Permite conectar muchos clientes al servidor al mismo tiempo.
4. En caso de haber un apagón una falla externa el sistema preservara la integridad de la base de datos al resguardar la información, pues tiene como función avalar los procedimientos que establezca dicha base de dato (García, 2007).

8.18. Metodologías de desarrollo ágiles SCRUM

8.18.1. Definición de SCRUM

SCRUM es un método flexible para desarrollar proyectos que requieren mayor rapidez y adaptabilidad en sus resultados. Los líderes que lo adoptan en su organización tienen dos objetivos principales: brindar mayor valor del producto final a los consumidores y aumentar la flexibilidad en sus procesos (Esan, 2018).

Figura 5 Etapas de la metodología SCRUM.



Elaborado por: (Esan, 2018)

8.18.2. Ventajas de la metodología SCRUM

1. Los usuarios pueden participar en cada una de las etapas del proceso y proponer soluciones.
2. Cada etapa del proceso arroja una serie de resultados.
3. Se adapta a cualquier contexto, área o sector de la gestión.
4. Los problemas que aparecen durante los procesos de gestión que pueden afectar a un proyecto son gestionados en el mismo momento de su aparición.

8.18.3. Desventajas de la metodología SCRUM

1. Funciona más que nada con bienes informáticos reducidos.
2. Requiere una exhaustiva definición de las tareas y sus plazos.

3. Exige que quienes la utilicen cuenten con una alta cualificación o formación (Busio, 2021).

8.18.4. Etapas de la metodología SCRUM

1. **Inicio:** Encargada de analizar y estudiar el proyecto en base a las necesidades del cliente
2. **Planificación:** Fase donde se crea y se estructura las historias de usuario, identificar tareas y crear los sprint back log.
3. **Implementación:** En esta fase del proyecto se empieza a entregar los primeros avances del sistema, se empieza a realizar reuniones diarias para revisar el progreso del proyecto.
4. **Revisión:** En esta fase se realiza la revisión del proyecto con la finalidad de generar autocriticas, sumas opiniones constructivas que sirvan para el avance del proyecto
5. **Lanzamiento:** Es la fase en donde se envían los entregables bien realizados y las retrospectivas del proyecto.

8.19. Metodología de desarrollo ágil XP

8.19.1. Definición de metodología ágil XP

Es una metodología flexible que se enfoca en mejorar las relaciones interpersonales como clave para el éxito del desarrollo de software, promueve el trabajo en equipo. XP se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, la comunicación fluida entre todos los participantes, la simplicidad de las soluciones implementadas y la agilidad para enfrentar el cambio. XP se define como particularmente adecuado para proyectos donde los requisitos son imprecisos y cambian rápidamente y donde el riesgo técnico es alto (Letelier, 2006).

8.19.2. Ventajas de la metodología XP

1. El resultado es un horario muy organizado.
2. Aumenta la eficiencia durante la planificación y las pruebas.
3. Tiene una tasa de error muy baja.
4. Promueve la satisfacción del desarrollador.

5. Fomentar la comunicación entre clientes y desarrolladores.
6. Facilitar el cambio.
7. Ahorre mucho tiempo y dinero.
8. Se puede aplicar a cualquier lenguaje de programación.
9. El cliente controla las prioridades.
10. Se realizan pruebas continuas durante todo el proyecto.
11. XP se utiliza mejor para implementar nuevas tecnologías.

8.19.3. Desventajas de la metodología XP

1. Se recomienda usarlo solo en proyectos a corto plazo.
2. En caso de falla, la comisión es muy alta.
3. Requiere una regulación estricta de los principios de XP.
4. Quizás no siempre sea más fácil que el desarrollo tradicional

8.19.4. Etapas de la metodología XP

1. **Planificación:** En base a las historias de usuario, se priorizan y se descomponen en pequeñas versiones, se lo revisa cada dos semanas de iteración, en donde se obtendrá un software útil y listo para lanzar.
2. **Diseño:** En este paso se intentará trabajar en un código sencillo, realizando lo mínimo para que funcione el software, aquí se crean prototipos del software utilizando la programación orientada a objetos.
3. **Codificación:** Entramos a la fase de programación, en esta fase es recomendable utilizar dos programadores, en donde tiene la finalidad de ejercer un código más universal con el cual otro programador pueda trabajar sin ningún inconveniente.
4. **Pruebas:** Fase donde se realizan pruebas automáticas del sistema, en donde además el mismo cliente puede testear el sistema y validando las mini versiones.

5. **Lanzamiento:** Una vez aprobado las historias de usuario, y las mini versiones del sistema, en base a los requerimientos del cliente, tendríamos un software útil y funcional para el cliente final.

8.20. Tabla comparativa de las metodologías ágiles

Para el análisis comparativo se consideró aspectos generales del artículo escrito por el autor Ana Junquera, la cual, menciona las diferencias que existen entre las metodologías ágiles para el desarrollo de software (Junquera, 2019).

Para poder comparar y elegir la herramienta adecuada se ha utilizado el método de clasificación y de medición a escala el cual (Uned, 2018), hace referencia los siguientes parámetros:

0 = Falta o Carencia.

1 = Bueno.

2= Muy Bueno.

3= Excelente

Tabla 3: Tabla comparativa de las metodologías ágiles

Criterios	SCRUM	XP	KANBAN
Flujo de tareas mejor elaborado	3	2	2
Fases de la metodología	3	2	2
Ideal para proyectos con requisitos imprecisos	3	3	1
Flujo de comunicación constante con el cliente	3	3	2
Definido por la naturaleza del proyecto	3	2	2
Resultados	15	12	9

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

El análisis mediante la medición a escala nos permitió reconocer la metodología ágil adecuado para el desarrollo del proyecto de investigación, en el cual SCRUM con una puntuación de 15, se posiciona como la ganadora con respecto a XP con una valoración de 12 puntos, fue necesario analizar el criterio de flujo de tarea, el cual SCRUM tiene una valoración de 3 puntos y XP de 2 puntos, debido que sus actividades están divididas mediante pequeños proyectos llamados sprint.

8.21. Arquitectura de desarrollo de software

Para el autor (Cervantes, 2015). El concepto de arquitectura de software hace referencia a la estructura del sistema que, por lo general, se lo realiza en las primeras etapas de desarrollo, el cual tiene como prioridad satisfacer los atributos de calidad del sistema, es decir; rendimiento, seguridad y escalabilidad, y también servir como guía de desarrollo.

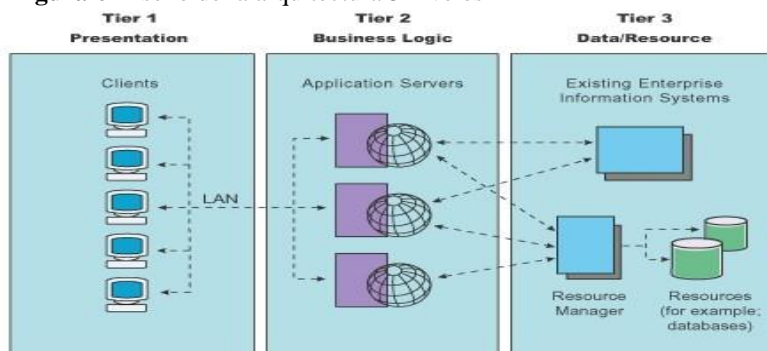
El desarrollo de la arquitectura de software es independiente a la metodología de desarrollo que se aplique, se encuentra dividido en las siguientes etapas.

1. Requerimientos
2. Diseño
3. Documentación
4. Evaluación

8.22. Arquitectura 3 capas

La arquitectura tres capas generalmente se divide en 3 capas que van de abajo hacia arriba las cuales son: Capa interfaz, capa de la lógica de negocio y la capa de acceso de datos, la arquitectura en capas es la más común e importante en el mundo del desarrollo de software y es recomendada por Microsoft (Seferin, 2020).

Figura 6 Diseño de la arquitectura 3 niveles



Elaborado por: (Seferin, 2020)

1. Capa de acceso de datos: Es la capa donde se almacena los datos y las operaciones que se realizan comúnmente en un Sistema Gestor de Base de Datos.
2. Capa de lógica: Es en esta capa se realiza e implementa la lógica del negocio y básicamente se le indica que hacer con los datos, principalmente para el funcionamiento de algún problema en específico

3. Capa de presentación: Es básicamente la capa donde se crea la interfaz de usuario, tienen como función interactuar con las peticiones de los usuarios en base a acciones a ejecutar en un tiempo determinado.

8.22.1. Ventajas de la arquitectura 3 capas

- Los desarrolladores solo pueden concentrarse en una de las capas de toda la estructura.
- Es fácil reemplazar el nivel original de realización con la nueva realización.
- Se puede reducir la dependencia entre capas.
- Facilitar la reutilización de la lógica a todos los niveles.
- La estructura es más clara.
- En el mantenimiento posterior, el costo de mantenimiento y el tiempo de mantenimiento se reducen considerablemente.

8.22.2. Desventajas de la arquitectura 3 capas

- Reducir el rendimiento del sistema.
- A veces conduce a modificaciones en cascada.
- Aumento de los costos de desarrollo.

8.20 Lenguaje UML

Sus siglas en inglés son Unified Modeling Language, traducido significa lenguaje unificado de modelado, consiste en un lenguaje que permite construir, visualizar y documentar software, que permite especificar el comportamiento adecuado del software y comprender mejor lo que se va a desarrollar (Berzal, 2015).

8.20.1. Características de UML

- Visualizar
- Capacitar

- Construir
- Forma parte de la documentación de un software
- Facilidad de gestionar cambios al diseño

8.20.2. Ventajas de UML

- Intuitivo en base a los requerimientos y el proceso del software
- Fácil comunicación
- Semántica bien definida
- Fácil de aprender y utilizar
- Basado en notación gráfica
- Agrupa anotaciones y métodos del paradigma orientado a objetos.

8.20.3. Desventajas de UML

- Solo está orientado a objetos.
- Documentación incompleta.
- Demasiado enfoque al diseño.

9. HIPÓTESIS

La implementación de un sistema de control de recursos para la gestión de bienes informáticos aporta como resultado mejorar la gestión de inventario y del mantenimiento correctivo de los equipos de cómputo en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”, mediante la visualización de información general, características, responsable, departamentos y gráfica de datos de rendimiento de CPU y memoria RAM de un equipo de cómputo.

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Durante el proceso de investigación y dentro del lugar indicado se hizo uso de técnicas de uso frecuente tales como:

10.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

10.1.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica mediante su aplicación permitirá, recolectar información que sustente las herramientas de desarrollo que se implementaran para la construcción del proyecto, también se aplicará con la finalidad de poder conocer acerca de la situación actual del departamento buscando documentación que respalde las actividades internas que realizan, tal como la ficha técnica de mantenimiento vigente que establece normas y reglamentos con respecto a las actividades de mantenimiento.

10.1.2. Investigación exploratoria

La investigación exploratoria se encuentra orientado a dar a conocer en profundidad un problema de investigación, en esta investigación se capta una visión general de los procesos que se realizan de forma interna en el campo a estudiar. En este caso, la exploración proporcionará nuevos datos y factores que pueden conducir a la formulación de preguntas de investigación con mayor precisión.

Aplicar la investigación exploratoria en el del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná” tiene como objetivo obtener una visión general de sus procesos de gestión de control y mantenimiento de bienes informáticos. El objetivo de la investigación exploratoria es fraccionar el problema existente en el departamento, ya que dicha investigación es aplicable con la finalidad de generar criterios y dar prioridad a algunos entornos con problemas destacables.

10.1.3. Investigación de campo

Se aplicó la investigación de campo con la finalidad de recopilar información de diferentes medios de extracción de información primaria sobre los procesos de gestión y mantenimiento de bienes informáticos, el cual para aplicar dicha investigación fue necesario visitar concurrentemente al área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación para generar una entrevista y observaciones del problema de investigación.

10.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

10.2.1. Método deductivo

En base a la implementación del método deductivo se extrae conclusiones por medio de conceptos y características definidas sobre los problemas que presentan en el del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, el cual por medio de su aplicación permitirá también demostrar los beneficios que genera la implementación del proyecto propuesto.

10.2.2. Método inductivo

Poniendo en práctica el método inductivo se identificó las necesidades de la organización sobre las actividades que realiza el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, de las cuales mediante la implementación del proyecto planteado podrán ser solucionados generando optimización de tiempo y recursos a la hora de gestionar actividades de control y mantenimiento de bienes informáticos.

10.3. Técnicas de investigación

10.3.1. Entrevista

La entrevista permitió recolectar información sobre los sucesos, opiniones empíricas y actividades basadas en experiencias, de la mano del entrevistador y el entrevistado se genera una interacción en base a una temática de estudio, el entrevistador es el que obtiene las respuestas en base a preguntas ya definida.

10.3.2. Observación

La técnica de observación se registrará en el servidor del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación de la Universidad Técnica de Cotopaxi mostrando en cualquier dispositivo electrónico el estado de CPU y la memoria RAM de cada equipo de cómputo y, a su vez detectará acciones que solucionará de manera óptima con la implementación del proyecto propuesto.

10.4. Población y muestras

10.4.1. Población

La investigación benefició a la comunidad educativa de la Universidad Técnica de Cotopaxi y los encargados del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.

Tabla 4 Descripción de los involucrados del proyecto

Indicadores	Población
Docentes	61
Administrativos	7
Estudiantes	1564
Total:	1632

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Al ser un número reducido de beneficiarios directos de la investigación no se vio la necesidad de generar un cálculo de muestreo y se trabajará con el total de la población.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1. Resultados de la Entrevista.

Tabla 5 Resultados de la entrevista

Preguntas	Análisis
¿Existe un plan de mantenimiento en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación?	Con respecto a la pregunta el auxiliar de servicios informáticos respondió que si, por lo cual, al existir un plan de mantenimiento dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación se debe desarrollar el proyecto de investigación bajo las normas que establecen, así permitir mejorar los procesos y actividades ya existentes de gestión de inventario y el mantenimiento de los equipos de cómputo.
¿Cómo está llevando a cabo el proceso de	El Entrevistado respondió que dentro del área de

registro de asistencia técnica de los bienes informáticos?	soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación administran con un formulario de Excel la gestión de inventario y el mantenimiento de los equipos de cómputo, por esta razón se ha visto necesario la implementación de un sistema de gestión de inventario de bienes informáticos.
¿Dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación existe algún sistema que le permita alertar sobre el rendimiento del CPU y Memoria RAM?	El resultado de la pregunta, permitió identificar que el proceso de mantenimiento correctivo de los recursos internos del sistema se lo realiza de manera manual y objetiva, considerando los comentarios de los usuarios, el técnico detalla el problema en base a su experiencia, por esta razón se ha desarrollado una herramienta de soporte que alerte sobre el uso alto frecuente de la RAM y CPU que permita facilitar la evaluación del técnico con respecto al problema.
¿Estaría de acuerdo que dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación se implemente un sistema que permita llevar un control y gestión de mantenimiento de los bienes informáticos?	La respuesta dio como resultado, lo fundamental que es contar con los requerimientos funcionales que necesite del técnico del departamento de tecnología, para evaluar y diseñar las funcionalidades que tendrá el sistema, es por esta razón, que el sistema abarcará el proceso de gestión de inventario, registro de mantenimiento y la ayuda de la gestión técnica del mantenimiento correctivo.
¿Estaría de acuerdo que se implemente técnicas de aprendizaje supervisado para contribuir al análisis de datos de rendimiento de RAM y CPU que facilite la gestión de asistencia técnica correctiva de los bienes informáticos de la Universidad?	El entrevistado manifestó lo importante que es el uso de nuevas tecnologías, las cuales dan paso a resultados que tienen como fin ayudar a los procesos de gestión o mantenimiento, es por esta razón que el técnico vio necesario implementar el aprendizaje supervisado en busca de contribuir a la toma de decisiones correctivas del hardware de un equipo de cómputo.
¿Está usted de acuerdo que se implemente la tecnología de códigos QR dentro del sistema planteado?	Considerando poder mejorar la facilidad de visualización de datos, para el técnico es fundamental poder revisar la información general de un equipo de cómputo a través de medios digitales, por esta razón, se ha utilizado los códigos QR para visualizar en un

	dispositivo móvil de la información de un equipo de cómputo.
--	--

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.2. Requerimientos del sistema

En el servidor está instalado el proyecto de investigación y contará con las siguientes características:

- Procesador: AMD Ryzen 3 2200G with Radeon Vega Graphics 3.50 GHz.
- Espacio de disco solido: 360 GB (SSD 120 gb y SSD 240 gb).
- Sistema operativo: Windows 10.
- Memoria RAM: 8 GB.

11.3. Requerimientos funcionales del software

Tabla 6 Requerimiento funcional 1

Identificación de requerimientos	RF1
Nombre del requerimiento	Gestión de usuario
Descripción del requerimiento	El sistema permitirá crear, leer, actualizar y guardar usuarios, el administrador podrá enviar una contraseña segura en caso de que a un usuario en específico se le haya olvidado la contraseña.
Prioridad de requerimiento	Media

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Tabla 7 Requerimiento funcional 2

Identificación de requerimientos	RF2
Nombre del requerimiento	Gestión de bienes informáticos
Descripción del requerimiento	El sistema permitirá crear, leer, actualizar y guardar un bien informático, generar reportes, crear y guardar un historial de mantenimiento, y permitirá visualizar información mediante códigos QR.
Prioridad de requerimiento	Media

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

Tabla 8 Requerimiento funcional 3

Identificación de requerimientos	RF3
Nombre del requerimiento	Control de recursos de un bien informático
Descripción del requerimiento	El sistema permitirá visualizar los datos de rendimiento de un equipo de cómputo, generará alertas cuando haya un alto uso de rendimiento de CPU, RAM y creará un turno de mantenimiento correctivo del equipo de cómputo.
Prioridad de requerimiento	Alta

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

11.4. Requerimientos para el desarrollo del sistema

11.4.1. Módulo de usuario

Tabla 9 Requerimiento del módulo de usuario

Requerimientos del administrador	Aprobación del administrador
Crear usuario	√
Generar Contraseña	√
Recuperar datos de acceso	√
Borrar un usuario	√

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

11.4.2. Módulo de gestión de bienes informáticos:

Tabla 10 Requerimientos del módulo de bienes informáticos

Requerimientos del administrador	Aprobación del administrador
Crear un stock de bienes informáticos	√
Registrar componentes de los bienes informáticos	√
Visualizar el rendimiento general de un bien informático	√
Eliminar un bien informático dentro del stock de inventario	√
Visualizar información en códigos QR	√

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

11.4.3. Módulo de control de recursos:

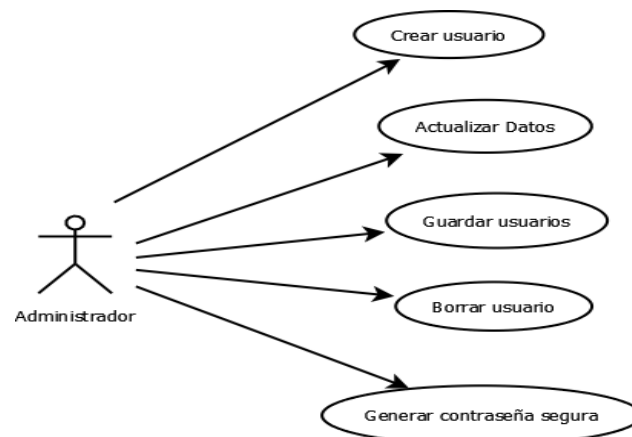
Tabla 11 Requerimientos del módulo de gestión de mantenimiento

Requerimientos del administrador	Aprobación del administrador
Visualizar rendimiento de CPU	√
Visualizar rendimiento de RAM	√
Visualizar Alerta de eventos	√
Revisar el turno de mantenimiento	√
Crear un turno de mantenimiento	√
Llenar ficha de mantenimiento	√

Autor: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.5. Diagramas de caso de uso

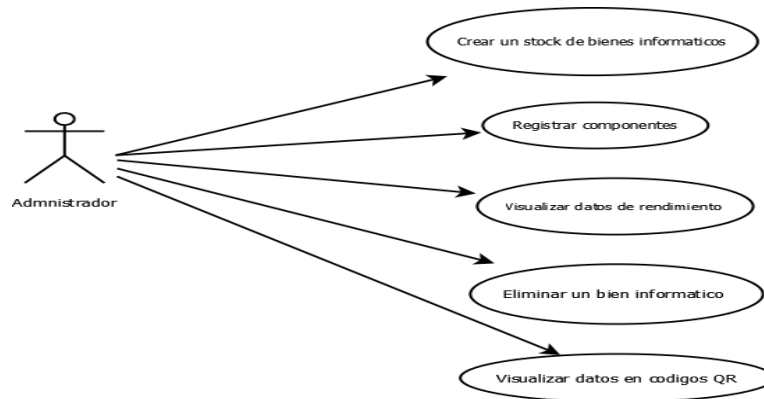
Figura 7 Caso de uso del módulo de gestión de usuarios



Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

En el diagrama de caso de uso del módulo de gestión de usuarios se puede constatar las funciones que tendrá el sistema, el cual se basará en controlar el acceso de usuarios mediante información que se recogerá de cada registro de información como: Nombre, Correo, Contraseña, Tipo de usuario, siempre y cuando los datos sean validados por la base de datos.

