

Sistema de control de recursos utilizando código QR mediante aprendizaje supervisado, implementando una plataforma web para la gestión de bienes informáticos

Resource control system using QR code through supervised learning, implementing a web platform for the management of IT assets

Fecha de recepción: 2023-08-03 • Fecha de aceptación: 2023-10-03 • Fecha de publicación: 2024-02-10

Victor Alfonso Cusco Vinuesa¹

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Ecuador

vacusco@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2373-2995>

Doris Karina Chicaiza Angamarca²

Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Ecuador

dkchicaiza@espe.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1458-8274>

Luis Rene Quisaguano Collaguazo³

Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador

luis.quisaguano1@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1345-0898>

Geovanny Euclides Silva Peñafiel⁴

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador

geovanny.silva@epoch.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1069-4574>

RESUMEN

Este artículo presenta un sistema innovador de control de recursos basado en códigos QR y aprendizaje supervisado, diseñado para la gestión eficiente de bienes informáticos en el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación. La cual se implementó como herramienta de soporte que contribuya a la gestión y control de información de las características de un equipo de cómputo mediante la generación de reportes en el sistema y la generación de códigos QR que permitirá visualizar información en un dispositivo móvil. La 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, por el cual el sistema identificará un alto consumo de CPU y memoria RAM. Ello dará como resultado la generación de alertas al correo electrónico que notificará el estado actual del equipo y generará turnos de mantenimiento que permitan al área de soporte técnico generar un historial de acciones que preservará el buen estado y el funcionamiento de un equipo de cómputo. .

PALABRAS CLAVE: inventario, mantenimiento, codificación, aprendizaje móvil, enseñanza asistida por ordenador

ABSTRACT

This article presents an innovative resource control system based on QR codes and supervised learning, designed for the efficient management of computer assets in the area of technical support and management of information and communication technologies. It was implemented as a support tool that contributes to the management and control of information on the characteristics of a computer equipment through the generation of reports in the system and the generation of QR codes that will allow the visualization of information on a mobile device. The research will seek to contribute to the corrective maintenance process of computer equipment through the application of supervised learning techniques and the nearest neighbor algorithm through which the system will identify high consumption of CPU and RAM memory resulting in the generation of email alerts that will notify the current status of the equipment and generate maintenance shifts that will allow the technical support area to generate a history of actions that will preserve the good condition and operation of a computer equipment..

KEYWORDS: inventory, maintenance, coding, mobile learning, computer-assisted instruction

Introducción

Aplicar tecnologías vinculadas a la inteligencia artificial permite el mejoramiento en el proceso de análisis y aplicación de las diferentes herramientas tecnológicas referentes a la inteligencia artificial (Moreno, 2019; Martínez, 2022; Ynfante et al., 2022).

El *machine learning* utiliza algoritmos para permitir que las computadoras reconozcan patrones de grandes cantidades de datos y puedan realizar predicciones (lo que se conoce como análisis predictivo) (Luna, 2022).

Actualmente el uso de diferentes herramientas, ligadas a la inteligencia artificial, permiten que se puedan generar alertas, de acuerdo a un aprendizaje realizado automáticamente (Landín et al., 2022), la técnica de vecino más cercano es una de las más utilizadas, pues permite recopilar información que sea útil, de acuerdo a las diferentes aplicaciones que se estén realizando (Calderón y Prada, 2021).

La presente investigación tiene como finalidad desarrollar un sistema de gestión de inventario de los bienes informáticos existentes, mediante un plan de mantenimiento vigente en el área de soporte técnico, ha servido 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.

El desarrollo de la investigación busca 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 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.

Para el desarrollo e implementación de la investigación se ha seleccionado la metodología SCRUM, al ser la más utilizada, también definida en los requerimientos del cliente, misma que ha permitido generar un marco de gestión ágil del proyecto; la metodología ha permitido la interacción con el área de soporte técnico y dirección de tecnologías de información y comunicación. El desarrollo del proyecto utilizando SCRUM ha facilitado la comprensión del avance del sistema hasta su implementación y así poder considerar posibles cambios que determine con cada presentación (Aguilar, 2021).

Las herramientas de desarrollo JavaScript, MariaDB y Python facilitan la implementación de funcionalidades que dan como resultado la visualización, análisis y aplicación de técnicas de mantenimiento que permitan mejorar la gestión y control del estado de un bien informático (Cañas y Muñoz, 2022).

1.1 Trabajos preliminares

Las empresas, organizaciones y entidades educativas se han actualizado al uso de herramientas tecnológicas que permitan automatizar los procesos internos de actividades laborales y mejorar la operatividad (Muñoz y Cárdenas, 2021). Los departamentos de tecnologías y sistemas generan programas de mantenimiento de estrategias de confiabilidad del rendimiento de un equipo de cómputo (Loza, 2017).

Diversas entidades están implementando procesos tecnológicos que permitan controlar el inventario de equipos tecnológicos, gestionando procesos que generan demoras, daños de bienes e insuficiencias en la asignación de responsabilidades a los custodios (Castrillón et al., 2021).

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 Cuenca et al., 2019).

Metodología

La investigación se ha desarrollado mediante la aplicación de los siguientes materiales y métodos explicados en los apartados siguientes.

