

Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso

Web system development based on Laravel and VueJs frameworks for process management: A case study

Smith Avilés Matute ^{1,2}, Diego Avila-Pesantez ^{1,a}, L. Miriam Avila ³

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba, Ecuador

² Compañía de Seguridad UNICEPRI. Guayaquil 25-42 García Moreno, Riobamba, Ecuador

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias. Panamericana Sur Km 1 ½, Riobamba, Ecuador

^a davila@epoch.edu.ec

Resumen

En la actualidad, el desarrollo de software implica un alto volumen de transferencia de datos entre las aplicaciones y el usuario final, esto exige implementarlas utilizando nuevas tecnologías web. El presente trabajo contribuye al desarrollo de una aplicación web para mejorar la gestión de procesos de la compañía de seguridad UNICEPRI, integrando elementos adecuados como son los frameworks Laravel para el backend y VueJs para el frontend, y el gestor de base de datos MariaDB. El enfoque Modelo Vista-Controlador redujo el uso de recursos de memoria, el tiempo de navegación y la recuperación de datos mediante la reutilización de componentes y la carga parcial del sitio web, obteniendo flexibilidad y comunicación con otras aplicaciones y hardware. Para dar seguimiento a la implementación se utilizó la metodología ágil SCRUM, permitiendo una adecuada comunicación entre cliente y desarrollador, y el cumplimiento de las diferentes actividades en los tiempos establecidos. Para la evaluación de la calidad del software se utilizó la métrica de eficiencia con respecto al tiempo de respuesta definida en la norma ISO/IEC 25010, que fueron analizados mediante la prueba estadística t-pareada, dando como resultado una significativa eficiencia del sistema, mejorando la gestión por procesos del personal administrativo dentro de la compañía.

Palabras clave: SCRUM; Desarrollo Web; framework Laravel; framework VueJs; Aplicación para gestión de procesos.

Abstract

Software development involves a high volume of data transfer between web-based applications and the end-user; this requires implementing them using new web technologies. This work contributes to developing a web-based application to improve the process management of the security company UNICEPRI, integrating suitable elements such as the Laravel frameworks for the backend and VueJs for the frontend, and the database manager MariaDB. The Model-View-Controller approach reduces memory resource usage, browsing time, and data recovery by reusing components and partially loading the website, gaining flexibility, and communicating with other applications and hardware. The SCRUM agile methodology was used to follow up on the implementation, allow adequate communication between client and developer, and comply with the different activities in the established times. For the evaluation of the software's quality, the efficiency metric for the response time according to the ISO / IEC 25010 standard was used, which were analyzed using the t-paired statistical test, resulting in significant system efficiency, improving the management of administrative staff processes within the company.

Keywords: SCRUM; Web Development; Laravel framework; VueJs framework; Process management application.

Correspondencia:

Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y Electrónica. Panamericana Sur Km 1 1/2, Riobamba, Ecuador.

Recibido 20/07/2020 - Aceptado 22/10/2020 - Publicado: 21/12/2020

Citar como:

Avilés, S., Avila-Pesantez, D. & Avila, L. (2020) Desarrollo de sistema Web basado en los frameworks de Laravel y VueJs, para la gestión por procesos: Un estudio de caso. Revista Peruana de Computación y Sistemas, 3(2):3-10. <http://dx.doi.org/10.15381/rpcs.v3i2.19256>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Computación y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución - No Comercia_Compartir Igual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

1. Introducción

Hoy en día, los sistemas Web son muy utilizados por la manipulación sencilla, acceso y disponibilidad, siendo usados en la mayoría de empresas [1]. Según [2] los sistemas web son todo lo que habita en el internet (ámbito académico, laboral o empresarial) que facilita la automatización de procesos. Estos aplicativos se encuentran alojados en servidores web, con el objetivo de dar una respuesta rápida a todos los usuarios que realicen o soliciten información segura y accesible en todo momento [3]. Los sistemas Web permiten automatizar los diferentes procesos que se manejan dentro de una organización, siendo versátiles, manteniendo la comunicación de forma digital y al instante, generando una mejor manipulación de estos datos, rendimiento y agilizando su gestión [4].

La gestión por procesos, nace como un enfoque integral que concentra la atención sobre las actividades de la organización y orienta la satisfacción de las perspectivas de sus usuarios (stakeholders) [5, 6]. Contempla una visión sistémica que maneja la sinergia entre los conceptos de sistema, proceso y gestión. Esto permite determinar las fortalezas y debilidades dentro de una organización, y aplicar métodos de mejora continua de procesos, para obtener eficiencia y eficacia [7].