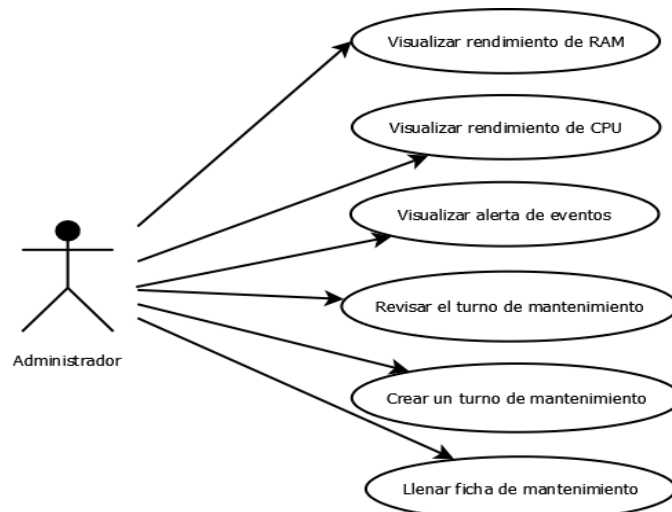
Figura 8 Diagrama de caso de uso de gestión de bienes informáticos.



Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

El diagrama de caso de uso de gestión de bienes informáticos permite visualizar las funciones del sistema en base al requerimiento de crear un stock de bienes informáticos, los cuales compondrán de componentes técnicos de cada uno y a su vez almacenaran una ficha técnica basada en el plan de mantenimiento, de los cuales sus componentes y su ficha técnica se podrá visualizar mediante un generador de códigos QR.

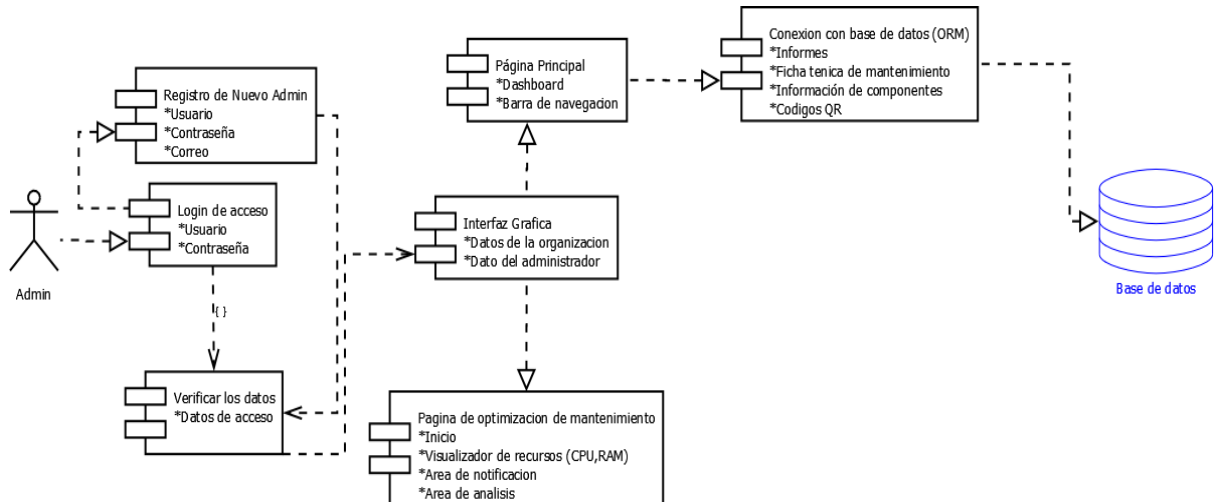
Figura 9 Diagrama de caso de uso de optimización de mantenimiento



Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

El siguiente diagrama permite visualizar las actividades internas del sistema en base a la optimización de mantenimiento, el mismo que, recolectará la información del uso del CPU y la memoria RAM de los bienes informáticos, y permitirá evaluar soluciones de eventos fortuitos.

Figura 10 Componentes del sistema desde la perspectiva del usuario



Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

11.6. Diseño de la base de datos

En base al análisis realizado para la elaboración del proyecto se ha destacado una serie de requerimientos no funcionales que tiene relación con el modelo de desarrollo, así como el uso de herramientas que se han visto adecuadas, con el fin de cumplir con los requisitos del sistema.

11.6.1. Análisis comparativo entre Sistemas Gestores de Base de Datos

El criterio utilizado para realizar el análisis comparativo se obtuvo desde el artículo desarrollado por Ebook Online que habla sobre las diferencias con respecto a los aspectos generales de cada gestor de base de datos, los compara y realiza una conclusión final (ebooksonline, 2021).

Para poder comparar y elegir la herramienta adecuada se ha utilizado el método de clasificación y de medición a escala el cual (Uned, 2018), hace referencia los siguientes parámetros:

0 = Falta o Carencia.

1 = Bueno.

2= Muy Bueno.

3= Excelente

Tabla 12 : Comparativa Numérica de sistemas gestores de base de datos

Criterios	MySQL	PostgreSQL	Oracle
Open Source	3	3	0
Escalabilidad	3	3	3
Multiplataforma	3	3	3
Sintaxis sencilla	3	2	2
Soporta NodeJs para trabajar del lado del servidor	3	2	2
Su curva de aprendizaje es fácil	3	2	2
Es el sistema gestor de base de datos más rápido	3	3	3
El rendimiento es mejor	3	2	2
Resultados	24	20	17

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

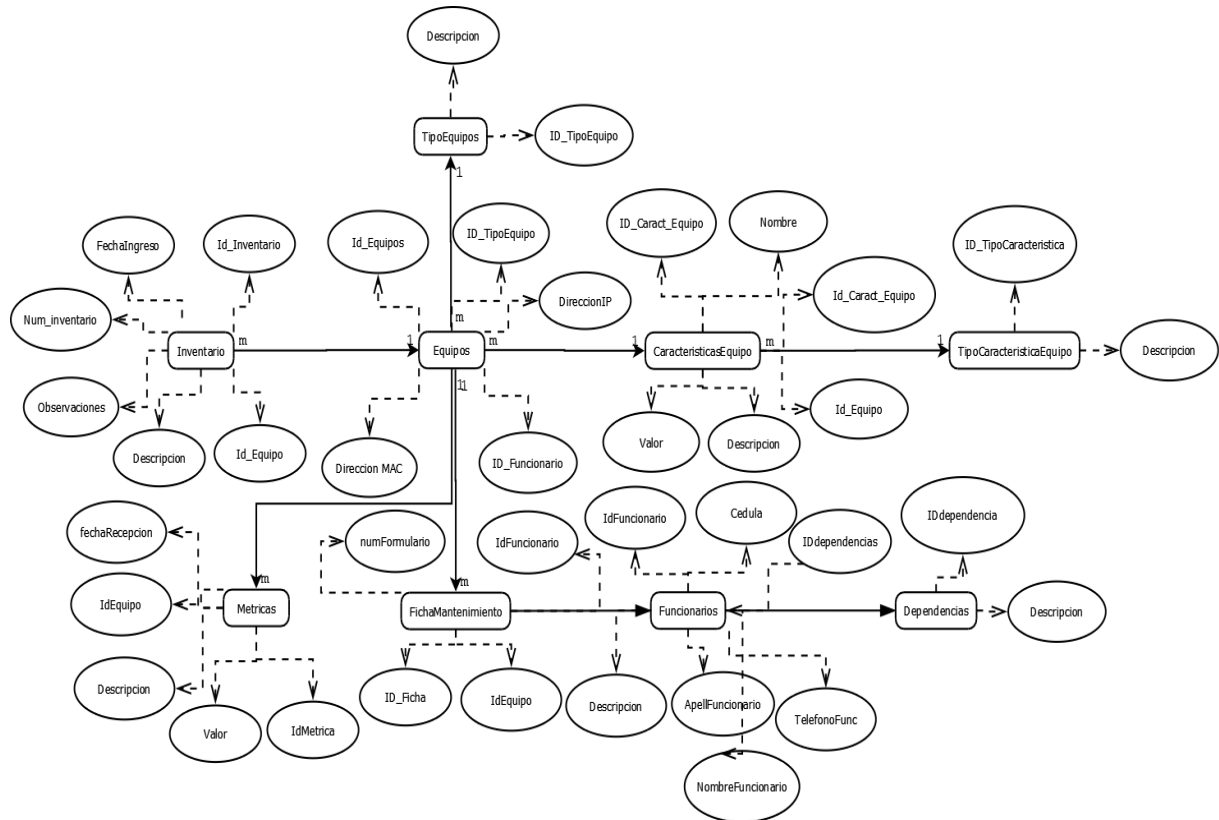
El análisis de medición de escala de los aspectos generales de los sistemas gestores de base de datos dio como resultado que, MySQL dispone una puntuación de 24 con referencia a PostgreSQL que obtuvo una puntuación de 20, considerando aspectos como su curva de aprendizaje que tiene una puntuación de 3 MySQL y 2 PostgreSQL, además el rendimiento esperado es más óptimo con una valoración de 3 para MySQL y 2 para PostgreSQL.

11.7. Modelamiento de datos

Se ha visto la necesidad de modelar los datos partiendo desde el modelo conceptual, iniciando el modelo lógico hasta el modelo físico de la base de datos con el fin de contribuir al proceso de diseño de arquitectura de datos.

El modelado de las bases de datos permite en base al resultado del análisis del requerimiento tener una idea clara de cómo estará estructurada la arquitectura de la base de datos, así como poder establecer cardinalidad basada en un modelo que se oriente desde lo conceptual hasta el físico.

Figura 11 Modelo conceptual de la base de datos



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.9. Modelado físico de la base de datos

Después del arduo análisis para identificar el sistema gestor de base de datos adecuado para el desarrollo del sistema se encontró la necesidad de implementarlo en el sistema gestor base de datos MySQL el cual permitirá realizar las pertinentes conexiones de una forma gráficamente sencilla al disponer de herramientas de visualización intuitivas como phpMyAdmin.

11.9.1. Código fuente de la base de datos

Figura 13 Script para crear la tabla característicasEquipo

```

26  --
27  -- Estructura de tabla para la tabla `caracteristicaequipos`
28  --
29
30  ● ○ CREATE TABLE `caracteristicaequipos` (
31      `id` int(11) NOT NULL,
32      `nombre` varchar(255) DEFAULT NULL,
33      `descripcion` varchar(255) DEFAULT NULL,
34      `valor` varchar(255) DEFAULT NULL,
35      `idEquipo` int(11) DEFAULT NULL,
36      `idTipoCaracteristicaEquipo` int(11) DEFAULT NULL,
37      `createdAt` datetime NOT NULL,
38      `updatedAt` datetime NOT NULL
39  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;

```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En la **Figura 13** se ha capturado los scripts que permitirá la creación de la tabla “característicasEquipo” con el fin que se evidenciará el diseño físico de la base de datos a partir de fragmentos de código que estipule la creación de tablas dentro de la base de datos del sistema.

Y en la **Figura 14** acontinuación, se ha generados scripts para ingresar datos de prueba para el sistema e ir también creando las nuevas tablas para gestinar las dependencias o entidades que dispone la organización como dato fundamental para el proceso de desarrollo del sistema.

Figura 14 Script para crear la tabla característicasEquipo

```

43  --
44
45  ● INSERT INTO `caracteristicaequipos` (`id`, `nombre`, `descripcion`, `valor`, `idEquipo`, `idTipoCaracteristicaEquipo`, `createdAt`, `upda
46  (1, 'Disco duro', 'Seagate', '500gb', 1, 1, '2022-01-13 21:13:09', '2022-01-13 21:13:09'),
47  (2, 'Memoria RAM', 'Samsung', 'ddr3', 1, 2, '2022-01-13 21:13:09', '2022-01-13 21:13:09'),
48  (3, 'Monitor', 'Samsung', 'NW2243', 2, 3, '2022-01-13 21:13:09', '2022-01-13 21:13:09'),
49  (4, 'Licencia', 'Windows', 'Si', 2, 4, '2022-01-13 21:13:09', '2022-01-13 21:13:09');
50
51  -- -----
52
53  --
54  -- Estructura de tabla para la tabla `dependencias`
55  --
56
57  ● ○ CREATE TABLE `dependencias` (
58      `id` int(11) NOT NULL,
59      `descripcion` varchar(255) DEFAULT NULL,
60      `createdAt` datetime NOT NULL,
61      `updatedAt` datetime NOT NULL
62  ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
63

```

Autor: Elder Morán Días, Degsy Renata Amores

11.10. Desarrollo del sistema.

En base al resultado de la investigación bibliográfica, se ha optado por utilizar para el lado del servidor un entorno de ejecución Node JS, que al trabajar en conjunto permitirá realizar peticiones asíncronas, mediante su naturaleza de responder a través de eventos Node JS va a poder soportar una gran concurrencia de transferencia de datos debido que delega las peticiones a la base de datos y mientras que la ejecución del sistema sigue en su normalidad sin interrupciones, a esto se lo llama naturaleza asíncrona.

Para el análisis comparativo se ha recopilado parámetros del artículo realizado por Sajal Soni el cual realiza la comparación haciendo mención a los aspectos generales de cada uno de los lenguajes de programación del lado del servidor, para poder elegir la herramienta de desarrollo adecuada (Soni, 2021).

Para poder comparar y elegir la herramienta adecuada se ha utilizado el método de clasificación y de medición a escala (Uned, 2018), el cual hace referencia los siguientes parámetros:

0 = Falta o Carencia.

1 = Bueno.

2= Muy Bueno.

3= Excelente

Tabla 13 : Comparativa de lenguajes de programación del lado del servidor

Criterios	Node Js	PHP	Python
Su concurrencia de programación es la adecuada para el proyecto de investigación	3	1	1
El motor de ejecución es óptimo para trabajar en el desarrollo de aplicaciones web	2	2	2
Dispone de un excelente gestor de paquetes.	3	2	1
Existen librerías, bibliotecas que permitan el desarrollo flexible de proyectos.	3	3	2
Es Adecuado para trabajar con bases de datos relacionales	2	3	2
Resultados	14	11	8

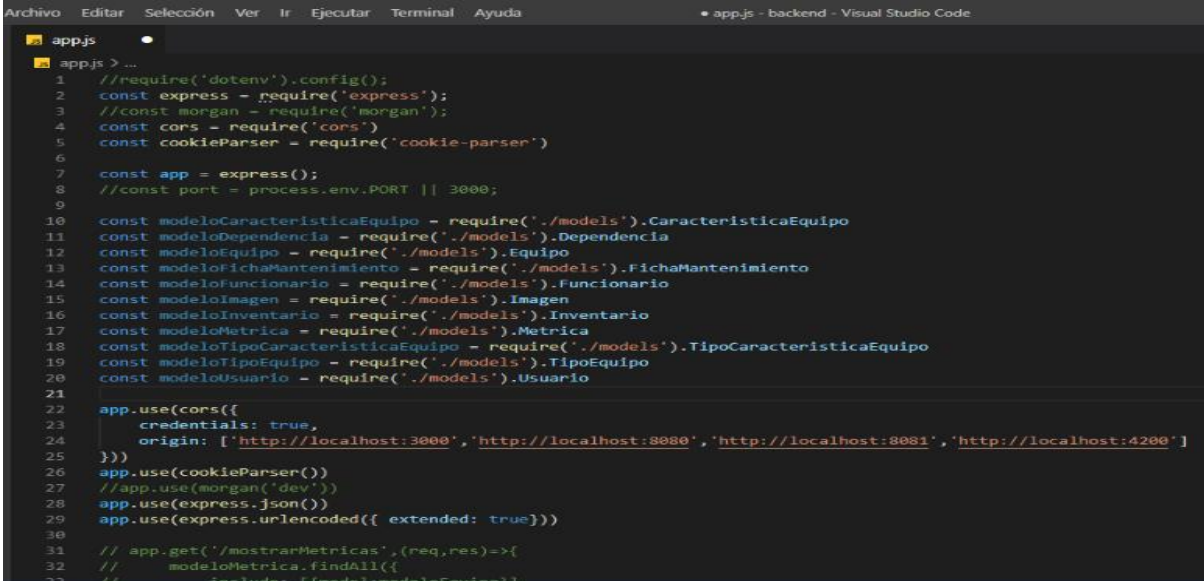
Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En base a la tabla comparativa planteada, el análisis de resultado de elección de herramienta se define en base a las necesidades del proyecto y considerando aspectos generales de la herramienta que se va a utilizar, la evaluación por escala nos permitió identificar que Node js dispone una puntuación de 14 por encima de PHP debido a la concurrencia de programación, el cual Node js dispone una puntuación de 3 por encima de PHP con una puntuación de 1.

Como resultado de la comparativa, la elección de Node Js para la programación del lado servidor nos permitirá trabajar bajo un enfoque de programación asíncrona y cumpliendo con los requisitos funcionales del sistema.

A continuación, en la **Figura 15** se puede identificar las líneas de código que permitirá establecer la conexión con la base de datos y poder enviar y recibir datos e información que se encuentran en el mismo. Las líneas de código que se verán a continuación representan cómo funciona JavaScript para el lado del servidor.