Aplicar la investigación exploratoria tiene como objetivo la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa (Nieto, 2018). El área de soporte técnico tiene como objetivo obtener una visión general de sus procesos de gestión de control y mantenimiento de bienes informáticos. La aplicación de la investigación exploratoria ha permitido 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.

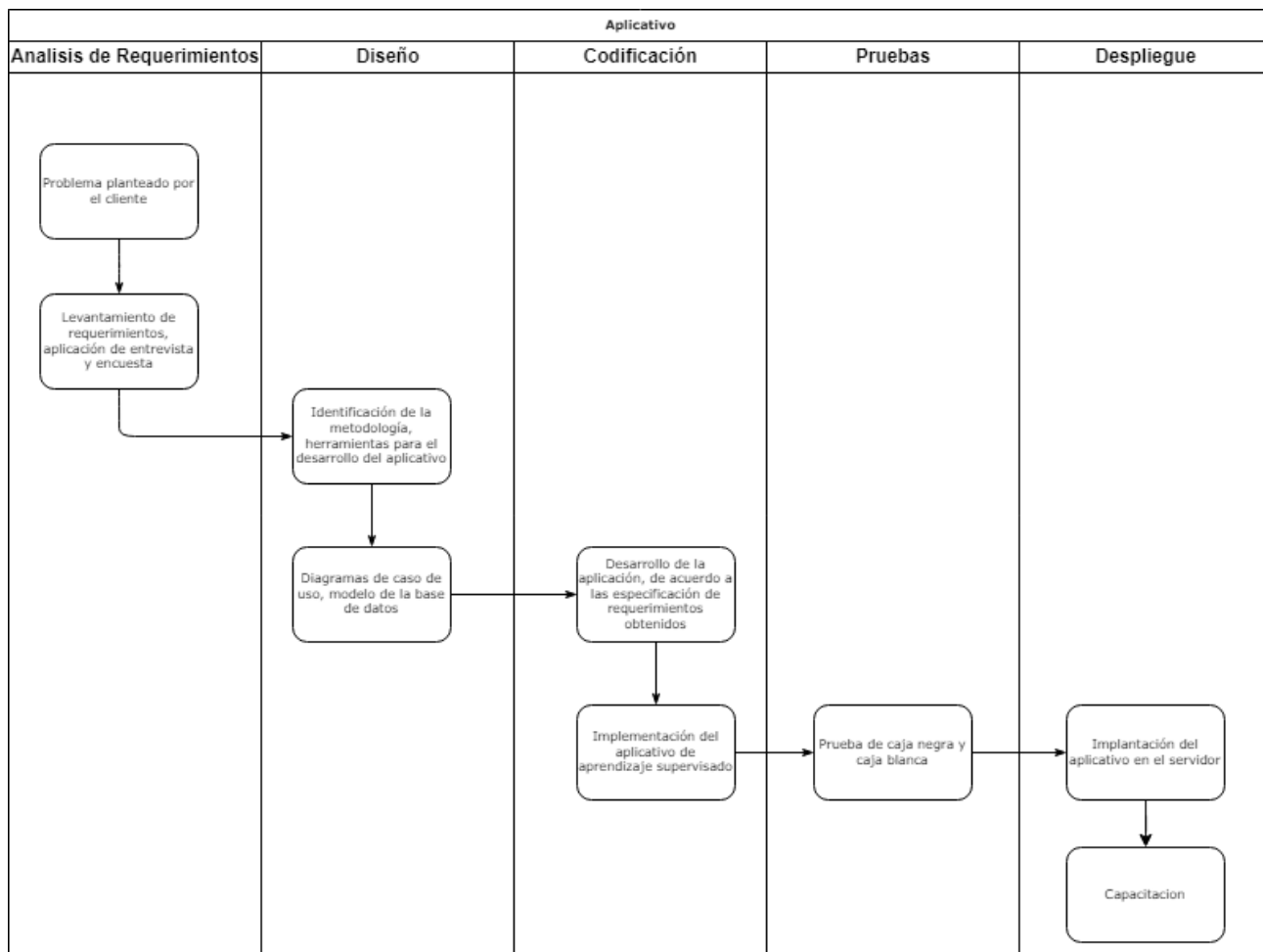
Se ha aplicado la investigación de campo con la finalidad de recopilar información de diferentes medios de extracción de información primaria sobre los procesos de gestión y mantenimiento de bienes informáticos, el cual para aplicar dicha investigación fue necesario visitar concurrentemente al área de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

2.1. Procedimiento

La realización del sistema de control de recursos utilizando código QR mediante aprendizaje supervisado, inicia con el proceso de obtener los diferentes requerimientos necesarios para desarrollar el aplicativo web, implementar un sistema cliente encargado de leer el estado del equipo y enviar esa información al sistema principal para poder realizar la gestión de estos datos.