Por otro lado, los frameworks se han convertido en componentes que optimizan tiempos y costos para el desarrollo ágil de aplicaciones Web. En este sentido, Laravel es uno de los framework de código libre más utilizados, ya que facilita la etapa de programación, e integra múltiples funciones [8]. De acuerdo con los trabajos de [17-19] las principales características de Laravel son las siguientes:

- La modularidad que tiene Laravel permite trabajar con todos los paquetes, que incluye la capacidad de descomponer un sistema complejo, que contienen decenas de miles líneas de código.
- Adaptabilidad con Lumen (micro-framework), el cual ayuda a la creación de micro-servicios y API's.
- Laravel crea un sistema que controla las rutas de las aplicaciones mediante HTTP Routing, donde se genera el enrutamiento de manera ágil y se optimiza los tiempos de respuesta, para que la navegación del sistema web sea más rápido.
- Middleware de Laravel realizan un filtrado de las llamadas mediante el protocolo HTTP(S), de esta manera se verifica la accesibilidad de los usuarios. Además, se puede generar roles con sus respectivos permisos brindando seguridad al sistema web.
- La autenticación es de forma nativa, ya que incluyen paquetes de filtrado y diseños elaborados propiamente por Laravel.
- El sistema de encriptación que brinda Laravel es OpenSSL y TLS con el cifrado AES.

A menudo, los desarrolladores eligen el framework backend en función de sus características. En este sentido, VueJs está modularizado a través de diversas librerías, que permiten añadir su funcionalidad en relación con los requerimientos del usuario. En conjunto con Laravel generan aplicaciones web dinámicas y con mejor apariencia en el aplicativo, haciendo de este un framework muy popular y robusto, ya que trabaja con las directivas de AngularJs y el DOM de ReactJs [9-11]. Las características más importantes de VueJs son:

- Es un framework progresivo, ya que se puede aplicar a una parte específica de un aplicativo web
- Es accesible y escalable
- Es reactivo, lo que quiere decir tolerante a los fallos
- Es versátil, ya que el núcleo de VueJs es ligero, y ocupa poco espacio de memoria (74 KB)
- Tiene una comunidad de programadores que se incrementa, quienes están constantemente mejorando el núcleo.

La gestión por procesos que lleva actualmente la compañía UNICEPRI ha ocasionado la pérdida de información, manejo de procesos deficientes y la falta de reportes actualizados. Estos procedimientos son importantes para la organización. Por tanto, es necesario la implementación de un sistema web eficiente, robusto y funcional, que proporcione la seguridad y disponibilidad de la información, así como, la eficiencia de desempeño, con respecto al tiempo, definido en la característica de calidad de la norma ISO 25010 para el desarrollo software.

El resto del artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se detalla los trabajos relacionados al tema tratado, la sección 3 presenta la metodología ágil de implementación del sistema web, la sección 4 muestra la parte de materiales y métodos. Finalmente, se describe las conclusiones.

2. Revisión de la Literatura

Existe varios framework para el desarrollo de sistemas Web, en el trabajo de [14] se compara Ruby on Rails versus Laravel utilizando patrones de diseño basado en la arquitectura MVC, destacando las principales ventajas del framework Laravel. De acuerdo con [15], quienes desarrollaron un sistema de monitoreo de humedad y temperatura, empleando el framework Laravel con un método de scripting y UML basados en objetos, concluyen que este framework simplificó el desarrollo del aplicativo de manera significativa.

En otro estudio desarrollado por [16] destaca la implementación de un sistema web aplicando Laravel en la gestión de procesos académicos universitarios, que permitió agilizar y mejorar la planificación y control del seguimiento silábicos. En su trabajo de tesis, Tang integró el framework Laravel (backend) con VueJs (frontend)

para el desarrollo del sistema web. Como resultado obtuvo una mejor gestión de los procesos de los usuarios y pedidos, que se manejan de manera más fácil y adecuada dentro de la empresa [9]. Esto ayudó a separar la lógica de negocio y la capa de presentación, lo cual es beneficioso, ya que permite crear aplicaciones interactivas y mejor organizadas, siendo entendible y favorable para los desarrolladores de software [12-13].

Con este antecedente analizado se ha definido para el desarrollo del sistema Web, los framework Laravel y VueJs, como parte integral del frontend y backend, para lograr una mejor navegabilidad de los usuarios y una buena funcionalidad para la gestión de información del personal e inventarios de la compañía de seguridad UNICEPRI.

3. Metodología de desarrollo

La metodología ágil seleccionada para el desarrollo del software fue SCRUM, ya que es una de las más utilizadas por su estructura de desarrollo incremental y permite realizar entregas en tiempos cortos y con interacción con el cliente, para llegar a obtener un producto final de calidad. Esta consta de 4 fases descritas a continuación (ver Figura 1).