Figura 15 Conexión con la base de datos



```

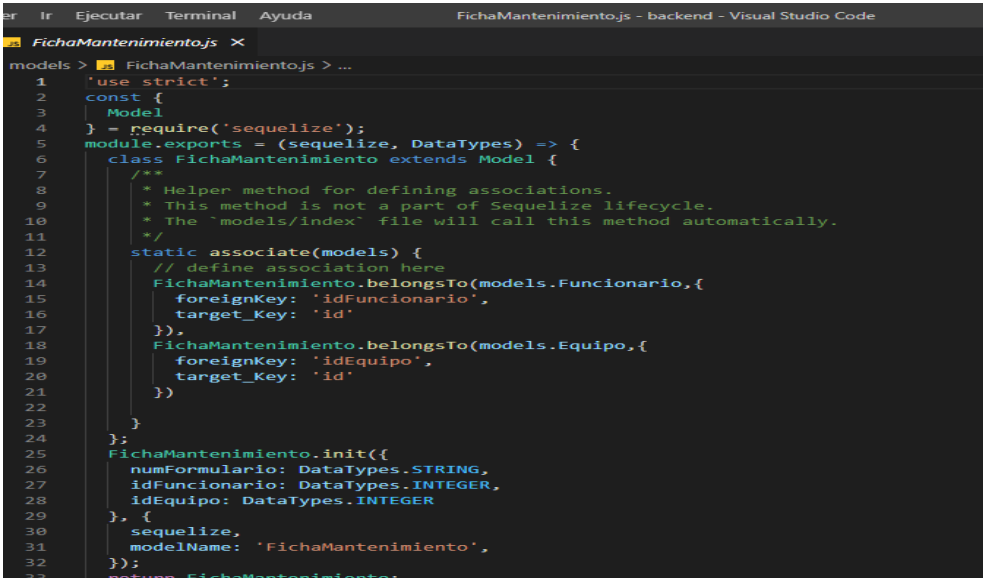
Archivo Editar Selección Ver Ir Ejecutar Terminal Ayuda
app.js
app.js > ...
1 //require('dotenv').config();
2 const express = require('express');
3 //const morgan = require('morgan');
4 const cors = require('cors')
5 const cookieParser = require('cookie-parser')
6
7 const app = express();
8 //const port = process.env.PORT || 3000;
9
10 const modeloCaracteristicaEquipo = require('./models').CaracteristicaEquipo
11 const modeloDependencia = require('./models').Dependencia
12 const modeloEquipo = require('./models').Equipo
13 const modeloFichaMantenimiento = require('./models').FichaMantenimiento
14 const modeloFuncionario = require('./models').Funcionario
15 const modeloImagen = require('./models').Imagen
16 const modeloInventario = require('./models').Inventario
17 const modeloMetrica = require('./models').Metrica
18 const modeloTipoCaracteristicaEquipo = require('./models').TipoCaracteristicaEquipo
19 const modeloTipoEquipo = require('./models').TipoEquipo
20 const modeloUsuario = require('./models').Usuario
21
22 app.use(cors({
23   credentials: true,
24   origin: ['http://localhost:3000', 'http://localhost:8080', 'http://localhost:8081', 'http://localhost:4200']
25 })))
26 app.use(cookieParser())
27 //app.use(morgan('dev'))
28 app.use(express.json())
29 app.use(express.urlencoded({ extended: true}))
30
31 // app.get('/mostrarMetricas',(req,res)=>{
32 //   modeloMetrica.findAll({
33 //     include: [modeloEquipo]}

```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Se visualiza en la **Figura 15** que se ha desarrollado el proyecto con herramientas ORM que se elaborará estructuras de la base de datos sin la necesidad de realizar scripts de SQL, en la **Figura 16** podemos observar cómo se crea la “ficha de mantenimiento” generando clase y realizando dependencias con otras tablas, definiendo sus atributos, estableciendo llaves primarias y a su vez también llaves secundarias.

Figura 16 Sequelize para el mapeo de la base de datos



```

er Ir Ejecutar Terminal Ayuda
FichaMantenimiento.js
models > FichaMantenimiento.js > ...
1 'use strict';
2 const {
3   Model
4 } = require('sequelize');
5 module.exports = (sequelize, DataTypes) => {
6   class FichaMantenimiento extends Model {
7     /**
8      * Helper method for defining associations.
9      * This method is not a part of Sequelize lifecycle.
10     * The "models/index" file will call this method automatically.
11     */
12     static associate(models) {
13       // define association here
14       FichaMantenimiento.belongsTo(models.Funcionario, {
15         foreignKey: 'idFuncionario',
16         target_key: 'id'
17       });
18       FichaMantenimiento.belongsTo(models.Equipo, {
19         foreignKey: 'idEquipo',
20         target_key: 'id'
21       });
22     }
23   };
24   FichaMantenimiento.init({
25     numFormulario: DataTypes.STRING,
26     idFuncionario: DataTypes.INTEGER,
27     idEquipo: DataTypes.INTEGER
28   }, {
29     sequelize,
30     modelName: 'FichaMantenimiento',
31   });
32   return FichaMantenimiento;
33 }

```

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En la **Figura 17** el Archivo Json del proyecto ayudó a identificar el nombre de la base de datos, usuario, contraseña y el host donde está ubicado, permite obtener esta información basada en agrupación de datos y conversión a texto plano para ser enviado mediante la red.

Figura 17 Archivo Json del proyecto

```

config.json > ...
{
  "development": {
    "username": "root",
    "password": null,
    "database": "dbInventario",
    "host": "127.0.0.1",
    "dialect": "mysql"
  },
  "test": {
    "username": "root",
    "password": null,
    "database": "dbInventario",
    "host": "127.0.0.1",
    "dialect": "mysql"
  },
  "production": {
    "username": "root",
    "password": null,
    "database": "dbInventario",
    "host": "127.0.0.1",
    "dialect": "mysql"
  }
}

```

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Figura 18 Código de gestión de usuarios

```

controllerUsuarios.js > ...
const modeloMetrica = require('../models').Metrica
const modeloTipoCaracteristicaEquipo = require('../models').TipoCaracteristicaEquipo
const modeloTipoEquipo = require('../models').TipoEquipo
const modeloUsuario = require('../models').Usuario

const bcrypt = require("bcryptjs");
const jwt = require("jsonwebtoken");

module.exports = class controllerUsuarios {

  static async getUsuarios(req,res){
    modeloUsuario.findAll({
    })
    .then((data)=>{
      res.json({resultado:data})
    })
    .catch((error)=>{
      res.json({error:error})
    })
  }

  static async getUsuarioById(req,res){
    modeloUsuario.findOne({
      where:{ id : req.params.id }
    })
    .then((data)=>{
      res.json({resultado:data})
    })
    .catch((error)=>{
      res.json({error:error})
    })
  }
}

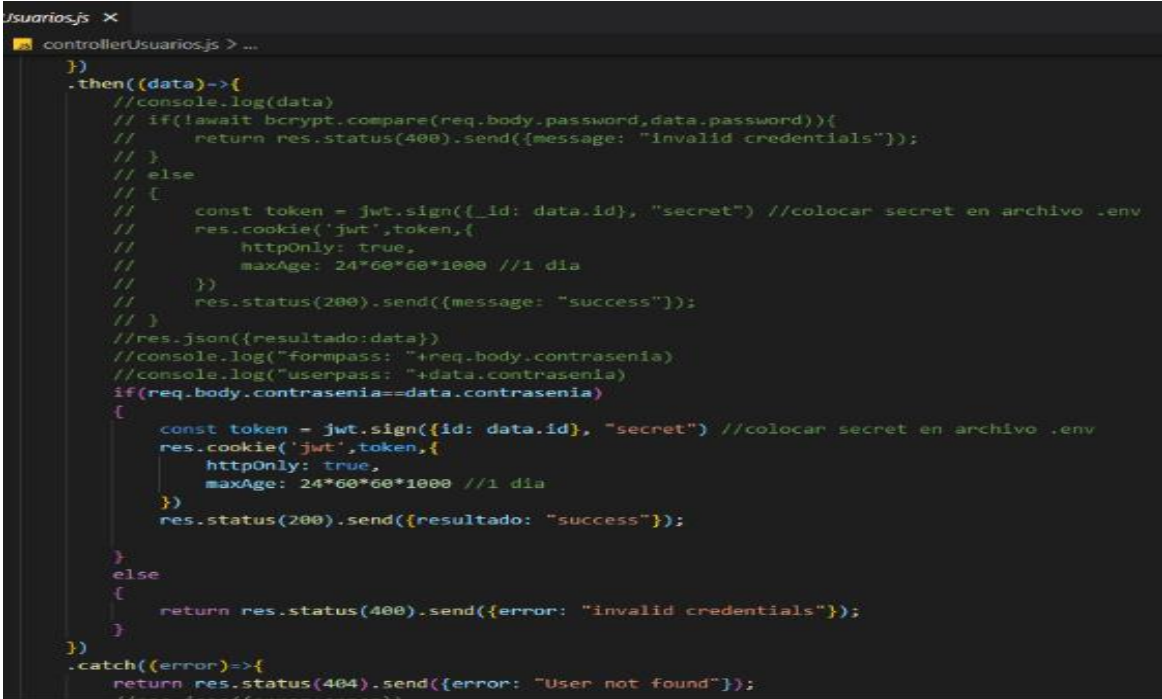
```

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

El sistema generará una contraseña segura y confiable y no roben la información de las características de bienes informáticos, así como sus dependencias y la información de los encargados de cada bien informático. En la **Figura 19** se muestra un fragmento de como, el

sistema a partir de la creación de usuario genera una contraseña segura.

Figura 19 Código de la gestión de la seguridad en el módulo de usuarios



```

usuarios.js x
  controllerUsuarios.js > ...
  })
  .then((data)->{
    //console.log(data)
    // if(!await bcrypt.compare(req.body.password,data.password)){
    //   return res.status(400).send({message: "Invalid credentials"});
    // }
    // else
    // {
    //   const token = jwt.sign({_id: data.id}, "secret") //colocar secret en archivo .env
    //   res.cookie('jwt',token,{
    //     httpOnly: true,
    //     maxAge: 24*60*60*1000 //1 dia
    //   })
    //   res.status(200).send({message: "success"});
    // }
    //res.json({resultado:data})
    //console.log("formpass: "+req.body.contrasenia)
    //console.log("userpass: "+data.contrasenia)
    if(req.body.contrasenia==data.contrasenia)
    {
      const token = jwt.sign({id: data.id}, "secret") //colocar secret en archivo .env
      res.cookie('jwt',token,{
        httpOnly: true,
        maxAge: 24*60*60*1000 //1 dia
      })
      res.status(200).send({resultado: "success"});
    }
    else
    {
      return res.status(400).send({error: "invalid credentials"});
    }
  })
  .catch((error)->{
    return res.status(404).send({error: "User not found"});
  })

```

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Para el análisis comparativo se ha recopilado parámetros del artículo realizado por Aris Patakos, el cual realiza la comparación haciendo mención parámetros como la arquitectura, ecosistema, curva de aprendizaje y su integración con la arquitectura planteada de un proyecto (Patakos, 2022).

Tabla 14 : Cuadro comparativo numérico de frameworks de JavaScript

Crterios	Vue.js	Angular	React
Su arquitectura trabaja mejor en modelo vista controlador	3	3	1
Componentes de desarrollo fácil de encontrar y utilizar.	2	3	3
Sus características disponen en lograr un mejor proyecto.	3	3	2
Utilizado para realizar aplicaciones web progresivas.	3	3	3
Su curva de aprendizaje es fácil.	3	2	2
Ofrece ser minimalista y tener estructura fácil de escritura de código.	3	3	2
Se puede implementar sin alterar la arquitectura de un proyecto.	3	2	1
Resultados	20	19	14

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Los resultados del análisis determinan que Vue.js es un framework bastante accesible y muy confiable para el desarrollo de proyectos progresivos y escalables, razón por la cual, se válida la elección de la herramienta en base a una tabla de medición de escalas, el cual da como resultado una puntuación de 20 con respecto al más cercano React con una valoración de 19 puntos, considerando la valoración de 3 para Vuejs y 2 para React con respecto a la característica de que se puede implementar en cualquier arquitectura.

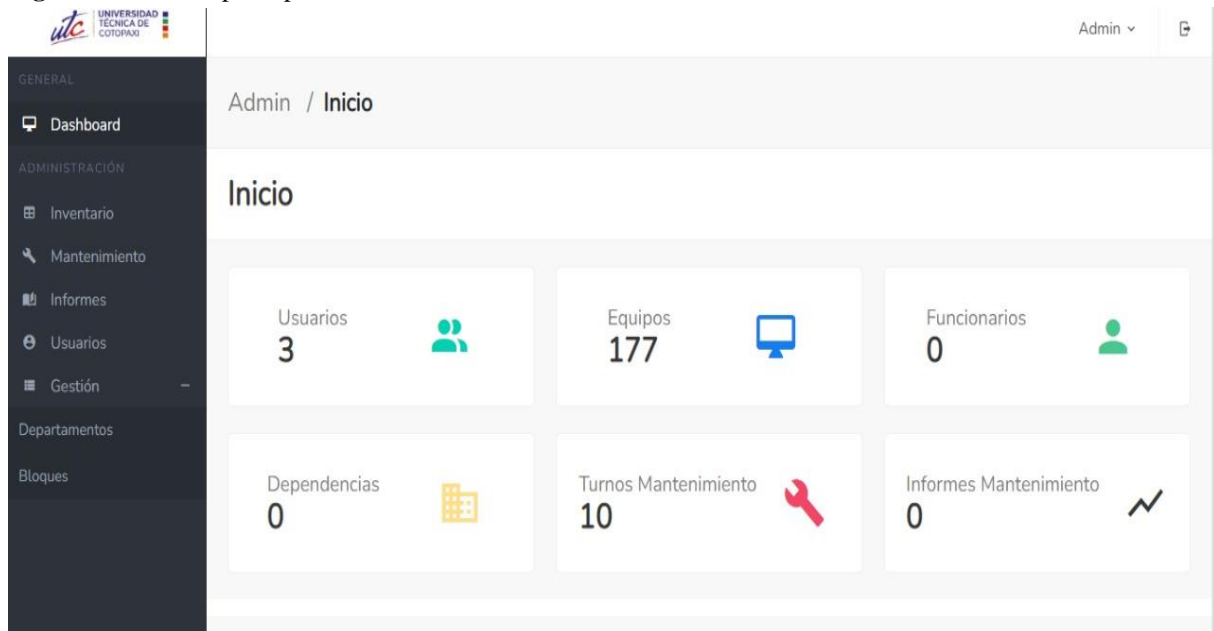
11.11. Desarrollo del interfaz del sistema.

Para el lado del cliente en base a la investigación bibliográfica y a al análisis comparativo se ha visto la necesidad de utilizar el framework Vue.js el cual permitió durante el proceso de desarrollo generar vistas de usuarios dinámicos que facilitarán la visualización inmediata de datos.

En base al análisis comparativo realizado de la **Tabla 14** se ha definido seleccionar el framework Vue.js como la herramienta de diseño de interfaz para el lado del cliente, debido que al poder realizar funciones asíncronas agilizan el proceso de lectura de datos del lado del servidor y por ende la visualización de los datos son más rápidas y eficientes sin necesidad de

cargas continuas de la página. Además de presentar una documentación detallada y que las herramientas que tiene Vue.Js tienen una curva de aprendizaje muy fácil e intuitiva.

Figura 20 Interfaz principal del sistema



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Para el desarrollo del Dashboard se ha optado por trabajar con el Admin One de Buefy, y mostrará modelos de vistas de usuarios, trabajará en conjunto con tecnologías CSS Bulma con Vue JS debido que se acopla con las necesidades del proyecto, así también permitirá la interacción one page que caracteriza al proyecto como un sistema asíncrono, en la **Figura 21** a continuación fragmento del código creado en Vuejs para la creación del Dashboard.

Figura 21 Código del “Home” del sistema

```

Home.vue x
src > views > Home.vue
1 <template>
2 <div>
3 <title-bar :title-stack="titleStack" />
4 <hero-bar :has-right-visible="false">
5   Inicio
6 </hero-bar>
7 <section class="section is-main-section">
8   <notification class="is-info">
9     Resumen Inventario
10
11
12 </notification>
13
14 <tiles>
15   <card-widget
16     class="tile is-child"
17     type="is-primary"
18     icon="account-multiple"
19     :number="32"
20     label="Usuarios"
21   />
22   <card-widget
23     class="tile is-child"
24     type="is-info"
25     icon="desktop-mac"
26     :number="110"
27     label="Equipos"
28   />
29   <card-widget
30     class="tile is-child"
31     type="is-success"
32     icon="chart-timeline-variant"
33     :number="12"
34     label="Fichas Mantenimiento"
35   />
36 </tiles>

```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.11.1. Módulo gestión de usuario

En la **figura 22** se puede visualizar el módulo de usuario representando el diseño y la estructuración de datos e información de usuarios. El administrador podrá visualizar, editar, eliminar a los usuarios que operarán el sistema.

Figura 22 Interfaz del módulo de usuario

Nombre	Correo	Tipo Usuario	Acciones
Jonathan Moran	jonathan.moran3@utc.edu.ec	Administrador	[Ver] [Editar] [Eliminar]
Carlos Vera	carlos.vera8@utc.edu.ec	Administrador	[Ver] [Editar] [Eliminar]
Elder Moran	elder.moran2842@utc.edu.ec	Administrador	[Ver] [Editar] [Eliminar]

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.12. Diseño del módulo de aprendizaje supervisado del proyecto.

11.12.1. DataSets

Para el proceso de desarrollo del módulo de control de recursos del hardware del equipo de cómputo, se ha establecido utilizar una técnica de aprendizaje supervisado orientada a la clasificación de datos con la finalidad de permitir al algoritmo aprender a través de una estructura de datos que en conjunto se convierte en información clave.

Razón por la cual se ha visto la necesidad de obtener DataSets que hace referencia a una agrupación de datos estructurados que tiene como finalidad servir como datos de entrenamiento para el algoritmo que se utilizará dentro del aprendizaje supervisado.

Los DataSets se encontrarán creados y diseñados a partir del módulo de recolección de datos del CPU y RAM de los bienes informáticos, dentro del módulo, se ejecutarán script que recopilarán los datos como imágenes de líneas de tendencias.