Figura 1

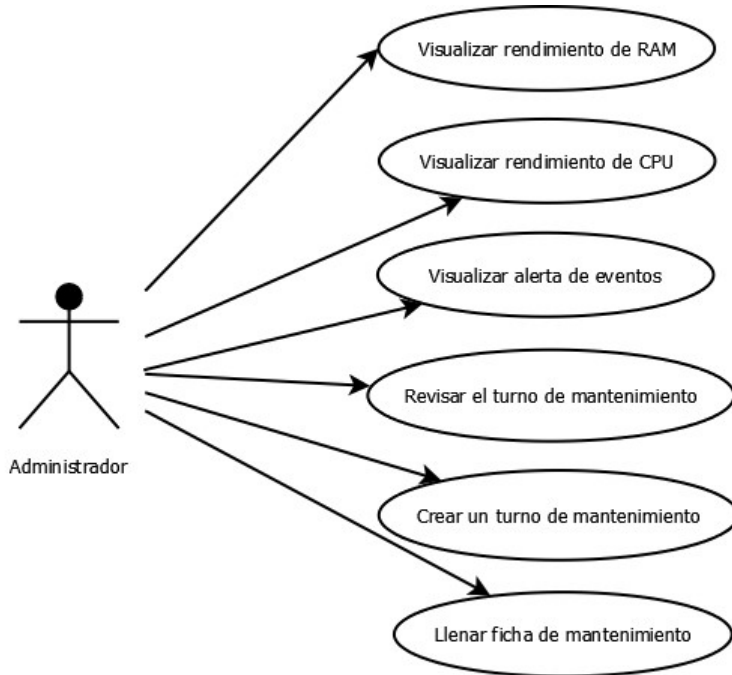
Diagrama de Proceso del Aplicativo



2.1.1 Diagrama de casos de uso

Figura 2

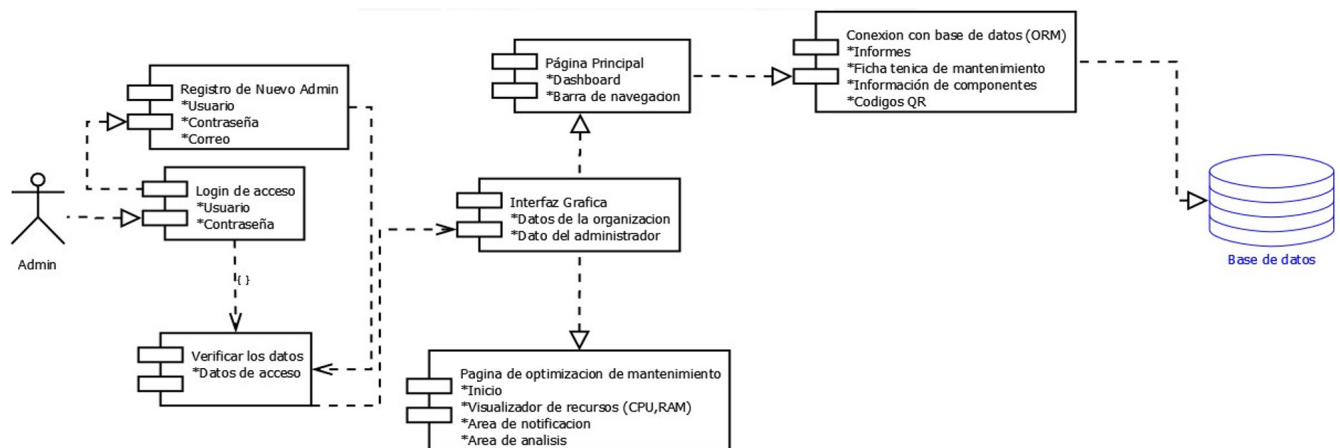
Diagrama de caso de uso de Optimización de Mantenimiento



El siguiente diagrama (ver *Figura 2*) permite visualizar las actividades internas del sistema con base en 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 3

Componentes del Sistema desde la Perspectiva del Usuario



Para el registro de datos se ha utilizado MariaDB como base de datos, ya que de acuerdo a los requerimientos las herramientas utilizadas son Open Source.

2.2 Diseño de la base de datos

Sobre la base del análisis realizado para la elaboración del proyecto se han destacado una serie de requerimientos no funcionales que tienen 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.

2.2.1 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 con base en el resultado del análisis del requerimiento tener una idea clara de cómo estará estructurado 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.

2.3 Desarrollo del sistema

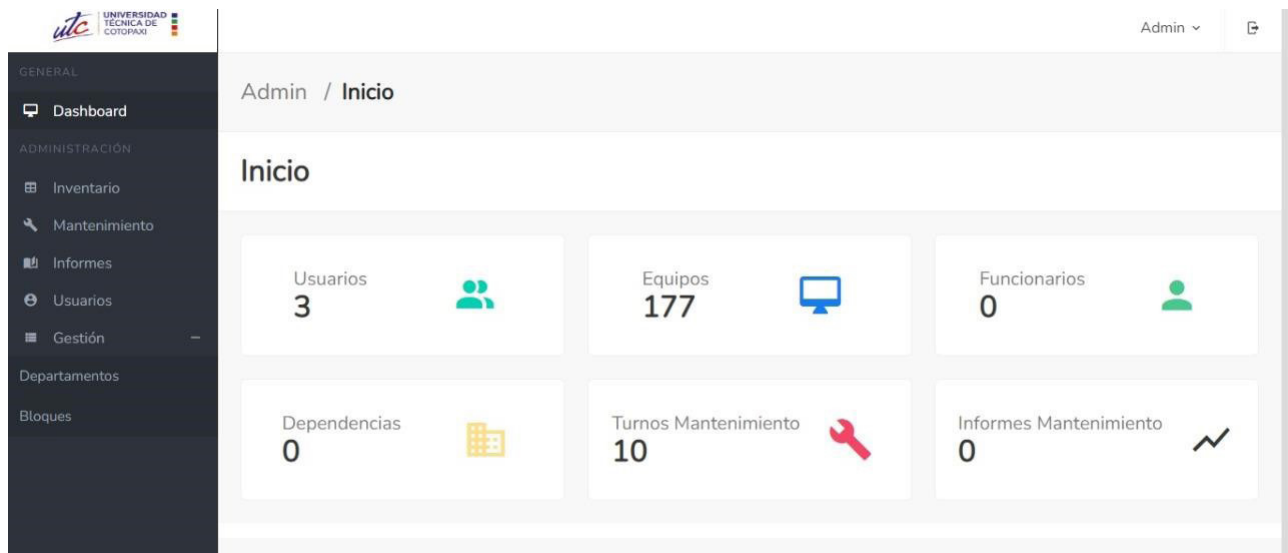
La característica más importante de NodeJS, y que ahora otra serie de lenguajes están aplicando, es la de no ser bloqueante, es decir, si durante la ejecución de un programa hay peticiones que requieren un tiempo para producirse la respuesta, Node no detiene el hilo de ejecución del programa esperando que esa parte acabe, sino que continúa procesando las siguientes instrucciones que no requieren los resultados del proceso lento. Cuando este termina, realiza las instrucciones que fueran definidas para realizar con los resultados recibidos (Rodríguez, 2017).