- Análisis situacional (blacklog)
- Planificación (Sprint Blacklog)
- Desarrollo
- Finalización

3.1. Análisis situacional

Esta fase describe un análisis interno de la organización, el cual identificó las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (FODA) de los diferentes procesos que se realizan dentro de la compañía de seguridad UNICEPRI. Cada una de ellas se describe en la Tabla 1. Los procesos descritos son: a) Gestión del personal de seguridad y b) Gestión de inventario de armas y accesorios (ver Figura 2 y 3), que se ejecutan en sistema básico desarrollado hace varios años en Visual Basic.

3.2. Planificación

En esta fase, se realizaron varias entrevistas y encuestas con el personal administrativo de la compañía, que permitió la recolección de información y determinar todos los requerimientos del nuevo sistema web. Para efectuar la estimación de cada una de las tareas, se

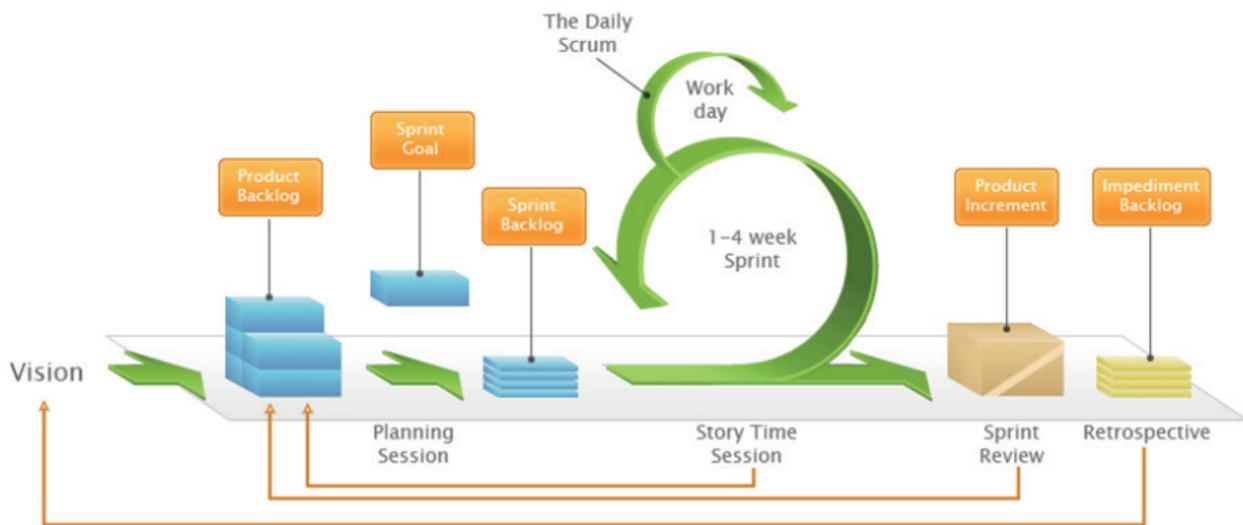


Figura 1. Diagrama de etapas de la metodología ágil Scrum [20]

Tabla 1. FODA de procesos en UNICEPRI

Fortalezas	Debilidades
Guardias altamente calificados y certificados por las fuerzas armadas	Deficiente manejo de la información, varios procesos llevados de forma manual
Costos bajos de operación en comparación con la competencia	Mucha rotación de guardias
Atención excelente al cliente	No posee investigación de mercados para nuevos servicios
Oportunidades	Amenazas
Aumento de la inseguridad social en la ciudad	Proliferación de compañías ilegales
Oferta de equipos tecnológicos para seguridad y vigilancia en las organizaciones	Reducción de costos por parte del cliente
Mayor participación de organismos de control de empresa ilegales	Aumento de la competencia
	Inestabilidad política

utilizó el método de la talla de la camiseta o T-shirt, contabilizando 8 horas diarias durante los 5 días laborables de la semana, con un máximo de 120 puntos estimados, que es el tiempo máximo para cada sprint (interacción). Cada interacción con las historias de usuario se desarrolló de manera ordenada, para poder ser completadas satisfactoriamente. Un total de 9 sprint se desarrollaron, conteniendo cada iteración (ver Tabla 2).

El equipo SCRUM mantuvo reuniones frecuentemente para definir actividades, requisitos y características de último momento que pueda requerir el cliente o dueño del producto (Product Owner). En el inicio del proyecto se llevó a cabo la primera reunión para determinar el alcance del proyecto, roles, actividades iniciales y requerimientos de usuario. Con la culminación de

cada Sprint, se realizaron reuniones de cierre con todos los integrantes, para verificar minuciosamente los productos e historias de usuario terminadas, según la planificación establecida, que fue representada mediante diagramas UML (ver Figura 4).