Figura 23 Scripts de ejecución en Python para la recolección de datos de entrada.

```

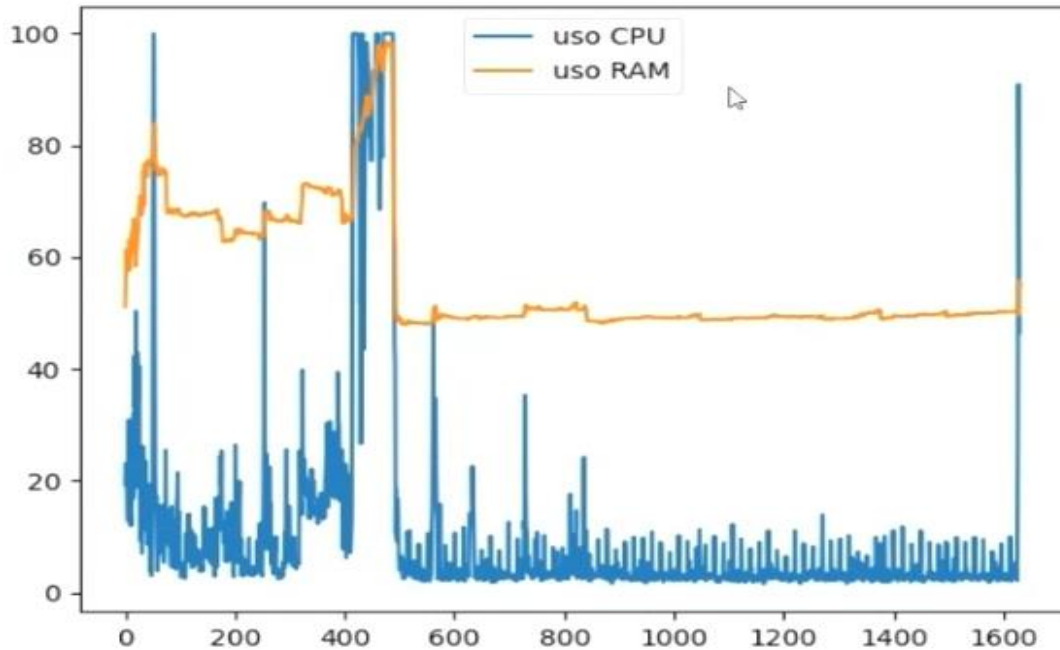
obtenerMetricas.py > ...
1
2 from sqlalchemy import create_engine, true
3 import pymysql
4 import time
5 from datetime import datetime
6
7
8 import numpy as np
9 import pandas as pd
10
11 import matplotlib.pyplot as plt
12 plt.close("all")
13 sqlEngine = create_engine('mysql://root:@localhost/dbinventario')
14
15
16 dbConnection = sqlEngine.connect()
17 while true:
18     print("Inicio Medicion "+datetime.now().strftime("%d_%m_%Y_%H_%M_%S"))
19     dbConnection.execute("TRUNCATE TABLE metricas;")
20     print("Truncate exitoso")
21     time.sleep(300)
22     print("After sleep")
23     frameCPU = pd.read_sql("select * from metricas where tipoMetrica=1 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnection)
24     frameRAM = pd.read_sql("select * from metricas where tipoMetrica=2 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnection)
25
26     #print(frameCPU)
27
28     valoresCPU=frameCPU["valor"].to_numpy().astype(float)
29     valoresRAM=frameRAM["valor"].to_numpy().astype(float)
30     x1=np.arange(0,valoresCPU.size)
31     x2=np.arange(0,valoresRAM.size)
32
33     print("Numero de lecturas: "+str(valoresCPU.size))
34     fig = plt.figure(frameon=False)
35     fig.set_size_inches(4,4.03)
36

```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Durante el proceso de ejecución dentro de la carpeta ubicada en el script de Python se almacenarán imágenes con extensión .jpg que servirá como DataSets, la primera imagen de visualización gráfica de rendimiento se basaba en líneas de tendencia más elaboradas en la cual reflejaba el uso completo de CPU y RAM.

Figura 24 Imagen de un DataSets de los datos de uso de RAM y CPU

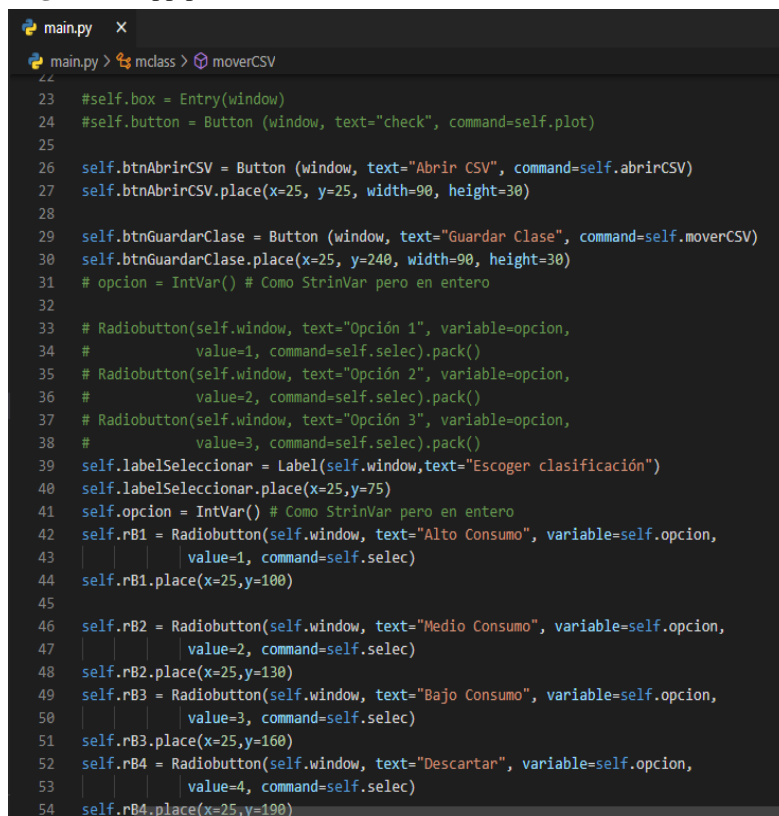


Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.12.2. Clasificación de los DataSets.

En el proceso de desarrollo se ha valorado que la clasificación de los datos en base al análisis y una previa investigación es indispensable para que el algoritmo aprenda a partir de un orden estandarizado y una clasificación basada en el criterio del programador. En base al estudio de la factibilidad de la reducción de procesos de clasificación se ha determinado optar por un sistema con interfaz realizada en Python que permitirá clasificar archivos .csv con el fin de reducir tiempos de clasificación y estimular agilidad en base a la gestión del proceso de desarrollo.

Figura 25 App para la clasificación de los DataSets



```

23 #self.box = Entry(window)
24 #self.button = Button (window, text="check", command=self.plot)
25
26 self.btnAbrirCSV = Button (window, text="Abrir CSV", command=self.abrirCSV)
27 self.btnAbrirCSV.place(x=25, y=25, width=90, height=30)
28
29 self.btnGuardarClase = Button (window, text="Guardar Clase", command=self.moverCSV)
30 self.btnGuardarClase.place(x=25, y=240, width=90, height=30)
31 # opcion = IntVar() # Como StrinVar pero en entero
32
33 # Radiobutton(self.window, text="Opción 1", variable=opcion,
34 #             value=1, command=self.selec).pack()
35 # Radiobutton(self.window, text="Opción 2", variable=opcion,
36 #             value=2, command=self.selec).pack()
37 # Radiobutton(self.window, text="Opción 3", variable=opcion,
38 #             value=3, command=self.selec).pack()
39 self.labelSeleccionar = Label(self.window, text="Escoger clasificación")
40 self.labelSeleccionar.place(x=25, y=75)
41 self.opcion = IntVar() # Como StrinVar pero en entero
42 self.rB1 = Radiobutton(self.window, text="Alto Consumo", variable=self.opcion,
43 #                       value=1, command=self.selec)
44 self.rB1.place(x=25, y=100)
45
46 self.rB2 = Radiobutton(self.window, text="Medio Consumo", variable=self.opcion,
47 #                       value=2, command=self.selec)
48 self.rB2.place(x=25, y=130)
49 self.rB3 = Radiobutton(self.window, text="Bajo Consumo", variable=self.opcion,
50 #                       value=3, command=self.selec)
51 self.rB3.place(x=25, y=160)
52 self.rB4 = Radiobutton(self.window, text="Descartar", variable=self.opcion,
53 #                       value=4, command=self.selec)
54 self.rB4.place(x=25, y=190)

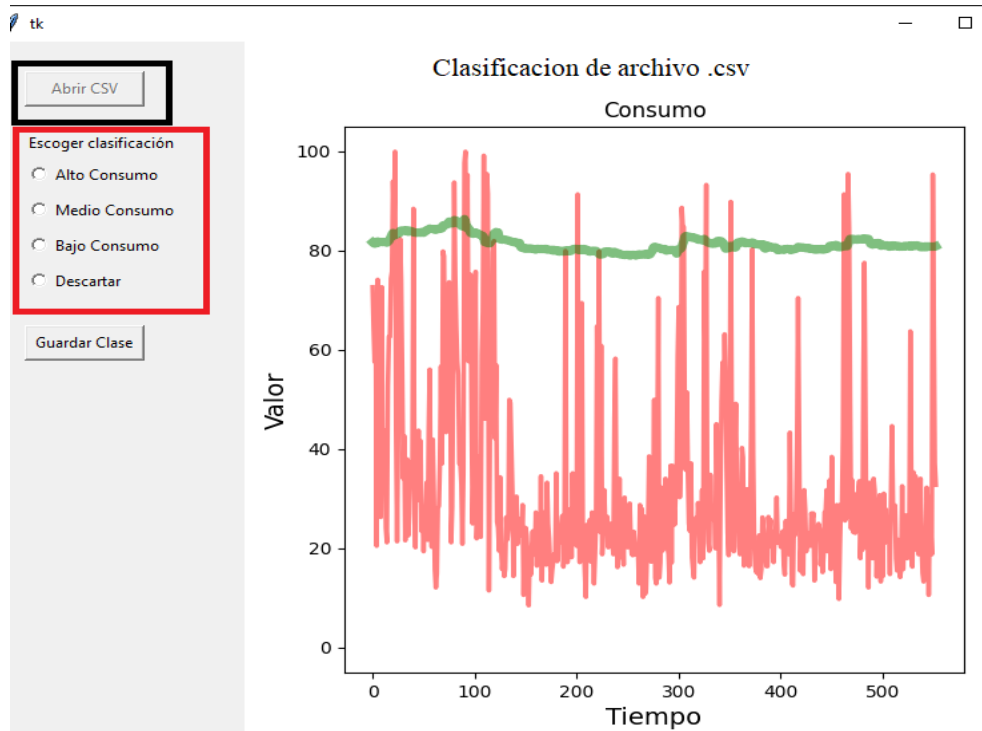
```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En la **Figura 25** se puede observar parte de la estructura del código para la generación de una app que permita clasificar nuestro DataSets, y a su vez, mediante previo análisis del administrador del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.

En la **Figura 26** se puede apreciar sobre la clasificación de los archivos .csv que se ha recopilado en el módulo de obtenerMetricas.py, en la cual, se puede visualizar también como se obtuvo aparte de la imagen de la frecuencia de uso de recursos, archivos .csv que disponen de puntos y referencias que hacen que al mapearlos en la aplicación de clasificación se rediseñen las líneas de frecuencia.

Figura 26 Sistema para la clasificación de los DataSets



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Es importante recalcar que el uso de esta herramienta es únicamente provisional con el fin de reducir tiempos de clasificación y permitir recrear un criterio de caracterización de datos y tengamos clasificación que, podamos iniciar con el entrenamiento del algoritmo de aprendizaje supervisado.

Bajo el enfoque de aprendizaje supervisado, lo que se buscará es que exista la manipulación humana en vista de obtener resultados que se asemejen a la realidad, en este caso, el proyecto se basa en que, la clasificación dependerá de los datos de entrada, así como su clasificación bajo un criterio humano.

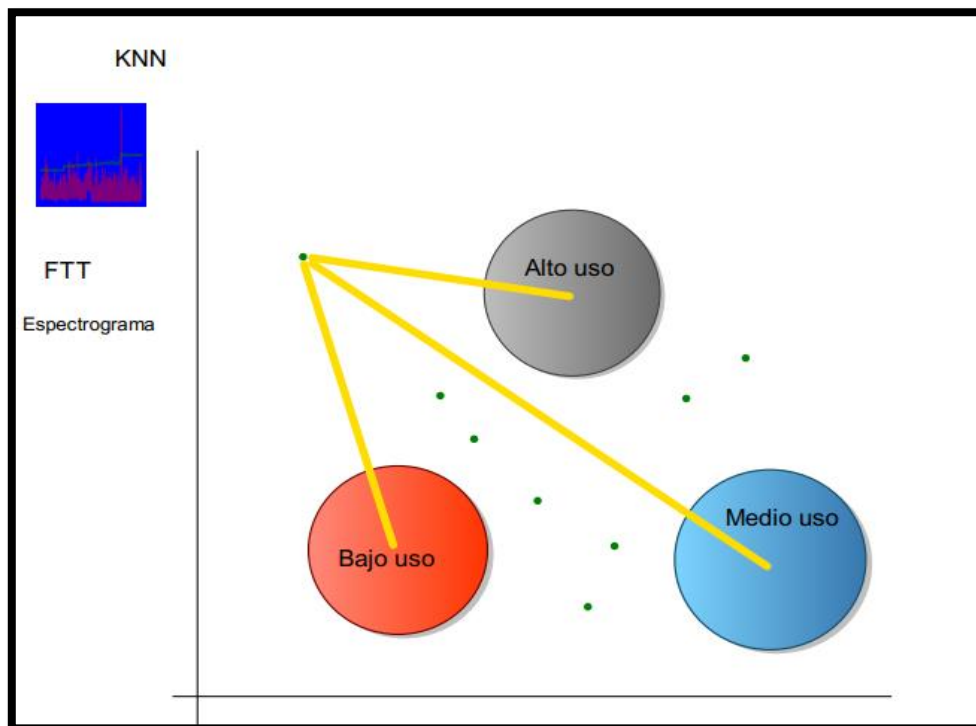
11.12.3. Algoritmo del vecino más cercano (K Nearest Neighbours)

Para el proceso de elaboración de predicciones, basadas en datos que se recopilan mediante un indicador de bienes informáticos, a medida que el proceso de desarrollo ha avanzado se ha visto la necesidad de ejecutar un módulo de aprendizaje supervisado mediante el algoritmo de clasificación el vecino más cercano (K Nearest Neighbours) considerando los siguientes aspectos.

- ✓ Facilidad de implementación.
- ✓ Factor tiempo.
- ✓ La viabilidad es de un 100%.

El algoritmo del vecino más cercano (K Nearest Neighbours) va a permitir reconocer mediante el uso de coordenadas cardinales, una similitud en base a la cercanía de un dato con respecto a un grupo en específico de un punto dado. Es decir, a través de simple geometría se calcula la distancia desde el centro de un conjunto al punto y en consecuencia se determina a cuál conjunto de datos pertenece esta imagen procesada.

Figura 27 Conceptualización del vecino más cercano



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

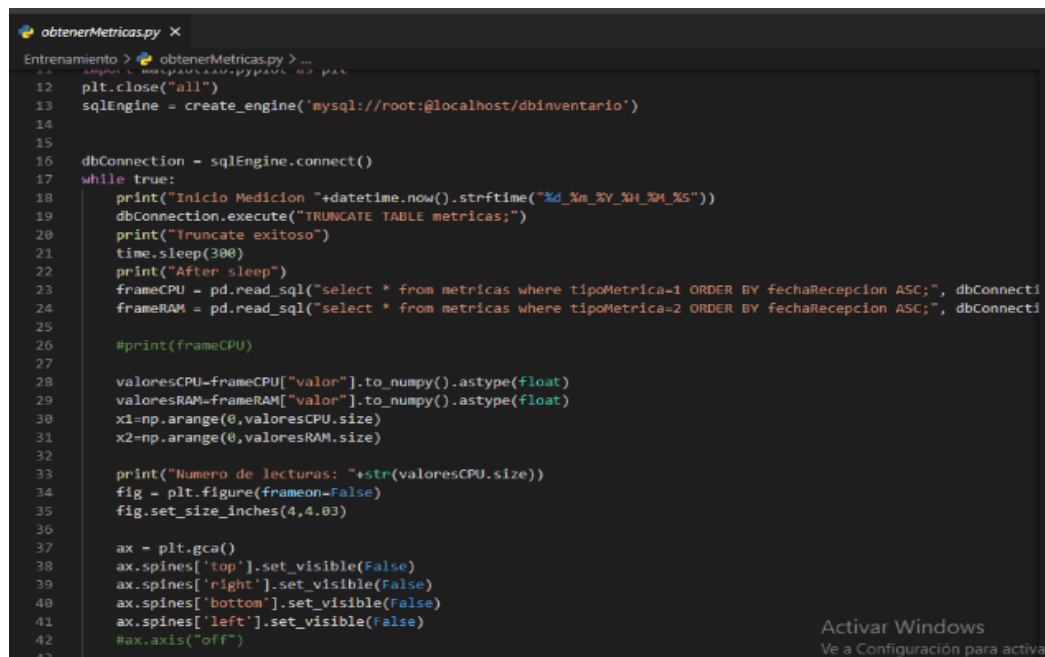
Como parámetro principal se dispondrá de conjuntos de datos previamente entrenados que tendrán como característica que represente una cantidad del uso de recurso de un bien informático, en la **Figura 27**, se puede visualizar como estará dividido: en alto uso, medio uso y bajo uso de los recursos que se usen del bien informático y así poder realizar las predicciones.

11.12.4. Proceso de transformación de datos.

Mediante el uso de librerías como Numpy, Pandas y Matplotlib en el lenguaje de programación de Python se ha diseñado una estructura de código que permita realizar la creación de este algoritmo con la finalidad de poder realizar las predicciones, entrenar algoritmos y transformar los datos a puntos cardinales que estarán en el plano cartesiano del algoritmo de clasificación del vecino más cercano (K Nearest Neighbours).

Lo que se ha establecido es encontrar un módulo que permita contribuir como puntos cardinales los datos que se generarán en base a la obtención de métricas del uso de recursos del hardware, se evidencian en la **Figura 28** el uso de librerías como Numpy para el modelamiento de datos bajo en un enfoque de diseño matricial de los mismos. En la figura siguiente podemos observar el uso de la librería Numpy para la recolección de valores del CPU y RAM. Los mismos que se almacenarán en la base de datos del sistema.

Figura 28 Numpy para el modelamiento de datos.



```

obtenerMetricas.py X
Entrenamiento > obtenerMetricas.py > ...
12 plt.close("all")
13 sqlEngine = create_engine("mysql://root:@localhost/dbinventario")
14
15
16 dbConnection = sqlEngine.connect()
17 while true:
18     print("Inicio Medicion "+datetime.now().strftime("%d %m %Y %H %M %S"))
19     dbConnection.execute("TRUNCATE TABLE metricas;")
20     print("Truncate exitoso")
21     time.sleep(300)
22     print("After sleep")
23     frameCPU = pd.read_sql("select * from metricas where tipoMetrica=1 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnecti
24     frameRAM = pd.read_sql("select * from metricas where tipoMetrica=2 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnecti
25
26     #print(frameCPU)
27
28     valoresCPU=frameCPU["valor"].to_numpy().astype(float)
29     valoresRAM=frameRAM["valor"].to_numpy().astype(float)
30     x1=np.arange(0,valoresCPU.size)
31     x2=np.arange(0,valoresRAM.size)
32
33     print("Numero de lecturas: "+str(valoresCPU.size))
34     fig = plt.figure(frameon=False)
35     fig.set_size_inches(4,4.03)
36
37     ax = plt.gca()
38     ax.spines['top'].set_visible(False)
39     ax.spines['right'].set_visible(False)
40     ax.spines['bottom'].set_visible(False)
41     ax.spines['left'].set_visible(False)
42     #ax.axis("off")
43

```

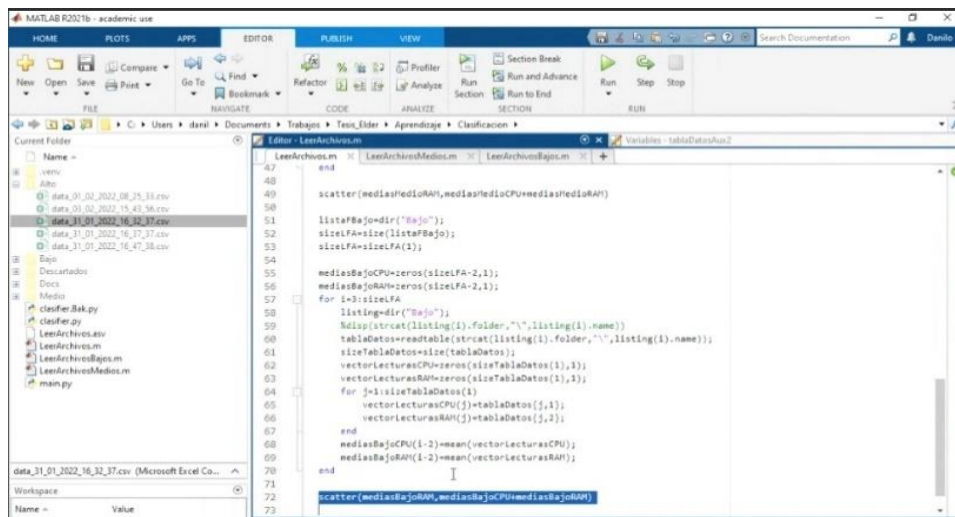
Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Para el proceso de generación de gráfica de las métricas obtenidas, se ha visto la necesidad de utilizar Matplotlib, una librería muy versátil que permite graficar dentro de un plano cartesiano los gráficos que serán de utilidad para nuestro modelo de predicción.

11.12.5. Prototipo del vecino más cercano (K Nearest Neighbours)

En base al proceso de desarrollo, previa clasificación de los DataSets, se ha empezado a desarrollar el modelado de los datos dentro del plano cartesiano del algoritmo en donde la dispersión de los datos evaluara a criterio y con los algoritmos entrenados la estimación del uso de recursos del CPU y RAM de los bienes informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión “La Maná”.

Figura 29 Conceptualización del vecino más cercano.



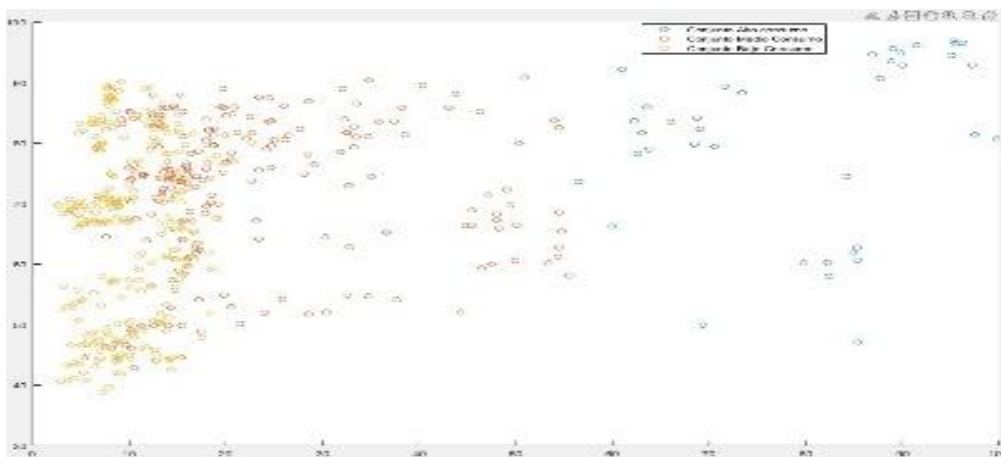
```

47
48
49
50 scatter(mediasMedioRAM,mediasMedioCPU+mediasMedioRAM)
51
52 listaBajo=dir("Bajo");
53 sizeFA=size(listaBajo);
54 sizeFA=sizeFA(1);
55
56 mediasBajoCPU=zeros(sizeFA-2,1);
57 mediasBajoRAM=zeros(sizeFA-2,1);
58 for i=3:sizeFA
59     listing=dir("Bajo");
60     MisP=strcat(listing(i).folder,"\\",listing(i).name);
61     tablaDatos=readtable(strcat(listing(i).folder,"\\",listing(i).name));
62     sizeTablaDatos=size(tablaDatos);
63     vectorLecturasCPU=zeros(sizeTablaDatos(1),1);
64     for j=1:sizeTablaDatos(1)
65         vectorLecturasCPU(j)=tablaDatos(j,1);
66         vectorLecturasRAM(j)=tablaDatos(j,2);
67     end
68     mediasBajoCPU(i-2)=mean(vectorLecturasCPU);
69     mediasBajoRAM(i-2)=mean(vectorLecturasRAM);
70 end
71
72 scatter(mediasBajoRAM,mediasBajoCPU+mediasBajoRAM)
73
  
```

Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En la **Figura 28** evidencia el uso de Matlab como parte del proceso de desarrollo, lo que se ha buscado es demostrar mediante la generación de líneas de código Python cómo funciona el algoritmo KNN en base al proyecto pues debido a ello, el sistema deberá buscar incidencias obteniendo información del vecino más cercano como parámetro fundamental de predicciones.

Figura 30 Gráfica de dispersión de datos



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

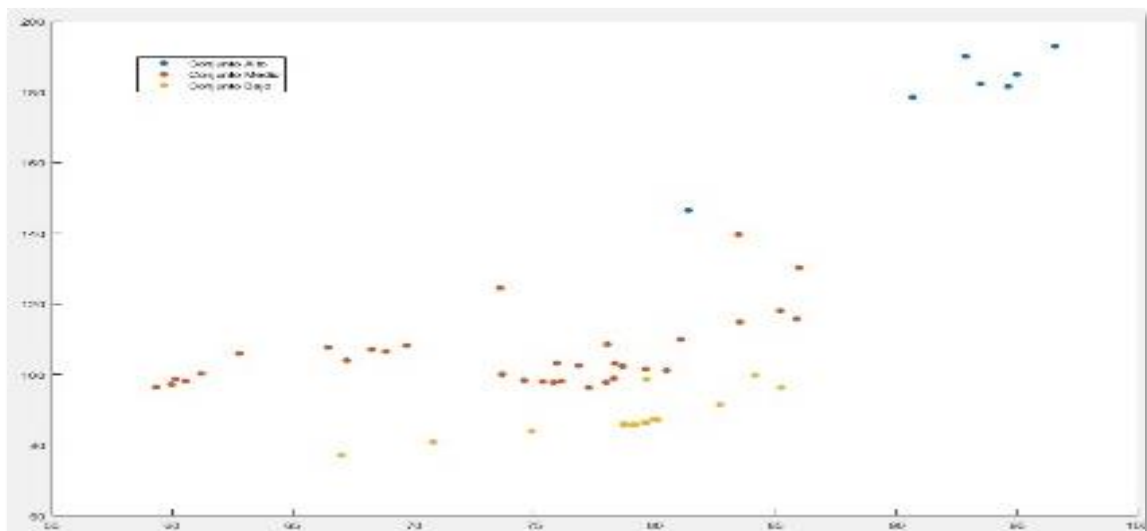
11.12.6. Gráfica de dispersión de datos del algoritmo KNN.

El proceso de clasificación de datos, generados por parte de los bienes informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”, Así como, la extracción de muestras de otros bienes informáticos externo, se ha evidenciado un total de 1000 registros de DataSets, que servirán de utilización para el entrenamiento del algoritmo. En base al resultado obtenido podremos identificar mediante la **Figura 31** la primera visualización del diseño del KNN dentro de un plano cartesiano, tomando en cuenta que después se estimará una clasificación en base a los datos entrenados, de cómo atribuir que un conjunto de datos pertenece al conjunto alto de consumo, medio consumo y bajo consumo.

Se busca que las nuevas métricas que se obtengan con la implementación del proyecto, se posicione dentro del plano cartesiano y estime en base a la cercanía de un conjunto de datos un resultado que deduzca si el su consumo atribuye a un nivel alto, medio o bajo, y así poder predecir la carga de trabajo del bien informático, y deducir como resultado su mal funcionamiento en base a su rendimiento, tomando en cuenta el criterio del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación, debido que, existen factores externos que también podrán contribuir a la toma de decisión final que se realice durante el proceso de mantenimiento correctivo.

En la **Figura 30** se ha visto la necesidad de representar con un conjunto bajo de datos, como se moldearía el algoritmo KNN. Atribuyendo el diseño inicial del algoritmo conforme se vayan agregando más datos al datasets.

Figura 31 Gráfica de dispersión de datos con un conjunto mayor de métricas.



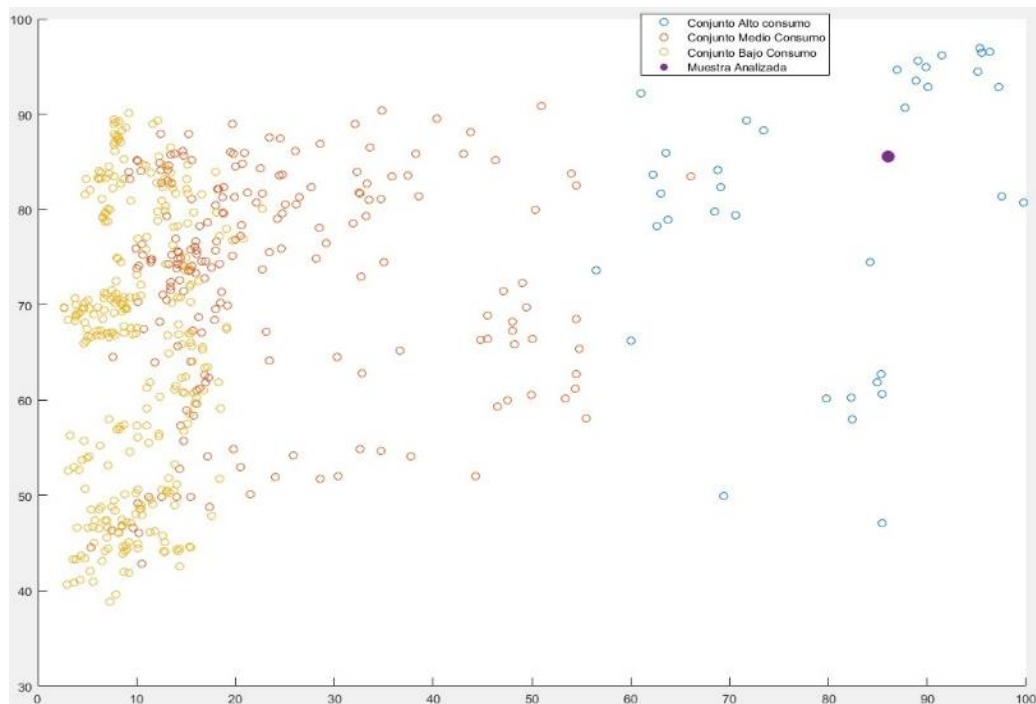
Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

La evolución del algoritmo KNN procede desde el agrupamiento de menor a mayores datos. En la **Figura 32** se ha evidenciado la dispersión de datos a partir de un conjunto de datos más voluminoso en el que, el algoritmo podrá analizar, identificar y predecir los resultados de una manera más eficiente y más fiable para el sistema. Razón por la cual el conjunto de DataSets siempre será importante durante el proceso de entrenamiento de un algoritmo determinado para la generación de predicciones en base a un conjunto de datos dados y orientados hacia un tema en específico.

El análisis de muestra, evidencia la carga de una métrica mientras el sistema se encuentra en funcionamiento, a partir del conjunto dado de datos, se estima el vecino más cercano para destinar y predecir un valor final sobre el rendimiento del bien informático que se está analizando.

En la **Figura 32** se aprecia el punto de color morado como un valor a predecir que proviene de la inserción de métricas que recopila el software cliente instalado en los bienes informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”. Desde una lluvia de datos se evalúa la cercanía con los demás optando por verificar la aproximación más cercana que evidencie que su uso asemeja a los datos clasificados previamente.

Figura 32 Análisis de muestras



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

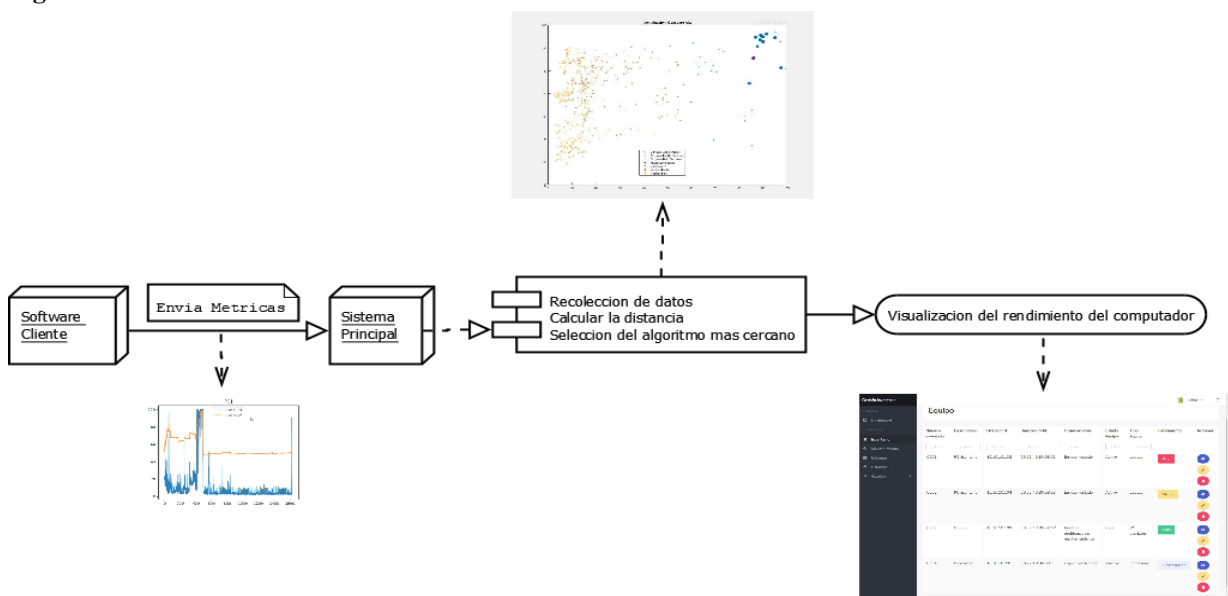
11.12.7. Resultado del entrenamiento.

Los resultados del entrenamiento se basan en la precisión de predecir un suceso que acontece en base al consumo de recursos que se encuentren registrados en el sistema. Previamente cuando obtuvimos los DataSets clasificados se vio la necesidad de establecer la clasificación entre un bajo, medio y alto consumo recursos en el plano cartesiano en base a un criterio determinado.

El sistema deberá registrar el consumo de hardware de los bienes informáticos de la Universidad cada 5 segundos determinado, así pues, se evitará que exista un alto consumo en base al espacio en memoria que ocupe el sistema. Se ha considerado que la métrica que se obtenga, se establezca en el plano cartesiano y pueda el algoritmo identificar cual es el vecino más cercano y establecer una respuesta final que contribuya al apoyo de la toma de decisiones para el técnico especializado en área de mantenimiento preventivo y correctivo del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.

Como resultado del entrenamiento, en el sistema se establecerá la información de que se encuentra en un consumo alto, medio o bajo del hardware del bien informático, a partir de esta información el sistema emitirá un ticket o una orden de atención técnica en caso de que exista frecuencia en el consumo alto de recursos. El sistema permitirá revisar el historial del rendimiento para contribuir al técnico a gestionar mejor las actividades que ejerza cuando realice la labor del mantenimiento respectivo del bien informático.

Figura 33 Funcionamiento de interno del sistema



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Como resultado el sistema permitirá al ingeniero técnico revisar el rendimiento del bien informático y evaluar su estado en base a los datos que registre el sistema y así servir como una herramienta de soporte que estime mejor las decisiones del técnico en base a la orientación de soluciones hacia un hardware en específico.

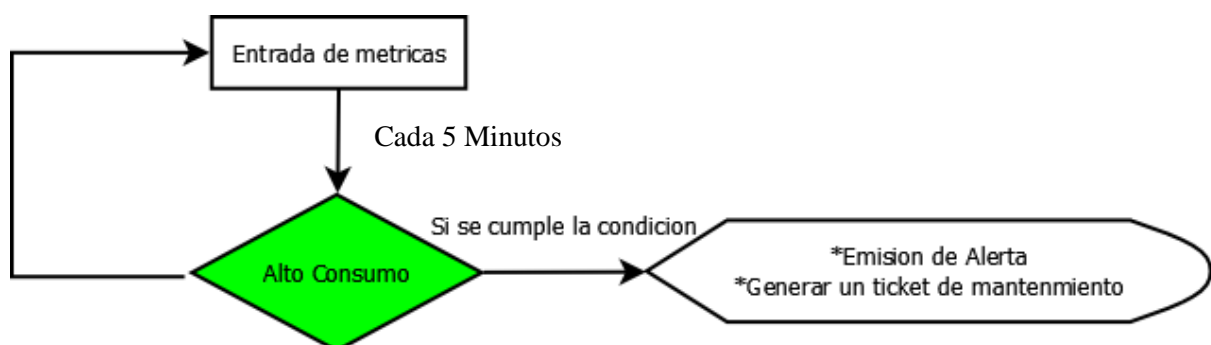
11.13. Resultados del sistema.

Fue indispensable terminar el módulo del uso de técnicas de aprendizaje supervisado, debido que su importancia y relevancia tomaba como referencia a la estructura del módulo de mantenimiento e informes que procederían como resultados del sistema, evidentemente lo que se ha buscado es terminar todos los módulos del sistema con el fin de poder ordenar, estructurar y compartir la información en base a una herramienta que previamente se había mencionado el cual es, el código QR.

Se ha considerado eliminar y actualizar datos de la tabla métrica aplicando el comando SQL “truncate” y “update”, con la finalidad de eliminar datos innecesarios del proyecto, y que no se almacene de una forma constante, y así, permitir un rendimiento estable en la base de datos.

Tomando en consideración las necesidades del auxiliar de servicios informáticos, se realizará la evaluación del consumo de rendimiento de CPU y memoria RAM de los bienes informáticos cada 5 minutos, debido a la necesidad que obtener alertas tempranas se notificarán el problema al correo del administrador y al dashboard principal del sistema mediante la librería Socket.IO, con el fin de brindar información detallada del equipo de cómputo y su estado actual para después generar un turno de mantenimiento que permita al técnico gestionar un horario de asistencia técnica que de paso a realizar el mantenimiento correctivo.

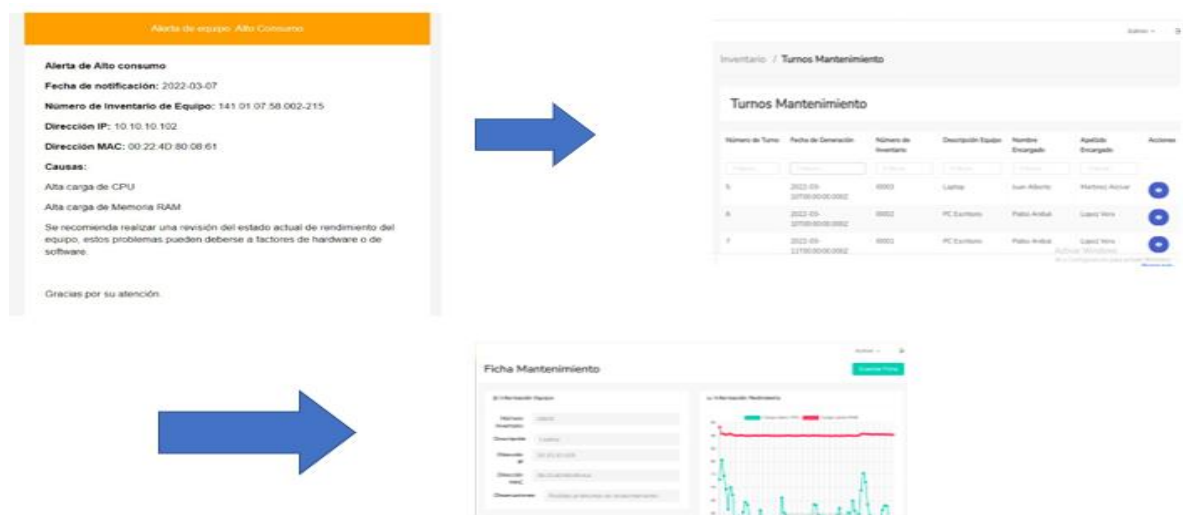
Figura 34 Diagrama de flujo de ejecución



Autor: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Se ha utilizado la herramienta Qrious para el desarrollo de los códigos QR que tendrán como resultado la vista de la información de un bien informático determinado, así como la visualización de la gráfica representativa del uso de CPU y RAM de los bienes informáticos, con la finalidad de servir como información de soporte que contribuya a la toma de decisiones técnicas basadas en la orientación de buscar una solución respecto a un problema que ocurra dentro del hardware del bien informático. También, en vista de poder identificar el trabajo que desempeña el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación se anexado el historial de mantenimiento técnico que se realice cada cierto tiempo dependiendo de las alertas que emita el sistema en base a revisar el alto consumo de recursos.

Figura 35 Evidencias del resultado



Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

El uso de correos electrónicos en la actualidad se ha hecho indispensable para la gestión de actividades, y para la emisión de documentos de solicitudes pertinentes que establezca una labor a desempeñar en un cierto tiempo determinado, razón por la cual fue evidente el uso de esta herramienta con la finalidad de servir de repositorio de alertas y solicitudes para la gestión técnica de mantenimiento de un bien informático que requiera atención a partir de los resultados que emita el sistema.

Figura 36 Características de la alerta

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

En la **Figura 36** se establece un formato que recopila la información que permitirá el origen del problema, el bien informático que ha sido evaluado, causas y recomendaciones:

1. Nombre de la Alerta.
2. Fecha de notificación.
3. Código Institucional del equipo.
4. Departamento.
5. Bloque.
6. Causas.
7. Recomendaciones.

A partir de la emisión de la alerta o notificación al técnico administrativo, el sistema automatizara un ticket de mantenimiento para el posterior análisis y revisión por parte de los encargados del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación

En la **Figura 36** se anexa captura del módulo de mantenimiento y la estructura que complementa con la finalidad de conocer información primaria acerca del problema y en base al criterio técnico del administrador del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación realizar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

Figura 37 Módulo de turnos de mantenimiento

Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
1	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
20	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
21	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
22	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.14. Resultados de gestión del sistema

La gestión del mantenimiento correctivo permitirá al área de soporte técnico de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná” llevar un historial de mantenimiento que se realice en cada equipo de cómputo, para que exista un registro de mantenimiento se debe realizar todo el proceso de control del sistema o de manera manual registrar un turno de mantenimiento, para que a partir de allí, exista la creación de una ficha de mantenimiento que indica los datos del equipo de cómputo, la gráfica de rendimiento y las actividades que se han realizado.

Figura 38 Ficha de mantenimiento

Información Equipo

Nombre: PC Escritorio 1 Código Institucional: UTC0001

Bloque: Principal Departamento: Contabilidad

PC Serie: SN0001293 Monitor Serie: MN09313122

Teclado Serie: KB0012231 Mouse Serie: MOU31222

CPU: i7 3770 RAM: 8GB

HD: 500GB Sistema: Windows

Información Rendimiento

Gráfico de rendimiento que muestra la carga sobre CPU (línea verde) y la carga sobre RAM (línea roja) a lo largo del tiempo.

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Figura 39 Resultados de mantenimiento

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Las fichas de mantenimiento correctivo de los equipos de cómputo del inventario, se puede visualizar en el módulo de informes, el cual se creará, a partir de presionar el botón “observar” del turno de mantenimiento y completar los formularios propuestos, en la **Figura 40** se podrá visualizar las actividades de mantenimiento que se han realizado hasta el momento, dando así una gestión de los equipos en vista de perseverar el buen rendimiento.

Figura 40 Informes de mantenimiento

Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	
1	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
2	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0003	Sistemas	Principal	
3	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
6	2022-07-01T00:00:00.000Z	701719	CIYA	Principal	
7	2022-07-01T00:00:00.000Z	701751	CIYA	Principal	
20	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Principal	

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Un equipo de cómputo puede tener una o más fichas de mantenimiento almacenado dentro de la información del mismo, en la **Figura 41** podemos visualizar su gestión con respecto a la información y el historial de mantenimiento.

Figura 41 Informes de mantenimiento

The screenshot shows a web application for maintenance reports. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Dashboard, Inventario, Mantenimiento, Informes, Usuarios, and Gestión. The main content area is light gray and displays details for a PC named 'PC - AULA 3'. The details are organized into two columns:

- Left Column:**
 - Nombre: PC - AULA 3
 - Bloque: Principal
 - PC Serie: MXL4290N4T
 - Teclado Serie: BAUDU00VB211JS
 - CPU: Intel(R) Core(TM) i7-4770 CPU @ 3.
 - HD: 500 GB
 - Estado: Activo
- Right Column:**
 - Código Institucional: 2676685
 - Departamento: AULAS
 - Monitor Serie: 6CM42333GQ
 - Mouse Serie: S/N
 - RAM: 4 GB
 - Sistema Operativo: Windows 10 64 BITS
 - Dirección IP: 192.168.9.81

On the far right, there is a user profile 'Admin' and a QR code.

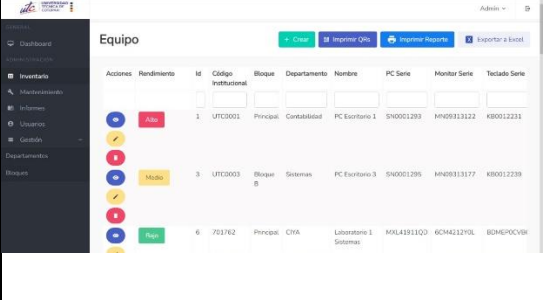

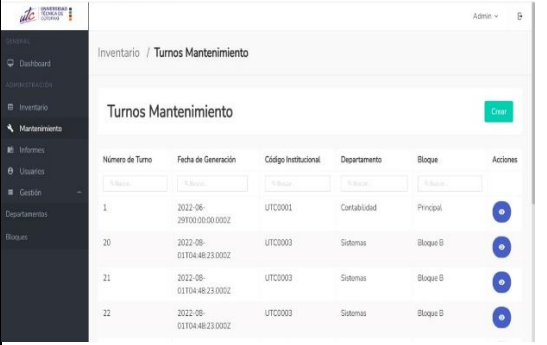
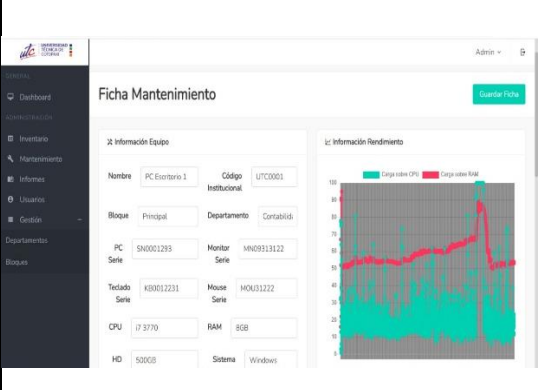
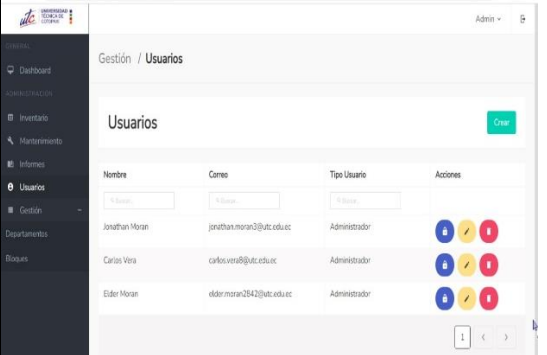
Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

12. Resultados de las pruebas del sistema

12.1. Pruebas de Caja Negra

Tabla 15: Pruebas de Caja Negra

N.º	Descripción de la prueba	Resultado esperado	Aprobación	Imagen
1	Acceso al sistema	Ingresar el usuario y contraseña para ingresar el sistema	Si (X) No ()	
2	Visualización de datos generales del sistema	Dashboard principal del sistema	Si (X) No ()	

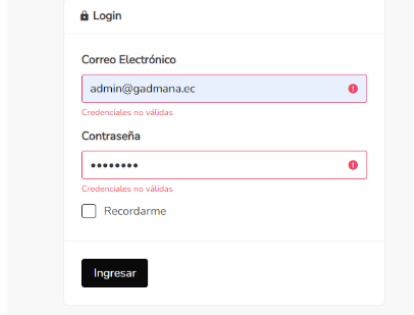


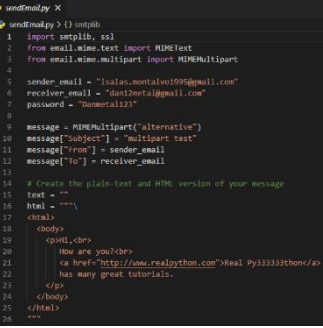
<p>3</p>	<p>Módulo de inventario</p>	<p>Mostrar los datos generales de un bien informático</p>	<p>Si (X) No ()</p>	
<p>4</p>	<p>Alerta de detección del alto uso de recursos</p>	<p>Enviar alerta al correo electrónico del asistente técnico</p>	<p>Si (X) No ()</p>	
<p>5</p>	<p>Módulo de turnos de mantenimiento</p>	<p>Generación de turnos de mantenimiento para asistencia técnica</p>	<p>Si (X) No ()</p>	
<p>6</p>	<p>Ficha de mantenimiento</p>	<p>Registro de ficha de mantenimiento</p>	<p>Si (X) No ()</p>	
<p>7</p>	<p>Gestión de usuario</p>	<p>El sistema permitirá crear, editar y eliminar usuarios del sistema</p>	<p>Si (X) No ()</p>	

8	Características de equipo	El sistema permitirá administrar las características de cada equipo	Si (X) No ()	
9	Gestión de departamentos	Deberá permitir la gestión de los departamentos de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”	Si (X) No ()	
10	Gestión de bloques	El sistema deberá permitir el registro y control de funcionarios encargados de cada bien informático	Si (X) No ()	

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

11.13.1. Pruebas de Caja Blanca

Tabla 16: Pruebas de Caja Blanca

Nº	Descripción de la prueba	Resultado esperado	Aprobación	Imagen
1	Verificar de inicio de sesión con datos incorrectos	El sistema debe dar un mensaje de error debido a las credenciales incorrectas	Si (X) No ()	
2	Verificar la coincidencia de datos de inicio de sesión	El sistema debe contar con una estructura TryCatch para la evaluación del error de acceso	Si (X) No ()	
3	Código de la generación de nueva contraseña	Visualización del código que permite generar nueva contraseña automáticamente	Si (X) No ()	
4	Verificación del código de emisión de alerta al correo electrónico del asistente técnico	Fragmento de código hecho en Python para enviar correo electrónico de alerta temprana de eventos fortuitos de un bien informático	Si (X) No ()	

<p>5</p>	<p>Verificación del código del algoritmo del vecino más cercano</p>	<p>Fragmento de código hecho en Python para la recolección de parámetros de rendimiento de CPU y RAM para generar el algoritmo del vecino más cercano</p>	<p>Si (X) No ()</p>	<pre>def clasificarCSV(archivo): dfknn = pd.read_csv('puntosknn.csv') #print(dfknn) medidasCPU=dfknn["mediaCPU"].to_numpy() medidasRAM=dfknn["mediaRAM"].to_numpy() IdsConsumo=dfknn["IdConsumo"].to_numpy() dfknnAlto=dfknn[dfknn["IdConsumo"]==1] dfknnMedio=dfknn[dfknn["IdConsumo"]==2] dfknnBajo=dfknn[dfknn["IdConsumo"]==3] knn=dfknn.to_numpy() dfDataset=pd.read_csv(archivo,names=["mediaCPU","mediaRAM"]) dataset=dfDataset.to_numpy() mediaDataCPU=statistics.mean(dataset[:,0]) mediaDataRAM=statistics.mean(dataset[:,1]) # print(mediaDataCPU) # print(mediaDataRAM) # print("RAM: "+str(mediaDataRAM)) distancias=np.sqrt(np.power(mediaDataCPU-knn[:,0],2)+np.power(mediaDataRAM-knn[:,1],2))</pre>
<p>6</p>	<p>Recolección de datos generales de rendimiento</p>	<p>Fragmento del código del software cliente hecho en Python</p>	<p>Si (X) No ()</p>	<pre>dbConnection = sqlalchemy.connect() dbConnection.execute("TRUNCATE TABLE metricas;") dfCPU = pd.read_sql("select * from metricas where tipometrica=1 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnection) dfRAM = pd.read_sql("select * from metricas where tipometrica=2 ORDER BY fechaRecepcion ASC;", dbConnection) IdEquipos=pd.unique(dfCPU["IdEquipo"]) for IdEquipo in IdEquipos: dfCPUEquipo=dfCPU[dfCPU["IdEquipo"]==IdEquipo] dfRAMEquipo=dfRAM[dfRAM["IdEquipo"]==IdEquipo] # print(dfCPUEquipo) # print(dfRAMEquipo) valoresCPU=dfCPUEquipo["valor"].to_numpy().astype(float) valoresRAM=dfRAMEquipo["valor"].to_numpy().astype(float) # print(dfCPUEquipo) # print(dfRAMEquipo) dat = np.array((valoresCPU, valoresRAM)) dat = dat.T # print("dat: "+str(dat)) # print(dat) # Modificar para tener en línea con el backend que manda como json np.savetxt("docs/data_"+datetime.now().strftime("%d_%m_%Y")+ "_Equipo_"+str(IdEquipo)+".csv",dat,delimiter= "\n",fmt="%f,%f",encoding="utf-8") # np.savetxt("docs/data_"+datetime.now().strftime("%d_%m_%Y")+ "_Equipo_"+str(IdEquipo)+".csv",dat,delimiter= "\n",fmt="%f,%f",encoding="utf-8")</pre>
<p>7</p>	<p>Borrar y actualizar datos de la tabla métricas, aplicando comandos SQL</p>	<p>Eliminar datos innecesarios del proyecto de investigación.</p>	<p>Si (X) No ()</p>	<pre>part2 = MIMEText(html, "html") # Add HTML/plain-text parts to MIMEMultipart message # The email client will try to render the last part first message.attach(part1) message.attach(part2) # Create secure connection with server and send email context = ssl.create_default_context() with smtplib.SMTP_SSL("smtp.gmail.com", 465, context=context) as server: server.login(sender_email, password) server.sendmail(sender_email, receiver_email, message.as_string()) print(dfResultadosknn) dbConnection.execute("TRUNCATE TABLE metricas;")</pre>

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

13. IMPACTO DEL PROYECTO

13.1. Impacto técnico

El impacto técnico del proyecto se basa en el uso de tecnologías prolijas de aprendizaje supervisado en donde la mayoría de entidades buscan trabajar con inteligencia artificial con el fin de generar un análisis de datos respectivo según el área nominada, esta tecnología está facilitando a organizaciones la gestión analítica de datos con el fin de generar respuestas que contribuyan a la toma de decisiones.

El impacto técnico en el área de gestión de mantenimiento se ve reflejado en las técnicas de aprendizaje supervisado elaborados para estructurar predicciones que permitan al área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación elaborar una gestión más acorde del mantenimiento correctivo de un bien informático, y así reducir los tiempos de búsqueda del problema y por ende agilizará los tiempos de espera.

13.2. Impacto social

Dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación se realizan actividades de gestión, asistencia técnica frecuente en base al horario establecido por la ficha técnica de la organización con el fin ayudar a los departamentos a cumplir sus labores normales brindando gestión y asistencia técnica de los bienes informáticos que hay en cada departamento.

Por cuanto el impacto social del sistema se basa en que los problemas que se presenten en un bien informático serán atendidos de mejor manera, debido a que el sistema permitirá al auxiliar de servicios informáticos monitorear los recursos de cada bien informático permitiendo al administrador buscar de mejor manera las incidencias que ocurran, por ende, se reduce los tiempos de asistencia técnica y agiliza los procesos de trabajo formal de cada departamento.

13.3. Impacto económico

Al proporcionar de un sistema de control de recursos de bienes informáticos tiene como resultado en lo económico el aporte de una herramienta que permitan mejorar las actividades de mantenimiento el cual implica gestionar de mejor manera el estado de un bien informático evitando gastos innecesarios y mejorar la productividad laboral.

13.4. Impacto ambiental

El uso del proyecto de investigación tiene como finalidad reducir las actividades manuales de mantenimiento, la impresión de hojas que detallen las acciones que se han realizado, dando como resultado una forma más automatizada de llevar los registros de fichas técnicas y evitar así impresiones innecesarias de hojas favoreciendo al medio ambiente.

14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

14.1. Gastos Directos

Tabla 17 Gastos Directos del Software

Gastos Detalle	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
Software	JavaScript	1	Licencia Gratuita	0,00
	Visual studio	1	Licencia Gratuita	0,00
	Python	1	Licencia Gratuita	0,00
	Internet	6 meses	\$ 35,00	\$ 210.00
	Desarrollador	300 horas	\$ 3,00	\$900
Servidor	Servidor Ryzen 3 2200g	1	\$500	\$500
Total				\$1.610

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

14.2. Gastos Directos de papelería

Tabla 18 Gastos Directos de papelería

Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Total
Impresiones	200	\$ 0,10	\$ 20,00
Hojas de papel boom	1 resma	\$ 4,00	\$ 4,00
Copias	200	\$ 0,05	\$ 10,00
Carpeta	2	\$ 0,80	\$ 1,60
Anillados	4	\$ 1,00	\$ 4,00
Cuaderno	2	\$ 1,50	\$ 3,00
Esferos	2	\$ 0,50	\$ 1,00
Lápices	2	\$0,50	\$ 1,00
Borrador	2	\$ 0,30	\$ 0,60
Empastado	2	\$ 10,00	\$ 20,00
Total:			\$ 65,20

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

14.3. Gastos Indirectos

Tabla 19 Gastos Indirectos

Descripción	Valor
Refrigerio	\$ 100,00
Transporte	\$ 100,00
Total	\$ 200,00

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

14.4. Gastos Totales

Tabla 20: Gastos Totales

Descripción	Valor
Total, Gastos Directos	\$ 1.675,20
Total, Gastos Indirectos	\$ 200
Gastos Directos + Gastos Indirectos	\$ 1.875,20
Imprevistos (10%)	\$ 187,52
Total	\$ 2062.72

Elaborado por: Morán Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata.

15. CONCLUSIONES

- Fue indispensable el uso de técnicas de investigación para conocer en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná” las necesidades que requerían solucionar, el uso de entrevistas, investigación de campo y la observación del problema permitió dar como resultado el análisis e implementación de un sistema de inventario y de gestión de mantenimientos correctivo que sirva como herramienta de soporte de actividades de administración de los bienes informáticos.
- El análisis comparativo ha permitido elegir las herramientas adecuadas de desarrollo tecnológicas para el proyecto de investigación, se ha considerado mantener características de programación asíncrona que permitan cumplir con los requerimientos funcionales y el alcance del proyecto.
- El desarrollo del proyecto de investigación se encuentra orientado a dar solución sobre la problemática y las necesidades presentadas en el área de soporte técnico de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión “La Maná”, con la elección adecuada de herramientas de desarrollo y bajo la metodología SCRUM se logró construir e implementar un sistema de gestión de inventario y control de asistencia técnica utilizando un algoritmo de aprendizaje supervisado y código QR.

16. RECOMENDACIONES

- Para la obtención de requerimientos es indispensable realizar técnicas de investigación que sustenten el estudio y el análisis de la elección de herramientas, modelo de desarrollo y el levantamiento de requerimiento del sistema, la aplicación de técnicas de investigación permitirá recolectar información precisa para la formulación y solución del problema del proyecto de investigación.

- Se recomienda para el proyecto de investigación mediante el uso de aplicaciones externas y el desarrollo de un software clasificador, generar nuevos datasets con una cantidad grande de datos que sirvan como datos de entrenamiento para el algoritmo en el que se va a desarrollar el proyecto de investigación.
- Para la implementación de nuevas funciones y actualizaciones del sistema en un futuro, se recomienda trabajar con la tecnología de redes profundas (Deep Learning) con el fin de diseñar y estructurar un algoritmo de aprendizaje supervisado orientado a buscar mejores resultados en la predicción de eventos que pongan en peligro el rendimiento del CPU y Memoria RAM de un bien informático.

17. BIBLIOGRAFÍA

- Alhojely, S. (2016). *Sentiment Analysis and Opinion Mining: A Survey*. . International Journal of Computer Applications.
- beeware. (2022). *beeware.org*. Retrieved from beeware.org: [https://beeware.org/es/contribuir/como-ayudar/principiantes/que-es/gestor-de-paquetes/#:~:text=Hat%20y%20CentOS\)-,Python,central%20para%20paquetes%20de%20Python](https://beeware.org/es/contribuir/como-ayudar/principiantes/que-es/gestor-de-paquetes/#:~:text=Hat%20y%20CentOS)-,Python,central%20para%20paquetes%20de%20Python).
- Berzal, F. (2015). *elvex.ugr.es*. Retrieved from elvex.ugr.es: <https://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>
- Brusquetti, C. (2014, 03 03). *abc.com*. Retrieved from abc.com: <https://www.abc.com.py/edicion-empresa/suplementos/escolar/que-es-el-mantenimiento-de-computadoras-1220791.html>
- Busio, O. J. (2021). *agilpm.com*. Retrieved from agilpm.com: https://agilpm.com/guia-scrum-agilpm_2019.pdf
- Cervantes, H. (2015). *sg.com.mx/*. Retrieved from sg.com.mx/: <https://sg.com.mx/revista/27/arquitectura-software>
- Cuenca Zapata, Granda Sarmiento. (2019, 10). *universidad estatal de milagro*. Retrieved from universidad estatal de milagro: <http://201.159.222.36/bitstream/123456789/4813/2/PROPUESTA%20DE%20UN%20SISTEMA%20PARA%20EL%20CONTROL%20INFORM%20C3%81TICO%20DE%20LOS%20DEPARTAMENTOS%20DE%20TECNOLOG%20C3%8DA.pdf>
- Daityari, S. (2022, 08 17). *codeinwp.com*. Retrieved from codeinwp.com: <https://www.codeinwp.com/blog/angular-vs-vue-vs-react/>
- eBook. (2018, 01 17). *Aprendizaje Sequelizeize js*. Retrieved 12 06, 2021, from Free Unaffiliated eBook created from: <https://riptutorial.com/Download/sequelizeize-js-es.pdf>
- Ebook. (2019). *RipTutorial*. Retrieved from RipTutorial: <https://riptutorial.com/Download/node-js-es.pdf>

- ebooksonline. (2021, 03 18). *ebooksonline.es*. Retrieved from ebooksonline.es: <https://ebooksonline.es/postgresql-vs-mysql-cual-es-la-diferencia/>
- Esan. (2018, 10 10). *esan.edu.pe*. Retrieved from esan.edu.pe: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2018/10/las-etapas-del-scrum-como-aplicar-este-metodo/>
- García, A. A. (2007, 12). *repositorio.upct.es*. Retrieved from repositorio.upct.es: <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/179/pfc2475.pdf>
- García, V. (2021, 08 31). *kizeo-forms.com*. Retrieved from kizeo-forms.com: <https://www.kizeo-forms.com/es-lat/que-es-un-sistema-de-control-de-inventarios/>
- Gonçalves, M. J. (2021, 11 24). *hiberus.com*. Retrieved from hiberus.com: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/angular-vs-react-vs-vue/>
- Gustavo, B. (2022, 07 22). *hostinger.es*. Retrieved from hostinger.es: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>
- Javier Gonzalez-Argote, Alexis Alejandro Garcia-Rivero. (2016). *scielo.sld.cu*. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*. Retrieved from scielo.sld.cu: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132016000200008
- Jordán, L. (2018, 11). *luisjordan.net*. Retrieved from luisjordan.net: https://luisjordan.net/node-js/node-js-vs-php-comparaciones-cms-beneficios-y-tiempos-de-respuesta/#%C2%BFQue_beneficios_tenemos_en_PHP_sobre_Node_JS
- Junquera, A. (2019, 10 04). *grupodigital.eu*. Retrieved from grupodigital.eu: <https://www.grupodigital.eu/blog/metodologias-agiles/>
- Letelier, P. (2006, 1 15). *Cyta*. Retrieved from Cyta: <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- Lopez, J. (2021, 04 21). *hardzone.es*. Retrieved from hardzone.es: <https://hardzone.es/reportajes/que-es/memoria-ram-pc/>
- Lopez, M. (2022, 2 10). *linkedin.com*. Retrieved from linkedin.com: <https://www.linkedin.com/pulse/nodejs-vs-python-para-mi-backend-cual-escoger-marny-a-lopez/?originalSubdomain=es>
- Maldonado, J. R. (2016, SEPTIEMBRE 25). *DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS*. Retrieved 12 13, 2021, from PRE PROFESIONALES PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA CIVIL DE LA PUCE: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12562/Tesis_Teoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mamani, N. I. (2016). *repositorio.umsa.bo*. Retrieved from repositorio.umsa.bo: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/9926/T.3181.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mangini, F. (2018, 10 03). *thinkingondata*. Retrieved from thinkingondata:

- <https://www.thinkingondata.com/knn-algorithm/>
- Marin, R. (2019, 04 16). *revistadigital.inesem.es*. Retrieved from revistadigital.inesem.es
- Mesias, G. D. (2014, 07). *Repositorio.uta.edu.ec*. Retrieved from Repositorio.uta.edu.ec: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8112/1/Tesis_t930id.pdf
- Neo. (2020). *neoguias*. Retrieved from [neoguias](http://neoguias.com): <https://www.neoguias.com/que-es-recurso-sistema/>
- Pattakos, A. (2022, 01 04). *athemes.com*. Retrieved from athemes.com: <https://athemes.com/guides/angular-vs-react-vs-vue/#:~:text=React%20is%20a%20UI%20library,them%20and%20understand%20their%20differences>.
- Pávon, S. (2018). *dit.upm.es*. Retrieved from dit.upm.es: <https://www.dit.upm.es/~santiago/docencia/grado/core/Promesas.pdf>
- Pedraza, M. (2019). *linuxteaching.com*. Retrieved from linuxteaching.com: https://www.linuxteaching.com/article/python_vs_nodejs_comparison
- Perez, C. (2002). *Matlab y sus Aplicaciones en las Ciencias y la Ingeniería*. Madrid Pearson: Pearson.
- Pérez, J. E. (2008, 12 17). *jesusda.com*. Retrieved from jesusda.com: https://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_css.pdf
- Quintero, S. D. (2022, 04 1). *aprendepython.es*. Retrieved from aprendepython.es: https://aprendepython.es/_downloads/907b5202c1466977a8d6bd3a2641453f/aprendepython.pdf
- Ruiz, E. (2021, 04 16). *hp.com*. Retrieved from hp.com: <https://www.hp.com/mx-es/shop/tech-takes/que-es-la-velocidad-del-procesador-y-por-que-es-importante#:~:text=Una%20unidad%20central%20de%20procesamiento,interact%C3%BAas%20cuando%20utilizas%20una%20computadora>.
- Seferin. (2020). *programador click*. Retrieved from [programador click](http://programadorclick.com): <https://programmerclick.com/article/40041427809/>
- serviciostecnicosmovil. (2020). *serviciostecnicosmovil.com*. Retrieved from serviciostecnicosmovil.com: <https://serviciostecnicosmovil.com/codigos-qr-que-son-y-quien-los-invento/>
- Shrestha, S. (2021, 04 04). *medium.com*. Retrieved from medium.com: <https://medium.com/geekculture/few-ways-to-generate-qr-code-using-javascript-54b6b5220c4f>
- socket.io. (2018). *socket.io*. Retrieved from socket.io: <https://socket.io/docs/v4/>
- Soni, S. (2021, 05 16). *code.tutsplus.com*. Retrieved from code.tutsplus.com: <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/which-back-end-to-choose-nodejs-vs-php--cms-36890>
- Stoyko, T. (2022, 02 04). *incora.software*. Retrieved from incora.software:

<https://incora.software/insights/react-vs-angular-vs-vue-the-main-differences-and-use-cases/55>

Uned. (2018). *Instrumentos de medición a escala*. 4: Universidad Estatal a Distancia.

Zambrano, J. (2018, 03 30). *medium.com*. Retrieved from *medium.com*:

<https://medium.com/@juanzambrano/aprendizaje-supervisado-o-no-supervisado-39ccf1fd6e7b>

ANEXOS**Anexo 1:** Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS: Victor Alfonso Cusco Vinueza
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 180464775-6
FECHA DE NACIMIENTO: 14 de marzo de 1991
ESTADO CIVIL: Casado
DIRECCIÓN: La Península - Ambato
TELÉFONO: 022491211 – 0998869267
E-MAIL: victor.cusco7756@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA****ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

Institución educativa:	Colegio Nacional Técnico Cayambe
Bachillerato de Especialidad:	Bachillerato en Comercio y Administración Especialidad Informática.

ESTUDIOS SUPERIORES:

Ord.	Pregrado y Posgrado	
1	Universidad:	Universidad Técnica de Ambato
	Título:	Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos.
2	Universidad:	Universidad Técnica de Cotopaxi
	Título:	Magister en Sistemas de Información

EXPERIENCIA LABORAL

- Prácticas Pre-profesionales como asistente del departamento de sistemas en la Constructora Alvarado S.A. de la ciudad de Ambato.
- Prácticas Pre-profesionales como asistente del departamento de Informática en la empresa INAVECA de la ciudad de Ambato.
- Prácticas Pre-profesionales en el Campus Party Ecuador 2015, en el área de Tecnología (Septiembre 2015)
- Analista de Sistemas / Soporte técnico INAMES (Agosto – Diciembre 2017).
- Docente capacitador en el Instituto SECAP Ambato.
- Analista de Sistemas / Soporte técnico y manejo de ERP, Andes TI.

Anexo 2: Hoja de vida 1

CURRICULUM VITAE



INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellidos: Degsy Renata Amores Estrella
Cédula de Identidad: 0503672149
Lugar y fecha de nacimiento: Pichincha, 02 de marzo de 1999
Estado Civil: Soltera
Tipo de Sangre: O +
Domicilio: 19 de mayo y Los Ríos
Teléfonos: 0959502878
Correo electrónico: degsy.amores2149@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

Primer Nivel:

Escuela CENTRO EDUCATIVO “GÉNESIS”

Segundo Nivel:

Colegio Hipatia Cárdenas de Bustamante

Tercer Nivel:

Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

TITULOS

- Bachiller BGU

IDIOMAS

- Español (nativo)
- Suficiencia en el idioma inglés

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- II Conferencia Internacional de Investigación Científica UTC
 - **Dictado:** Universidad Técnica de Cotopaxi
 - **Lugar y fecha:** La Maná 20 de Enero del 2017
 - **Tiempo:** 40 horas
- V Congreso Internacional de Investigación Científica
 - **Dictado:** Universidad Técnica de Cotopaxi
 - **Lugar y fecha:** La Maná 2 al 4 de diciembre del 2020

Anexo 3: Hoja de vida 2

CURRICULUM VITAE



INFORMACION PERSONAL

Nombres y Apellidos:	Elder Mesías Moran Días
Cédula de Identidad:	0504092842
Lugar y fecha de nacimiento:	La Maná, 23 de diciembre del 1996
Estado Civil:	Soltero
Tipo de Sangre:	O +
Domicilio:	Gral. Miguel Iturralde y Pucayacu
Teléfonos:	0979463995
Correo electrónico:	elder.moran2842@utc.edu.ec

ESTUDIOS REALIZADOS

Primer Nivel:
Escuela Fiscal Mixta “Francisco Sandoval Pastor”

Segundo Nivel:
Unidad Educativa “La Maná”

Tercer Nivel:
Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

TITULOS

- Bachiller en “Química – Biólogo”
- Licencia de conducir Tipo “C”

IDIOMAS

- Español (nativo)
- Suficiencia en el idioma inglés

CURSOS DE CAPACITACIÓN

- II Conferencia Internacional de Investigación Científica UTC
 - **Dictado:** Universidad Técnica de Cotopaxi
 - **Lugar y fecha:** La Mana 20 de Enero del 2017
 - **Tiempo:** 40 horas
- V Congreso Internacional de Investigación Científica
 - **Dictado:** Universidad Técnica de Cotopaxi
 - **Lugar y fecha:** La Maná 2 al 4 de diciembre del 2020
 - **Tiempo:** 40 horas.

Anexo 4: Entrevista realizada al personal del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

Entrevistadores: Renata Amores y Elder Morán

Entrevistado: Auxiliar de servicios informáticos de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión “La Maná”

Lugar: área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación

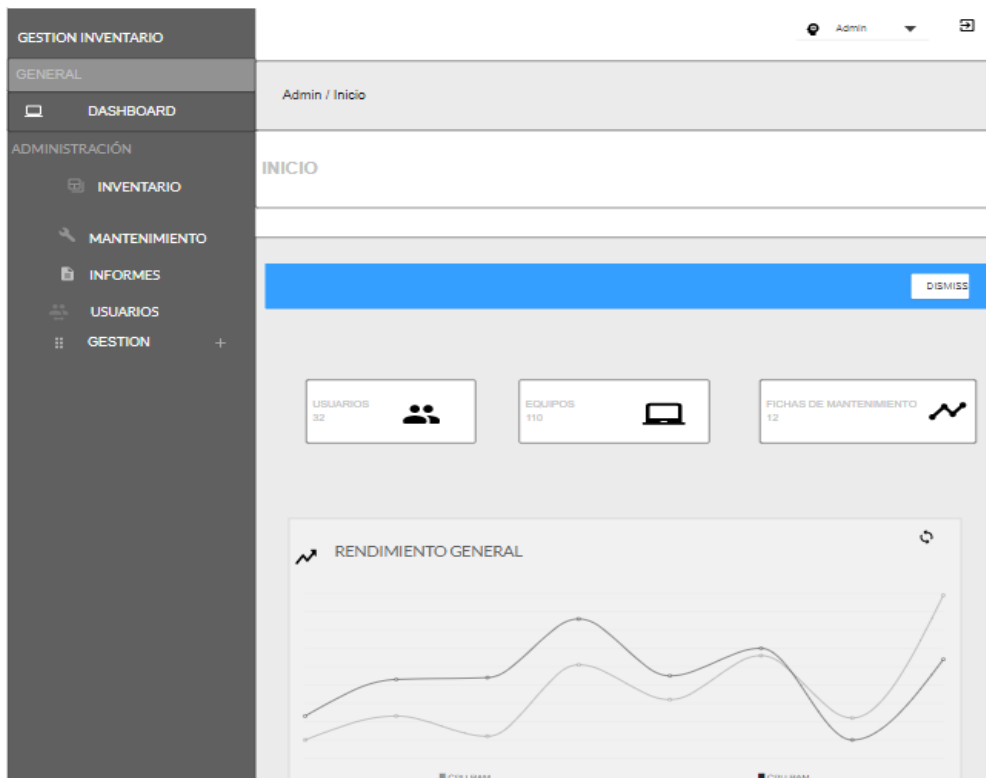
1. ¿Existe un plan de mantenimiento en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación?
2. ¿Cómo está llevando a cabo el proceso de registro de asistencia técnica de los bienes informáticos?
3. ¿Dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación existe algún sistema que le permita alertar sobre el rendimiento del CPU y Memoria RAM?
4. ¿Estaría de acuerdo que dentro del área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación se implemente un sistema que permita llevar un control y gestión de mantenimiento de los bienes informáticos?
5. ¿Estaría de acuerdo que se implemente técnicas de aprendizaje supervisado para contribuir al análisis de datos de rendimiento de RAM y CPU que facilite la gestión de asistencia técnica correctiva de los bienes informáticos de la Universidad?
6. ¿Está usted de acuerdo que se implemente la tecnología de códigos QR dentro del sistema planteado?

Anexo 5: Moqups del Sistema

MOQUPS DASHBOARD

Se ha visto la necesidad de generar el primer borrador del software que le permita al administrador visualizar e interactuar. En esta imagen del maquetado “GESTION INVENTARIO” tenemos un botón de administrador, cerrar sesión, el dashboard es la ventana donde encontramos ahora y mostrará el total de usuarios la totalidad de bienes informáticos, e incluirá las fichas de mantenimientos, la cual tendrá una gráfica donde ira mostrando el porcentaje del rendimiento general del CPU y de la RAM.

Figura 42 Moqups Dashboard

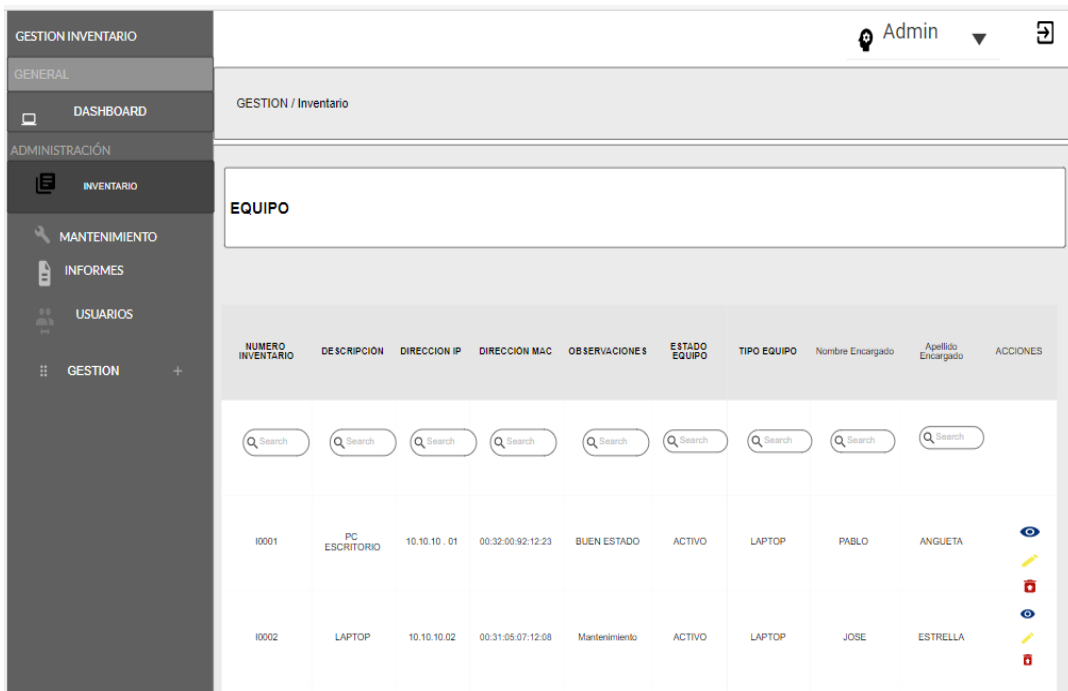


Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

MOQUPS DE INVENTARIO

Se ha visto la necesidad de generar el primer borrador del software que le permita al administrador visualizar e interactuar. En esta imagen del maquetado “GESTION INVENTARIO” tenemos un botón de inventario donde mostrará el número de inventario, la descripción, añadimos observaciones aquí podremos ver como se encuentra el bien informático, podemos visualizar el estado si está activo o inactivo, tipo de bien informático describiéndolo, nombre del encargado y las acciones donde podremos visualizar, editar y eliminar. Habiendo así una aprobación por parte del administrador.

Figura 43 Bien Informático









NUMERO INVENTARIO	DESCRIPCION	DIRECCION IP	DIRECCION MAC	OBSERVACIONES	ESTADO EQUIPO	TIPO EQUIPO	Nombre Encargado	Apellido Encargado	ACCIONES
10001	PC ESCRITORIO	10.10.10.01	00:32:00:92:12:23	BUEN ESTADO	ACTIVO	LAPTOP	PABLO	ANGUETA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10002	LAPTOP	10.10.10.02	00:31:05:07:12:08	Mantenimiento	ACTIVO	LAPTOP	JOSE	ESTRELLA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

MOQUPS DE GESTIÓN

Se ha visto la necesidad de generar el primer borrador del sistema que le permita al administrador visualizar e interactuar. En esta imagen del maquetado “GESTIÓN INVENTARIO” tenemos un botón de gestión donde se desplaza características del bien informático, dependencia, funcionarios, tipo de característica el bien informático, tipo de bien informático, tenemos el id, describimos el bien informático, y las acciones tenemos dentro editar y eliminar. Habiendo así una aprobación por parte del administrador.

Figura 44 Tipo de bien informático

ID	DESCRIPCIÓN	ACCIONES
1	PC ESCRITORIO	 
2	LAPTOP	 
3	IMPRESORA	 

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Anexo 6: Manual de usuario**Usuario:** asistemasutclamana@gmail.com**Clave:** UTC.2022

The image shows a login form with the following elements and annotations:

- Login**: A lock icon and the word "Login" at the top of the form.
- Correo Electrónico**: A text input field containing the email address "elder.moran2842@utc.edu.ec". An arrow points from this field to a blue box containing the text "Ingresamos el correo del administrador".
- Contraseña**: A password input field with ten dots representing the password. An arrow points from this field to a blue box containing the text "Ingresamos la clave del administrador".
- Recordarme**: A checkbox with the label "Recordarme".
- Ingresar**: A black button with the text "Ingresar". An arrow points from this button to a blue box containing the text "Presionamos este botón una vez llenado los datos".

En cada apartado tenemos diferentes opciones según las tareas que vayamos a realizar

Desde aquí se puede cerrar sesión.

Esta es la pantalla principal

The screenshot shows a web application interface for the Universidad Técnica de Cotopaxi. On the left is a dark sidebar menu with the following items: 'GENERAL' (containing 'Dashboard'), 'ADMINISTRACIÓN' (containing 'Inventario', 'Mantenimiento', 'Informes', 'Usuarios', 'Gestión'), 'Departamentos', and 'Bloques'. The main content area has a header 'Admin / Inicio' and a title 'Inicio'. Below the title are six summary cards arranged in a 2x3 grid:

Usuarios 3	Equipos 177	Funcionarios 0
Dependencias 0	Turnos Mantenimiento 10	Informes Mantenimiento 0

In the top right corner, there is a user profile dropdown labeled 'Admin' and a logout icon. The interface is clean and modern, using a light gray color scheme with colorful icons for each category.

Aquí estamos en el apartado Inventario

Una vez llenado podemos Visualizar los datos

Aquí el administrador puede editar

Este botón sirve para eliminar

Acciones	Rendimiento	Id	Código Institucional	Bloque	Departamento	Nombre	PC Serie	Monitor Serie	Teclado Serie	Mouse Serie	CPU	Ram	HD	Sistema Operativo	Estar
	Bajo	43		Principal	CIYA	Laboratorio Software	8GPSW12	CN-0V2MFT-74445-45F-FY5U	CN-0XD31W-71581-443-03H1-A00	8GPSW12	INTEL(R) CORE(TM) i7-2600 CPU 3,40 GHZ	8 GB	1 TB	WINDOWS 10 PRO 64bytes	Activ
	Desconocido	44		Principal	CIYA	Laboratorio Software	8GPSW12	CN-0V2MFT-74445-45F-FY5U	CN-0XD31W-71581-443-03H1-A00	8GPSW12	INTEL(R) CORE(TM) i7-2600 CPU 3,40 GHZ	8 GB	1 TB	WINDOWS 10 PRO 64bytes	Activ
	Desconocido	45		Principal	CIYA	Laboratorio Software	A11527	CN-0HN22V-FCC00-740-A8AB-A00	CN-02HMGN-73571-16K-04LE-A01	A11527	INTEL(R) CORE(TM) i7-2600 CPU 3,40 GHZ	8 GB	1 TB	WINDOWS 10 PRO 64bytes	Activ
	Bajo	46		Principal	CIYA	Laboratorio Software	9GVMT12	CN-0HN22V-FCC00-740-A87B-A00	CN-0XD31W-71581-45M-01IY-A00	9GVMT12	INTEL(R) CORE(TM) i7-2600 CPU 3,40 GHZ	8 GB	1 TB	WINDOWS 10 PRO 64bytes	Activ
	Desconocido	47		Principal	Contabilidad	Laboratorio Software	3HCLDP1	CN-0HN22V-	CN-08GGXD-	3HCLDP1	INTEL(R) CORE(TM)	8 GB	1 TB	WINDOWS 10 PRO	Activ

Aquí estamos en el apartado de mantenimiento

The screenshot shows a web application interface for 'Turnos Mantenimiento' (Maintenance Shifts) within a system for 'UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI'. The interface includes a sidebar menu with options like 'Dashboard', 'Inventario', 'Mantenimiento', 'Informes', 'Usuarios', 'Gestión', 'Departamentos', and 'Bloques'. The main content area displays a table of maintenance shifts with columns for 'Número de Turno', 'Fecha de Generación', 'Código Institucional', 'Departamento', 'Bloque', and 'Acciones'. A green button labeled 'Opción para crear un nuevo turno' is visible. Several callout boxes point to search filters and action icons: 'Buscar por código institucional' points to the 'Código Institucional' search box; 'Buscar por número de turno' points to the 'Número de Turno' search box; 'Visualizar' points to an eye icon in the 'Acciones' column; 'Buscar por fecha de generación' points to the 'Fecha de Generación' search box; 'Buscar por departamento' points to the 'Departamento' search box; 'Buscar por fecha de Generación' points to the 'Fecha de Generación' column header; and 'Buscar por código Institucional' points to the 'Código Institucional' column header.

Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
1	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
20	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
21	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
22	2022-08-01T04:48:23.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
23	2022-08-	UTC0003	Sistemas	Bloque B	

Aquí estamos en el apartado de informes

Aquí buscamos por número de turno

Aquí buscamos por filtros

Visualizar

The screenshot shows a web application interface for 'Informes Mantenimiento'. The top navigation bar includes the 'utc' logo and 'UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI'. The user is logged in as 'Admin'. The main content area is titled 'Inventario / Turnos Mantenimiento' and 'Informes Mantenimiento'. Below the title is a table with columns: 'Número de Turno', 'Fecha de Generación', 'Código Institucional', 'Departamento', 'Bloque', and 'Acciones'. Each of the first five columns has a search input field with a magnifying glass icon and the text 'Buscar...'. The table contains four rows of data. The 'Acciones' column contains blue circular icons with a white eye symbol. A sidebar on the left lists navigation options: 'GENERAL' (Dashboard), 'ADMINISTRACIÓN' (Inventario, Mantenimiento, Informes, Usuarios, Gestión), 'Departamentos', and 'Bloques'.

Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	
2	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
3	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
6	2022-07-01T00:00:00.000Z	701719	CIYA	Principal	
7	2022-07-01T00:00:00.000Z	701751	CIYA	Principal	

GENERAL

Dashboard

ADMINISTRACIÓN

Inventario

Mantenimiento

Informes

Usuarios

Gestión

Departamentos

Bloques

Gestión / Usuarios

Usuarios










Buscar por nombre

Buscar por correo

Buscar por tipo de usuario

Crear

Botón para crear un nuevo usuario

Nombre	Correo	Tipo Usuario	Acciones
<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	
Jonathan Moran	jonathan.moran3@utc.edu.ec	Administrador	  
Carlos Vera	carlos.vera8@utc.edu.ec	Administrador	  
Elder Moran	elder.moran2842@utc.edu.ec	Administrador	  

Botón para editar

Botón para eliminar

Aquí estamos en el apartado Departamentos

Botón para que el administrador pueda editar

Aquí se puede crear nuevo departamento

Aquí se puede eliminar

Aquí se puede visualizar los datos llenados

Administración de Departamentos

Admin

Gestión / Departamentos

Departamentos

Id	Descripción	Código	Acciones
<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	<input type="text" value="Buscar..."/>	
1	Contabilidad	DPC	
2	Sistemas	SIS	
3	Secretaría	SEC	
4	Biblioteca	BIB	
5	CIYA	CIYA_SIS	

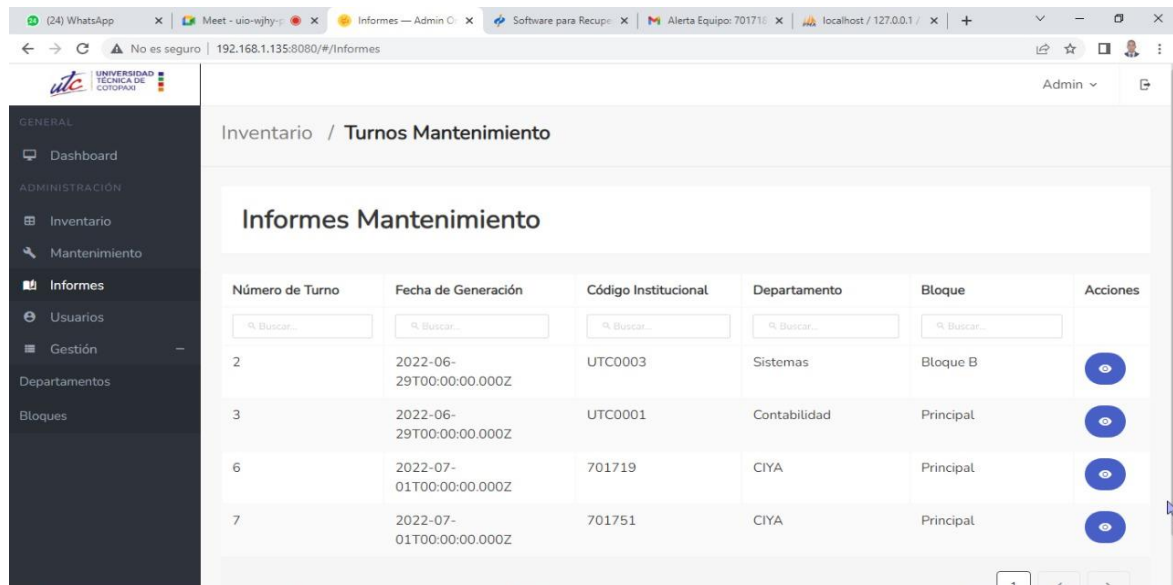
Crear

GENERAL

- Dashboard
- ADMINISTRACIÓN
- Inventario
- Mantenimiento
- Informes
- Usuarios
- Gestión
- Departamentos**
- Bloques

Anexo 7: Resultado de la gestión de mantenimiento de equipos de cómputo.

Figura 45 Historial de mantenimiento de un equipo de cómputo



Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
2	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0003	Sistemas	Bloque B	
3	2022-06-29T00:00:00.000Z	UTC0001	Contabilidad	Principal	
6	2022-07-01T00:00:00.000Z	701719	CIYA	Principal	
7	2022-07-01T00:00:00.000Z	701751	CIYA	Principal	

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

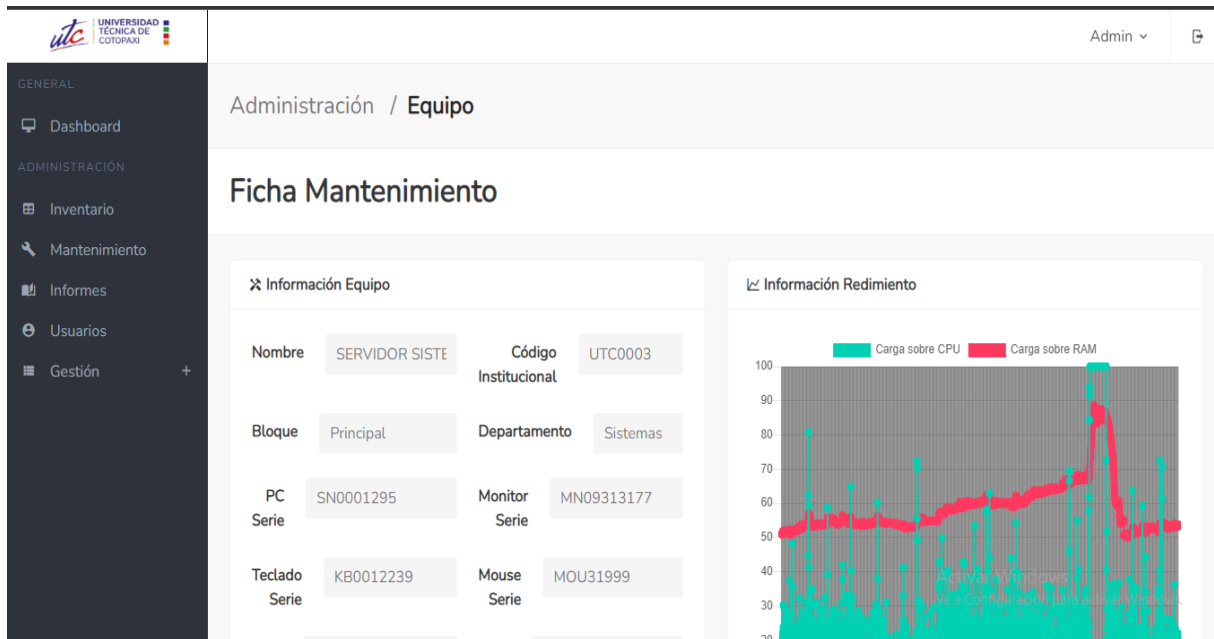
Figura 46 Acciones realizadas en un equipo de cómputo



Descripción	Detalles	Acciones
Análisis de RAM y revisión de virus	se realizó la respectiva revisión de virus y el análisis de RAM	

Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Figura 47 Información de un equipo de cómputo



Elaborado por: Moran Días Elder Mesías, Amores Estrella Degsy Renata

Anexo 8: Aval de traducción

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO”** presentado por: Moran Días Elder Mesías y Amores Estrella Degsy Renata, egresadas de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al petionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

La Maná, agosto del 2022

Atentamente,



Mg. Fernando Toaquiza
DOCENTE CENTRO DE IDIOMA-UTC
CI: 0502229677

Anexo 9: Aval de implementación**AVAL DE IMPLEMENTACIÓN**

El suscrito. Ing. Gloria Evelina Pazmiño Cano MBA. Directora de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, Certifico que los estudiante Amores Estrella Degsy Renata y Moran Días Elder Mesías, de la carrera de Sistemas de Información, realizaron su tesis con el Tema: “SISTEMAS DE CONTROL DE RECURSOS PARA LA GESTIÓN DE BIENES INFORMÁTICOS MEDIANTE UN GENERADOR DE CÓDIGO QR CON APRENDIZAJE SUPERVISADO”, e implementaron de manera satisfactoria en el departamento de las TIC’s información suscrita, mediante comunicado TICS-LM-019-2022 , por parte de los Ing. Jonathan Moran Macías y Ing. Carlos Vera Machuca encargados del Laboratorio de TIC’s de la UTC Extensión La Maná

Particular que comunico para fines pertinentes.

ATENTAMENTE

“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”

La Maná, agosto 24 del 2022



Ing. Gloria Evelina Pazmiño Cano MBA.
DIRECTORA DE LA EXTENSIÓN LA MANÁ

Anexo 10: Certificado de prevención de coincidencias y/o plagios



Document Information

Analyzed document	WORD-MORAN-ELDER-AMORES-RENATA.docx (D143443851)
Submitted	8/31/2022 4:41:00 PM
Submitted by	
Submitter email	johnny.bajana@utc.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / PDF-ENRIQUEZ NANCY-VILLAGÓMEZ EMILY.pdf Document PDF-ENRIQUEZ NANCY-VILLAGÓMEZ EMILY.pdf (D97756698) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / PDF-AYALA GINSON-MOLINA ANA.pdf Document PDF-AYALA GINSON-MOLINA ANA.pdf (D97757297) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / pdf modificado AYALA GINSON-MOLINA ANA.pdf Document pdf modificado AYALA GINSON-MOLINA ANA.pdf (D97792352) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / intranet-utc-lamana.docx Document intranet-utc-lamana.docx (D78340844) Submitted by: carmen.ulloa@utc.edu.ec Receiver: carmen.ulloa.utc@analysis.orkund.com
SA	20171201 Almeida Mónica .pdf Document 20171201 Almeida Mónica .pdf (D33177377)
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / PDF-TOBANDA ANGEL-UMAJINGA IVAN.pdf Document PDF-TOBANDA ANGEL-UMAJINGA IVAN.pdf (D97779738) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com
SA	Faltan_Final_Tesis_2022.pdf Document Faltan_Final_Tesis_2022.pdf (D110902388)
SA	Gonzales - Crespo DISERTACIÓN 2017-10-20.docx Document Gonzales - Crespo DISERTACIÓN 2017-10-20.docx (D32716623)
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Tesis Suarez Juana.docx Document Tesis Suarez Juana.docx (D64216867) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com
SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Tesis FinalSILVANA-CANDO.docx Document Tesis FinalSILVANA-CANDO.docx (D78425022) Submitted by: jaime.cajas@utc.edu.ec Receiver: jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com