Sobre la base del 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.

2.3.1 Desarrollo del interfaz del sistema

Para desarrollar el FrontEnd con base en la investigación bibliográfica y 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 (ver *Figura 4*).



Figura 4*Interfaz Principal del Sistema*

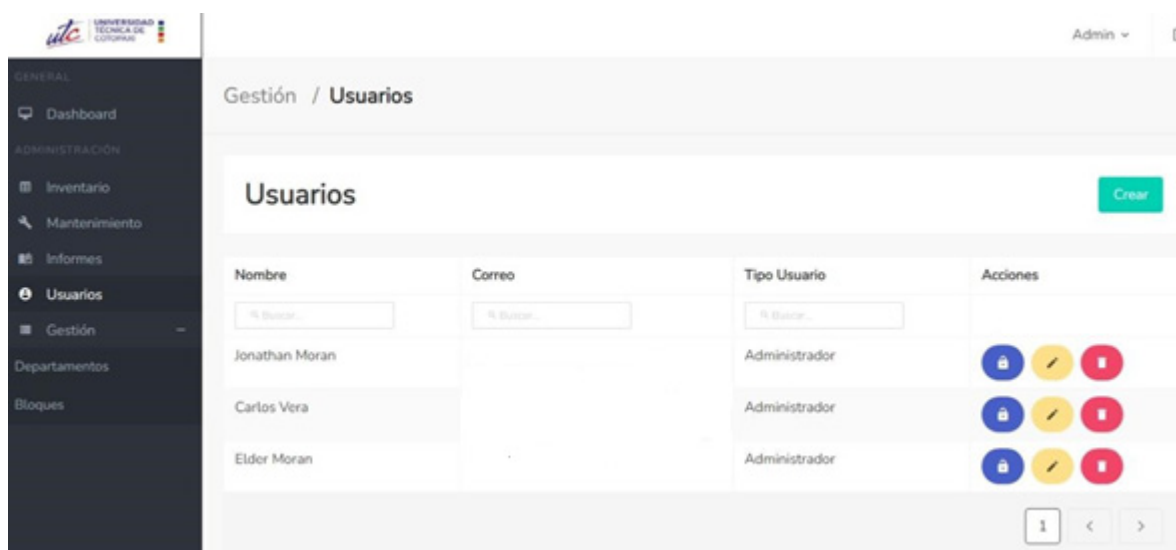
Para el desarrollo del Dashboard se ha optado por trabajar con el Admin One de Buefy, y mostrará modelos de vistas de usuarios, trabajará en conjunto con tecnologías CSS Bulma con Vue JS, debido que se acopla con las necesidades del proyecto, así como también permitirá la interacción *one page* que caracteriza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

a) Módulo gestión de usuario

En la siguiente *Figura 5* 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 5

Interfaz del Módulo de Usuario



En este módulo se han definido los diferentes usuarios y su respectivo rol, quienes serán los encargados de monitorear el trabajo del *software* cliente instalado en los equipos de cómputo.

