



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA SOFTWARE

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE
CORRESPONDENCIA PARA NIÑOS AFILIADOS DE LA
ORGANIZACIÓN COMUNITARIA CACTU

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES:

PABLO SANTIAGO GUERRA FIALLOS

JOSÉ GREGORIO LÓPEZ RIOS

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA SOFTWARE

**MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE
CORRESPONDENCIA PARA NIÑOS AFILIADOS DE LA
ORGANIZACIÓN COMUNITARIA CACTU**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES: PABLO SANTIAGO GUERRA FIALLOS

JOSÉ GREGORIO LÓPEZ RIOS

DIRECTOR: ING. ANGEL PATRICIO MENA REINOSO

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Pablo Santiago Guerra Fiallos, José Gregorio López Ríos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Nosotros, Pablo Santiago Guerra Fiallos y José Gregorio López Rios, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 29 de mayo de 2024



Pablo Santiago Guerra Fiallos

180520647-9



José Gregorio López Rios

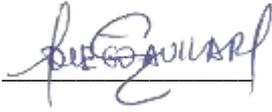
180436688-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA SOFTWARE

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto Técnico, **MANTENIMIENTO CORRECTIVO DEL SISTEMA DE CORRESPONDENCIA PARA NIÑOS AFILIADOS DE LA ORGANIZACIÓN COMUNITARIA CACTU**, realizado por los señores: **PABLO SANTIAGO GUERRA FIALLOS** y **JOSÉ GREGORIO LÓPEZ RIOS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Narcisa de Jesús Salazar Álvarez PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-05-29
Ing. Angel Patricio Mena Reinoso DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-29
Dr. Diego Fernando Ávila Pesántez ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-29

DEDICATORIA

Dedico con gratitud este trabajo de integración curricular a las personas que han sido pilares fundamentales en mi vida. A mi madre, Jenny Guerra y su compañero de vida Julio Mieles, cuya sabiduría y apoyo incondicional han sido mi faro en momentos de desafío. A mis abuelos, Fabian Guerra y Judith Fiallos, quienes me enseñaron las virtudes de la disciplina y la paciencia, semillas que han florecido en este proceso. A mi tía, María Belén Guerra, compañera de juegos y fuente constante de aprendizaje en mi niñez. A mis amigos, Erik Morales, Joel Quijije y Tsentsak Vargas, con quienes compartí risas y lágrimas, experimentando las dulces y amargas vivencias de la etapa universitaria. Y a mi fiel amigo y compañero, José López, cuya compañía ha sido un respaldo constante a lo largo de toda la carrera y en el desarrollo de este trabajo. A todos ustedes les agradezco por ser las estrellas que iluminaron mi camino en esta travesía.

Pablo.

El presente trabajo se lo dedico con profundo agradecimiento y cariño a mis padres, José López y Mirian Ríos, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, brindándome un apoyo incondicional en cada meta que me propongo. A mis queridos hermanos, a quienes quiero motivar a esforzarse y así logren cumplir cada una de las metas que se propongan. A mi tía Elsa Ríos, quien fue como mi segunda madre y siempre estuvo motivándome a que cumpla mis metas. A mi mejor amigo Steven Torres, ya que fue un apoyo fundamental para culminar esta etapa, y a Pablo Guerra por ser un excelente compañero y amigo durante todo este trayecto estudiantil.

José.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo agradecimiento a quienes jugaron un papel crucial en la realización de este trabajo de integración curricular. A mi madre, Jenny Guerra, por su incondicional apoyo, y a mi familia que siempre ha estado mi lado. A la Lcda. Zully Yáñez por brindarme la oportunidad de desarrollar este trabajo. A mis profesores, Ángel Mena, Diego Ávila, Julio Santillán e Ivonne Rodríguez, les agradezco por su invaluable orientación. Cada uno de ustedes ha dejado una marca indeleble en mi formación profesional. Gracias a todos por su colaboración y apoyo constante, este logro es también suyo.

Pablo.

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza necesaria para seguir adelante en cada paso que doy. A mi familia quien ha sido un pilar fundamental para terminar esta etapa. También quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Lcda. Zully Yáñez, por brindarme la oportunidad de desarrollar este trabajo, así como a mis estimados profesores Ángel Mena y Diego Ávila, cuya tutela y guía han sido fundamentales para lograr culminar este trabajo. Y a mis amigos más cercanos, Steven Altair y Nicolas Gutiérrez, por la motivación constante para salir adelante y cumplir con todos mis objetivos.

José.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
SUMMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	3
1.1	Antecedentes	3
<i>1.1.1</i>	<i>Formulación del problema.....</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Sistematización del problema.....</i>	<i>5</i>
1.2	Justificación del trabajo de integración curricular	5
<i>1.2.1</i>	<i>Justificación teórica</i>	<i>5</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Justificación aplicativa.....</i>	<i>5</i>
1.3	Objetivos.....	7
<i>1.3.1</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>7</i>
<i>1.3.2</i>	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>7</i>

CAPITULO II

2	FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	9
2.1	Mantenimiento correctivo de software	9
2.2	Importancia del mantenimiento correctivo.....	9
<i>2.2.1</i>	<i>Definición de falla, defecto y error</i>	<i>9</i>
2.3	Dificultades en el mantenimiento	10
<i>2.3.1</i>	<i>Problemas del mantenimiento</i>	<i>11</i>
<i>2.3.1.1</i>	<i>Falta de metodologías enfocadas al mantenimiento</i>	<i>11</i>
<i>2.3.1.2</i>	<i>Efectos secundarios del mantenimiento</i>	<i>11</i>

2.3.1.3	<i>Falta de interés en el equipo de trabajo</i>	12
2.3.2	<i>Soluciones a los problemas del mantenimiento</i>	13
2.3.2.1	<i>Soluciones de gestión</i>	13
2.3.2.2	<i>Soluciones técnicas</i>	13
2.4	Metodología Ágil MANTEMA	14
2.4.1	<i>SprintM</i>	14
2.4.2	<i>Estructura de Ágil MANTEMA</i>	14
2.4.3	<i>Norma ISO/IEC 12207</i>	18
2.4.4	<i>Proceso de mantenimiento</i>	18
2.4.4.1	<i>Participantes del proceso</i>	20
2.5	Calidad del Software	20
2.5.1	<i>Norma ISO/IEC 25010</i>	20
2.5.1.1	<i>Fiabilidad</i>	21
2.6	Trabajos relacionados	21

CAPITULO III

3	MARCO METODOLÓGICO	24
3.1	Tipo de estudio	24
3.1.1	<i>Métodos y técnicas</i>	24
3.2	Mantenimiento correctivo utilizando Ágil MANTEMA	25
3.2.1	<i>Definición del proceso</i>	26
3.2.1.1	<i>Descripción del proceso del sistema</i>	26
3.2.1.2	<i>Análisis y gestión de riesgos</i>	30
3.2.1.3	<i>Esquema de la base de datos pre-mantenimiento</i>	35
3.2.1.4	<i>Interfaces del sistema pre-mantenimiento</i>	37
3.2.2	Registro y análisis de la petición	40
3.2.2.1	<i>Identificación de Problemas</i>	40
3.2.2.2	<i>Solicitud de Cambio</i>	42
3.2.2.3	<i>Actividades de mantenimiento y gestión</i>	44

3.2.2.4	<i>Petición de modificación</i>	44
3.2.3	<i>Planificación del proceso</i>	45
3.2.3.1	<i>Product Backlog</i>	45
3.2.3.2	<i>SprintM Backlog</i>	47
3.2.4	<i>Ejecución de la intervención</i>	49
3.2.4.1	<i>Estándar de codificación</i>	49
3.2.4.2	<i>Diseño de nuevas interfaces</i>	49
3.2.4.3	<i>Rediseño de la base de datos</i>	50
3.2.4.4	<i>Registro de cambios</i>	53
3.2.4.5	<i>Diccionario de datos post-mantenimiento</i>	54
3.2.5	<i>Migración y retirada del software</i>	56
3.2.5.1	<i>Gestión del proyecto</i>	56
3.2.5.2	<i>Gestión de Riesgos</i>	56
3.3	<i>Determinación de la fiabilidad</i>	57
3.4	<i>Evaluación de la fiabilidad</i>	60
3.5	<i>Población y muestra</i>	61
3.5.1	<i>Planteamiento de la hipótesis</i>	62

CAPITULO IV

4	RESULTADOS	63
4.1	Fiabilidad	63
4.1.1	<i>Madurez</i>	65
4.1.1.1	<i>Eficacia de eliminación de defectos</i>	65
4.1.2	<i>Capacidad de recuperación</i>	66
4.1.2.1	<i>Tiempo de recuperación medio (MTTR)</i>	66
4.1.3	<i>Disponibilidad</i>	67
4.1.3.1	<i>Porcentaje de tiempo medio tiempo disponible</i>	67
4.1.4	<i>Tolerancia a fallos</i>	67
4.1.4.1	<i>Tiempo medio entre fallas (MTBF)</i>	67

4.2	Prueba de hipótesis.....	69
4.2.1	<i>Nivel de fiabilidad y cumplimiento de mantenimiento</i>	71
	CONCLUSIONES.....	74
	RECOMENDACIONES.....	75
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Módulos del sistema	6
Tabla 2-1: Detalle de tecnologías usadas	7
Tabla 2-1: Efectos del mantenimiento sobre el código	11
Tabla 2-2: Efectos del mantenimiento sobre la documentación	12
Tabla 2-3: Efectos del mantenimiento sobre los datos.....	12
Tabla 2-4: Soluciones de gestión	13
Tabla 2-5: Soluciones técnicas.....	13
Tabla-7-2: Estructura del mantenimiento no planificable.....	15
Tabla 8-2: Representación bidimensional.....	17
Tabla 9-2: Niveles de servicio.	17
Tabla 10-2: Niveles de capacidad del proceso de mantenimiento	17
Tabla 11-2: Grado de cumplimiento del proceso de mantenimiento	18
Tabla 1-3: Métodos y técnicas	24
Tabla 2-3: Identificación de riesgos.....	31
Tabla 3-3: Criterios para determinar la probabilidad del riesgo	32
Tabla 4-3: Criterios para determinar el impacto del riesgo.....	32
Tabla 5-3: Criterios para la exposición al riesgo	32
Tabla 6-3: Análisis del riesgo	33
Tabla 7-3: Determinación de la prioridad del riesgo	33
Tabla 8-3: Formato de hoja de gestión de riesgo	34
Tabla 9-3: Formato de informe de problema.	40
Tabla 10-3: Formato de solicitud de cambio.....	43
Tabla 11-3: Formato de actividad de mantenimiento y gestión	44
Tabla 12-3: Formato de petición de modificación.	44
Tabla 13-3: Método de T-Shirt	45
Tabla 14-3: Product Backlog	45
Tabla 15-3: Sprint Backlog.....	47
Tabla 16-3: Formato de Registro de Cambios	53
Tabla 17-3: Diccionario de datos para Usuarios	55
Tabla 18-3: Ficha para medir la Eficiencia de eliminación de defectos	57
Tabla 19-3: Ficha para medir el tiempo medio disponible	58
Tabla 20-3: Ficha para medir el Tiempo de Recuperación Promedio.....	59
Tabla 21-3: Ficha para medir el Tiempo Medio Entre Fallas	59

Tabla 22-3: Configuración del plan de pruebas de JMeter y entorno hardware.	60
Tabla 23-3: Códigos de respuesta HTTP	61
Tabla 24-3: Rutas del sistema pre-mantenimiento y post-mantenimiento.....	62
Tabla 1-4: Medias estadísticas del grupo de datos pre y post mantenimiento	64
Tabla 2-4: Resultados de la eficacia de eliminación de defectos.....	65
Tabla 3-4: Resultados de tiempos de recuperación.....	66
Tabla 4-4: Resultados de tiempo de disponibilidad.....	67
Tabla 5-4: Resultados tiempo medio entre fallos.....	68
Tabla 6-4: Resultados de pruebas de normalidad de Anderson-Darling.....	70
Tabla 7-4: Resultados de la subcaracterísticas de la fiabilidad.....	72

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Diagrama de proceso de Ágil MANTEMA	15
Ilustración 2-2: Estructura del mantenimiento planificable	16
Ilustración 3-2: Flujo de actividades del proceso de mantenimiento	19
Ilustración 4-2: Norma ISO/IEC 25000	21
Ilustración 5-2: Flujo de trabajo del ciclo de vida de errores de Bugzilla.....	23
Ilustración 2-3: Modelo de gestión de usuarios.....	35
Ilustración 3-3: Modelo de gestión de Provincias-Cantones-Comunidades.....	36
Ilustración 4-3: Modelo de gestión de afiliados.	36
Ilustración 5-3: Modelo de asignación de afiliado a comunidad.....	36
Ilustración 6-3: Modelo de asignación de coordinador a provincia	37
Ilustración 7-3: Modelo de gestión de cartas.....	37
Ilustración 8-3: Interfaz de la página de inicio.....	38
Ilustración 9-3: Interfaz del módulo de gestión de usuarios.....	38
Ilustración 10-3: Interfaz del módulo de gestión de comunidades	38
Ilustración 11-3: Interfaz del módulo de gestión de familias	39
Ilustración 12-3: Interfaz del módulo de gestión de afiliados	39
Ilustración 13-3: Interfaz del módulo de gestión de correspondencia.....	39
Ilustración 14-3: Interfaz del módulo de respuesta de carta.....	40
Ilustración 15-3: Resultados de pruebas de fiabilidad de Enlightn.	42
Ilustración 16-3: Diseño del prototipado de la pantalla Mi perfil	50
Ilustración 17-3: Modelo de gestión de usuario	50
Ilustración 18-3: Modelo de gestión de provincias, cantones, ciudades y comunidades	51
Ilustración 19-3: Modelo de gestión de cartas.....	51
Ilustración 20-3: Modelo de gestión de información del afiliado	52
Ilustración 21-3: Modelo de gestión de información del auspiciante.....	52
Ilustración 22-3: Modelo de gestión de información del núcleo familiar del afiliado	53
Ilustración 23-3: Diagrama Burndown.....	56
Ilustración 1-4: Script R para procesar los resultados de JMeter	63
Ilustración 2-4: Vista previa de resultado pre-mantenimiento	64
Ilustración 3-4: Vista previa de resultado post-mantenimiento.....	64
Ilustración 4-4: Fragmento de código en R para calcular las medias del grupo de datos.....	64
Ilustración 5-4: Resultados de la métrica eficacia de eliminación de defectos	65
Ilustración 6-4: Efectividad del Mantenimiento en relación con el MTTR Objetivo.....	66

Ilustración 7-1: Porcentaje de tiempo disponible	67
Ilustración 8-4: Grafica de variación del MTTF a través del tiempo	68
Ilustración 9-4: Efectividad del Mantenimiento en relación con el MTBF Objetivo.....	69
Ilustración 10-4: Histogramas y Gráficos de densidad de distribución MTBF Pre- Mantenimiento y Post-Mantenimiento.....	69
Ilustración 11-4: Fragmento de código en R para comprobar la normalidad	70
Ilustración 12-4: Fragmento de código en R para la prueba U de Mann-Whitney	70
Ilustración 13-4: Resultados de la prueba U de Mann-Whitney	71
Ilustración 14-4: Nivel de fiabilidad por subcaracterísticas	72
Ilustración 15-4: Nivel de fiabilidad del sistema.....	73

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FACTIBILIDAD TÉCNICA

ANEXO B: HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO

ANEXO C: INFORMES DE PROBLEMAS

ANEXO D: RESULTADOS ANÁLISIS PRE-MANTENIMIENTO

ANEXO E: SOLICITUDES DE CAMBIO

ANEXO F: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN

ANEXO G: PETICIONES DE MODIFICACIÓN

ANEXO H: REGLAS ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN PSR-12

ANEXO I: DISEÑO DE NUEVAS INTERFACES

ANEXO J: REGISTROS DE CAMBIOS

ANEXO K: DICCIONARIO DE DATOS

ANEXO L: RESULTADOS ANÁLISIS POST-MANTENIMIENTO

RESUMEN

El sistema de correspondencia CACTU construido sobre el framework Laravel, con la finalidad de simplificar la administración de cartas entre niños afiliados y sus patrocinadores en el extranjero. A pesar de sus funcionalidades, el sistema enfrenta diversos problemas que impactan su operatividad. El propósito principal de este trabajo de Integración Curricular es llevar a cabo un mantenimiento correctivo en el sistema para asegurar su funcionamiento adecuado. En este contexto, se ha adoptado la metodología Ágil MANTEMA, reconocida por su eficacia y flexibilidad en la gestión de fases y actividades vinculadas al mantenimiento de sistemas. En el transcurso de este proceso, se han identificado áreas específicas del sistema que inciden en su rendimiento, implementando soluciones técnicas para abordar y mitigar problemas existentes. De manera adicional, se ha aplicado la característica de calidad "Fiabilidad" conforme al estándar ISO/IEC 25010 para evaluar la efectividad de estas soluciones, mediante pruebas exhaustivas y análisis comparativos realizados antes y después de la implementación de correcciones. Para la recolección de observaciones, se han empleado herramientas como JMeter y Enlightn, las interpretaciones se han llevado a cabo utilizando el lenguaje estadístico R. Los resultados obtenidos revelan que las soluciones implementadas mejoraron significativamente la fiabilidad del sistema, aumentando la madurez de 0% a 100%, la disponibilidad de 84.96% a 93.13%, la tolerancia a fallos de 17.40% a 82.10% y la capacidad de recuperación de 38.16% a 80%. Mediante la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney con un 95% de nivel de significancia y un margen de error de 5% se determinó que los MTBF después del mantenimiento son superiores a los del pre-mantenimiento. En conclusión, el mantenimiento correctivo realizado en el sistema de CACTU tuvo un nivel de eficacia del 88.80%, esto desde una perspectiva de fiabilidad.

Palabras clave: <MANTENIMIENTO>, <METODOLOGÍA ÁGIL MANTEMA>, <FIABILIDAD>, <PRUEBA U DE MANN-WHITNEY>, <MADUREZ>, <TOLERANCIA A FALLOS>, <CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN>, <TIEMPOS MEDIOS ENTRE FALLAS (MTBF)>.



0694-DBRA-UPT-2025

SUMMARY

The CACTU correspondence system has been designed as a software based on the Laravel framework to simplify the management of letters between children affiliated with the CACTU organization and their sponsors abroad. Despite its functionalities, the system faces several problems that impact its optimal operability. The main purpose of this Curriculum Integration work is to carry out corrective maintenance on the system to ensure its proper functioning. In this context, the Agile MANTEMA methodology has been adopted, recognized for its efficiency and flexibility in the management of phases and activities related to system maintenance. During this process, specific areas of the system that affect its performance have been identified, implementing technical solutions to address and mitigate existing problems. Additionally, the quality characteristic "Reliability" according to ISO/IEC 25010 standard has been applied to evaluate the effectiveness of these solutions through exhaustive tests and comparative analysis before and after implementing the corrections. Advanced tools such as JMeter and Enlightn were used to collect observations, and interpretations were carried out using the R programming language. The results revealed that the implemented solutions significantly improved system reliability, increasing maturity from 0% to 100%, availability from 84.96% to 93.13%, fault tolerance from 17.40% to 82.10%, and resilience from 38.16% to 80%. By applying the Mann-Whitney U test with a 95% significance level and a margin of error of 5%, it was determined that the mean times between failures after maintenance are higher than those of pre-maintenance. In conclusion, the corrective maintenance performed on the CACTU system had an efficiency level of 88.80% from a reliability perspective.

Keywords: <MAINTENANCE>, <AGILE MANTEMA METHODOLOGY>, <RELIABILITY>, <MANN-WHITNEY U TEST>, <MATURE>, <FALL TOLERANCE>, <RECOVERABILITY>, <MEAN TIME BETWEEN FAILURE (MTBF)>.



Prof. Nelly Padilla P. Mgs

0603818717

DOCENTE FIE

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy, el entorno laboral se caracteriza por la constante búsqueda de mejoras en el manejo de sus tareas. Muchas de estas actividades, en su gran mayoría, son cubiertas por sistemas encargados de realizar la mayor parte del flujo de trabajo. Dada la importancia que estos sistemas tienen, muchas de las veces no se toman en cuenta aspectos importantes durante el ciclo de vida de estos sistemas.