3.3. Fase de desarrollo

En esta fase se codifican todas las actividades, que se planificaron en el sistema web para la gestión del personal de seguridad y gestión de inventario de armas y accesorios de la compañía, aplicando la arquitectura Modelo Vista-Controlador (MVC). Con el fin de llegar a la solución de todos los requerimientos especificados por el cliente o Product Owner, se desarrolló la arquitectura del sistema, que minimiza los fallos que se puedan presentar (ver Figura 5).

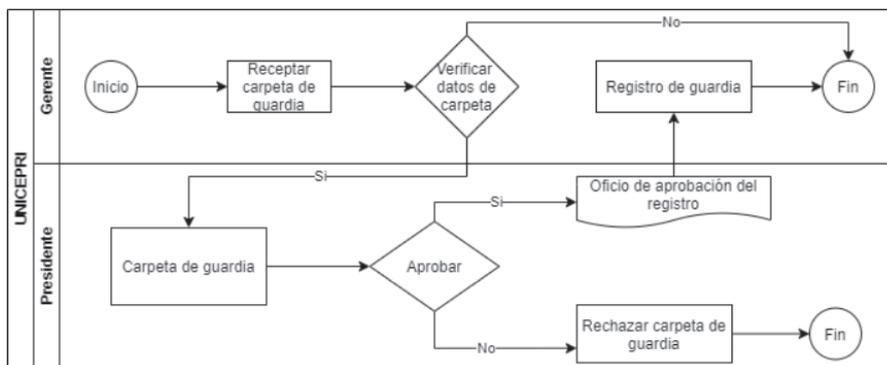


Figura 2. Diagrama de proceso para la gestión de personal de la compañía

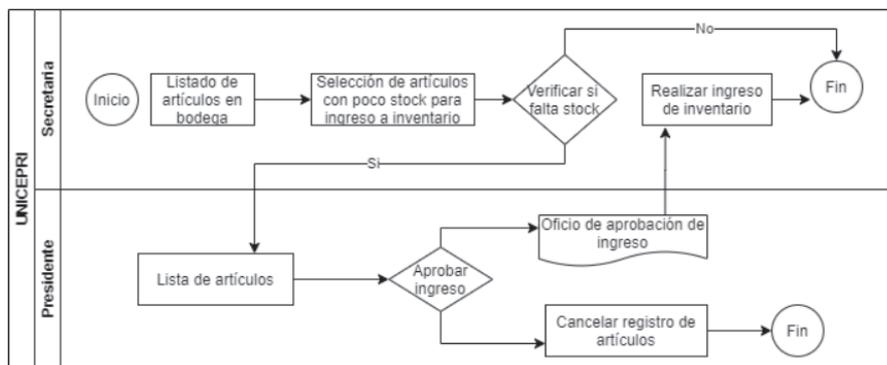


Figura 3. Diagrama para la gestión de inventario de armas y accesorios

Tabla 2. Extracto de la Pila de los requerimientos del sistema

HISTORIAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	PUNTOS ESTIMADOS
HT_01	Analizar los procesos que realiza la compañía	Alta	16
HT_02	Recopilar la información para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales para la planificación del proyecto	Alta	16
HT_03	Instalación y configuración de las herramientas	Alta	16
HT_04	Diseño e implementación de la Base de datos	Alta	16
HT_05	Diseño e implementación de la Arquitectura del sistema	Alta	16
HT_06	Realizar la conexión de la Base de datos con el sistema	Alta	8
HT_07	Estudio y elección del estándar de codificación acorde a las herramientas a utilizar.	Alta	16
HT_08	Diseñar la interfaz principal del sistema	Alta	16
HT_09	Elaboración de la documentación	Alta	120