b) Diseño del módulo de aprendizaje supervisado del proyecto

1) DataSets

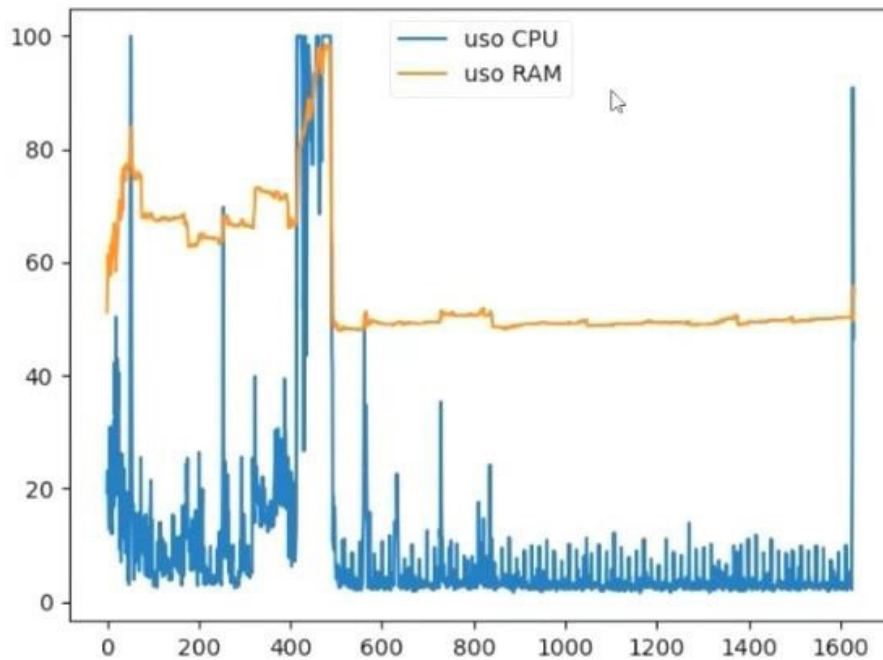
Para el proceso de desarrollo del módulo de control de recursos del *hardware*, del equipo de cómputo, se ha establecido utilizar una técnica de aprendizaje supervisado orientada a la clasificación de datos con la finalidad de permitir al algoritmo aprender a través de una estructura de datos que en 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 6

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



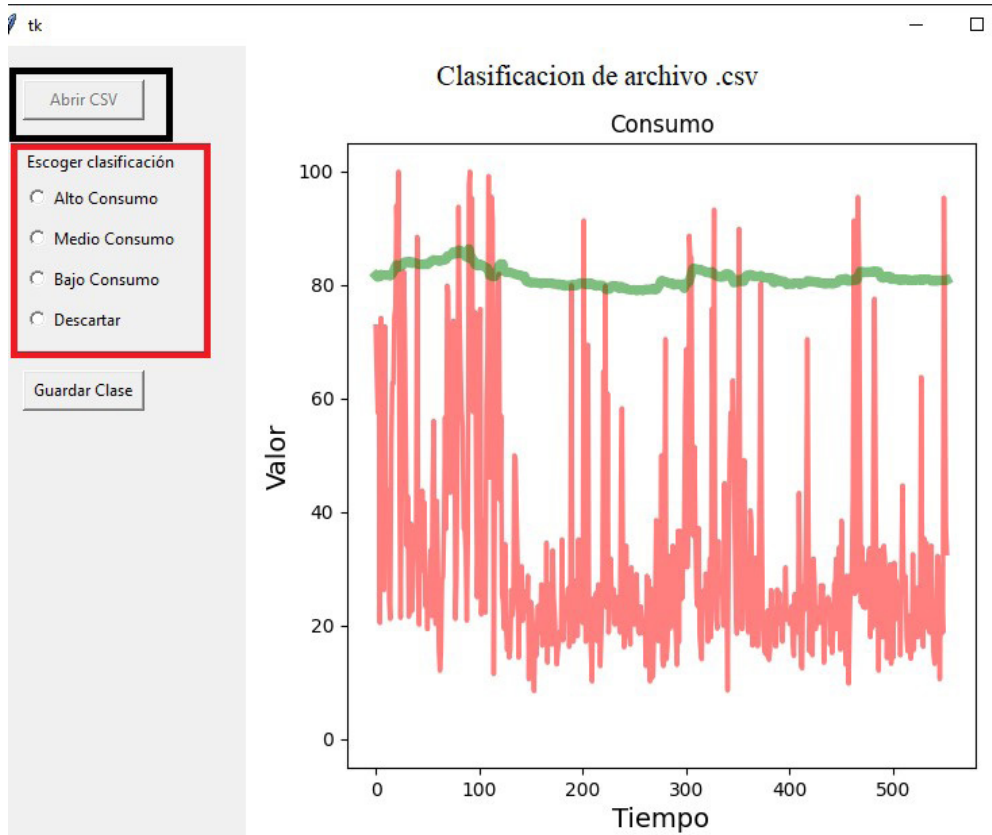
2) Clasificación de los DataSets

En el proceso de desarrollo se ha valorado que la clasificación de los datos con base en el 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. Sobre la base del 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 basada en la gestión del proceso de desarrollo.

Figura 7*App para la Clasificación de los DataSets*

```
main.py ×
main.py > mclass > moverCSV
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)
```

En la *Figura 7* 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.

Figura 8*Sistema para la Clasificación de los DataSets*

En la *Figura 8* se puede apreciar sobre la clasificación de los archivos .csv que se ha recopilado en el módulo de obtenerMetricas.py, en donde se puede visualizar cómo se obtuvo 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.

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 con la que podamos iniciar el entrenamiento del algoritmo de aprendizaje supervisado.