El proceso al cual se dará enfoque es el mantenimiento de software, catalogado como la que mayor influye en el periodo útil de un sistema. Existen distintos tipos de mantenimiento, para este trabajo se enfocará en uno, el correctivo.

Este tipo de mantenimiento nos resulta muy útil a la hora de reparar sistemas que hayan sido defectuosos después de su puesta en marcha. Tras analizar los problemas asociados a el proceso mediante el cual el sistema gestiona el registro y mensajería de los niños afiliados de la corporación de asociaciones comunitarias de Cotopaxi y Tungurahua CACTU, se ha decidido realizar un mantenimiento correctivo del sistema utilizado en la sede de la provincia de Tungurahua, con el objetivo de mejorar la eficacia y fiabilidad que este posee. De igual forma se busca asegurar su correcto funcionamiento a lo largo de su vida útil. Al realizar este mantenimiento buscamos cumplir las expectativas esperadas cuando se adquirió el sistema, y de igual forma incorporar las nuevas funcionalidades solicitadas.

El documento se conforma por un total de cuatro capítulos, los cuales se detallan a continuación:

CAPÍTULO I: Este primer capítulo se enfoca en el diagnóstico del problema, en donde encontraremos los antecedentes del proyecto, la formulación y sistematización del problema, la justificación y los objetivos a cumplir.

CAPÍTULO II: Se centra en la identificación y selección de literatura relevante para la investigación, donde se detalla el mantenimiento a ejecutar, la metodología a implementar, la norma ISO/IEC 25010 y los trabajos relacionados.

CAPÍTULO III: Contiene el marco metodológico, dentro del cual se describe el tipo de estudio, los métodos y técnicas que se usaron para desarrollar cada objetivo, se detalla la población y muestra y los instrumentos para medir la fiabilidad del sistema antes y después de realizar las tareas de mantenimiento.

CAPÍTULO IV: En esta sección, se presentan y detallan los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, al tiempo que se redactan las conclusiones y se brindan recomendaciones finales.

CAPITULO I

1 DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

CACTU (Corporación de Asociaciones de Cotopaxi y Tungurahua) es un organismo comunitario que trabaja por el bienestar de niños y jóvenes, en conjunto con sus familias y comunidades. Desde el año 2008, ha colaborado con varios actores, líderes, organizaciones y autoridades en las comunidades donde llevan a cabo sus programas. CACTU aboga por que la protección, los derechos, la incidencia y el enfoque de riesgos sean un eje transversal en toda su acción (CACTU, [sin fecha]).

CACTU es socia local de ChildFund, organización internacional sin fines de lucro dedicada a potencializar a que los niños y jóvenes tengan la capacidad de convertirse en adultos que lleven cambios duraderos y positivos a sus comunidades a través de la construcción de sus capacidades. CACTU a través de los modelos de programa de ChildFund, promueve sociedades cuyos individuos e instituciones participen en la valoración, protección y respeto de los derechos de los niños, niñas y adolescentes, en ambientes saludables.

El modelo de ayuda empleado por CACTU se basa en el patrocinio otorgado por ChildFund, el cual redistribuye donaciones económicas periódicas y voluntarias de personas en el extranjero (patrocinadores), con el objetivo de brindar ayuda a la niñez de los sectores de Cotopaxi y Tungurahua. Este modelo se caracteriza por la relación entre el patrocinador, denominado "auspiciante", y el patrocinado, conocido como "afiliado". Cualquier comunicación entre el afiliado y auspiciante debe seguir rigurosamente el protocolo establecido por ChildFund, concretamente mediante el uso de correspondencia, actuando CACTU como intermediario; La primera interacción entre el patrocinador y el afiliado se lleva a cabo mediante una carta de presentación. Posterior, el afiliado emite una carta de respuesta; Ambas partes continúan intercambiando correspondencia bajo supervisión de un miembro de CACTU, denominado "gestor", esto para asegurar que no se revele información personal confidencial.

Desde sus inicios, el proceso de generación de cartas por parte de CACTU se llevaba a cabo mediante la visita de un gestor a la residencia del afiliado o mediante la asistencia de este a las oficinas de CACTU. En estas instancias, se procedía a la recopilación de información y la elaboración de la carta correspondiente. Para mejorar el seguimiento, la eficiencia en la gestión y

aumentar la confidencialidad, la organización decidió adquirir un sistema en el año 2017. Este sistema está diseñado para abordar la necesidad de gestionar la correspondencia afiliado-auspiciante, permitiendo que el proceso de generación de cartas se lleve a cabo a través de internet (en caso contrario, se mantiene el proceso tradicional de visitas).

El sistema opera de la siguiente manera: El gestor genera un enlace que contiene una contestación de carta por parte del auspiciado (en caso de existir una) y este enlace es enviado al afiliado mediante un correo electrónico. En dicho enlace, el afiliado deberá redactar la carta en cuestión, además, de cargar una fotografía que quisiese compartir con su auspiciante; Una vez generada la carta, esta se receipta y revisa, si cumple con los criterios se acepta, sino el proceso se repite informando al afiliado el motivo por el que debe volver a redactar la carta. Con esto, se logra un proceso de gestión de correspondencia más rápido comparado con el proceso tradicional de visitas.

Con el transcurso del tiempo, este sistema ha experimentado una serie de inconvenientes en cuanto a tiempos de respuesta, interrupciones recurrentes y dificultades al momento de enviar y/o receiptar la correspondencia; Además de no cumplir con algunos requisitos solicitados durante su desarrollo. Tras una revisión preliminar del código fuente, se identificaron malas prácticas de construcción de software, así como una notable falta de documentación y pruebas.

De acuerdo con las discusiones mantenidas con los usuarios más recurrentes del sistema (gestores), y en base a lo expuesto anteriormente, es necesario llevar a cabo un mantenimiento correctivo para solventar los problemas detectados en el sistema, apoyándose en la documentación disponible, además de realizar pruebas pertinentes sobre el sistema tras la ejecución de las actividades relacionadas al mantenimiento.

Este sistema es esencial para los gestores de la organización debido a que cubre la necesidad de gestionar toda la correspondencia de manera eficiente. Con este mantenimiento se busca aumentar la fiabilidad del sistema, para poder garantizar una correcta gestión de las cartas de la organización.

1.1.1 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de fiabilidad del sistema de correspondencia de CACTU?

1.1.2 Sistematización del problema

¿Cuáles son las áreas del sistema que están afectando su correcto funcionamiento?

¿Qué indicadores de calidad de software pueden emplearse para medir la fiabilidad de la solución propuesta?

¿Qué medidas técnicas se podrían implementar en el sistema para reducir o eliminar los problemas identificados?

¿Cómo se evaluará la efectividad en la solución sobre la fiabilidad del sistema luego de implementar la solución propuesta?

1.2 Justificación del trabajo de integración curricular

1.2.1 Justificación teórica

El mantenimiento en el software es una práctica fundamental para garantizar su correcto funcionamiento y evitar problemas técnicos que puedan afectar su calidad y eficacia. Según (Pressman y Maxim, 2015, pág. 656) el objetivo del mantenimiento correctivo es garantizar que el software cumpla con los requerimientos y expectativas del usuario y que se mantenga en buen estado durante su ciclo de vida. Por lo tanto, es importante corregir y eliminar cualquier fallo que pueda afectar el desempeño del software. Además, el mantenimiento correctivo ayuda a garantizar la satisfacción del cliente y, por lo tanto, mejora la eficiencia de la organización. Para mantener una satisfacción a largo plazo, se debe prestar atención a los problemas que puedan afectar su experiencia al interactuar con el sistema.

Para llevar a cabo el mantenimiento correctivo, se ha considerado utilizar la metodología “Ágil MANTEMA”, puesto que es una herramienta eficaz y flexible para la gestión de las etapas y actividades relacionadas con el mantenimiento de software.

El sistema está construido sobre el framework web Laravel 8, y funciona en conjunto con PHP 8.1 y la base de datos MySQL 5.4.

1.2.2 Justificación aplicativa

Este trabajo de integración curricular busca realizar las tareas de mantenimiento correctivo dentro del sistema de correspondencia CACTU, permitiendo así, corregir en gran medida varias falencias detectadas en el sistema, contribuyendo a que este funcione correctamente, no presente errores y

que las actividades realizadas dentro del mismo se realicen sin interrupciones, priorizando a los usuarios (gestores y afiliados), dándoles una respuesta pronta a sus peticiones. Al recurrir a una metodología especializada en mantenimiento, como lo es Ágil MANTEMA, se obtienen ventajas como el poder manejar la complejidad inherente al proceso de mantenimiento y permitir que la organización participe activamente, teniendo en cuenta sus características y necesidades particulares.

Para realizar el mantenimiento correctivo en el sistema, se enlista los módulos existentes, y a los que se aplicará el mantenimiento:

Tabla 1-1: Módulos del sistema

MÓDULOS EXISTENTES	MÓDULOS DONDE SE APLICARÁ MANTENIMIENTO CORRECTIVO:
<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de gestión de afiliados • Módulo de gestión de usuarios • Módulo de gestión de perfil de usuario • Módulo de gestión de correspondencia • Módulo de gestión de provincias • Módulo de gestión de cantones • Módulo de gestión de parroquias • Módulo de gestión de comunidades • Módulo de gestión de enlaces para correspondencia • Módulo de gestión de familias • Módulo de gestión de roles • Módulo de gestión de permisos • Módulo de ayuda • Módulo de recuperación de cuenta 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de gestión de afiliados • Módulo de gestión de usuarios • Módulo de gestión de perfil de usuario • Módulo de gestión de correspondencia • Módulo de gestión de comunidades • Módulo de gestión de enlaces para correspondencia • Módulo de gestión de familias • Módulo de ayuda • Módulo de recuperación de cuenta

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Así mismo, durante el mantenimiento se pretende actualizar e incorporar nuevas tecnologías que se describen a continuación en la **Tabla 1-1:**

Tabla 2-1: Detalle de tecnologías usadas

Tecnología	Actual	Actualización	Observación
PHP	8.1	8.1	Se mantiene
Laravel	8	10	Mejoras de rendimiento
MySQL	5.4	5.4	Se mantiene
Alpine.js	-	3.13	Añadir reactividad a interfaces
Livewire	-	3	
Tailwind	2.2	3.2	Mejoras de rendimiento y optimización

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Este trabajo de investigación se ajusta a las líneas de investigación de la ESPOCH/Carrera de Software, las cuales son: Tecnologías de la Información y Comunicación y el programa de Ingeniería de Software, respecto al plan nacional de desarrollo 2021-2025 se tiene como Eje 1: Social con la política de Salud correspondiente al objetivo 1, proteger a las familias, garantizar sus derechos y servicios, erradicar la pobreza y promover la inclusión social.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Realizar un mantenimiento correctivo en el sistema de correspondencia CACTU, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y mejorar su fiabilidad.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las áreas del sistema que están afectando su correcto funcionamiento.
- Identificar los indicadores de calidad de software que pueden emplearse para medir la fiabilidad de la solución propuesta.
- Diseñar e implementar soluciones técnicas para resolver y mitigar los inconvenientes presentes en el sistema existente.

- Evaluar la eficacia de la solución propuesta para mejorar la fiabilidad del sistema mediante la realización de pruebas y análisis comparativos del desempeño antes y después de su implementación, con el fin de determinar el impacto real de la solución.

CAPITULO II

2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

El presente capítulo tiene como propósito elaborar una revisión bibliográfica de los conceptos generales. Se divide en dos secciones, los fundamentos teóricos que describe los conceptos y características, y los trabajos relacionados al presente trabajo de integración curricular.

2.1 Mantenimiento correctivo de software

El mantenimiento de software es el proceso de modificar un producto software después de la entrega, para corregir defectos, mejorar el rendimiento o adaptarlo a una nueva o cambiante necesidad del entorno en el que operan (Pressman y Maxim, 2015, pág. 656).

Pese a las pruebas y tareas de verificación sobre el software antes de su despliegue, este puede tener defectos no detectados, para solventar esta situación se debe realizar un mantenimiento de tipo correctivo. De acuerdo con (Sommerville y Sawyer, 2014, pág. 243) definen el mantenimiento correctivo como un proceso de reparación de un problema en el software después de que se ha descubierto que no está funcionando correctamente. Este mantenimiento tiene por objetivo restablecer el funcionamiento del sistema lo antes posible.

2.2 Importancia del mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo de software es crucial para asegurar su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo. No hacerlo puede ocasionar una serie de problemas que afectan tanto al software en sí mismo como a la organización que lo utiliza. Para (KAUR y SINGH, 2015), algunos de los problemas que pueden surgir por no dar mantenimiento correctivo son:

- Incremento del tiempo de espera para la solución de errores y problemas técnicos
- Reducción de la calidad y eficiencia del software
- Aumento de los costos de mantenimiento a largo plazo

2.2.1 Definición de falla, defecto y error

En el ámbito del mantenimiento se emplean términos comunes como falla, defecto y error. Para (MANOTAS RODRÍGUEZ et al., 2008) una falla se refiere a una interrupción o un desempeño

deficiente en un sistema, proceso o producto que obstaculiza su capacidad para cumplir con su propósito o función. Por otro lado, para (LÓPEZ REYES, 2019) un defecto se refiere a una imperfección o problema presente en un producto o servicio, lo cual provoca que no se ajuste a los requisitos o expectativas del usuario. Por último, un error, según (CARRILLO GUITIERREZ et al., 2015) se relaciona con una acción o decisión incorrecta que conduce a un resultado no deseado o incorrecto. Un error generalmente es un agente externo que puede ser humano u otro proceso o software.

Para (Pérez et al., 2019, pág. 29) una falla en el ámbito del software se puede clasificar según su origen, dicha clasificación se detalla a continuación:

- **Fallos de procesamiento:** Estos se manifiestan a través de salidas incorrectas.
- **Fallos de rendimiento:** Se caracterizan por tiempos de respuesta excesivamente prolongados.
- **Fallos de programación:** Este tipo de fallo, posiblemente el más crítico, se relaciona con un diseño incoherente.
- **Fallos de documentación:** Estos se refieren a inconsistencias entre la funcionalidad de un software y la información proporcionada en el manual de usuario.

2.3 Dificultades en el mantenimiento

De acuerdo con (ZAMBRANO ZAMBRANO y VERA MESÍAS, 2020; FÉRNANDEZ M., RUIZ GALINDO y VARGAS ACOSTA, 2015) el mantenimiento del software puede enfrentar múltiples desafíos, tales como la adaptación a los cambios continuos y el aumento en la complejidad. Estos obstáculos pueden surgir a raíz de diversos factores, como modificaciones en los requisitos del software, dificultades en la gestión de proyectos, carencia de documentación apropiada, fallos de programación entre otros. Según (Pérez et al., 2019, pág. 38) el software necesita una evolución constante, de lo contrario, su utilidad disminuirá con el tiempo. Esto se debe a que desde el momento en que un software se implementa, ya se considera desactualizado. Esto ocurre porque los usuarios requieren nuevas características y funciones y los requisitos pueden cambiar con el tiempo. Esto puede ser especialmente difícil en sistemas complejos o en aquellos que han sido desarrollados durante un largo período de tiempo. Asimismo, el autor sostiene que a medida que el software evoluciona, su estructura tiende a volverse progresivamente más compleja, a menos que se realice un esfuerzo deliberado para prevenir este fenómeno. Esto implica que la complejidad en la construcción del software se incrementa cuando los programadores no pueden o no desean aplicar técnicas de ingeniería de software.

2.3.1 Problemas del mantenimiento

En cuanto a los problemas del mantenimiento del software, estos pueden presentarse en diferentes áreas. A continuación, se describen algunos de estos problemas.

2.3.1.1 Falta de metodologías enfocadas al mantenimiento

Para (Pérez et al., 2019, pág. 38) la falta de una metodología formal para el mantenimiento del software puede llevar a que este se realice de manera libre establecido por el propio programador, lo que puede generar problemas en la calidad y eficiencia del mantenimiento, esta opinión también es compartida por (Pressman & Maxim, 2015, pág. 675), quien afirma que raramente existen procesos establecidos, de modo que el mantenimiento se lleva a cabo como se pueda.

2.3.1.2 Efectos secundarios del mantenimiento

El mantenimiento de software puede tener varios efectos secundarios. A continuación, se detallan algunos de estos efectos secundarios:

Tabla 2-1: Efectos del mantenimiento sobre el código

Efecto	Descripción
Introducción de errores	Durante el mantenimiento del software, es posible que se introduzcan nuevos errores en el código existente. Estos errores pueden ser el resultado de una mala comprensión de los requisitos, una implementación incorrecta o una falta de pruebas adecuadas.
Aumento de la complejidad	A medida que se realizan cambios en el código, es posible que la complejidad del software aumente. Esto puede dificultar la comprensión y el mantenimiento del código en el futuro.
Impacto en la eficiencia	Algunas modificaciones en el código pueden afectar el rendimiento del software, lo que puede resultar en una disminución de la eficiencia.

Fuente: (FÉRNANDEZ M., RUIZ GALINDO y VARGAS ACOSTA, 2015).

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2-2: Efectos del mantenimiento sobre la documentación

Efecto	Descripción
Desactualización	A medida que se realizan cambios en el software, es posible que la documentación existente se vuelva obsoleta. Esto puede dificultar la comprensión del software y el mantenimiento futuro.
Falta de documentación adecuada	Si la documentación existente no es clara o no refleja con precisión el código fuente, puede ser difícil comprender cómo un cambio en el código afecta a otras partes del sistema.

Fuente: (FÉRNANDEZ M., RUIZ GALINDO y VARGAS ACOSTA, 2015)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2-3: Efectos del mantenimiento sobre los datos

Efecto	Descripción
Pérdida de datos	Durante el mantenimiento del software, es posible que se produzca una pérdida de datos. Esto puede ocurrir debido a errores en la implementación de cambios o a problemas con la integridad de los datos.
Inconsistencia de datos	Al realizar cambios en el software, es posible que se produzcan inconsistencias en los datos. Esto puede dificultar el uso del software y la toma de decisiones basadas en los datos.
Problemas de seguridad	Al realizar cambios en el software, es posible que se introduzcan nuevos problemas de seguridad. Esto puede poner en riesgo la integridad y la confidencialidad de los datos.

Fuente: (FÉRNANDEZ M., RUIZ GALINDO y VARGAS ACOSTA, 2015)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

2.3.1.3 Falta de interés en el equipo de trabajo

Según (Pérez et al., 2019, pág. 40), cuando se requiere llevar a cabo tareas de mantenimiento, en lugar de aplicar un enfoque sistemático, las correcciones tienden a realizarse de manera apresurada, sin una reflexión adecuada, con documentación insuficiente y una integración deficiente con el código existente. Por lo tanto, el propio proceso de mantenimiento a menudo conlleva la introducción de nuevos errores e ineficiencias.

2.3.2 Soluciones a los problemas del mantenimiento

Existen algunas soluciones que pueden aplicarse a los problemas que se presentan durante el mantenimiento, como se describe en los siguientes puntos.

2.3.2.1 Soluciones de gestión

Existen soluciones de gestión para abordar los problemas del mantenimiento de software. A continuación, se detallan algunas de estas soluciones:

Tabla 2-4: Soluciones de gestión

Solución	Descripción
Gestión de calidad del mantenimiento de software	Una metodología para la gestión del proceso puede incluir un modelo de proceso de mantenimiento, un conjunto de métricas, técnicas y un marco para definir la estructura de la organización que interviene.
Distribución de los recursos	Es importante distribuir adecuadamente los recursos disponibles, de manera que se puedan abordar los cambios necesarios de manera eficiente.
Documentación de cambios	Es importante documentar los cambios realizados en el software para mantener actualizada la documentación y facilitar el mantenimiento futuro.

Fuente: (POLO USAOLA, 2000)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

2.3.2.2 Soluciones técnicas

Hay soluciones técnicas disponibles para resolver los desafíos asociados con el mantenimiento de software. A continuación, se describen algunas de estas estrategias según los expertos (Polo, 2000, págs. 75-78; Ditz, 2016, págs. 13-23):

Tabla 2-5: Soluciones técnicas

Solución	Descripción
Reingeniería	Implica la modificación del software existente.
Ingeniería Inversa	Se utiliza para comprender el software existente y su estructura interna.

Refactorización	Se utiliza para mejorar la estructura interna del software sin cambiar su funcionalidad.
Modernización	Implica la actualización del software existente para utilizar tecnologías más modernas.

Fuente: (POLO USAOLA, 2000; DITZ, 2016)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

2.4 Metodología Ágil MANTEMA

Es una metodología enfocada en la gestión de las etapas y actividades relacionadas con el mantenimiento de software. Para (Pérez del Castillo et al., 2019, pág. 108) dicha metodología (basada en SCRUM) abarca todas las actividades relacionadas al mantenimiento del software, convirtiendo el mantenimiento mismo en un procedimiento que puede ser supervisado y medido de manera efectiva. Ágil MANTEMA propone varios niveles de servicio, entre ellos dos tipos de mantenimiento correctivo: urgente (no planificable), y no urgente (planificable). La distinción, según Pérez del Castillo, radica principalmente en la prioridad asignada, el mantenimiento correctivo urgente se posiciona como una prioridad superior en comparación con el mantenimiento correctivo no urgente. Para (M. MANHÃES, P. EMER y C. BASTOS, 2014) una adecuada clasificación de los problemas detectados ayuda a mejorar la calidad del servicio de mantenimiento y dar soluciones eficientes.

2.4.1 *SprintM*

En el contexto de Ágil MANTEMA, “SprintM” es un término utilizado para referirse a los ciclos que se llevan a cabo para resolver las peticiones de mantenimiento. Este proceso, según (PINO et al., 2008), comienza con la atención de la petición, se le asigna un tipo y prioridad, formando el registro de peticiones. De este registro se seleccionan grupos, que ingresan a diferentes SprintM. Durante el SprintM, se llevan a cabo reuniones para evaluar el progreso y abordar posibles problemas. Cuando se resuelven las peticiones, se concluye el ciclo con la "Finalización de la intervención".

2.4.2 *Estructura de Ágil MANTEMA*

La concepción de Ágil MANTEMA se centra en proporcionar orientación metodológica a las pequeñas y medianas empresas que buscan llevar a cabo eficientemente el mantenimiento de software. Su estructura se ha diseñado tomando como base las directrices establecidas por la norma ISO/IEC 12207.

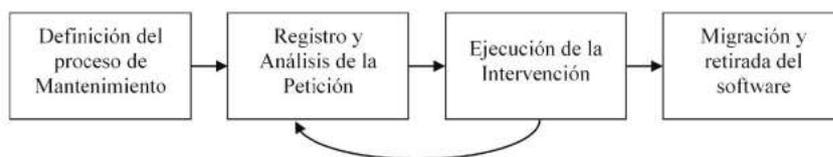


Ilustración 1-2: Diagrama de proceso de Ágil MANTEMA

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Tabla-7-2: Estructura del mantenimiento no planificable

Actividad	Análisis de error	Intervención correctiva urgente			
		NP 2.1 Mantenimiento	NP 2.2 Documentación	NP 2.3 Validación	NP 3.1 Despliegue
Tarea	NP 1.1 Análisis	NP 2.1 Mantenimiento	NP 2.2 Documentación	NP 2.3 Validación	NP 3.1 Despliegue
Entradas	Software con errores. Solicitud de modificación.	Conjunto de elementos software a corregir	Software antiguo con errores. Elementos corregidos.	Elementos software corregidos. Casos de prueba.	Elementos software corregidos y probados
Salidas	Conjunto de elementos software a corregir	Conjunto de elementos software corregidos	Documentación de las acciones correctivas	Software corregido y validado. Documentación con pruebas unitarias	Producto software en operación corregido
Técnicas		Codificación		Técnicas de prueba del software	
Responsable	Equipo de mantenimiento Usuario	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento Usuario

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

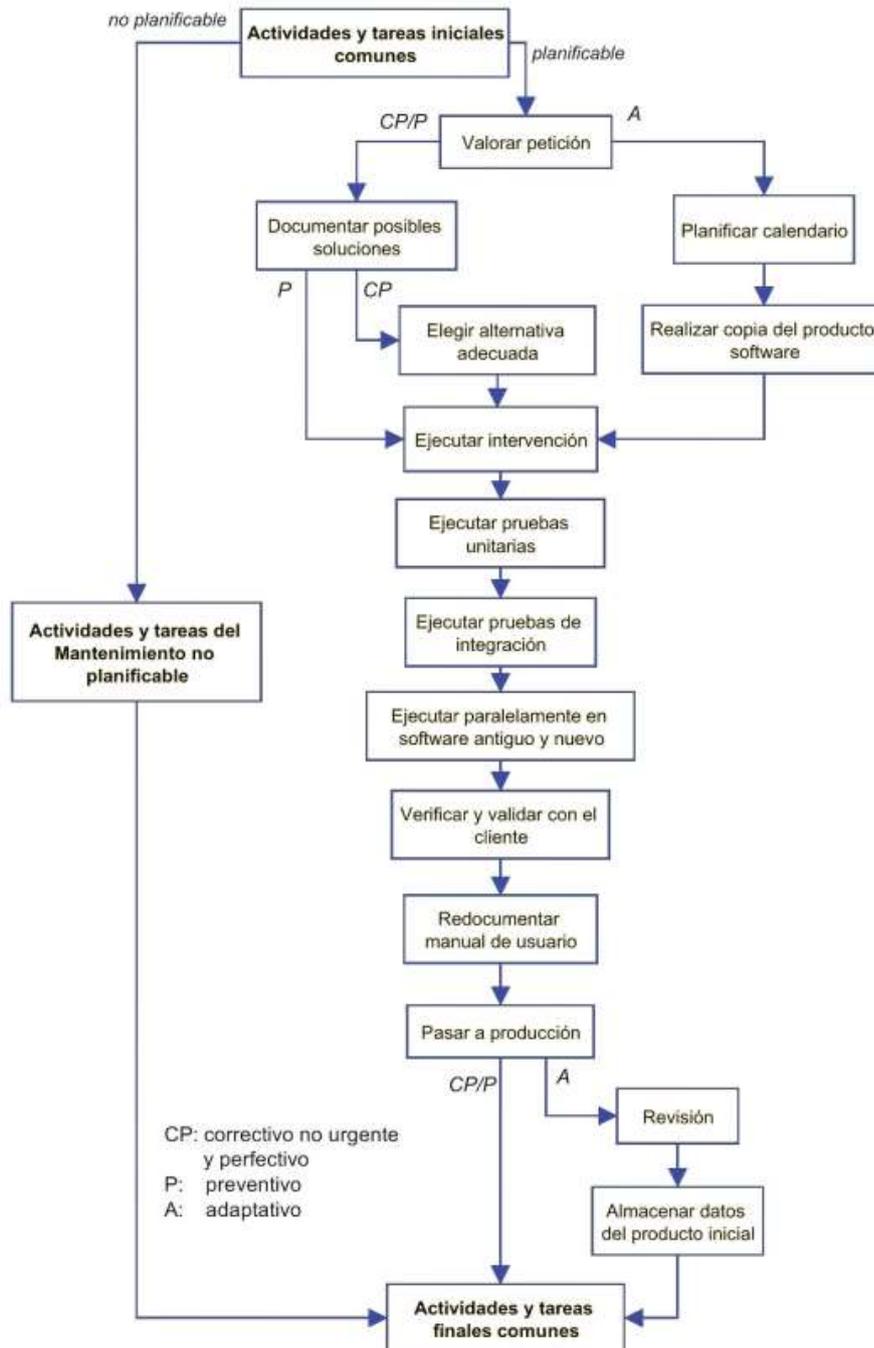


Ilustración 2-2: Estructura del mantenimiento planificable

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Ágil MANTEMA propone en su modelo los niveles de servicios extraídos de la metodología para la gestión de Métrica V3 y los niveles de capacidad basados y adaptados del estándar ISO/IEC 15504-2. (PINO et al., 2008). Ágil MANTEMA presenta estos dos conceptos mediante una representación bidimensional, donde los niveles de servicio se sitúan en una dimensión, mientras que en la otra dimensión se ubican los niveles de capacidad del proceso de mantenimiento.

Tabla 8-2: Representación bidimensional

		Niveles de Servicio		
		Avanzado	Intermedio	Básico
Niveles de capacidad	Uno (N1)			
	Dos (N2)			
	Tres (N3)			

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9-2: Niveles de servicio.

	Básico	Intermedio	Avanzado
Tipos de Mantenimiento atendidos	Correctivo Urgente	Correctivo Urgente Y no Urgente	Correctivo Urgente Y no Urgente
Interfaces fundamentales con otros procesos	Soporte al cliente (N1). Gestión de resolución de problemas (N1)	Soporte al cliente (N1). Gestión de resolución de problemas (N1). Gestión de la Configuración (N2). Aseguramiento de la Calidad (N2).	Soporte al cliente (N1). Gestión de resolución de problemas (N1). Gestión de la Configuración (N2). Aseguramiento de la Calidad (N2). Gestión de cambio de requisitos (N3). Gestión de proyectos (N3).

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 10-2: Niveles de capacidad del proceso de mantenimiento

Nivel de capacidad	Proceso auxiliar	Grado de cumplimiento
Uno (N1)	Soporte al cliente	AI o CI
	Gestión de resolución de problemas	AI o CI
Dos (N2)	Soporte al cliente	CI
	Gestión de resolución de problemas	CI
	Gestión de la configuración	AI o CI
	Aseguramiento de calidad	AI o CI
Tres (N3)	Soporte al cliente	CI

	Gestión de resolución de problemas	CI
	Gestión de la configuración	CI
	Aseguramiento de calidad	CI
	Gestión de cambio de requisitos	AI o CI
	Gestión de proyectos	AI o CI

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Para la evaluación de la efectividad del mantenimiento correctivo se establece la siguiente tabla acorde a las directrices de Ágil MANTEMA. A continuación, se describe a detalle en la **Tabla 10-2:**

Tabla 11-2: Grado de cumplimiento del proceso de mantenimiento

Identificador	Descripción	Intervalo de cumplimiento
CI	Completamente implementado.	86% – 100%
AI	Ampliamente implementado.	51% – 85%
PI	Parcialmente implementado.	16% – 50%
NI	No implementado.	0% – 15%

Fuente: (PÉREZ DEL CASTILLO et al., 2019)

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

2.4.3 Norma ISO/IEC 12207

El estándar ISO/IEC 12207, conocido como "Software Life Cycle Process" (ISO/IEC, 2017), proporciona un marco integral para que las organizaciones implementen proyectos de software de manera profesional y bien planificada. Este estándar establece un marco común para los procesos del ciclo de vida del software, utilizando una terminología bien definida que puede ser referenciada por la industria del software. Contiene procesos, actividades y tareas que deben aplicarse en diversas etapas, desde la adquisición de un producto o servicio de software hasta el suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y disposición de productos.

2.4.4 Proceso de mantenimiento

Según (PINO et al., 2008), el proceso del mantenimiento se puede establecer de la siguiente manera:

1. Colaboración entre el "Mantenedor" y el "Cliente" para asignar responsabilidades, criterios y establecer la forma de trabajo en la "Planificación del proceso".
2. "Atención de la petición" de cada "Petición de mantenimiento", donde se formula o recibe la petición.
3. "Gestión de Peticiones" para asignar tipo y prioridad, formando el "Registro de Peticiones".
4. Selección de un grupo denominado "Lista de Espera de Peticiones" del registro para ingresar a diferentes tipos de SprintM, uno corto para peticiones no planificables y otro más largo para planificables.
5. Realización de reuniones durante el SprintM para evaluar el progreso y abordar posibles problemas.
6. "Finalización de la intervención" cuando se resuelven las peticiones en un SprintM, que incluye la validación del producto, su paso a producción y actividades de registro y retrospectiva.
7. "Finalización del servicio" para cerrar el proceso de mantenimiento cuando ya no se aceptan más peticiones debido al fin del proyecto o servicio.
8. En algunos casos, antes de la finalización, puede ser necesario realizar la actividad de "Retirada" para aplicar el plan de retirada del software y transferir responsabilidades por parte del "Mantenedor" de manera que no afecte negativamente a la organización de cliente.

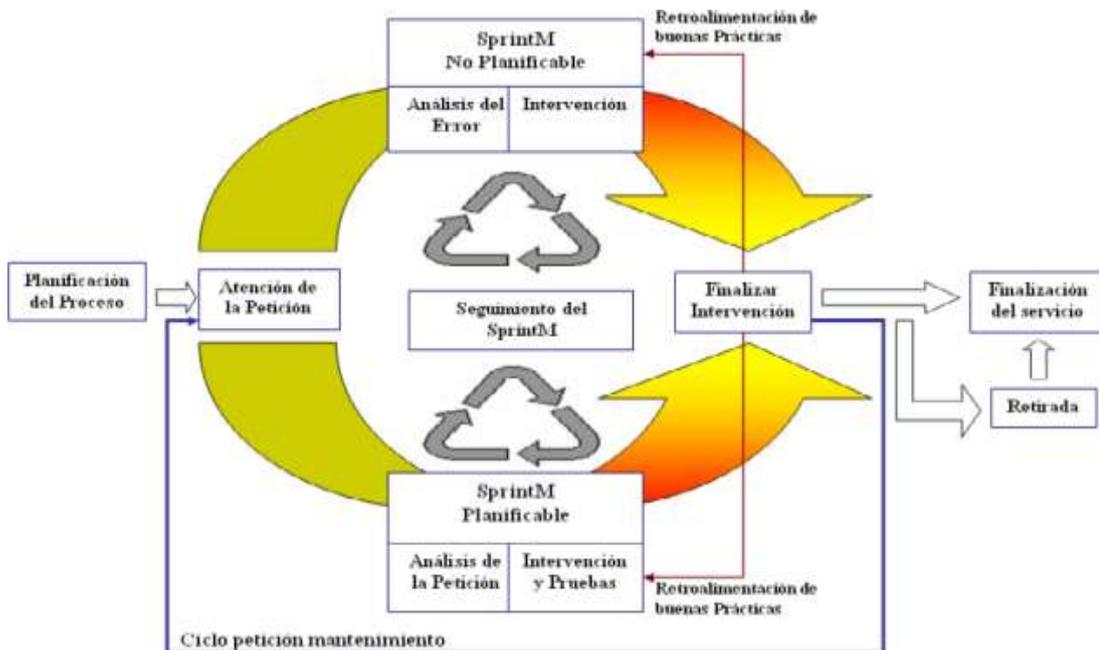


Ilustración 3-2: Flujo de actividades del proceso de mantenimiento

Fuente: Pérez et al., 2019

2.4.4.1 *Participantes del proceso*

Para (LÓPEZ et al., 2012) los participantes involucrados en el proceso de mantenimiento describen un modelo basado en roles, los cuales se encargan de cumplir un conjunto de tareas, estas tareas y responsables se describen a continuación:

- **Cliente:** propietario del software.
- **Usuario:** quien utiliza el software.
- **Mantenedor:** quien realiza la modificación del software:
 - **Gestor de Peticiones:** quien acepta o rechaza las peticiones de modificación y decide el tipo de mantenimiento que corresponde.
 - **Responsable de Mantenimiento:** Prepara el proceso y establece las normas y procedimientos necesarios para aplicar la metodología y es el responsable de que se lleven a cabo las prácticas, valores y reglas de la metodología.
 - **Equipo de Mantenimiento:** Es el grupo de personas que implementa las peticiones de mantenimiento

2.5 **Calidad del Software**

La calidad del software es un concepto complejo que involucra múltiples factores (PRESSMAN y MAXIM, 2015) la definen como el conjunto de características de software que afectan su capacidad para satisfacer necesidades establecidas o implícitas.

2.5.1 *Norma ISO/IEC 25010*

Para (ISO/IEC, 2011) esta norma establece un modelo de calidad que sirve como referencia clave para la evaluación del software. Este modelo se establece como la base sobre la cual se evalúan las propiedades de calidad de un producto específico. La ISO/IEC 25010 estructura su modelo de calidad en ocho características principales, detalladas en la **Ilustración 6-2**. La realización del siguiente trabajo se enfocará en el análisis de la fiabilidad.



Ilustración 4-2: Norma ISO/IEC 25000

Fuente: (ISO/IEC, 2011)

2.5.1.1 *Fiabilidad*

Según (ISO/IEC, 2011) es la capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- **Madurez:** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad:** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos:** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- **Capacidad de recuperación:** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

2.6 Trabajos relacionados

En proyectos de software reales, el mantenimiento correctivo es una parte de suma importancia para mantener el software funcionando correctamente y brindando resultados precisos. A menudo, los usuarios finales descubren problemas con el software, como errores de funcionamiento o resultados inesperados. El mantenimiento correctivo se utiliza para solucionar esos problemas. Los desarrolladores aplican técnicas de mantenimiento correctivo para identificar el origen del problema y luego implementar soluciones para corregirlo.

Conferencia: 2018 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC) - Scrum Software Maintenance Model: Efficient Software Maintenance in Agile Methodology

En la búsqueda de proyectos relacionados con la investigación, se encontraron aquellos que se centran en la aplicación de metodologías ágiles, como Scrum, para mejorar los resultados en actividades de mantenimiento. De acuerdo con (REHMAN et al., 2018), la implementación de Scrum ha demostrado generar impactos positivos en la ejecución de tareas de mantenimiento. El documento aborda los desafíos que enfrentan los equipos de mantenimiento al adoptar metodologías ágiles y ofrece pautas para manejar solicitudes urgentes de clientes durante el sprint de mantenimiento ágil. Entre las recomendaciones presentadas, destaca la propuesta de establecer dos tipos de sprints para el mantenimiento: uno de corta duración destinado a necesidades imprevistas y otro más extenso orientado a tareas planificadas. La inclusión del cliente en las reuniones para determinar la prioridad de las labores de emergencia no planificadas y para actualizar el plan general del sprint se reveló como un factor clave para mejorar la satisfacción del cliente. La participación del cliente permitió al equipo de mantenimiento alcanzar sus objetivos al emplear buffers y el tiempo adicional aprobado para completar el sprint restante después de abordar las tareas de mantenimiento de emergencia. Este enfoque demostró ser efectivo en la gestión de situaciones imprevistas y contribuyó al logro exitoso de los objetivos del equipo de mantenimiento.

Characterizing Bug Workflows in Mozilla Firefox

El estudio "Characterizing Bug Workflows in Mozilla Firefox" se centra en el flujo de trabajo típico que siguen los desarrolladores de Mozilla Firefox al abordar errores. Introduce el concepto de "Bug Flow Graphs" (BFG) para facilitar la comprensión de esta caracterización. En la investigación de (ROCH et al., 2016), se analizaron 13,564 errores reportados para Firefox en 2015, revelando aspectos destacados del flujo de trabajo de errores en Firefox. Se observó que los errores no asignados formalmente a un desarrollador requieren diez días adicionales para su resolución. Además, aproximadamente el 94% de los errores duplicados se cierran en dos días o menos después de su registro en el sistema de seguimiento. Asimismo, se encontró que los desarrolladores más experimentados tienden a resolver los errores de manera más rápida que sus contrapartes menos experimentadas. Los errores incompletos, que no se asignan a desarrolladores, presentan un tiempo promedio de resolución de 70 días. En el ámbito del mantenimiento correctivo de software, este estudio proporciona a los desarrolladores una comprensión más profunda del flujo de trabajo de errores y la capacidad de identificar áreas susceptibles de mejora en los procesos de mantenimiento. Al comprender mejor la gestión de errores, los desarrolladores

pueden trabajar con mayor eficiencia para corregirlos, mejorando así la calidad del software. Además, se enfatiza la importancia de asignar errores específicos a desarrolladores con conocimientos en el área o módulo del software donde se identificó la falla, con el objetivo de acelerar el proceso de resolución de errores.

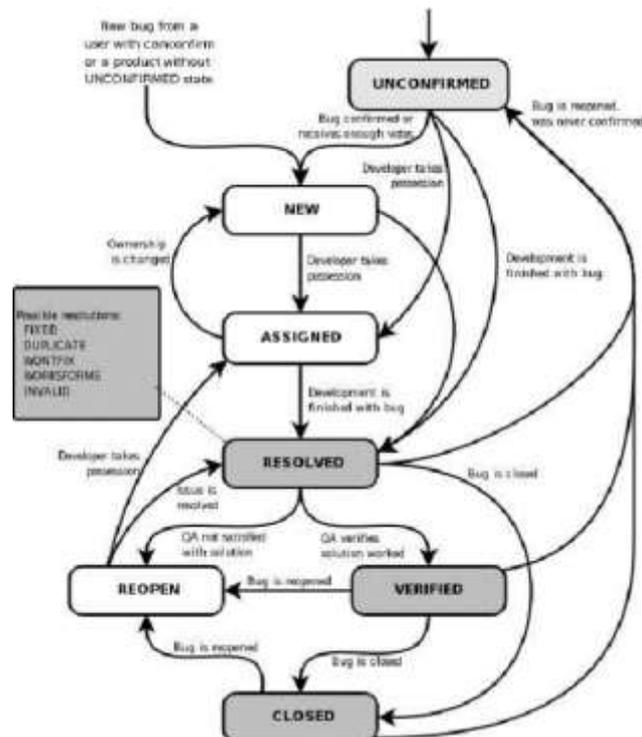


Ilustración 5-2: Flujo de trabajo del ciclo de vida de errores de Bugzilla.

Fuente: (ROCH et al., 2016)

CAPITULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se detallan los métodos, técnicas y procesos diseñados para el proceso experimental. Además, se expone las fases del mantenimiento del sistema utilizando la metodología Ágil MANTEMA.

3.1 Tipo de estudio

Este trabajo es de tipo aplicativo, ya que el propósito es abordar las deficiencias en los procesos del sistema de correspondencia destinado a los niños afiliados de CACTU, mediante la aplicación de conocimientos previamente adquiridos durante el proceso de formación profesional. El sistema está dirigido a gestores y niños afiliados para automatizar el proceso de intercambio y revisión de cartas entre afiliado y auspiciante.

3.1.1 Métodos y técnicas

En la **Tabla 1-3** se detallan los diferentes métodos y técnicas que permiten el cumplimiento de los objetivos del presente Trabajo de Integración Curricular.

Tabla 1-3: Métodos y técnicas

Métodos y Técnicas			
Objetivo	Métodos	Técnicas	Fuentes
Identificar las áreas del sistema que están afectando su correcto funcionamiento.	- Observación - Analítico	- Inspección del código fuente - Entrevista	- Usuarios del sistema - Sistema
Identificar los indicadores de calidad de software que pueden emplearse para medir la fiabilidad de la solución propuesta.	- Analítico - Metodología Ágil MANTEMA	- Análisis de impacto - Análisis de costes/beneficios	- Documentación del sistema - Libros - Tesis - Usuarios
Diseñar e implementar soluciones técnicas para resolver y mitigar los inconvenientes presentes en	- Metodología Ágil MANTEMA	- SprintM - Backlog - Pruebas unitarias	- Libros - Bases de conocimiento - Artículos

el sistema existente.			académicos
Evaluar la eficacia de la solución propuesta para mejorar la fiabilidad del sistema mediante la realización de pruebas y análisis comparativos del desempeño antes y después de su implementación, con el fin de determinar el impacto real de la solución.	- Inductivo - Analítico - Observación	- Pruebas de características - Pruebas de aceptación - ISO/IEC 25010	- Usuarios del sistema - Sistema

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

- **Observación:** Según (CDC, 2018) la observación obtiene información visualizando directamente los elementos de estudio, en un enfoque informático se observan las áreas problemáticas, aplicándose en actividades de evaluación y análisis preliminar del sistema.
- **Analítico:** Según (HELINGO et al., 2017) se enfoca en descomponer un problema para comprenderlo, siendo aplicado para análisis detallado y evaluación de soluciones en todas las etapas del ciclo de vida del software.
- **Metodología Ágil MANTEMA:** Orienta el mantenimiento de software de manera flexible y colaborativa, con el fin de adaptarse a cambios y aumentar la satisfacción del cliente, alineándose con los principios de mantenimiento definidos en la norma ISO 12207.
- **Inductivo:** Consiste en razonar a partir de casos específicos para llegar a conclusiones generales, aplicándose en la evaluación de la eficacia de soluciones mediante pruebas y análisis comparativos.

3.2 Mantenimiento correctivo utilizando Ágil MANTEMA

En esta sección, se da a conocer el proceso de mantenimiento del sistema utilizando la metodología Ágil MANTEMA, el cual consta de las siguientes fases: Definición del proceso de mantenimiento, Registro y análisis de la petición, Ejecución de la intervención y Migración y retirada del software.

3.2.1 Definición del proceso

En este apartado se proporciona un desglose detallado de las etapas preparatorias esenciales para iniciar la prestación del servicio de mantenimiento.

3.2.1.1 Descripción del proceso del sistema

El proceso se divide en 5 partes fundamentales: la primera se centra en el proceso de afiliación, la segunda en la asignación de auspiciantes, la tercera que aborda la gestión de correspondencia como tal, la cuarta la desvinculación del auspiciante al afiliado y la quinta la desafiliación del afiliado.

Parte 1: Afiliación

- **Paso 1 Identificación de niños candidatos:** En esta etapa, se realiza un proceso de identificación y selección de niños que podrían beneficiarse del programa. Esto puede involucrar la colaboración de líderes comunitarios para identificar a aquellos que enfrentan circunstancias de vulnerabilidad.
- **Paso 2 Realización de entrevista al niño:** Una vez identificados los niños candidatos, se lleva a cabo una entrevista personal con cada uno de ellos. El objetivo es conocer sus necesidades, circunstancias familiares y personales.
- **Paso 3 Firma de autorización de los tutores:** Antes de proceder, se busca el consentimiento de los tutores legales del niño. Este paso es esencial para asegurar la participación del menor y su familia en el programa.
- **Paso 4 Envío de solicitud de afiliación:** Con la información recopilada durante la entrevista y la autorización de los tutores, se completa la solicitud de afiliación.
- **Paso 5 Evaluación de petición:** La solicitud de afiliación es sometida a una evaluación exhaustiva por parte del coordinador
- **Paso 6 Aprobación/Rechazo de la solicitud:** Basándose en la evaluación, se toma una decisión final sobre la aprobación o el rechazo de la solicitud de afiliación. En caso de aprobación, se procede a la siguiente fase del proceso.

Parte 2: Asignación de auspiciante

- **Paso 7 Asignación de un auspiciante en caso de no tenerlo:** Se procede a identificar y asignar un auspiciante. Este auspiciante será responsable de apoyar al niño a lo largo de su participación en el programa.
- **Paso 8 Envío de una carta inicial:** Una vez asignado el auspiciante, se establece el primer contacto mediante el envío de una carta inicial. Esta carta puede incluir un saludo y presentación del niño, esta es una carta asistida realizada por el gestor a cargo de la comunidad.

Parte 3: Intercambio de correos

- **Paso 9 Revisión de correspondencia pendiente:** Periódicamente se revisa la correspondencia entre el niño y su auspiciante para asegurarse de que se mantenga un intercambio continuo y significativo.
- **Paso 10 Notificación al niño de correspondencia pendiente:** En caso de que haya correspondencia pendiente, se notifica al niño para que esté al tanto de la situación y se anime a responder.
- **Paso 11 Contestación de carta por parte del niño:** El niño responde a la correspondencia recibida, compartiendo sus experiencias, logros y desafíos.
- **Paso 12 Revisión de la carta por parte del gestor:** El gestor a cargo revisa la carta del niño para garantizar que cumpla con las pautas y normativas establecidas, y se asegura de que sea adecuada para su envío al auspiciante.
- **Paso 13 Envío de la carta al auspiciante:** La carta revisada se envía al auspiciante para mantenerlos informados sobre el progreso del niño y fomentar la conexión continua.

Parte 4: Desvinculación de auspiciante

- **Paso 14 Elaboración de carta despedida por parte del niño:** En caso de que sea necesario desvincular al niño de su auspiciante, se le da al niño la oportunidad de elaborar una carta de despedida expresando sus sentimientos y agradecimientos.

- **Paso 15 Desvinculación del auspiciante:** Se lleva a cabo el proceso de desvinculación, asegurándose de que tanto el niño como el auspiciante estén informados y de que se tomen medidas adecuadas para facilitar una transición lo más suave posible.

Parte 5: Desafiliación

- **Paso 16 Solicitud de la salida del auspiciante:** En caso de que el niño desee finalizar su permanencia en el programa o no cumpla con los criterios de aceptación, se presenta formalmente una solicitud de desafiliación.
- **Paso 17 Aprobación de la salida:** La solicitud de desafiliación se procede con los pasos necesarios para completar la salida del programa

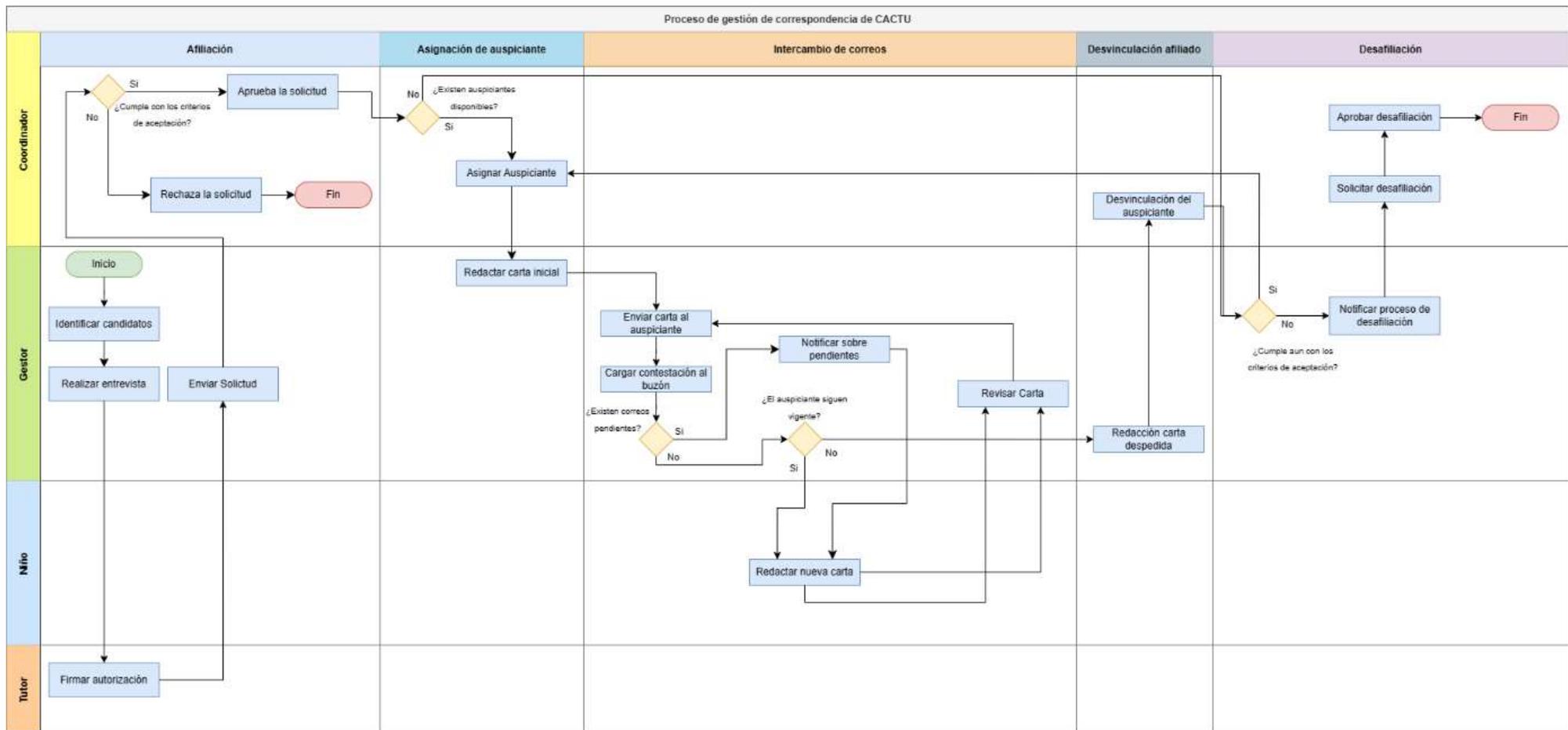


Ilustración 1-3: BPMN para la gestión de correspondencia en CACTU

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Estudio de Factibilidad

El estudio de la factibilidad se realizó con el objetivo de conocer la inversión que se requiere para brindar mantenimiento al sistema de correspondencia de CACTU.

- **Factibilidad técnica**

El análisis de factibilidad técnica tiene como objetivo determinar si los recursos de software, hardware y equipo de trabajo son adecuados para realizar con éxito las labores de mantenimiento del sistema. El equipo de mantenimiento emplea dos computadoras con sistema operativo Windows 11. Durante este proceso, se llevará a cabo la actualización de Laravel a la versión 10, debido a que ésta destaca por mejoras significativas en el rendimiento en comparación con la versión actual (8). Es importante señalar que las versiones de PHP y MySQL se mantendrán sin cambios (8.1 y 5.4 respectivamente), y adicional se integra la tecnología Alpine.js en su versión 13.3. Con base en todos estos aspectos, se llega a la conclusión de que el desarrollo del sistema es factible. Para obtener detalles más específicos sobre la factibilidad técnica, se proporciona información adicional en el **ANEXO A**.

- **Factibilidad operativa**

La gerente de CACTU afirmó que todos los gestores están familiarizados con el sistema. Al llevar a cabo las labores de mantenimiento, se conservará la distribución de la interfaz en todo el sistema para minimizar el impacto en la experiencia del usuario. Esto facilitará que los usuarios se adapten más cómodamente a las nuevas funcionalidades incorporadas en los módulos existentes. Considerando todos estos aspectos, se concluye que el proyecto es viable.

3.2.1.2 Análisis y gestión de riesgos

En esta sección, el análisis y gestión de riesgos se desglosa en tres etapas principales, que son: la detección de riesgos, el estudio de riesgos y la administración de riesgos mediante fichas informativas de riesgo.

- **Identificación del riesgo**

La identificación de riesgos implica comprender los eventos que podrían ocurrir durante el mantenimiento del sistema. Una vez descubiertos podemos clasificarlos según su identificador,

descripción, categoría y posibles consecuencias. Las categorías se dividen en tres riesgos, las cuales se definen a continuación:

- Riesgos técnicos
- Riesgos laborales
- Riesgos de gestión del proyecto

Se ha clasificado los cinco posibles riesgos que pueden perjudicar el proceso de mantenimiento, que se presentan en la **Tabla 2-3**.

Tabla 2-3: Identificación de riesgos

Identificador	Descripción	Categoría	Consecuencias
RG1	Utilización de herramientas inadecuadas para el trabajo	Riesgo técnico	Pérdida de tiempo, aumento en costos y riesgos de seguridad
RG2	Fatiga visual y/o muscular del equipo de trabajo debido a largas horas de trabajo frente a la pantalla	Riesgo laboral	Posibles problemas de salud en el equipo y retraso en el proyecto
RG3	Carga mental debido a la presión para completar el mantenimiento en un tiempo determinado	Riesgo laboral	Disminución de la productividad y retraso en la entrega del proyecto
RG4	Rediseño inadecuado del software	Riesgo de gestión del proyecto	Errores y fallas en el sistema, aumento en tiempo y costos
RG5	Mala estimación de tiempos y recursos	Riesgo de gestión del proyecto	Retraso en la entrega del proyecto
RG6	Mal rediseño de la base de datos	Riesgo técnico	Perdida e inconsistencia de datos

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

- **Análisis de riesgo**

El análisis de riesgos posibilita la identificación de tres aspectos principales, siendo el primero la probabilidad del riesgo, la cual se mide conforme a los estándares establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 3-3: Criterios para determinar la probabilidad del riesgo

Rango de probabilidades	Descripción	Valor
De 1% al 33%	Baja	1
De 34% al 67%	Media	2
Del 68% al 99%	Alta	3

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

El segundo aspecto es el impacto de riesgo, que se valora en función a los retrasos en la entrega de acuerdo con los parámetros que se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 4-3: Criterios para determinar el impacto del riesgo

Impacto	Retraso	Impacto técnico	Valor
Bajo	5 días	Impacto menor en el avance del proyecto	1
Mediano	10 días	Impacto moderado en el avance del proyecto	2
Alto	25 días	Impacto significativo en el avance del proyecto	3
Critico	Mas de 25 días	No es posible completar el proyecto	4

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Finalmente, el tercer aspecto es la exposición al riesgo, el cual se determina multiplicando la probabilidad y el impacto, y se lo categoriza en función de colores como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 5-3: Criterios para la exposición al riesgo

Exposición al riesgo	Valor	Color
Baja	1 o 2	1
Media	3 o 4	2
Alta	Mayor a 4	3

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

A continuación, en la **Tabla 6-12** se presenta el análisis del riesgo en la que consta la identificación, probabilidad del riesgo, que ayuda a conocer el impacto del riesgo que puede ser bajo, moderado y alto, finalmente se detalla el grado de exposición que puede provocar en el sistema.

Tabla 6-3: Análisis del riesgo

Identificador	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición
RG1	20%	1	Baja	3	Alto	3	Media
RG2	70%	3	Alta	1	Bajo	3	Media
RG3	70%	3	Alta	1	Bajo	3	Media
RG4	30%	1	Baja	1	Bajo	1	Baja
RG5	60%	2	Media	3	Alto	6	Alta
RG6	40%	2	Media	2	Mediano	4	Media

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

En la tabla anterior se presenta la priorización de los riesgos, el color verde toma valores de exposición del 1 al 2, color naranja de 3 a 4 y el color rojo mayores a 4, de los cuales para la priorización del riesgo se ha agrupado en valores de prioridad 1 al color rojo, 2 al color amarillo y 3 al color azul.

Tabla 7-3: Determinación de la prioridad del riesgo

Identificador	Descripción	Exposición	Prioridad
RG5	Mala estimación de tiempos y recursos	6	1
RG6	Mal rediseño de la base de datos	4	2
RG1	Utilización de herramientas inadecuadas para el trabajo	3	3
RG2	Fatiga visual y/o muscular del equipo de trabajo debido a largas horas de trabajo frente a la pantalla	3	3
RG3	Carga mental debido a la presión para completar el mantenimiento en un tiempo determinado	3	3
RG4	Rediseño inadecuado del software	1	4

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Finalmente, en la **Tabla 8-3**, se ilustra un ejemplo de una hoja gestión de riesgos que detalla aspectos para mitigar y supervisar la presencia del riesgo que altere el desarrollo de la aplicación. En el **ANEXO B** se encuentra las demás hojas de gestión de riesgos.

Tabla 8-3: Formato de hoja de gestión de riesgo

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG1		FECHA:	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Media Valor: 3	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Utilización de herramientas inadecuadas para el trabajo.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de capacitación en el personal sobre las herramientas disponibles. • Selección inadecuada de herramientas para las tareas específicas de mantenimiento. • Desactualización de las herramientas utilizadas en comparación con las tecnologías actuales. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> • Ineficiencia en las tareas de mantenimiento. • Posibilidad de introducir errores durante el proceso de mantenimiento. • Mayor tiempo y esfuerzo requerido para completar las actividades de mantenimiento. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar capacitación periódica sobre las herramientas de mantenimiento disponibles. • Evaluar y actualizar regularmente las herramientas utilizadas para asegurar su relevancia. • Establecer estándares para la selección de herramientas que se ajusten a las necesidades del proyecto. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear el uso y la eficacia de las herramientas de mantenimiento. • Realizar revisiones periódicas para garantizar que las herramientas estén alineadas con las mejores prácticas de la industria. • Establecer un mecanismo de retroalimentación para recopilar opiniones sobre la utilidad de las herramientas. 			
GESTIÓN:			

- Actualizar el plan de formación del personal para incluir nuevas herramientas y técnicas.
- Implementar un proceso de evaluación regular de herramientas para garantizar su idoneidad.
- Establecer un protocolo para la transición a nuevas herramientas, minimizando la interrupción en las actividades de mantenimiento.

ESTADO ACTUAL:

Fase de reducción iniciada
 Fase de Supervisión iniciada
 Gestionando el riesgo

RESPONSABLES:

José López
 Pablo Guerra

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.1.3 Esquema de la base de datos pre-mantenimiento

El esquema inicial de la base de datos consta de 23 tablas, estas 23 tablas interactúan bajo los diferentes módulos del sistema que se describen a continuación:

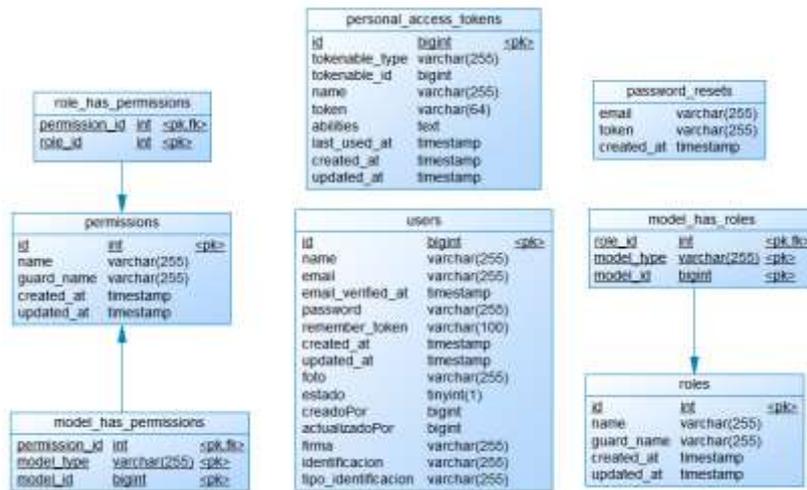


Ilustración 2-3: Modelo de gestión de usuarios.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

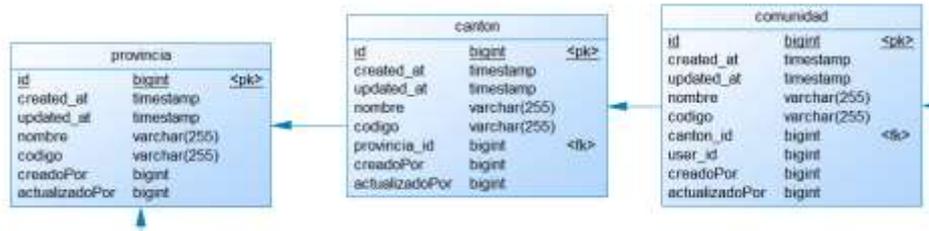


Ilustración 3-3: Modelo de gestión de Provincias-Cantones-Comunidades.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

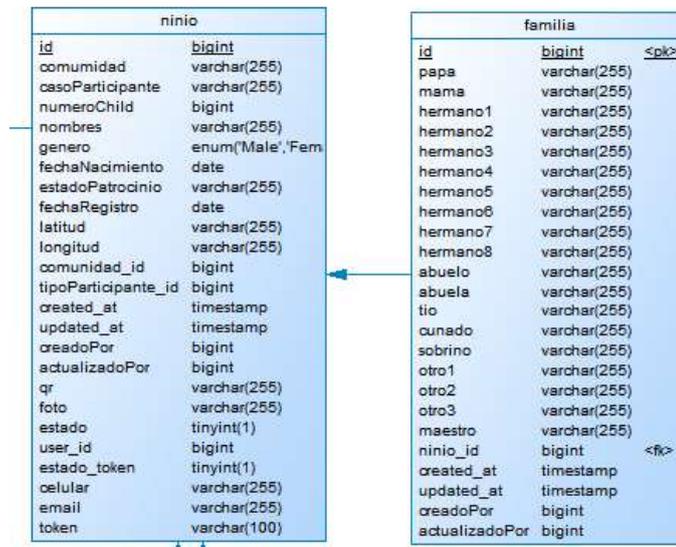


Ilustración 4-3: Modelo de gestión de afiliados.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

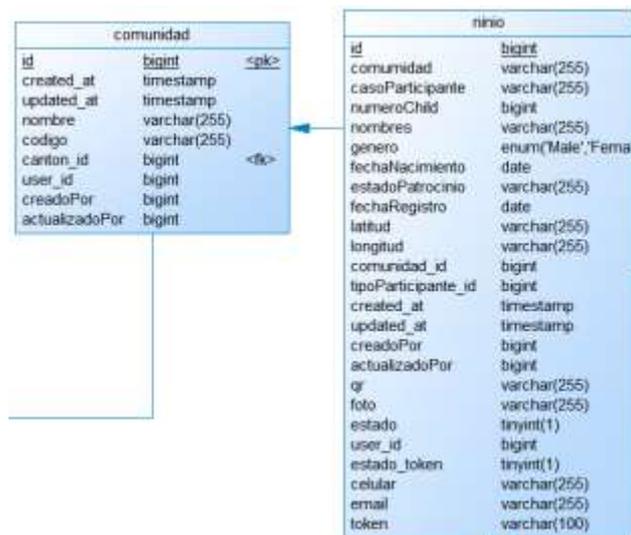


Ilustración 5-3: Modelo de asignación de afiliado a comunidad.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

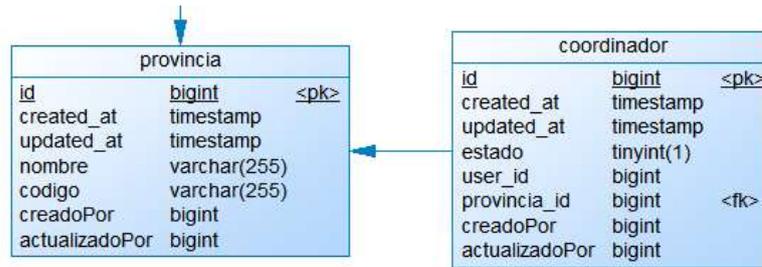


Ilustración 6-3: Modelo de asignación de coordinador a provincia

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

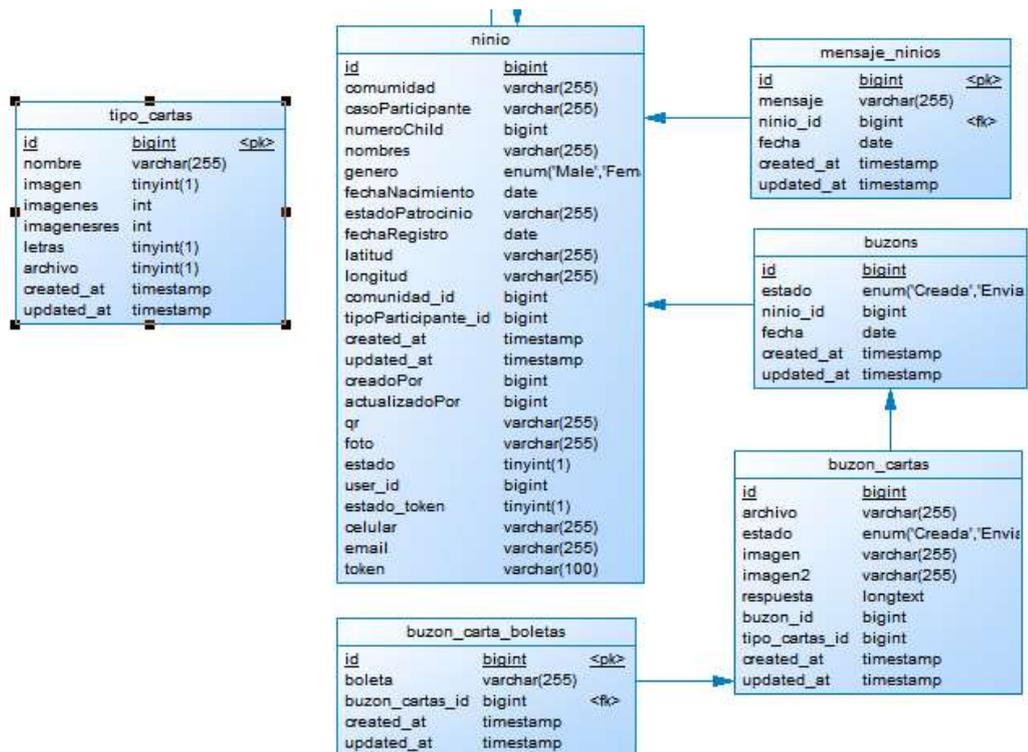


Ilustración 7-3: Modelo de gestión de cartas

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.1.4 Interfaces del sistema pre-mantenimiento

Con respecto a las interfaces, se proporcionan capturas de pantalla que muestran la apariencia actual de las interfaces que se presentan a continuación:

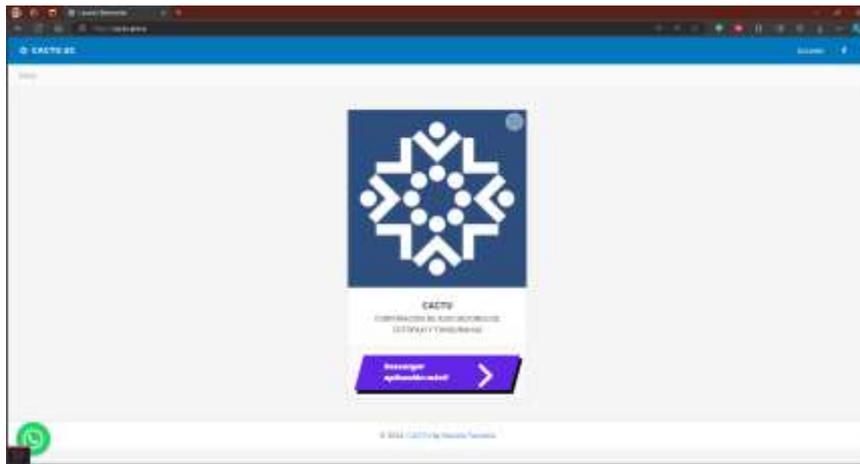


Ilustración 8-3: Interfaz de la página de inicio

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

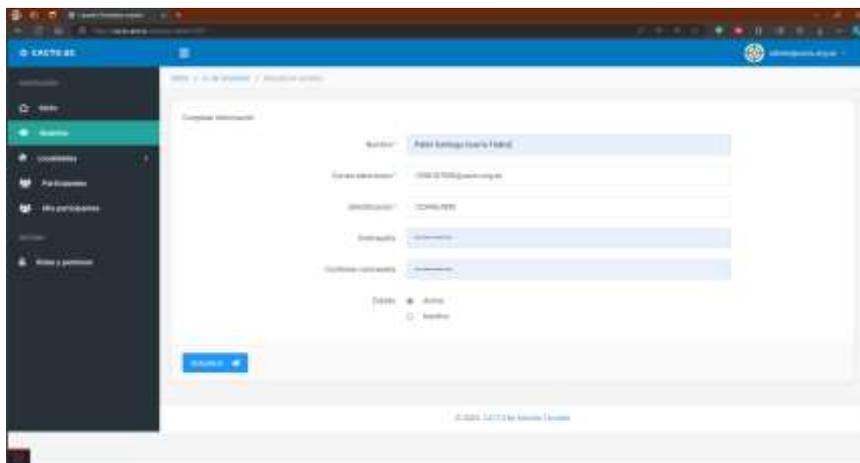


Ilustración 9-3: Interfaz del **módulo** de gestión de usuarios

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

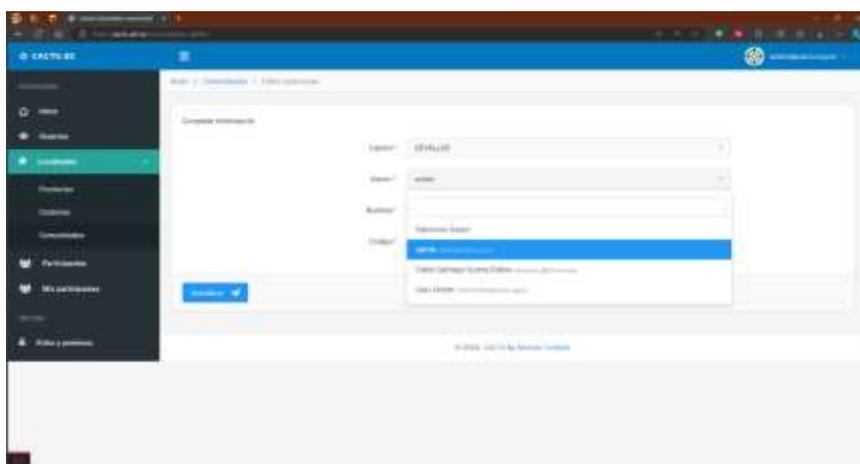


Ilustración 10-3: Interfaz del **módulo** de gestión de comunidades

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

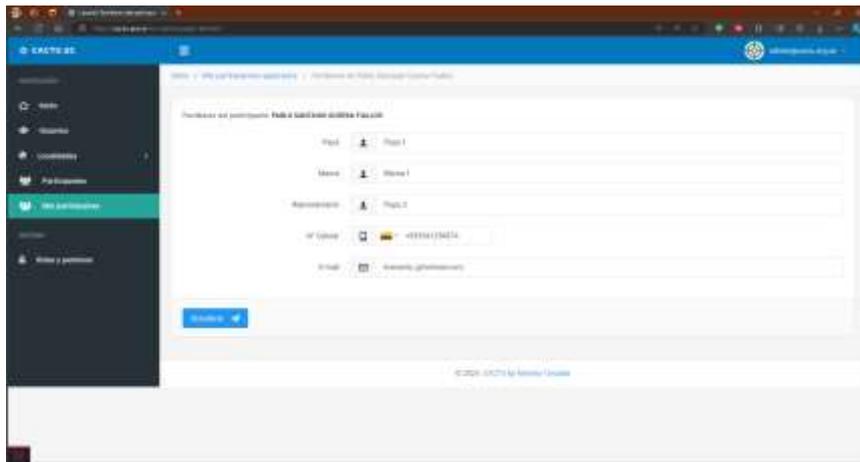


Ilustración 11-3: Interfaz del módulo de gestión de familias

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

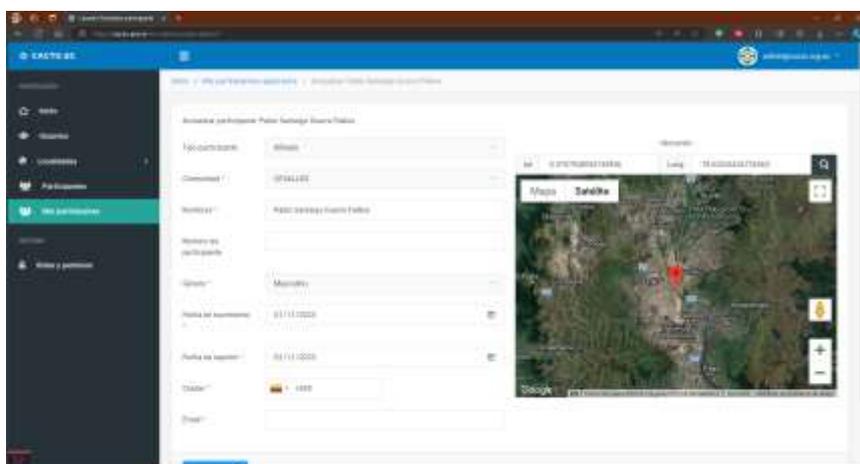


Ilustración 12-3: Interfaz del módulo de gestión de afiliados

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

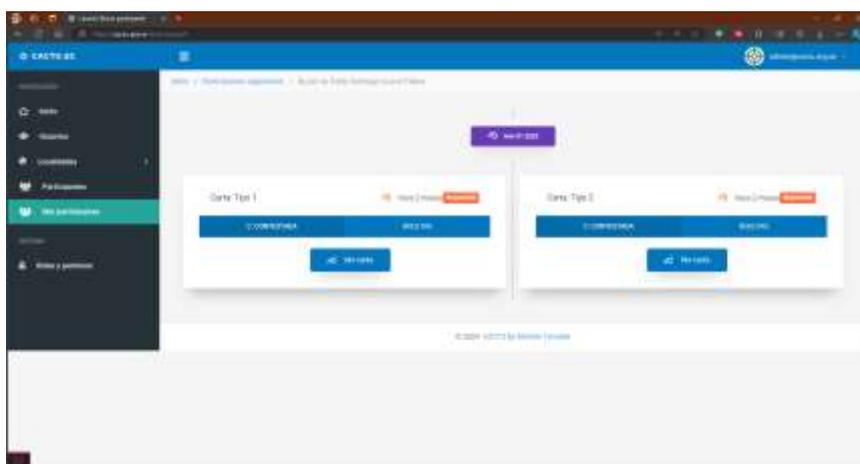


Ilustración 13-3: Interfaz del módulo de gestión de correspondencia

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.



Ilustración 14-3: Interfaz del **módulo** de respuesta de carta

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.2 Registro y análisis de la petición

3.2.2.1 Identificación de Problemas

Para la identificación de problemas, se llevaron a cabo entrevistas con dos gestores de Cotopaxi y dos gestores de Tungurahua en dos reuniones independientes. Durante estos encuentros, se abordaron los inconvenientes detectados por los mismos al utilizar el sistema. Los problemas se documentan con el artefacto Informe de Problema (IP) según las directrices de Ágil MANTEMA, con sus respectivas pruebas de aceptación (PA) y actividades de mantenimiento y gestión (AMG), detalladas en el **Anexo C**.

Tabla 9-3: Formato de informe de problema.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_01	Nombre del problema: Error en el enlace de redirección hacia la página principal del sistema.
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 2
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario, al tratar de regresar a la página principal con el enlace destinado ("/home"), en lugar de redirigir a la ruta raíz, lleva a la ruta "/". Este comportamiento no coincide con la expectativa del usuario y genera confusión en la navegación.	
Observación: Ninguna	
Paso para reproducción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 	

<p>2. Clic sobre el botón home o ingresar a la ruta “/”.</p> <p>3. Observar la falla generada.</p>		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_09_IP_01	Nombre de la actividad: Análisis del error al intentar acceder a la ruta principal del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar el error generado al intentar redirigirse a la ruta principal del sistema.	
ID: AMG_10_IP_01	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para la correcta redirección del enlace.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la solución que corregirá el error cuando el usuario desee redirigirse a la ruta principal del sistema.	
ID: AMG_10_IP_01	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la modificación necesaria dentro del código para redirigir al usuario a la ruta principal del sistema sin ningún error.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_01_ IP_01	Nombre de la prueba: Prueba de redirección a "/" correcta.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda redirigirse sin problema a la página principal del sistema a través del botón “Escritorio”	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_02_IP_01	Nombre de la prueba: Prueba de comportamiento al acceder directamente a “/”.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda acceder sin problema a la página principal del sistema a través del enlace directo en la barra de búsqueda.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
	Nombre de la prueba: Prueba de retroceso en la navegación.	

ID: PA_03_IP_01	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda redirigirse sin problema a la página principal del sistema a través del botón “atrás”.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Para la identificación de problemas ocultos en el código, se empleó la herramienta Enlightn, la cual ejecuta 27 pruebas enfocadas en la fiabilidad de aplicaciones construidas en Laravel. Los resultados, previos a la ejecución de las labores de mantenimiento, se describen de manera detallada en el **Anexo D**. La interpretación de los resultados se visualiza en las ilustraciones **Ilustración 15-3**.

PRUEBAS DE FIABILIDAD

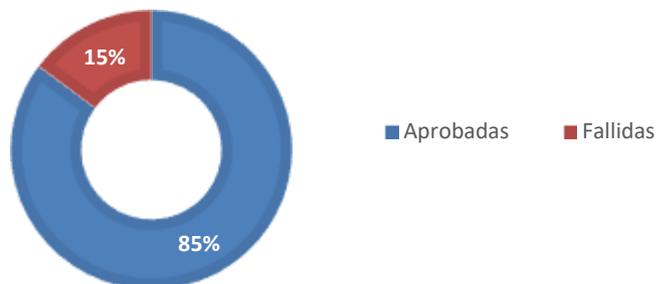


Ilustración 15-3: Resultados de pruebas de fiabilidad de Enlightn.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Los problemas detectados por Enlightn se utilizarán para la documentación de los informes de problemas correspondientes.

3.2.2.2 *Solicitud de Cambio*

En este apartado se define la especificación de nuevos requisitos y modificaciones a los ya existentes, se emplea el artefacto Solicitud de Cambio (SC). Al igual que los IP, requieren de sus respectivas PA y AMG y detalladas en el **Anexo E**.

Tabla 10-3: Formato de solicitud de cambio.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_01	Nombre de la solicitud: Expansión del módulo de registro de afiliados.	
Usuario: Usuarios del sistema		Sprint: 8
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito que dentro del módulo de registro de afiliados se agreguen los campos adicionales solicitados en las respectivas reuniones. Esta adición facilitara un completo y ágil registro de todos los afiliados dentro del sistema.		
Módulos intervenidos: Registro de afiliados		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_54_SC_01	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la expansión del módulo de registro de afiliados.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar los nuevos campos y funcionalidades que se requieren en el módulo.	
ID: AMG_55_SC_01	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura de la expansión del módulo de registro de afiliados.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz de usuario para los nuevos campos y funcionalidades.	
ID: AMG_56_SC_01	Nombre de la actividad: Implementación de la expansión del módulo de registro de afiliados.	
	Responsable:	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar los nuevos campos y funcionalidades en el código fuente del módulo.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_28_SC_01	Nombre de la prueba: Prueba de registro exitoso dentro de los nuevos campos añadidos.	
	Criterio: Verificar que los usuarios puedan guardar información en los nuevos campos agregados al módulo.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.2.3 Actividades de mantenimiento y gestión

Durante el mantenimiento, existen tareas que no requieren pertenecer a un IP o SC, y se realizan de manera independiente, dichas actividades sirven de punto de partida y fin dentro del mantenimiento. estas AMG corresponde a los SprintM inicial y final y se detallan en el **Anexo F**.

Tabla 11-3: Formato de actividad de mantenimiento y gestión.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_01	Nombre de la actividad: Análisis de la Base de Datos Actual.	
Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Investigación	Sprint: 0
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 14
Descripción: Yo como, desarrollador, debo realizar un análisis exhaustivo de la base de datos actual del sistema con el objetivo de identificar posibles mejoras, optimizaciones o correcciones necesarias en la estructura y el rendimiento de la base de datos.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
Ninguna		

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.2.4 Petición de modificación

Para la atención de los IP y SC se recurre al artefacto Petición de Modificación el cual explica el motivo de los cambios y el impacto de estos, además de los implicados en la tarea de mantenimiento Las PM se describen a detalle en el **ANEXO G**.

Tabla 12-3: Formato de petición de modificación.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_01	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Mejora de la gestión de la base de datos.	
Motivo del cambio: Mejorar la eficiencia y la fiabilidad de la gestión de la base de datos.	
Impacto del Cambio: Mejorará la calidad del sistema y reducirá el tiempo de inactividad.	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 02/10/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 06/10/2023
Informes de problemas:	
<ul style="list-style-type: none"> - IP_12 - IP_13 	

- IP_14
Solicitudes de cambio:
Ninguna

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.3 Planificación del proceso

Esta fase consiste en delimitar los procesos que determinan el alcance total de las tareas a cumplirse, finalizando los objetivos propuestos para el desarrollo del sistema.

3.2.3.1 Product Backlog

Para llevar a cabo la medición de los tiempos de estimación, se implementa el método T-Shirt que consta de 5 tallas con sus correspondientes puntos estimados y horas de trabajo, como se detalla en la **Tabla 13-3**. Es fundamental considerar que 1 punto estimado equivale a 1 hora de desarrollo utilizada por el equipo de trabajo, y que 1 día de trabajo se corresponde con 7 horas de desarrollo.

Tabla 13-3: Método de T-Shirt

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
XS	7	7
S	14	14
XM	28	28
M	56	56
L	84	84

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

En este apartado se desarrolló el producto backlog, que consiste en una lista priorizada de cada cambio que se deberá hacer al sistema de correspondencia de CACTU. Esta lista está organizada a través de su complejidad, puntos estimados.

Tabla 14-3: Product Backlog

Épica	Peticiones de modificación	Complejidad	Puntos estimación
AMG_01	Análisis de la base de datos	Media	14
AMG_02	Análisis de los módulos afectados	Baja	7
AMG_03	Identificación de problemas de codificación	Alta	28
AMG_04	Rediseño de base de datos	Alta	28
AMG_05	Migración de rediseño de la base de datos	Baja	7
AMG_06	Implementación de nuevas interfaces	Baja	7
AMG_07	Pruebas de fiabilidad utilizando Enlightn	Baja	7
AMG_08	Pruebas de tolerancia a fallos utilizando JMeter	Muy Alta	56
Horas		-	154

IP_01	Error en el enlace de redirección hacia la página principal del sistema.	Baja	7
IP_02	Error al enviar el enlace por correo al niño afiliado	-	-
IP_03	Vista defectuosa al momento de escribir la ruta raíz en el navegador.	Baja	7
IP_04	Problemas al realizar cambio de contraseña de la cuenta.	Baja	7
IP_05	Lentitud en la Ejecución de Acciones del Sistema	Media	14
IP_06	Error al hacer búsquedas numéricas en el módulo de afiliados	Media	14
IP_07	Error al intentar entrar al módulo gestión de perfil de usuario	Baja	7
IP_08	Error al entrar al manual de usuario	Baja	7
IP_09	Error al intentar descargar listado PDFs de niños afiliados	Baja	7
IP_10	La firma del usuario solo puede ser cambiada por el administrador	Baja	7
IP_11	Clase de Google Maps expuesta en Código	Baja	7
IP_12	Error al revertir migraciones de la base de datos	Media	14
IP_13	Error al ejecutar seeders	Baja	7
IP_14	Problemas de rendimiento en consultas SQL	Media	14
IP_15	Variables de entorno expuestas en Código usando método env()	Baja	7
IP_16	Rutas inaccesibles	Baja	7
IP_17	Secciones de módulos con funcionalidad repetidas	Baja	7
IP_18	Código muerto y Código comentado	Baja	7
Horas		-	147
SC_01	Expansión del módulo de registro de niños	Alta	28
SC_02	Envío de Múltiples Cartas en un Correo	Media	14
SC_03	Registro de tutores	Media	14
SC_04	Gestión de Respuestas de Cartas	Baja	7
SC_05	Autenticación en Dos Factores	Media	14
SC_06	Integración de Modo Oscuro	Baja	7
SC_07	Creación de Nuevos Roles	Baja	7
SC_08	Generación de PDF de la Ficha de Afiliación/Actualización de datos	Baja	7
SC_09	Monitoreo de Gestores por Comunidades	Media	14
SC_10	Registro de Cantones por Provincia, Cantones y Parroquias	Baja	7
SC_11	Creación de Registro de Unidades Educativas	Media	14
SC_12	Registro del domicilio del niño	Baja	7
SC_13	Adición de Miembros Familiares	Media	14
SC_14	Actualización Única de Información Familiar Compartida	Muy Alta	56
SC_15	Buzón Activo para Niños Afiliados	Baja	7
SC_16	Registro de Cuenta Bancaria Propia del afiliado y tutor	Media	14
SC_17	Notificaciones por WhatsApp	Muy Alta	84
SC_18	Creación de Cartas Respuesta por WhatsApp	Alta	28
SC_19	Correcciones Ortográficas Automáticas en Cartas	Muy Alta	56
Horas		-	399
Total Horas		-	700

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

3.2.3.2 SprintM Backlog

Para la planificación de los SprintM, se decidió agrupar varios IP y SC que compartan similitud para elaborar una única PM por cada Sprint, con respecto a la prioridad, se estableció a los IP como mantenimiento correctivo urgente y los SC como no urgente. En la **Tabla 15-3**, se detalla cada uno de los SprintM compuesto por diferentes épicas donde se presenta el esfuerzo realizado en días.

Tabla 15-3: Sprint Backlog

ID	Nombre de la tarea	Duración	Inicio	Fin	Total horas
SprintM 0					
AMG_01	Análisis de la base de datos actual	14	18/09/2023	30/09/2023	84
AMG_02	Análisis de módulos afectados	7			
AMG_03	Identificación de problemas de codificación	28			
AMG_04	Rediseño de base datos	28			
AMG_05	Migración de cambios en la base de datos	7			
SprintM 1					
IP_12	Error al revertir migraciones de la base de datos	14	02/10/2023	06/10/2023	35
IP_13	Error al ejecutar seeders	7			
IP_14	Problemas de rendimiento en consultas SQL	14			
SprintM 2					
IP_01	Error en el enlace de redirección hacia la página principal del sistema.	7	09/10/2023	13/10/2023	35
IP_03	Vista defectuosa al momento de escribir la ruta raíz en el navegador.	7			
IP_04	Problemas al realizar cambio de contraseña de la cuenta.	7			
IP_09	Error al intentar entrar al módulo gestión de perfil de usuario	7			
IP_10	Error al entrar al manual de usuario	7			
SprintM 3					
IP_13	Clase de Google Maps expuesta en Código	7	16/10/2023	20/10/2023	35
IP_18	Variables de entorno expuestas en Código usando método env()	7			
IP_19	Rutas inaccesibles	7			
IP_20	Secciones de módulos con funcionalidad repetidas	7			
IP_21	Código muerto y Código comentado	7			

SprintM 4					
IP_05	Lentitud en la Ejecución de Acciones del Sistema	14	23/10/2023	27/10/2024	35
IP_06	Error al hacer búsquedas numéricas en el módulo de afiliados	14			
IP_09	Error al intentar descargar listado PDFs de niños afiliados	7			
SprintM 5					
IP_10	La firma del usuario solo puede ser cambiada por el administrador	7	30/10/2023	03/11/2023	35
SC_05	Autenticación en Dos Factores	14			
SC_06	Integración de Modo Oscuro	7			
SC_07	Creación de Nuevos Roles	7			
SprintM 6					
SC_09	Monitoreo de Gestores por Comunidades	14	06/11/2023	10/11/2023	35
SC_10	Registro de Cantones por Provincia	7			
SC_11	Creación de Registro de Unidades Educativas	14			
SprintM 7					
SC_03	Registro de tutores	14	13/11/2023	17/11/2023	35
SC_12	Registro del domicilio del niño	7			
SC_13	Adición de Miembros Familiares	14			
SprintM 8					
SC_01	Expansión del módulo de registro de niños	28	20/11/2023	25/11/2023	42
SC_16	Registro de Cuenta Bancaria Propia del afiliado y tutor.	14			
SprintM 9					
SC_02	Envío de Múltiples Cartas en un Correo	14	27/11/2023	01/12/2023	35
SC_04	Gestión de Respuestas de Cartas	7			
SC_08	Generación de PDF de la Ficha de Afiliación/Actualización de datos	7			
SC_15	Buzón Activo para Niños Afiliados	7			
SprintM 10					
SC_17	Rediseño de Controles Bajo el Mismo Estilo	84	04/12/2023	16/12/2023	84
SprintM 11					
SC_14	Actualización Única de Información Familiar Compartida	56	18/12/2023	05/01/2024	56
SprintM 12					
SC_18	Notificaciones por WhatsApp	28	08/01/2024	20/01/2024	84
SC_19	Creación de Cartas Respuesta por WhatsApp	56			
SprintM 13					

AMG_06	Implementación de nuevas interfaces	7	22/01/2024	03/02/2024	70
AMG_07	Pruebas de fiabilidad utilizando Enlightn	7			
AMG_08	Pruebas de tolerancia a fallos utilizando JMeter	56			

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

3.2.4 Ejecución de la intervención

En esta sección, se presenta el estándar de codificación, el diseño de las nuevas interfaces y las modificaciones de la base de datos del sistema de correspondencia de CACTU.

3.2.4.1 Estándar de codificación

El PSR-12, también conocido como "Extended Coding Style", es un estándar que define pautas de codificación para PHP. Según (PHP FRAMEWORK INTERGROUP, 2019), el PSR-12 tiene como objetivo reducir la fricción cognitiva al leer código de diferentes autores, estableciendo una serie de reglas y expectativas compartidas sobre cómo dar formato al código PHP. Este estándar busca proporcionar un conjunto de reglas que las herramientas de codificación puedan implementar, permitiendo que los proyectos puedan declarar su adherencia a dicho estándar y que los desarrolladores puedan entender fácilmente el código entre diferentes proyectos. Las definiciones de las reglas de codificación se detallan en el **Anexo H**:

3.2.4.2 Diseño de nuevas interfaces

Para diseñar las nuevas interfaces de usuario necesarias como parte del trabajo de mantenimiento, se utilizó la herramienta Balsamiq en su versión gratuita. Se crearon prototipos simples con el fin de que sean comprensibles por cualquier usuario. Dentro del **ANEXO I** se ubican todas las interfaces rediseñadas para el sistema de CACTU. A continuación, en la **Ilustración 16-3** se presenta un ejemplo del prototipado realizado.

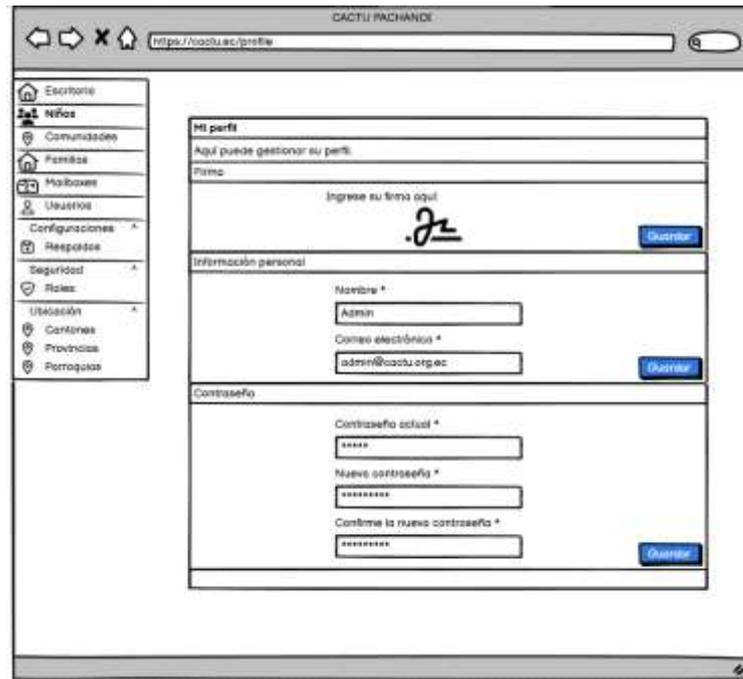


Ilustración 16-3: Diseño del prototipado de la pantalla Mi perfil

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

3.2.4.3 Rediseño de la base de datos

La estructura final de la base de datos ahora se compone de 28 tablas. Estas tablas interactúan dentro de los módulos existentes, así como en módulos corregidos y nuevos módulos del sistema. A continuación, se describen detalladamente estos módulos.

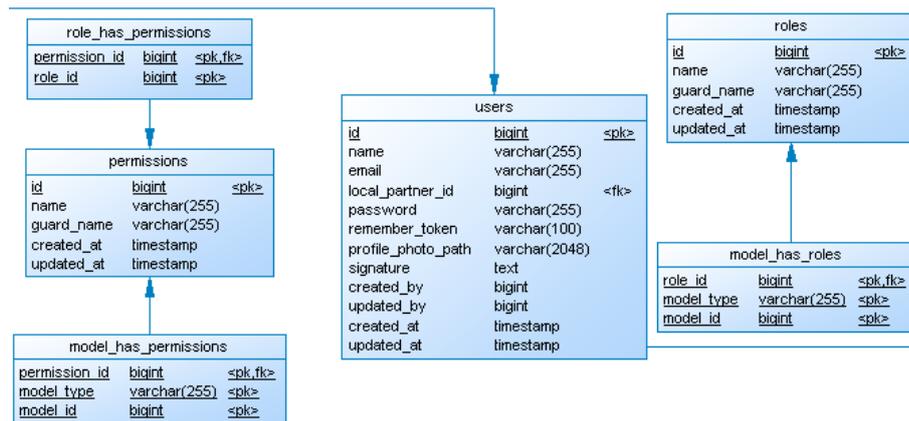


Ilustración 17-3: Modelo de gestión de usuario

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

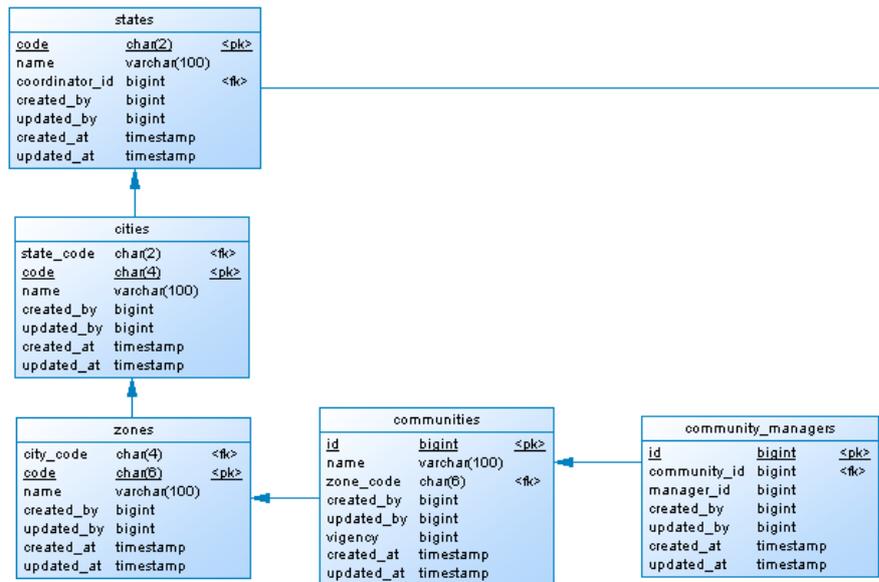


Ilustración 18-3: Modelo de gestión de provincias, cantones, ciudades y comunidades

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

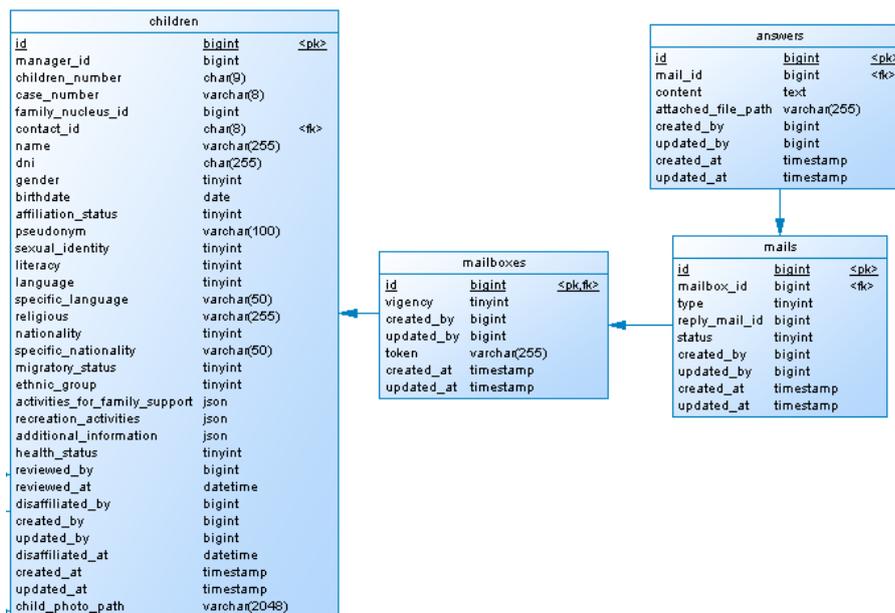


Ilustración 19-3: Modelo de gestión de cartas

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

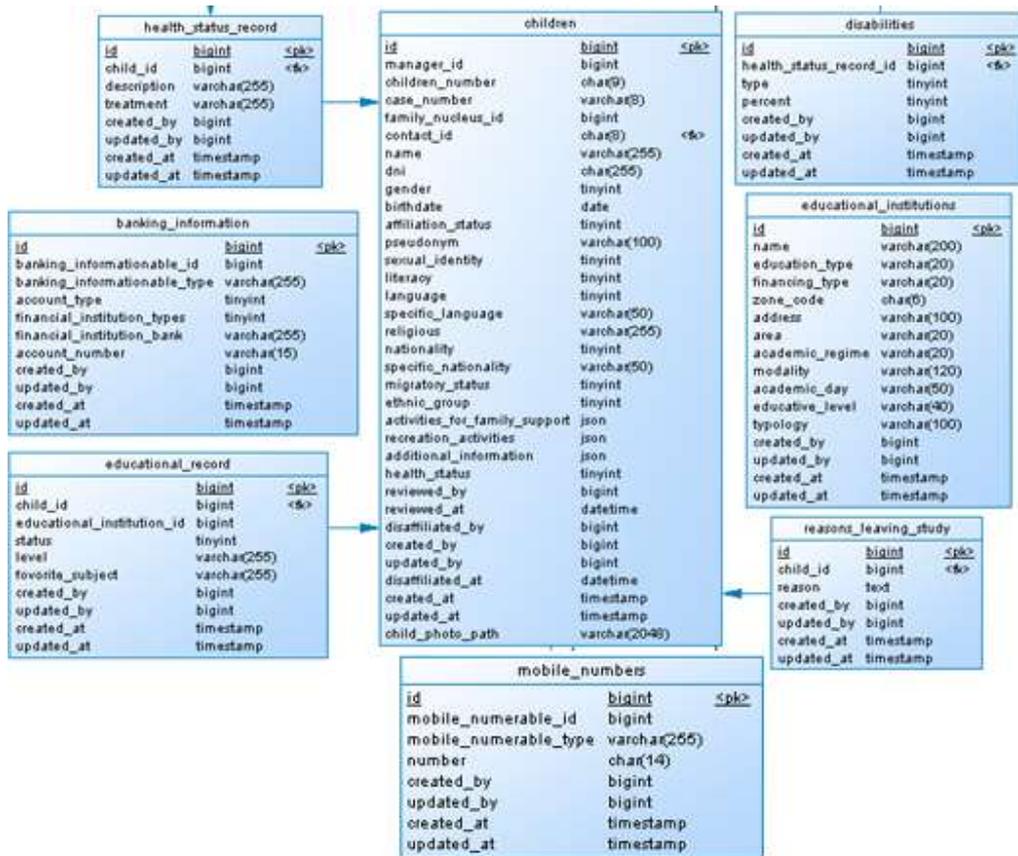


Ilustración 20-3: Modelo de gestión de información del afiliado

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

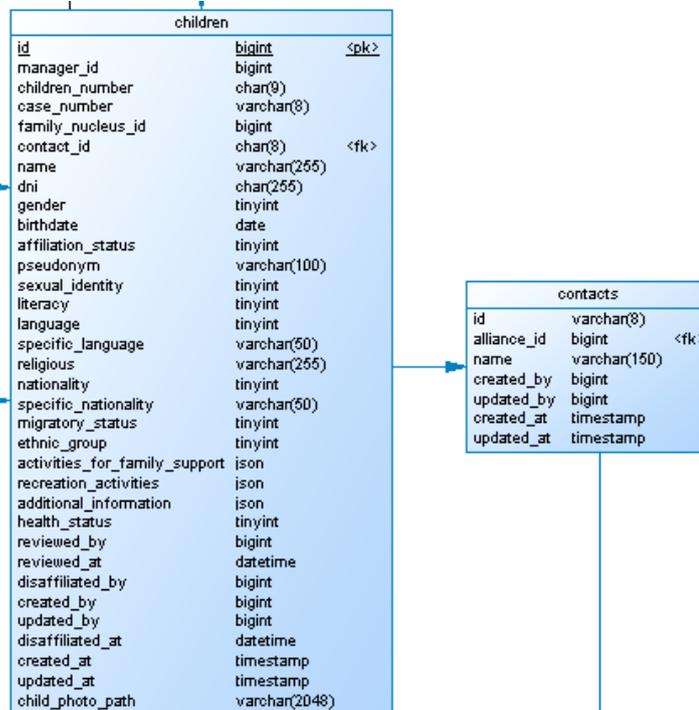


Ilustración 21-3: Modelo de gestión de información del auspicante

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

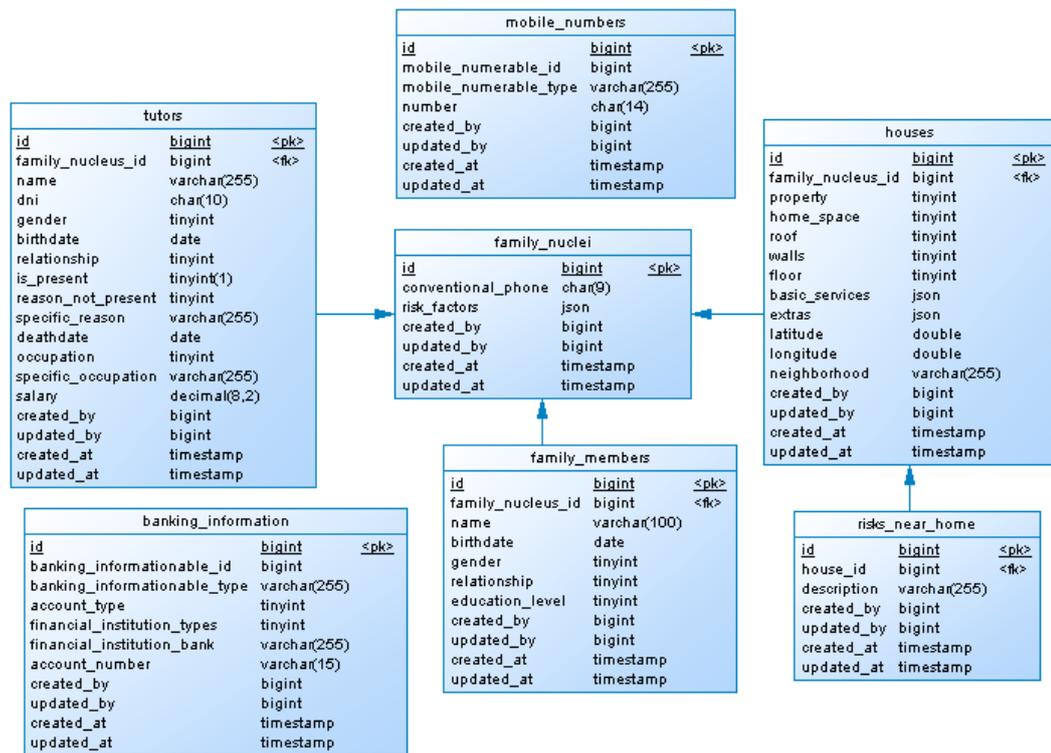


Ilustración 22-3: Modelo de gestión de información del núcleo familiar del afiliado

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

3.2.4.4 Registro de cambios

Para mantener una documentación adecuada, se utiliza el artefacto denominado "Registro de Cambios", conforme a las directrices establecidas por Ágil MANTEMA. Este artefacto permite documentar el área o módulo del sistema que se va a intervenir, la magnitud de la intervención y el esfuerzo realizado para resolver el problema, duración de la intervención y la descripción del problema. En el **Anexo J** se encuentran los demás registros de cambio

Tabla 16-3: Formato de Registro de Cambios

Fecha: 02/10/2023	
Responsable: Pablo Guerra	
ID: RC_01_PM_01	
Estado: Finalizado	
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Consultas SQL
	Salidas afectadas: Formularios
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas:
	Añadidas: 258

	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva función: 58 líneas • Refactorización: 200 líneas <p>Modificadas: 43</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de errores: 23 líneas • Mejoras de rendimiento: 20 líneas <p>Eliminadas: 187</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 187 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.):	
<ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada):	
<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería inversa: 3 - Reingeniería: 3 	
Duración del mantenimiento: 35 horas	
Descripción del error	Causa y origen: La estructura de la base de datos no era eficiente.
	Momento del proceso en que se produjo el error: Los problemas de rendimiento se detectaron durante las pruebas de migración.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación: Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación: Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.4.5 Diccionario de datos post-mantenimiento

El diccionario de datos define el conjunto de datos que exhiben características invariables o específicas de los metadatos. Estos datos se emplearán en el sistema en el que incluye información como el nombre, la descripción, el tipo de dato, el tamaño, el permiso de nulo y los valores permitidos además de observaciones si fuese necesario. Se proporciona un ejemplo en la **Tabla 17-3**, mientras que las demás tablas del diccionario de datos se detallan en el **ANEXO K**.

Tabla 17-3: Diccionario de datos para Usuarios

NOMBRE DEL ARCHIVO: users				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información del usuario				
Nombre del campo	Descripción	Tipo de dato y tamaño	Permite null	Valor permitido
id (PK)	Identificador del usuario	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
name	Nombre del usuario	varchar(150)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
email	Email del usuario	varchar(100)	No	email = {[A-Z a-z][0 - 9]}
password	Contraseña del usuario	varchar(100)	No	password = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
profile_photo_path	Dirección de la imagen de perfil del usuario	varchar(2048)	Si	password = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 2048 caracteres*
signatura_photo_path	Dirección de la imagen de la firma del usuario	varchar(2048)	Si	password = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 248 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.5 Migración y retirada del software

En esta sección, se presenta la gestión del proyecto mediante el diagrama burndown, y la gestión de riesgo del proceso de mantenimiento correctivo del sistema de correspondencia.

3.2.5.1 Gestión del proyecto

A través del empleo del Burn Down Chart, se proporciona un seguimiento detallado y un análisis del progreso de los Sprints llevados a cabo en la creación del sistema de correspondencia. La **Ilustración 23-3** exhibe el diagrama de Burndown, donde los Sprints del proyecto se sitúan en el eje X y las horas estimadas en el eje Y.

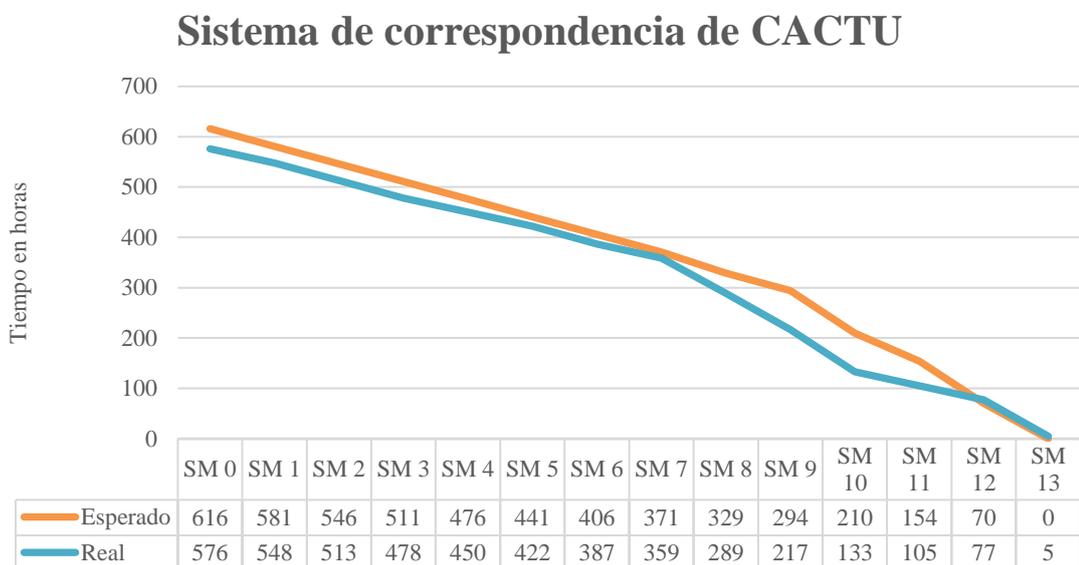


Ilustración 23-3: Diagrama Burndown

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.2.5.2 Gestión de Riesgos

En el desarrollo del proceso de mantenimiento correctivo del sistema de correspondencia los riesgos que se convirtió en problema fueron:

- **RG2:** La Fatiga visual y/o muscular del equipo de trabajo debido a largas horas de trabajo frente a la pantalla causo retrasos de acorde a los tiempos planificados. Para abordar este riesgo, se implementaron medidas centradas en el bienestar del equipo. Se estableció un plan de horarios flexibles que permite pausas cortas y se fomenta el uso de técnicas ergonómicas, como la aplicación de la regla 20-20-20 para descansar la vista.

- **RG3:** La carga mental debido a la presión para completar el mantenimiento en un tiempo determinado hizo que ciertas tareas de mantenimiento se retrasen. Para hacer frente a este riesgo, se estableció una comunicación abierta y transparente para que los miembros del equipo se sientan respaldados y puedan expresar cualquier preocupación. Además, se asignaron tareas de manera equitativa, considerando las fortalezas individuales de cada miembro. Y finalmente, se implementó un enfoque de gestión del tiempo más eficiente, con plazos realistas y flexibilidad en caso de imprevistos.

Además, durante el proceso de mantenimiento correctivo, dentro del equipo se presentó un riesgo no previsto, el cual se describe a continuación:

- **Riesgo no previsto:** Se puede abreviarlo como (RG7), descrito como: “el sistema se encuentra en peores condiciones de las estimadas inicialmente”. Esto provocó un desfase en los tiempos ya establecidos. Ante este riesgo no anticipado, se llevó a cabo una evaluación detallada del estado actual del sistema, identificando los aspectos críticos que requieren atención inmediata. Esto conllevó a la redefinición de los plazos y se ajustaron los recursos en función de la nueva comprensión de la situación.

3.3 Determinación de la fiabilidad

Para la medición de la fiabilidad, el trabajo investigativo se centrará en la evaluación de la probabilidad final obtenida utilizando un porcentaje de probabilidad y fórmulas matemáticas. Se medirán las subcaracterísticas de la fiabilidad y buscará obtener una medida global de la fiabilidad del software a través de métodos cuantitativos.

Tabla 18-3: Ficha para medir la Eficiencia de eliminación de defectos

Característica	Fiabilidad
Subcaracterística	Madurez
Métrica	Eficiencia de eliminación de defectos
Propósito	Evaluar la capacidad del proceso para identificar y corregir defectos de manera eficiente.
Método de aplicación	Registrar el número inicial y final de defectos encontrado durante un período específico.
Medición, fórmula	$X = \frac{A}{A+B} * 100.$ <p>A = Número de defectos identificados y corregidos correctamente. B = Total de defectos identificados.</p>

Interpretación	Un valor más alto de X indica una mayor eficiencia en la eliminación de defectos.
Tipo de escala	Porcentaje (%)
Tipo de medida	$X = \frac{count}{count+count} * 100.$ <p>A = count B = count</p>
Fuente de medición	A proviene de la documentación del mantenimiento anterior B proviene de la documentación del mantenimiento actual.
ISO/IEC 12207 SLCP:	Aseguramiento de Calidad. Resolución de problemas.
Audiencia	Mantenedores

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 19-3: Ficha para medir el tiempo medio disponible

Característica	Fiabilidad
Subcaracterística	Disponibilidad
Métrica	Tiempo medio disponible
Propósito	Medir la disponibilidad del sistema o servicio mediante la relación entre el tiempo total de operación y el tiempo medio de reparación.
Método de aplicación	Registrar el tiempo total de operación efectiva del sistema y el tiempo medio en el que el sistema se recupera. Aplicar durante el monitoreo continuo del sistema.
Medición, fórmula	$X = \frac{A - B}{A} * 100$ <p>A = Tiempo total de operación B = Tiempo medio de reparación</p>
Interpretación	Un valor X más alto indica una mayor disponibilidad del sistema para los usuarios.
Tipo de escala	Porcentaje (%).
Tipo de medida	$X = \frac{time - time}{count} * 100$ <p>A = time B = time</p>
Fuente de medición	A proviene del registro de tiempo total de operación. B proviene del registro de tiempo de reparación.

ISO/IEC 12207	Recuperación.
SLCP:	Mantenimiento.
Audiencia	Mantenedores.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 20-3: Ficha para medir el Tiempo de Recuperación Promedio

Característica	Fiabilidad
Subcaracterística	Capacidad de recuperación
Métrica	Tiempo de recuperación promedio
Propósito	Medir el tiempo promedio que lleva reparar un sistema después de una falla o interrupción.
Método de aplicación	Registrar el tiempo total dedicado a la recuperación después de una falla y el número total de eventos de recuperación.
Medición, fórmula	$X = \frac{\sum A_i}{B}$ <p>Ai: Suma de tiempos de reparación. B: número total de fallos.</p>
Interpretación	Un valor X más bajo indica una capacidad de recuperación más eficiente del sistema.
Tipo de escala	Tiempo (en horas, minutos, segundos, etc.)
Tipo de medida	X = time/count A = time B = count
Fuente de medición	A proviene del registro de tiempo de recuperación de fallas. B proviene del registro del número total de fallas.
ISO/IEC 12207	Recuperación.
SLCP:	Mantenimiento.
Audiencia	Desarrolladores Mantenedores

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 21-3: Ficha para medir el Tiempo Medio Entre Fallas

Característica	Fiabilidad
Subcaracterística	Tolerancia a Fallos
Métrica	Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)
Propósito	Medir el tiempo promedio que el sistema puede operar sin experimentar una falla.

Método de aplicación	Registrar el tiempo total de operación y el número de fallas durante ese tiempo
Medición, fórmula	$X = \frac{A}{B}$ <p>A = tiempo total de operación sin fallas. B = número total de fallas.</p>
Interpretación	Un valor X más alto indica mayor disponibilidad.
Tipo de escala	Tiempo (en horas, minutos, segundos, etc.)
Tipo de medida	$X = \frac{time}{count}$ <p>A = count B = count</p>
Fuente de medición	A proviene del registro de tiempo total de operación sin fallas. B proviene del registro del número total de fallas.
ISO/IEC 12207 SLCP:	Operación. Mantenimiento.
Audiencia	Desarrolladores Mantenedores

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

3.4 Evaluación de la fiabilidad

La evaluación de la fiabilidad implica la medición y análisis de la capacidad de un sistema para mantener un rendimiento consistente frente a diversas condiciones y cargas de trabajo.

Para llevar a cabo la evaluación de las subcaracterísticas de disponibilidad, tolerancia a fallos y capacidad de recuperación, se diseñó un plan de pruebas en Apache JMeter. Este plan se enfoca en recabar información sobre los tiempos y estados de respuesta para solicitudes HTTP (GET, POST, PUT y DELETE), simulando un entorno de estrés constante, proporcionando así una visión aproximada de la fiabilidad del sistema a lo largo del tiempo. La configuración del plan, así como y el entorno hardware sobre el que funcionará el sistema se describen a continuación en la **Tabla 22-3**:

Tabla 22-3: Configuración del plan de pruebas de JMeter y entorno hardware.

Plan de Prueba JMeter	Entorno Hardware
<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de usuarios: 100 • Intervalo: 10 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Core i5 10th • 8 GB RAM

• Duración: 20 minutos	
------------------------	--

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Para clasificar los resultados, se realizó una clasificación de posibles respuestas durante la prueba de estrés, asignándoles un valor de gravedad, como se detalla en la **Tabla 23-3**.

Tabla 23-3: Códigos de respuesta HTTP

Código	Descripción	Gravedad
2XX	Respuesta Exitosa	Ninguno
3XX	Redirecciones	Ninguno
4XX	Errores del Cliente	Crítico
5XX	Errores del Servidor	Altamente crítico

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Esta asignación se basa en la idea de que los errores del servidor son más críticos y pueden indicar problemas internos en el sistema, seguidos por los errores del cliente. Las respuestas 2xx y 3xx no tienen ningún valor, ya que indican que la solicitud se manejó correctamente.

3.5 Población y muestra

El propósito de este análisis es evaluar la fiabilidad del sistema mediante la selección de un conjunto específico de rutas, las cuales serán sometidas a situaciones de estrés, actuando como fuentes de observaciones. Dichas observaciones serán los tiempos medios entre fallas (MTBF) y constituirán la población de interés, tanto en la versión anterior al mantenimiento como en la versión posterior al mismo. Es importante señalar que se reconoce la existencia de ampliaciones funcionales en algunos módulos, así como su dependencia de nuevos módulos creados durante el periodo de mantenimiento. Como resultado de estas consideraciones, las rutas asociadas a los módulos afectados por cambios significativos no serán consideradas en el análisis comparativo de MTBF. Este enfoque se adopta con el objetivo de asegurar una evaluación equitativa, centrándose en aquellas rutas que han mantenido su funcionalidad constante. A continuación, se presenta de manera detallada el conjunto de rutas del sistema antes del mantenimiento, junto con sus equivalentes después del mismo:

Tabla 24-3: Rutas del sistema pre-mantenimiento y post-mantenimiento

No	Descripción	Tipo	Pre-Mantenimiento	Post-Mantenimiento
1	Obtener Página Principal	GET	/home	/
2	Iniciar Sesión	GET	/login	/login
3	Iniciar Sesión (Enviar Datos)	POST	/login	/login
4	Consultar Usuarios	GET	/usuarios	/users
5	Crear Nuevo Usuario	GET	/usuarios-nuevo	/user/create
6	Guardar Usuario	POST	/usuarios-guardar	/api/users
7	Editar Usuario	GET	/usuarios-editar/{id}	/users/{id}/edit
8	Eliminar Usuario	DELETE	/usuarios-eliminar/{id}	/api/users/{id}
9	Consultar Niños	GET	/ninos	/children
10	Consultar Buzones	GET	/buzones	/mailbox
11	Consultar Buzón de Niño	GET	/niño-buzon/{id}	/mailbox/{id_child}
12	Crear Cartas Nuevas	POST	/crear-cartas-nuevo	/api/mails/answer
13	Cerrar Sesión	POST	/logout	/logout

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Las rutas mencionadas representarán un flujo de trabajo secuencial. En caso de que surja un fallo durante el proceso, se interrumpirá y reiniciará. Reiniciar el flujo asegura la integridad del proceso y evita posibles fallas intencionadas que podrían afectar las mediciones. Es importante destacar que se consideró la totalidad de los fallos encontrados durante este lapso debido a la naturaleza temporal y pseudoaleatoria de los mismos.

3.5.1 Planteamiento de la hipótesis

- **Hipótesis Nula (H0):** Los Tiempos Medios Entre Fallas (TMEF) del sistema después del mantenimiento NO son superiores a los del pre-mantenimiento.
- **Hipótesis Alternativa (H1):** Los Tiempos Medios Entre Fallas (TMEF) del sistema después del mantenimiento son superiores a los del pre-mantenimiento.

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

El propósito de este capítulo es exponer los resultados obtenidos respecto a la fiabilidad del sistema después de la implementación de las tareas de mantenimiento correctivo. De este modo, se busca obtener una comprensión precisa del impacto real de la solución al evaluar el estado del sistema tanto previo como posterior a la ejecución de las acciones de mantenimiento.

4.1 Fiabilidad

Para medir cada subcaracterística de la fiabilidad según la norma ISO/IEC 25010, se usaron los resultados obtenidos con JMeter. El tratamiento de los datos se logró codificando un script empleando el lenguaje R para calcular el Tiempo de operación (TO), Tiempo Medio de Reparación (MTTR), Numero de fallas (NE), y Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) de los 100 usuarios emulados, el contenido del script se muestra a continuación en la **Ilustración 1-4**, además, una vista previa de los resultados de los datos antes y después del mantenimiento en las **Ilustraciones 2-4 e Ilustración 3-4**.

```
data ← read.csv("data.csv")
data$elapsed = as.numeric(data$elapsed) / 60000

TO ← data %>%
  group_by(threadName) %>%
  summarise(TO = sum(elapsed)) %>%
  ungroup()

NE ← data %>%
  filter(success == FALSE) %>%
  group_by(threadName) %>%
  summarise(NE = n())

TR ← data %>%
  filter(success == FALSE) %>%
  group_by(threadName) %>%
  summarise(TR = sum(elapsed))

data_pre ← left_join(TO, left_join(TR, NE, by = "threadName"), by = "threadName") %>%
  mutate(TR = ifelse(is.na(TR), 0, TR)) %>%
  mutate(NE = ifelse(is.na(NE), 1, NE)) %>%
  mutate(TBF = (TO - TR) / NE)
```

Ilustración 1-4: Script R para procesar los resultados de JMeter

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

```

threadName          TO  MTTR  NE  MTBF
<chr>              <dbl> <dbl> <int> <dbl>
1 pre - manteneinto 1-1  18.9  2.30  7  2.37
2 pre - manteneinto 1-10 20.9  2.74  6  3.03
3 pre - manteneinto 1-100 13.2  2.87  2  5.17
4 pre - manteneinto 1-11  20.7  2.44  6  3.04
5 pre - manteneinto 1-12  21.8  2.67  7  2.73
6 pre - manteneinto 1-13  18.2  2.64  6  2.59
> |

```

Ilustración 2-4: Vista previa de resultado pre-mantenimiento

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

```

threadName          TO  MTTR  NE  MTBF
<chr>              <dbl> <dbl> <dbl> <dbl>
1 post - mantenimiento 1-1  16.0  0  1  16.0
2 post - mantenimiento 1-10 14.5  1.12  1  13.4
3 post - mantenimiento 1-100 16.5  0  1  16.5
4 post - mantenimiento 1-11  19.8  0  1  19.8
5 post - mantenimiento 1-12  20.3  1.08  1  19.2
6 post - mantenimiento 1-13  17.8  1.44  3  5.46
> |

```

Ilustración 3-4: Vista previa de resultado post-mantenimiento

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Para obtener las medias estadísticas del grupo de datos se empleó el siguiente fragmento de código:

```

TO ← mean(data$TO)
MTBF ← mean(data$MTBF)
MTTR ← mean(data$MTTR)
NE ← mean(data$NE)
lambda ← 1 / MTBF

```

Ilustración 4-4: Fragmento de código en R para calcular las medias del grupo de datos

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Los resultados obtenidos para antes y después del mantenimiento se detallan a continuación en la **Tabla 1-4:**

Tabla 1-4: Medias estadísticas del grupo de datos pre y post mantenimiento

Variable	Pre-Mantenimiento	Post-Mantenimiento
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	3.48 minutos / falla	16.42 minutos / falla
Tiempo medio de reparación (MTTR)	2.62 minutos	1.25 minutos
Numero promedio de fallos (NE)	4.47 fallos	1.46 fallos
Tiempo Promedio de Operación (TO)	17.43 minutos	18.22 minutos
Lambda (1/MTBF)	0.28 fallas	0.06 fallas

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

4.1.1 Madurez

4.1.1.1 Eficacia de eliminación de defectos

La medición de la eficacia en la eliminación de defectos se lleva a cabo mediante la variable EDD, que funciona como un índice de eficacia del mantenimiento realizado y refleja la madurez del sistema. Esta métrica se basa en la información recopilada de problemas identificados durante mantenimientos anteriores. La comparación de esta información se realiza con respecto con los problemas persistentes detectados tras finalizar las tareas del último mantenimiento.

El índice EDD se calcula a partir de:
$$EED = \begin{cases} \text{si } D < E \text{ entonces } \frac{E}{E+D} \\ \text{si } D \geq 0 \text{ entonces } 0 \end{cases}$$

La explicación detallada de esta fórmula, así como los resultados antes y después del mantenimiento, se presentan a continuación en la **Tabla 2-4**.

Tabla 2-4: Resultados de la eficacia de eliminación de defectos

Variable	Pre-Mantenimiento	Post-Mantenimiento
Número inicial de defectos encontrados (E)	10	18
Número final de defectos encontrados (D)	18	0
Eficacia de eliminación de defectos (EDD)	0%	100%

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

La **Tabla 2-4** indica que en el anterior mantenimiento se identificaron inicialmente 10 defectos, durante el proceso no se solucionó ninguno y se descubrieron 8 adicionales, por lo tanto, la eficacia de eliminación de defectos es del 0%. No obstante, después del último mantenimiento, se logró una mejora significativa, ya que no quedaron defectos persistentes, alcanzando una eficacia del 100%: Esto resultados se comparan en la **Ilustración 5-4**:

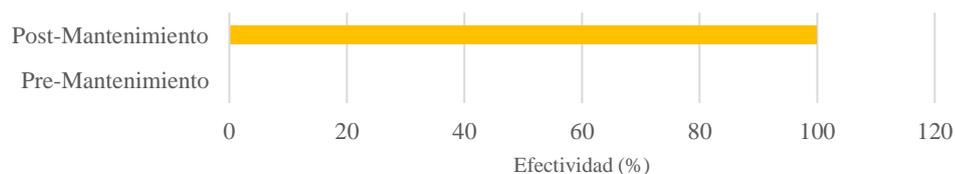


Ilustración 5-4: Resultados de la métrica eficacia de eliminación de defectos

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

4.1.2 Capacidad de recuperación

4.1.2.1 Tiempo de recuperación medio (MTTR)

El valor de MTTR se calcula a partir de: $MTTR = \frac{\sum TR}{NE}$. Para poder medir porcentualmente la efectividad del mantenimiento con respecto a los MTTR se estableció un valor objetivo de 1 minuto. Los resultados antes y después del mantenimiento, se presentan a continuación en la **Tabla 3-4**.

Tabla 3-4: Resultados de tiempos de recuperación

Variable	Tiempo medio de recuperación (MTTR)	Porcentaje del MTTR objetivo
Pre-Mantenimiento	2.62 minutos	Aprox.38.16%
Post-Mantenimiento	1.25 minutos	80.00%

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

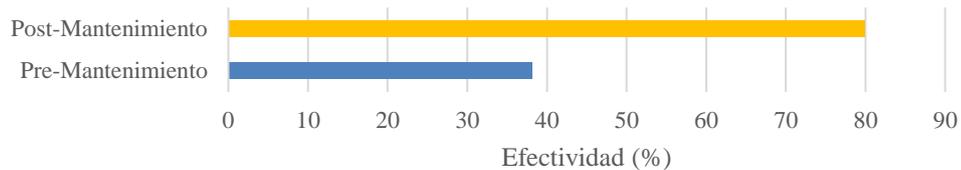


Ilustración 6-4: Efectividad del Mantenimiento en relación con el MTTR Objetivo

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

La **Tabla 3-4** compara la efectividad del mantenimiento antes y después con respecto al MTTR objetivo. Antes del mantenimiento, el MTTR registrado fue de aproximadamente 2.62 minutos, alcanzando un 38.16% del objetivo de 1 minuto. Después del mantenimiento, el MTTR registrado mejoró a aproximadamente 1.25 minutos, representando el 80% del objetivo, estos porcentajes se exhiben en la **Ilustración 6-4**.

4.1.3 Disponibilidad

4.1.3.1 Porcentaje de tiempo medio tiempo disponible

El porcentaje de tiempo disponible se calcula a partir de: $Disponibilidad = \frac{TO - MTTR}{TO} * 100$. La explicación detallada de esta fórmula, así como los resultados antes y después del mantenimiento, se presentan a continuación en la **Tabla 4-4**.

Tabla 4-4: Resultados de tiempo de disponibilidad

Variable	Pre-Mantenimiento	Post-Mantenimiento
Tiempo de operación (TO)	17.43 minutos	18.22 minutos
Tiempo medio de recuperación (MTTR)	2.62 minutos	1.25 minutos
Disponibilidad	Aprox. 84.96 %	Aprox. 93.13%

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

La **Tabla 4-4** revela que, el tiempo de reparación contribuyó a un aumento en la disponibilidad del sistema, elevándose de un 84.96% a aproximadamente 97.31% después del mantenimiento. Estos resultados se contrastan en la **Ilustración 7-4**.

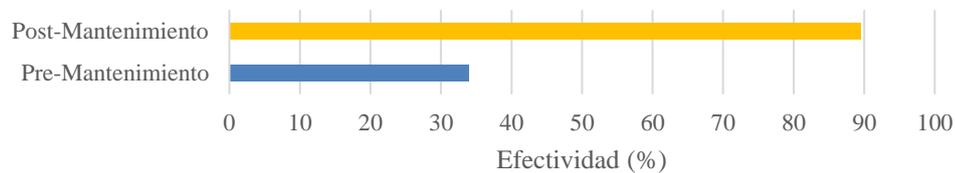


Ilustración 7-1: Porcentaje de tiempo disponible

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

4.1.4 Tolerancia a fallos

4.1.4.1 Tiempo medio entre fallas (MTBF)

El valor de MTBF se calcula a partir de: $\int_0^t R(t)dt$, donde $R(t)$ es la fórmula de la distribución exponencial $e^{-\lambda t}$. Para poder medir porcentualmente la efectividad del mantenimiento con respecto a los MTBF se estableció un valor objetivo de 20 minutos por falla. A continuación, los

resultados en la **Tabla 5-4** y la gráfica de variación del MTBF a través del tiempo en la **Ilustración 8-4**.

Tabla 5-4: Resultados tiempo medio entre fallos

Variable	Pre-Mantenimiento	Post-Mantenimiento
Tiempo medio entre fallos (MTBF)	3.48 minutos / falla	16.42 minutos / falla
Lambda (1/MTBF)	0.28 fallas	0.06 fallas
Porcentaje alcanzado de 20 minutos / falla	Aprox. 17.40%	82.10%

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

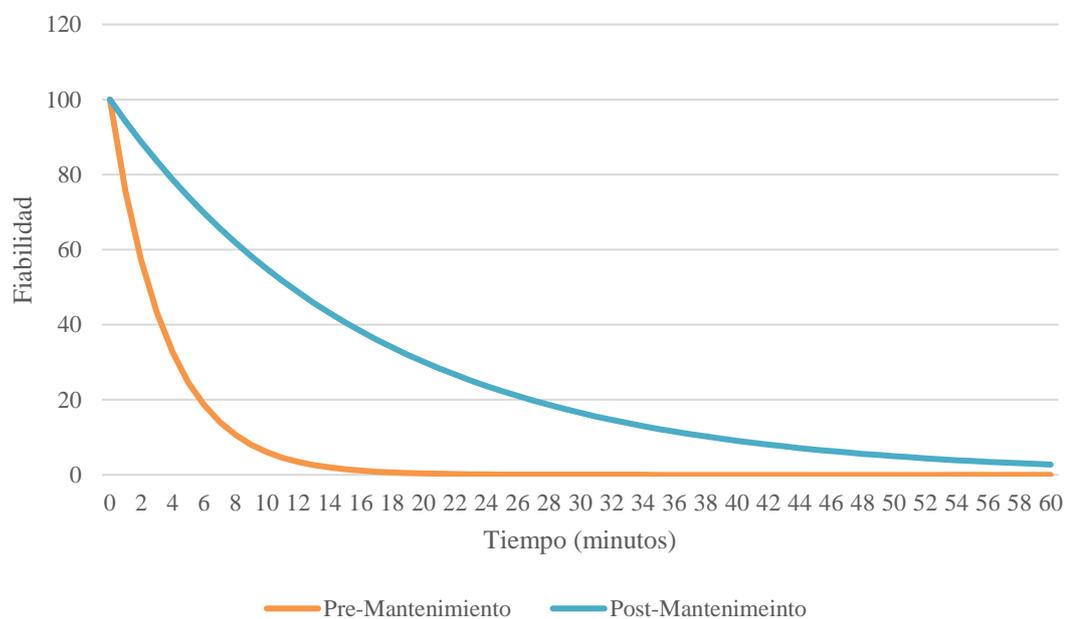


Ilustración 8-4: Grafica de variación del MTTF a través del tiempo

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

La **Ilustración 8-4** muestra la relación entre el tiempo y el valor MTBF del sistema antes y después del mantenimiento. Antes del mantenimiento, la fiabilidad disminuye gradualmente, reduciendo la fiabilidad de 100% a 43% en solo 3 minutos y a casi 0% en 19 minutos. Tras el mantenimiento, se observa una mejora notable, comenzando en el 93.38% en el primer minuto y disminuyendo hasta el 1.64% en 1 hora.

En la **Tabla 5-4**, antes del mantenimiento, el MTBF registrado fue de aproximadamente 3.48 minutos/falla, alcanzando un 17.40% del objetivo. Después del mantenimiento, el MTBF

registrado, mejoró a 16.42 minutos/falla, representando el 82.10% del objetivo, estos porcentajes se exhiben en la **Ilustración 9-4**.

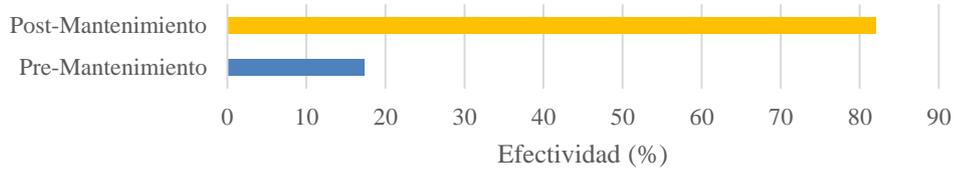


Ilustración 9-4: Efectividad del Mantenimiento en relación con el MTBF Objetivo

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

4.2 Prueba de hipótesis

Para la evaluación de la veracidad de la hipótesis planteada; se elaboraron los siguientes histogramas y gráficos de distribución de densidad de tiempos entre fallos para ambas muestras, con la finalidad de determinar la normalidad de los datos recolectados, como se observa en la **Ilustración 10-4**.

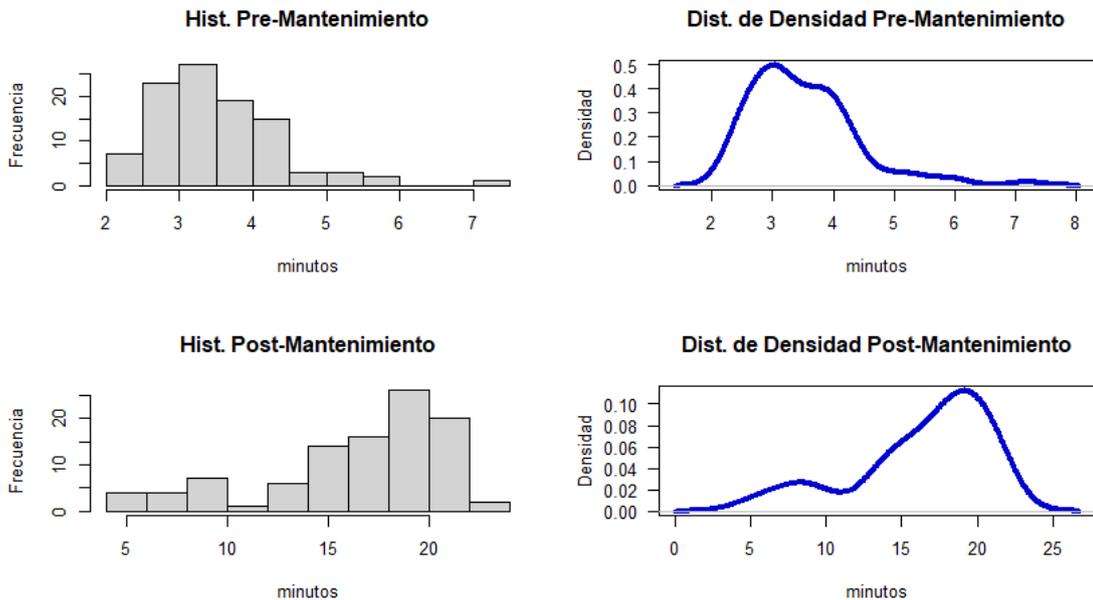


Ilustración 10-4: Histogramas y Gráficos de densidad de distribución MTBF Pre-Mantenimiento y Post-Mantenimiento

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

En la **Ilustración 10-4** se observa que en el histograma del proceso pre-mantenimiento que existe una mayor aglomeración de datos alrededor de los intervalos 3 a 4, en cambio en post-

mantenimiento de 15 a 20, con respecto a las curvas de distribución de densidad se observa que, en pre-mantenimiento se sesga a la derecha, en cambio en post mantenimiento a la izquierda, esto a simple vista pudiese confirmar la falta de normalidad y de homocedasticidad de los datos.

Para comprobar y confirmar el supuesto de normalidad, se empleó la prueba de Anderson-Darling, debido a que es ideal para conjuntos de datos superiores a 30. La **Ilustración 11-4** expone el fragmento de código en R de la prueba de normalidad con un nivel de significancia por defecto de 0.05.



```
ad.test(data$MTBF)
```

Ilustración 11-4: Fragmento de código en R para comprobar la normalidad

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 6-4: Resultados de pruebas de normalidad de Anderson-Darling

Proceso	Resultado P	Interpretación
Pre-Mantenimiento	0.0001228	Se rechaza la hipótesis de normalidad
Post-Mantenimiento	0.000000008	Se rechaza la hipótesis de normalidad

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

El análisis de normalidad para MTBF muestra que ninguno de los dos grupos de datos sigue una distribución normal, en ambos casos el resultado obtenido es menor a 0.05. Ante la falta de normalidad, se opta por aplicar la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney para datos no paramétricos puesto que dicha prueba no requiere de datos normalizados, para lograr esto se empleó el siguiente fragmento de código en R.



```
wilcox.test(POST, PRE, alternative = "greater", paired = TRUE)
```

Ilustración 12-4: Fragmento de código en R para la prueba U de Mann-Whitney

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

La **Ilustración 12-4** hace uso de la siguiente configuración:

- **alternative = "greater"**: evaluar si la mediana del MTBF después del mantenimiento es significativamente mayor que la mediana antes del mantenimiento.
- **paired = TRUE**: considera que las observaciones están emparejadas, ya que se refieren al mismo sistema.
- Por defecto la prueba establece el nivel de significancia de 5% y la confiabilidad en 95%

Tras la ejecución de la prueba se obtuvo el siguiente resultado que se observa en la **Ilustración 13-4**.

```
wilcoxon signed rank test with continuity correction
data: POST and PRE
V = 5049, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true location shift is greater than 0
```

Ilustración 13-4: Resultados de la prueba U de Mann-Whitney

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

La **Ilustración 13-4** muestra un valor p ($2.2 * 10^{-16}$) extremadamente bajo, prácticamente nulo. