

Aplicación del software libre como herramienta para el desarrollo de sistemas en gestión de mantenimiento de equipos informáticos

Application of open-source software as a tool for systems
development in maintenance management of computer equipment

—

Samantha Elizabeth Trujillo Morocho¹
elizabeth.trujillo.ec@gmail.com

Ángel Polivio Huilca Loyola¹
gelohl@hotmail.com

Richar Neboth Muyulema Erazo²
rimuer1@gmail.com

1 INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SAN GABRIEL, RIOBAMBA, ECUADOR

2 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, RIOBAMBA, ECUADOR

Para citar este artículo:

Trujillo Morocho, S. E., Huilca Loyola, Ángel P., & Muyulema Erazo, R. N. (2022). Aplicación del software libre como herramienta para el desarrollo de sistemas en gestión de mantenimiento de equipos informáticos. *Espacio I+D, Innovación más Desarrollo*, 11(31). <https://doi.org/10.31644/IMASD.31.2022.a06>

RESUMEN

En los últimos años, los equipos informáticos en las instituciones de educación superior se han convertido en elemento clave para el acceso a la información y servicios, el hardware como el software, son elementos imprescindibles para mantener la información convirtiéndose en un activo de las empresas e instituciones. La presente investigación permitió desarrollar un sistema para el inventario y registro de mantenimiento de los equipos informáticos para el Instituto Tecnológico Superior “San Gabriel” de la ciudad de Riobamba-Ecuador. Fue desarrollado a través de la metodología de Proceso Unificado a través del lenguaje de programación Java y el gestor de base de datos MYSQL. Con la implementación del sistema se cumplió en un 90% con los planes de mantenimiento en el departamento de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la institución.

Palabras clave:

Sistema informático; Mantenimiento; Software de código abierto.

— *Abstract*—

In recent years, computer equipment in higher education institutions has become a key element for access to information and services, hardware and software are essential elements to maintain information, becoming an asset of companies and institutions. The present investigation has allowed the development of an inventory and maintenance record system for of the computing equipment for the "San Gabriel" Higher Technological Institute of the city of Riobamba-Ecuador. It was developed through the waterfall methodology through the Java programming language and the MYSQL database manager. With the implementation of the system, the 90% of the maintenance plans were fulfilled in the department of information and communication technologies (ICT) of this institution.

Keywords:

Computer system; Maintenance; Open-Source Software.

El mantenimiento es una actividad que toda empresa o institución debe realizar de acuerdo a normas y técnicas establecidas (Cantos, 2018), para evitar riesgos en la pérdida de información y de dispositivos, y con el objetivo de preservar los equipos a lo largo de su vida útil, con la mayor disponibilidad posible al menor costo, de la mano con las recomendaciones del fabricante.

Suárez *et al.* (2015) y Andreu (2018), coinciden en que el lenguaje de programación Java es ampliamente usado en el ámbito empresarial, destacándose la programación de aplicaciones de escritorio y web, son aplicaciones que se han extendido tanto por su fácil despliegue a los clientes, su desarrollo no excesivamente complicado, fácil actualización y su seguridad, tanto para el cliente como para el servidor.

Para Boasberg *et al.* (2019), las medidas y acciones que se toman para mantener un equipo informático en adecuado funcionamiento, sin que se produzca volcado de memoria o emita mensajes de errores con frecuencia, puede ser alguno de los dos tipos de mantenimiento como son el preventivo y el correctivo, cuando se aplican lo primero que se debe determinar es el tiempo de uso y retraso tecnológico del mismo.

El propósito del Instituto Tecnológico San Gabriel es brindar servicios de calidad al sector estudiantil de la provincia de Chimborazo, según informes del Departamento de Tecnologías de Información y Comunicación, la institución cuenta con una red de equipos informáticos formado por 40 computadores tanto de escritorio como personales; además cuentan con 5 impresoras distribuidas en toda la institución, la situación problemática que se identifica mediante observación directa es que la institución cuenta con un plan de mantenimiento, pero este no se cumple con total normalidad debido a diferentes factores.

Con base en lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema para el inventario y registro de mantenimiento de los equipos informáticos del Instituto Tecnológico Superior “San Gabriel” de la ciudad de Riobamba, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio

La presente investigación se desarrolló en el departamento de tecnologías de la información y comunicación (TIC) del Instituto Tecnológico Superior “San Gabriel” ubicado en la parroquia Veloz, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador.

Metodología

Para el desarrollo de este sistema, se manejaron dos propuestas dentro de la parte investigativa, una preliminar en la que se llevó a cabo el proceso de levantamiento de información donde inicia el proceso investigativo a nivel teórico, conceptual y legal en donde se revisaron fuentes bibliográficas de Scielo, Scopus, Latindex, donde se destacan autores como Ferro (2020) o Rosenfeld & Irazábal (2016), los cuales especifican, desde el punto de vista judicial, la protección del hardware. A través de esta síntesis se logró la comprensión de las variables de estudio (plan de mantenimiento, registro de equipos informáticos) y que son la base que determinan la solidez para abordar el problema, por otro lado, el uso de la metodología Proceso Unificado propuesta por García & Vásquez (2019), en la cual el foco de la investigación se inicia en la fase de Concepción, donde se evalúa el manejo actual y la obtención de información operacional básica, para luego iniciar con la Elaboración del sistema de mantenimiento, su Construcción y Transición. De acuerdo a Zumba (2018) estos procesos permiten desarrollar sistemas de forma rápida, en la programación se utilizó el lenguaje Java así como el gestor de base de datos MySQL. Como entorno de desarrollo integrado (IDE) se utilizó Netbeans, cabe indicar que todas las aplicaciones utilizadas son software libre.

Se aplicó entrevistas a seis usuarios que tiene a cargo un equipo informático dentro de la institución para determinar con qué frecuencia se encuentra con un mal funcionamiento en cuanto a hardware y software, de la misma forma se aplicó la observación con fichas, en las que por cada llamado de un usuario que solicitaba la ayuda por un inconveniente en el equipo se procedía a registrar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el desarrollo del sistema de gestión de mantenimiento de equipos informáticos se plasmaron las etapas de: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

Etapas de Inicio

En esta etapa se realizó el estudio de alcance del proyecto en donde se evaluaron los costos, la rentabilidad y la factibilidad, el estudio de viabilidad dio como resultado una descripción general y lista de casos de uso como: registro de bienes de equipos informáticos, responsables, usuarios, asignación de bienes a usuarios, equipos a dar mantenimiento, usuario que lo efectúa y reportes.

Etapa de Elaboración

Esta etapa permitió generar una solución específica en base a los casos de uso de la etapa anterior, dando como resultado un plan de diseño detallado como: interfaces, botones del tipo: Guardar, cerrar, regresar, buscar, imprimir.

Se definieron los mensajes que aparecerán en formato ventana de Windows de acuerdo a lo siguiente:

- Cuando el usuario ha ingresado mal el nombre de usuario y contraseña.
- Cuando en los formularios no se ha ingresado ninguna información.
- Al ingresar los datos y enviarlos a guardar.
- Cuando se crea un nuevo usuario y contraseña de confirmación, no es igual al principal.
- Cuando se crea un nuevo responsable y la cedula o DNI es incorrecta.

Con fundamento de lo anterior se realizaron las interfaces para el entorno Windows por tratarse de una aplicación de escritorio, por lo que se diseñó en base de menús, etiquetas, cajas de texto, botones, botones de opción, entre otros formando así una interfaz amigable, los entornos de trabajo fueron Netbeans como entorno de desarrollo integrado (IDE), Java como lenguaje de programación y MySql como gestor de base de datos. En base a lo anterior la pantalla principal quedaría establecida de acuerdo a la figura 1.



Figura 1. Ventana principal sistema de gestión de mantenimiento de equipos informáticos.
Fuente: Elaboración propia

Etapa de Construcción

En esta etapa se crearon varios bucles iterativos en los que los casos de uso se fusionan secuencialmente en función de los factores de riesgo del

proyecto. Por ejemplo, este enfoque permite versiones anteriores del sistema que satisfacen el caso de uso principal. Los cambios en los requisitos no se fusionan hasta el comienzo de la siguiente iteración.

Etapa de Transición

En esta etapa se desarrolló una primera versión del sistema y se culminó con un sistema en fase de producción. Posteriormente el producto final fue enviado a los usuarios del departamento de TIC (ver tabla 1), una vez implementado el sistema la primera prueba es la de aceptación, esta prueba permitió determinar si el software cumple con lo definido en la etapa de inicio, ósea los requerimientos, una vez que superaron esta fase se procedió a otras pruebas de validación.

A continuación, se presentan los resultados de validación del software de mantenimiento mediante encuestas aplicadas al personal del área de TIC. Se aplicó la evaluación a través de la guía técnica para la evaluación de software de (Largo, 2005), en la tabla 2 se puede apreciar los criterios en los cuales ésta se basa.

Tabla 1
Docentes y directivos

Institución	Docentes	Directivos	Total
Instituto Tecnológico "San Gabriel"	5	1	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2
Evaluación del Software

Ámbito	Descripción
Utilidad	Aspectos relacionados con lo que cumple
Interfaz	Aspectos relacionados a la interfaz
Técnicos	Aspectos relacionados a la funcionalidad

Fuente: Adaptación (Medina-chicaiza, 2018)

La evaluación propuesta para este sistema permite conocer su utilidad, si cumple o no con los requisitos establecidos, si la interfaz es intuitiva, que contenga un alto grado de usabilidad, que facilite al máximo la transmisión de información e interacción, el ámbito técnico es aquella característica de los sistemas que permiten constatar que el sistema sea liviano, es decir, bajos requerimientos de hardware, que sea fácil de instalar, que sea escalable.

Seguidamente se presenta el rango de puntuación que maneja la prueba de aceptación del usuario manejadas por métricas de calidad de software de acuerdo a López *et al.* (2016), en el cual se manejan 18 preguntas que abarcan la adaptación del cuadro 2, los criterios de evaluación en esta métrica va desde el 1 al 3 respectivamente.

En la tabla 3 se exponen las evaluaciones obtenidas a todo el personal del área de TIC de la institución, docentes y directivos, con el objetivo de trazar directrices de trabajo y mejorarlas en cuanto a mantenimiento preventivo y correctivo de equipos informáticos se refiere.

Tabla 3
Evaluación a personal TIC

PREGUNTA	Calificación del 1 al 3 (3=Excelente, 2=bueno, 1=malo)						Promedio
	1	2	3	4	5	6	
1. ¿Hay términos en idiomas diferentes mezclados?	3	3	3	3	3	2	2.83
2. ¿Es simple el vocabulario utilizado?	3	2	3	3	3	3	2.83
3. ¿Se proporciona tiempo suficiente para realizar las entradas por teclado?	3	2	3	3	2	3	2.67
4. ¿Hay algún tipo de asistencia para los usuarios que hacen uso del sistema por primera vez?	3	3	3	3	2	3	2.83
3. ¿El sistema es fácil de operar para alguien que no recibió capacitación en su operación?	3	2	3	3	3	2	2.67
6. ¿Se entienden la interfaz y su contenido?	3	2	3	3	3	3	2.83
7. ¿Resulta fácil identificar un objeto o una acción?	3	3	2	3	3	2	2.67
8. ¿Resulta fácil entender el resultado de una acción?	1	3	2	3	3	3	2.50
9. ¿Está diseñada la interfaz para facilitar la realización eficiente de las tareas de la mejor forma posible?	3	2	1	3	2	3	2.33
10. ¿Son apropiados los mensajes presentados por el sistema?	3	2	3	1	3	3	2.50
11. ¿Actúa el sistema en la prevención de errores?	2	3	3	3	2	3	2.67
12. ¿El sistema informa claramente sobre los errores presentados?	3	2	3	2	3	3	2.67
13. ¿Se utiliza mensajes y textos descriptivos?	3	2	2	3	3	3	2.67
14. ¿Permite una cómoda navegación dentro del producto y una fácil salida de éste?	2	3	3	3	2	3	2.67
15. ¿Se permite al usuario personalizar la interfaz?	3	2	3	1	2	2	2.17
16. ¿Se proporciona información visual de dónde está el usuario, qué está haciendo y qué puede hacer a continuación?	2	2	2	3	2	2	2.17
17. ¿Existe atajos del teclado?	3	3	3	3	3	3	3.00
18. ¿Se presenta al usuario la información que sólo necesita?	2	3	3	3	3	3	2.83
Promedio Total							2.64

Fuente: Adaptación de Medina-chicaiza (2018) y López *et al.* (2016)

De acuerdo a los puntajes obtenidos de la evaluación medida a través de los parámetros, utilidad, interfaz y técnica, se obtuvo una evaluación buena con una calidad aceptable, lo cual hace que sea de fácil instalación, acceso y manejo, para cualquier tipo de usuario del área de TIC.

CONCLUSIONES

La técnica de evaluación aplicada al desarrollo de sistemas en gestión de mantenimiento de equipos informáticos, permite obtener de forma cualitativa una apreciación muy buena en calidad y aceptabilidad del sistema desarrollado a través de software libre.

Todo tipo de programa informático de gestión y administración es considerado como modelo de calidad de software en nuestro país, además de eso, permite obtener puntuación evaluatoria para fines de acreditación académica por los entes educativos, por ende, el software desarrollado para el control de mantenimiento encaja dentro de las consideraciones establecidas, permitiendo que los procesos mejoren continuamente con su implementación.

La metodología de Proceso Unificado con sus cuatro etapas, iterativas, estructuradas y adaptables, permitieron el desarrollo del sistema de acuerdo a las necesidades de la institución. El resultado es un sistema incremental y modular para posibles cambios a futuro.

Al desarrollar el sistema a través de software libre se permite conocer que Java como lenguaje de programación, es una plataforma óptima para el desarrollo de aplicaciones de escritorio y con excelente trabajo en sus interfaces gráficas, las funciones y código fuente que se utilizaron son sencillos para que otros usuarios lo puedan entender y modificar en caso que sea necesario para posteriores mantenimientos de código o incrementos modulares.

La presente investigación contribuye en hacer énfasis en el uso de metodologías adaptables cuando se desarrolla software con requerimientos organizacionales específicos, el uso de software libre como lenguaje de desarrollo para sistemas de gestión que sirven como medio evaluatorio cuantitativo en acreditaciones educativas en nuestro país, aplicar métricas de software adaptadas por autores de nuestro medio, finalmente, ser una herramienta para registro de equipos de cómputo y planes de mantenimiento en el departamento de TIC de nuestra Institución.

REFERENCIAS

- Andreu, L.** (2018). "Desarrollo de una aplicación web en java usando" *GWT material design* ", para el control y mantenimiento de plantas solares fotovoltaicas. Universitat Politècnica de València
- Boasberg, J.**, The Department of Education, Academy, T., Academy, R., Trakt, S. S., Quinot, G., Liebenberg, S., Miller JC, I. I. I., Walton, T. F., Hickman, K. E., Rawls, J., Lords, H. O. F., Of, O., Lords, T. H. E., Appeal, O. F., Judgment, F. O. R., Cause, I. N. T. H. E., Policy, C., Court, F. C. L., ... SOUTHEASTERN, H. (2019). Mantenimiento Preventivo De Computadoras En. In *Duke Law Journal* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cantos, K.** (2018). *Diseño de un manual de mantenimiento preventivo y correctivo*. Issue, 261.
- Ferro, J.** (2020). *Perito Judicial en Mantenimiento y Protección del Hardware*. <https://books.google.com.ec/books?id=TVnMDwAAQBAJ&pg=PA25-5&dq=mantenimiento+de+computadoras&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjC-cygmppsAhUBr1kKHW1KAd44ChDoATAAegQIABAC#v=onepage&q=mantenimiento+de+computadoras&f=false>
- García, F. & Vásquez, A.** (2019). *Introducción al Proceso Unificado*. Edit. Grial. Salamanca
- Largo, C.** (2005). *Guía técnica para evaluación de software*. 1–41. <https://fddocuments.mx/document/guia-tecnica-para-evaluacion-de-software-558bodf1ae752.html?page=1>
- López, A. V., Sánchez, A. & Montejano, G. A.** (2016). Definición de Métricas de Calidad para Productos de Software. *XVIII Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina) 4700*. 483–488. <http://www.unsl.edu.ar>
- Medina-Chicaiza, R. P.** (2018). Evaluación de software educativo: una aplicación en e- actividades para disortografía. *Revista Iberoamericana de producción académica y gestión educativa*.
- Rosenfeld, D., & Irazábal, J.** (2016). *Computabilidad, complejidad computacional y verificación de programas*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- Suárez, Y., Medina, D. & Hernández, P.** (2015). Sistema automatizado para la gestión del mantenimiento de equipos (módulos administración y solicitud de servicio). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. 24, 85–90.
- Zumba, J. P.** (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20–33. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n10.2018.651>