Bajo el enfoque de aprendizaje supervisado, lo que se ha buscado 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.

c) Algoritmo del vecino más cercano

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

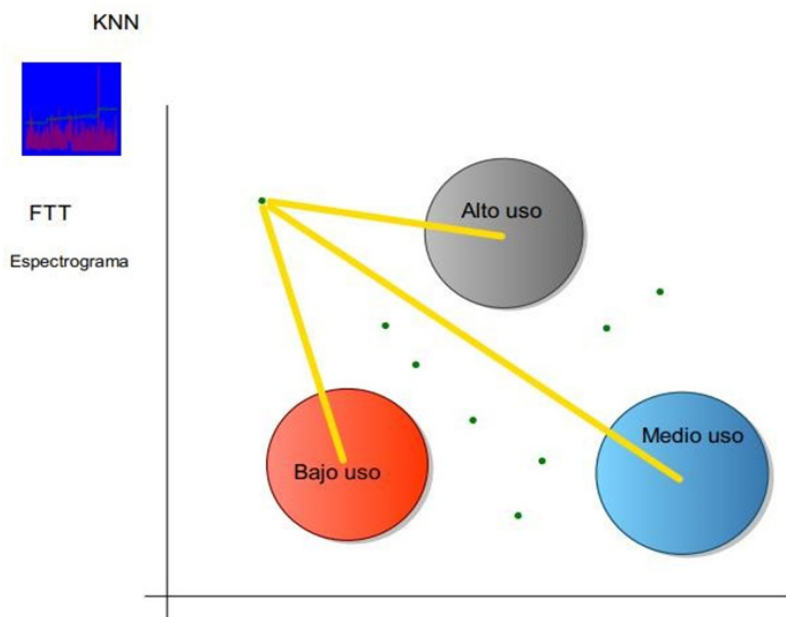
visto la necesidad de ejecutar un módulo de aprendizaje supervisado mediante el algoritmo de clasificación el vecino más cercano (*K Nearest Neighbours*) considerando los siguientes aspectos (Alvarado, 2022).

- 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 con base en 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 9

Conceptualización del Vecino más Cercano en Base a la Investigación



Como parámetro principal se ha dispuesto 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 9* 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.

Resultados

En este apartado se muestran los resultados obtenidos por medio de la aplicación de los procesos expuestos en el apartado anterior.

3.1 Resultados del sistema

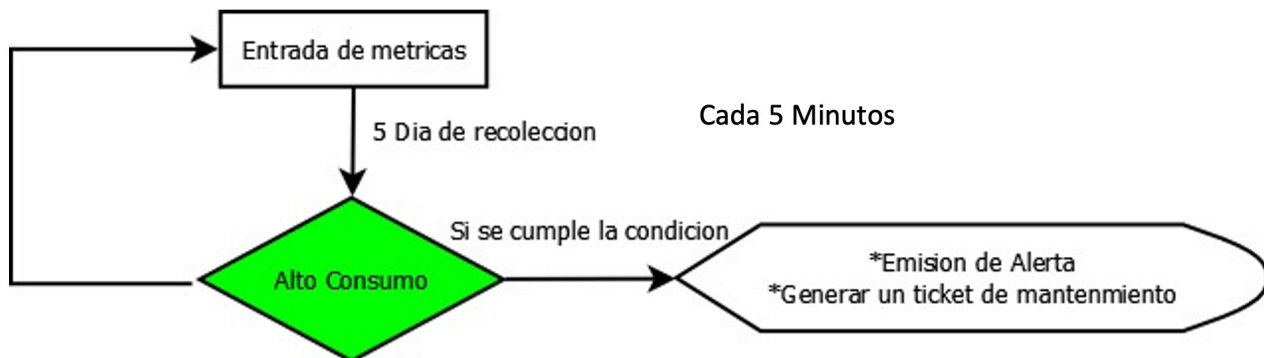
Fue indispensable terminar el módulo del uso de técnicas de aprendizaje supervisado, debido que su importancia y relevancia tomaba como referencia a la estructura del módulo de mantenimiento e informes que procederían como resultados del sistema, evidentemente lo que se ha buscado es terminar todos los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

Una de las consideraciones del auxiliar de servicios informáticos es el proceso de rendimiento de un equipo de cómputo, por lo que se ha realizado la evaluación del consumo de rendimiento de CPU y memoria RAM de los bienes informáticos cada 5 minutos, para poder obtener alertas tempranas se notificará 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 10

Diagrama de flujo de ejecución



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 ha anexado el historial de

mantenimiento técnico que se realice cada cierto tiempo, dependiendo de las alertas que emita el sistema con base en revisar el alto consumo de recursos.

Figura 11

Características de la Alerta



Alerta de Alto consumo

Fecha de notificación: 2022-07-01

Código Institucional Equipo: 701766

Departamento: CIYA

Bloque: Principal

Dirección IP: 192.168.7.1

Causas:

- Alta carga de CPU
- Alta carga de Memoria RAM

Se recomienda realizar una revisión del estado actual de rendimiento del equipo, estos problemas pueden deberse a factores de hardware o de software.

Gracias por su atención.

En la *Figura 11* se establece un formato que recopila la información que permitirá el origen del problema, el bien informático que ha sido evaluado, causas y recomendaciones: Nombre de la Alerta / Fecha de notificación / Código Institucional del equipo / Departamento / Bloque / Causas / Recomendaciones.

Se genera una alerta que tiene una sola prioridad y una notificación al técnico administrativo, el sistema automatizará 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 12* se anexa captura del módulo de mantenimiento y la estructura que complementa, con la finalidad de conocer información primaria acerca del problema y con base en el 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 12

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	

3.1.1 Resultados de gestión del sistema

La gestión del mantenimiento correctivo ha permitido llevar un historial de mantenimiento realizado en cada equipo de cómputo, registrando el mantenimiento se puede realizar todo el proceso de control del sistema o de manera manual registrar un turno de mantenimiento, además crear una ficha de mantenimiento (ver *Figura 13* y *Figura 14*) que indique los datos del equipo de cómputo, la gráfica de rendimiento y las actividades que se han realizado.