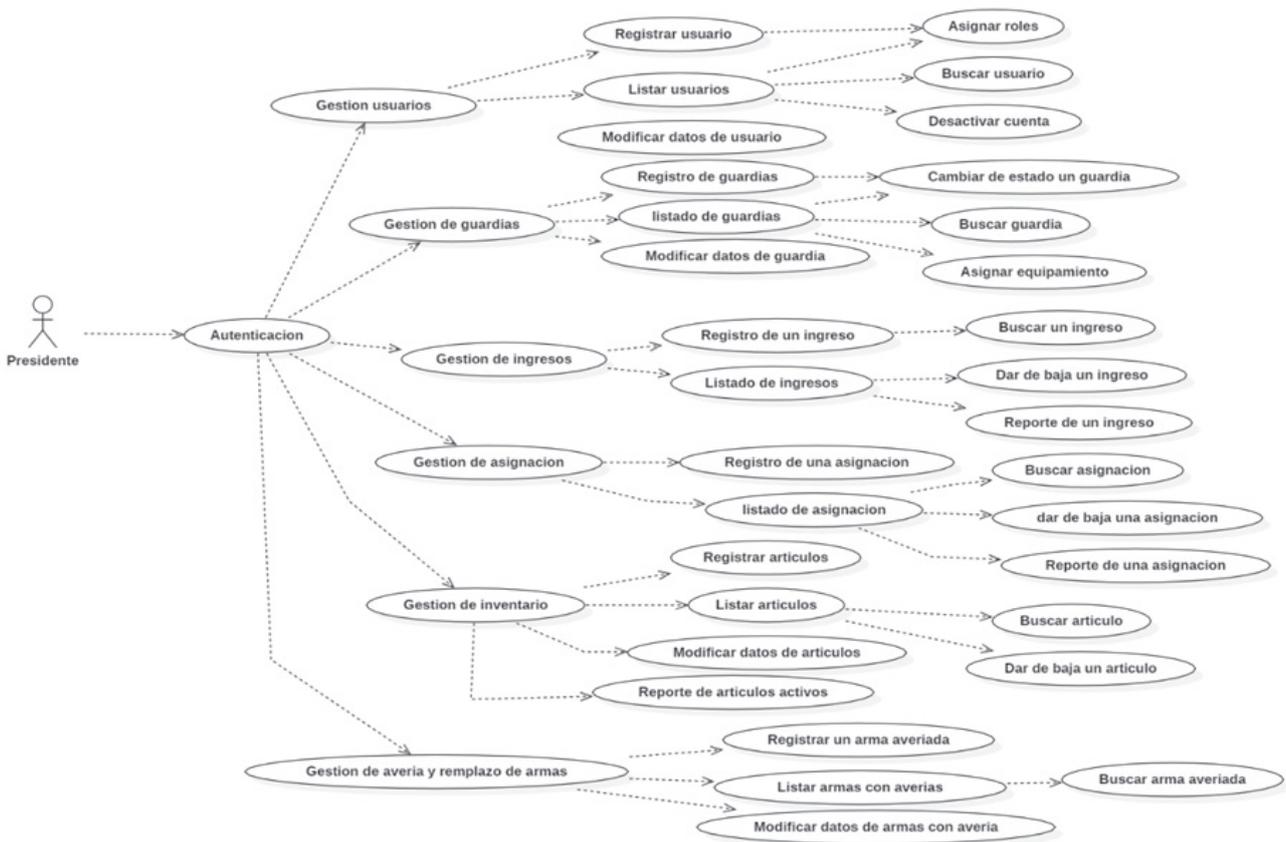


Figura 4. Diagrama de caso de uso general del sistema para la gestión de personal e inventario

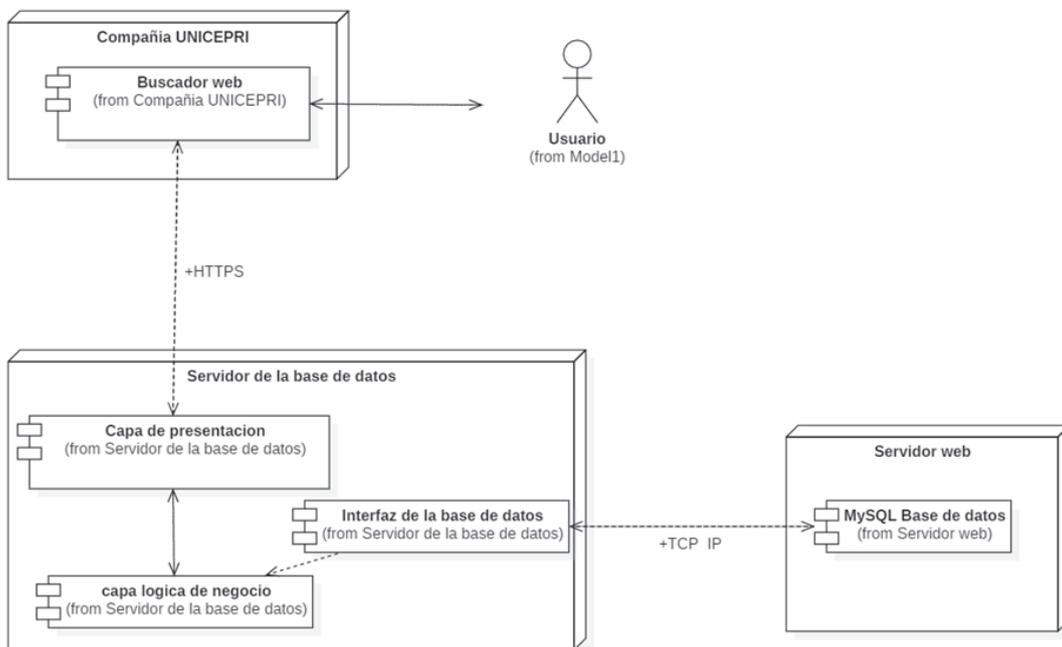


Figura 5. Diagrama de la arquitectura MVC para la gestión de personal y gestión de inventario

Se utilizó el estándar de codificación de PHP para Laravel (PSR-4), que genera código legible para los desarrolladores y facilita la autocarga de clases. Para un mejor manejo de la información se creó una base de datos con MariaDB, la cual es un gestor de base de datos de código libre, que fue seleccionado por sus características

de funcionalidad, adaptabilidad e integración [21] (ver Figura 6). Esto permitió conservar los datos de manera segura, teniendo acceso de manera eficiente, verificada y actualizada en todo momento. En la figura 7 se observa la pantalla general del sistema web desarrollado.

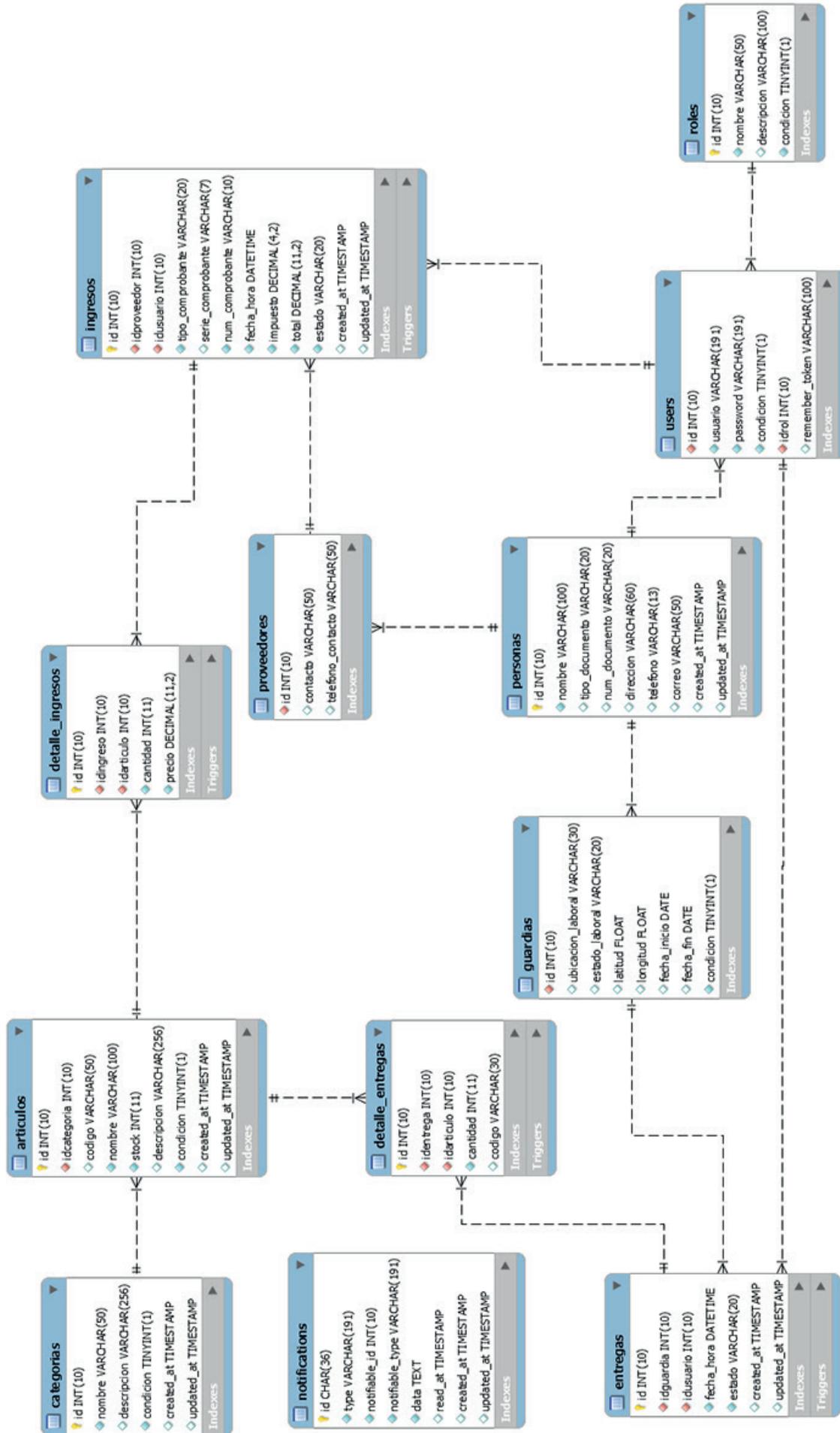


Figura 6. Diseño de la Base de datos del aplicativo Web para la gestión por procesos definidos en este trabajo.



Figura 7. Bosquejo de la pantalla principal del sistema web desarrollado

3.4. Fase de finalización

En esta etapa se realizaron el testing con el personal administrativo, que confirmó el cumplimiento de las diferentes funcionalidades del sistema web y verificó las necesidades del usuario final. Además, se implementó la prueba utilizando la función web con varios navegadores (ver Tabla 3) para mejorar la experiencia de los usuarios. Finalmente, todos los entregables fueron presentados con su respectiva documentación.

Tabla 3. Resultado del test basado en los navegadores disponibles

Función	Navegador			
	Firefox	Chrome	Edge MS	Safari
Iniciar sesión	✓	✓	✓	✓
Revisar datos del sitio	✓	✓	✓	✓
Crear y editar	✓	✓	✓	✓
Sitio de búsqueda	✓	✓	✓	✓
Ver usuario y perfil	✓	✓	✓	✓
Imprimir informes	✓	✓	✓	✓
Editar perfil	✓	✓	✓	✓
Crear y editar datos de usuario	✓	✓	✓	✓
Eliminar datos de usuario	✓	✓	✓	✓
Crear y editar grupos	✓	✓	✓	✓
Grupo de búsqueda	✓	✓	✓	✓
Eliminar grupos de usuario	✓	✓	✓	✓
Activar o desactivar usuario	✓	✓	✓	✓
Cerrar sesión	✓	✓	✓	✓

4. Materiales y métodos

Para la evaluación del sistema web referente a la eficiencia con respecto al tiempo (subcategoría en la norma ISO/IEC 25010) se realizó mediante un estudio comparativo del sistema básico implementado en Visual Basic versus el nuevo sistema web desarrollado. Para ello

se conformó un grupo de pre-test (antes) y post-test (después) respectivamente. El personal administrativo (presidente, gerente, jefe de personal, jefe administrativo y secretarías) de la compañía de seguridad UNICEPRI intervinieron en este estudio (total 10 personas).

Se recolectaron los datos tomando en cuenta 3 funcionalidades del sistema, que representan una muestra aleatoria del total de las 15 funcionalidades desarrolladas dentro del sistema de gestión de personal y de inventario, que se detallan a continuación:

- a. **Funcionalidad A:** Ingresos a inventario
- b. **Funcionalidad B:** Asignación de equipamiento de guardias
- c. **Funcionalidad C:** Aprobación de guardia y asignación de equipamiento

4.1. Análisis descriptivo

Se aplicó la prueba estadística de *Shapiro-Wilk*, para determinar si los datos recolectados tienen una distribución normal. Posteriormente, se utilizó el test paramétrico para contrastar la media de los datos a través de la prueba de *t de student pareada*, ya que se efectuó la medición del tiempo a un mismo grupo de 10 usuarios (pre-test y post-test). Mediante el software R Studio, se estableció los resultados estadísticos para su posterior análisis. En las Tablas 4, 5 y 6 se visualiza los datos recolectados de la variable tiempo medido en segundos. Los resultados estadísticos para cada funcionalidad se detallan en las Tablas 7.

Tabla 4. Tiempo promedio medido para la funcionalidad A

	Registro de asignación de equipamiento de guardias				
	\bar{X} (Seg)	SD (Seg)	N	Mín (Seg)	Máx (Seg)
Pre-test	262.2	45.942	20	199	394
Post-test	152.25	38.484	20	109	266

Tabla 5. Tiempo promedio medido para la funcionalidad B

	Registro de ingresos a inventario				
	\bar{X} (Seg)	SD (Seg)	N	Mín (Seg)	Máx (Seg)
Pre-test	351	32.405	20	278	406
Post-test	127.75	19.595	20	108	192

Tabla 6. Tiempo promedio medido para la funcionalidad C

	Registro de aprobación de guardia y asignación de equipamiento				
	\bar{X} (Seg)	SD (Seg)	N	Mín (Seg)	Máx (Seg)
Pre-test	170.3	15.110	20	145	204
Post-test	92.3	10.950	20	76	117

Tabla 7. Resultados de la prueba t pareada de cada funcionalidad.

Funcionalidad	Prueba-T Pareada	α
A	Valor P	2.2e-16
B	Valor P	3.646e-08
C	Valor P	1.513e-14

4.2. Resultado del estudio

Con los diferentes resultados promedio obtenidos de las funcionalidades A, B y C, se comprobó que tienen una distribución normal. Luego, se realizaron los test respectivos mediante la prueba t student pareada, en el caso de la funcionalidad A se obtuvo un p-value = 2.2e-16, funcionalidad B con un p-value=3.646e-08, y funcionalidad C tuvo un valor de p-value = 1.513e-14. Se demuestra que valores mencionados son menores al nivel de significancia de 0.05. Por tanto, se concluye, que el sistema Web desarrollado es eficiente, dado que los tiempos de respuesta a la gestión de procesos son menores con respecto al pre-test.

5. Conclusiones

El sistema web desarrollado utilizó los frameworks Laravel y VueJs, que permiten dar un mantenimiento sencillo y pueden agregar nuevas funcionalidades instalando paquetes de código compatibles con estas herramientas de ayuda. En general, estos framework simplificaron la etapa de desarrollo, el uso de recursos, y permitieron que el sistema intercambie datos de manera más eficiente a través de la API.

Además, se evaluó la eficiencia del sistema web con respecto al tiempo de respuesta en la gestión del personal de seguridad y la gestión de inventario de armas y accesorios, obteniendo resultados favorables para la compañía UNICEPRI. Este escenario es un buen ejemplo de integración de frameworks de desarrollo para el frontend y backend, que pueden utilizar muchas empresas que necesitan un sistema de gestión eficaz por procesos utilizando una metodología ágil para su implementación.

En trabajos futuros se pueden evaluar nuevas propuestas de integración de frameworks de desarrollo, que permitan optimizar tiempo de programación, líneas de código y recursos hardware y software.

Referencias

- [1] M. P. B. López, "Aplicaciones web," 2020.
- [2] M. R. V. Pardo, J. A. H. Tapia, A. S. G. Moreno, and L. F. V. Sánchez, "Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web," 2018.
- [3] J. R. M. Ríos, M. P. Z. Ordóñez, M. J. C. Segarra, and F. G. G. Zerda, "Estado del arte: Metodologías de desarrollo en aplicaciones web," *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 6, no. 3, pp. 54-71, 2017.
- [4] X. V. Guillén and L. N. Moldes, "Arquitectura de aplicaciones web," ed, 2019.
- [5] J. A. P. F. De Velasco, *Gestion Por Procesos. 3 Edicion*. ESIC editorial, 2009.
- [6] M. Á. J. R. C. V. d. F. Mallar, "La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente," vol. 13, no. 1, 2010.
- [7] J. B. J. S. d. C. E. S. Carrasco, "Gestión de procesos," 2011.
- [8] M. Stauffer, *Laravel: Up & Running: A Framework for Building Modern PHP Apps*. O'Reilly Media, 2019.
- [9] T. Linh, "Building websites with Laravel and VueJS," 2019.
- [10] W. D. Cedeño Pincay, "Implementación de una aplicación web para publicación de impuestos prediales y notificación automática de cartera vencida para el Gobierno Autónomo Descentralizado de Jipijapa," 2020.
- [11] L. A. Guanolema Choca, "Desarrollo de un sistema web para automatizar el proceso de compra y venta en+ la microempresa raza utilizando la tecnología Laravel y Vue. js bajo un enfoque de desarrollo dirigido por pruebas (TDD)," Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2019.
- [12] A. J. I. J. o. C. S. Verma and Engineering, "Mvc architecture: A comparative study between ruby on rails and laravel," vol. 5, no. 5, pp. 196-198, 2014.
- [13] G. Arcos-Medina, J. Menéndez, and J. Vallejo, "Comparative Study of Performance and Productivity of MVC and MVVM design patterns," *KnE Engineering*, pp. 241-252, 2018.
- [14] A. J. P. C. S. Sunardi, "MVC Architecture: A Comparative Study Between Laravel Framework and Slim Framework in Freelancer Project Monitoring System Web Based," vol. 157, pp. 134-141, 2019.
- [15] L. Alfat, A. Triwiyatno, and R. R. Isnanto, "Sentinel web: Implementation of Laravel framework in web based temperature and humidity monitoring system," in *2015 2nd International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering (ICITACEE)*, 2015, pp. 46-51: IEEE.
- [16] M. D. Bustinza Marca and V. H. Salazar Nina, "Impacto de un Sistema de Gestión Aplicando el Framework Laravel y la Plataforma Xamarin para la Optimización de Recursos Tecnológicos en la Empresa ICCGSA-2017," 2019.
- [17] K. Dockins, *Design Patterns in PHP and Laravel*. Springer, 2017.
- [18] D. J. O. Ortega and M. A. B. Pérez, "Bootstrap y Laravel, herramientas para el desarrollo de aplicaciones web."
- [19] L. Pantoja and C. Pardo, "Evaluando la Facilidad de Aprendizaje de Frameworks mvc en el Desarrollo de Aplicaciones Web," *Publicaciones e Investigación*, vol. 10, pp. 129-142, 2016.
- [20] M. Trigás Gallego, "Metodología scrum," 2012.