Figura 13

Ficha de Mantenimiento

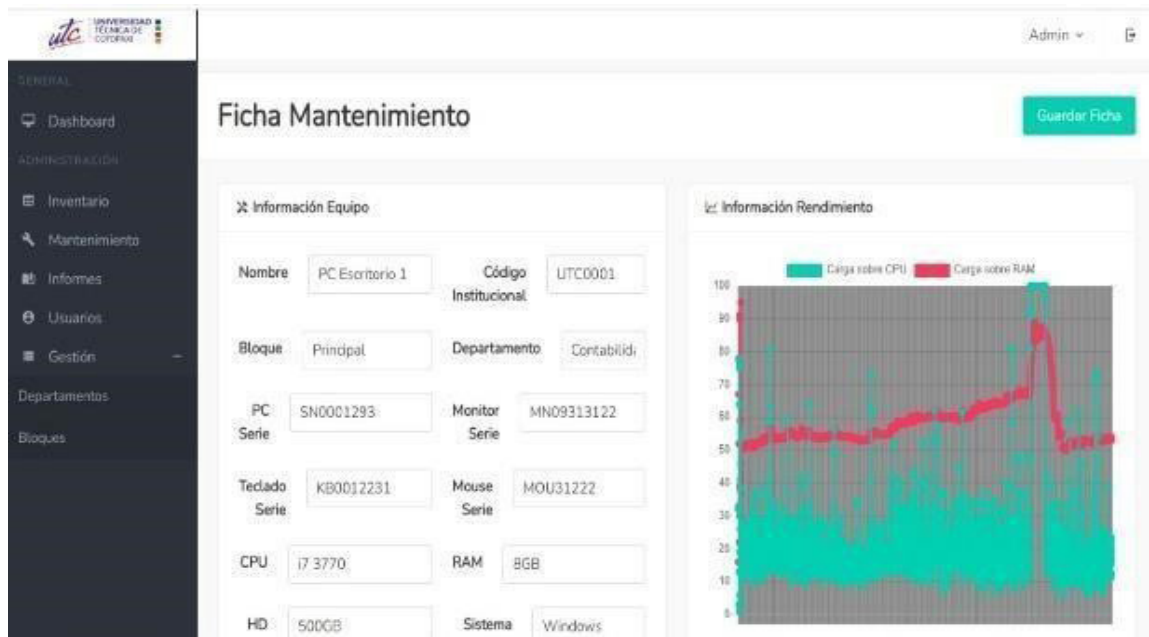


Figura 14

Resultados de Mantenimiento



Las fichas de mantenimiento correctivo de los equipos de cómputo del inventario se pueden 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 15* 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 15

Informes de Mantenimiento

Número de Turno	Fecha de Generación	Código Institucional	Departamento	Bloque	Acciones
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	

Un equipo de cómputo puede tener una o más fichas de mantenimiento almacenado dentro de la información del mismo, en la *Figura 16* se puede visualizar su gestión con respecto a la información y el historial de mantenimiento.


Figura 16

Informes de Mantenimiento

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

Código Institucional 2676685

Departamento AULAS



3.2 Resultado del entrenamiento

Los resultados del entrenamiento se basan en la precisión de predecir un suceso que acontece con base en el consumo de recursos que se encuentren registrados en el sistema. Cuando se obtuvo los datos clasificados del DataSets se pudo evidenciar la necesidad de establecer la

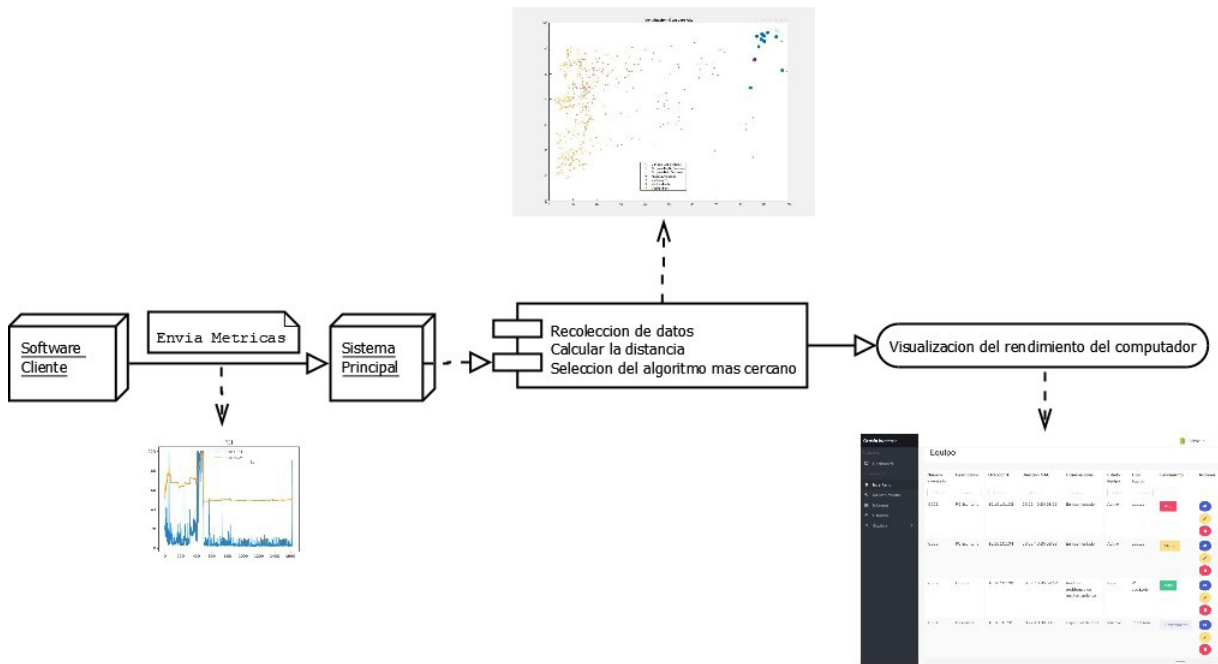
clasificación entre un bajo, medio y alto consumo recursos en el plano cartesiano basados en un criterio determinado.

El sistema deberá registrar el consumo de *hardware* de los bienes informáticos de la universidad cada 5 segundos, de esta manera se evitará que exista un alto consumo con base en el 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 cuál es el vecino más cercano y establecer una respuesta final que facilitará al técnico del área de soporte técnico el mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de cómputo.

Como resultado del entrenamiento se generará una alerta de consumo de recursos del *hardware* del equipo de cómputo que puede ser alto, medio o bajo; 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 (ver *Figura 17*) permitirá revisar el historial del rendimiento para contribuir al técnico a gestionar las actividades de mantenimiento.

Figura 17

Funcionamiento Interno del Sistema



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

Conclusiones

Es importante el uso de técnicas de investigación para conocer las necesidades que se 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.

Un análisis acertado ha permitido elegir las herramientas necesarias para desarrollar el proyecto; se ha considerado mantener características de programación asíncrona que permitan cumplir con los requerimientos funcionales y el alcance del proyecto.

Con la elección 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.

Referencias

- Aguilar, L. (2021). *Desarrollo e implementación de un sistema web basado en la metodología scrum, para mejorar el proceso de autorizaciones e infracciones en la dirección regional de transportes y comunicaciones de Ayacucho* [Tesis de Grado, Universidad Autónoma del Perú]. <https://hdl.handle.net/20.500.13067/1318>.
- Alvarado, J. (2022). *Estudio comparativo del nivel de eficacia en modelos algorítmicos al estimar la deserción de los estudiantes del nivel pregrado en la Universidad de Huánuco-2019* [Tesis de Maestría, Universidad de Huanuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3298>
- Calderón, J., y Prada Sierra J. (2021). *Modelo de inteligencia artificial para generar alertas de riesgos en la Bahía de Cartagena* [Tesis de Grado, Universidad Católica de Colombia]. <https://hdl.handle.net/10983/27629>
- Cañas, F., y Muñoz, E. (2022). *Desarrollo de un modelo de aprendizaje supervisado usando técnicas de Machine Learning para la predicción de la calidad del aire* [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/65237>
- Castrillón, O., Sarache, W., y Ruiz-Herrera, S. (2021). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación Universitaria*, 13(1), 93-102. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100093>
- Cuenca, J., Granda, J., y Correa, M. (2019). *Propuesta de un sistema para el control informático de los departamentos de tecnología* [Tesis de Grado, Universidad Estatal de Milagro]. <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/4813>
- Landín, J., Reina, C., y Vaca, C. (2022). *Procesamiento de lenguaje natural y generación automática de alertas de las reseñas de clientes, en una empresa de telecomunicaciones del Ecuador* [Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57284>
- Loza, J. (2017). *Propuesta de Creación de Mesa de Servicios Usando las Buenas Prácticas ITIL y la Instalación de un Sistema Informático Para Manejo de tickets como Aporte a la Gestión en el Departamento de Administración de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil* [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/19543>
- Luna, E. (2022). *Diseñar una herramienta de inteligencia artificial usando Machine Learning para la comparación entre aprendizaje virtual VS aprendizaje presencial* [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/64129>

- Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista De Investigación En Tecnologías De la Información*, 7(14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Muñoz, L., y Cárdenas, R. (2021). *Diseño de una ruta en BPM e inteligencia artificial, que permita mejorar el proceso de socialización y apropiación de la información, a los docentes y administrativos del CEAD José Acevedo y Gómez de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia- UNAD*.
- Nieto, N. (2018). *Tipos de investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzman.
- Rodríguez, G. (2017). *Desarrollo de una aplicación web con Node.js para la monitorización en tiempo real de un electrocardiograma* [Tesis de Grado, Universidad de Sevilla]. <http://hdl.handle.net/11441/66716>
- Ynfante, M., Machado, M., Machado, N., y Velasteguí, E.(2022). Técnicas de aprendizaje supervisado para la detección y clasificación de enfermedades y defectos en imágenes de frutas: revisión. *Magazine De Las Ciencias: Revista De Investigación E Innovación*, 7(1), 1–16. <https://doi.org/10.33262/rmc.v7i1.2330>.

Copyright (2024) © Victor Alfonso Cusco Vinueza, Doris Karina Chicaiza Angamarca, Luis Rene Quisaguano Collaguazo y Geovanny Euclides Silva Peñafiel



Este texto está protegido bajo una licencia internacional [Creative Commons](#) 4.0.

Usted es libre para Compartir—copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato — y Adaptar el documento — remezclar, transformar y crear a partir del material—para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla las condiciones de Atribución. Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.

Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) – [Texto completo de la licencia](#)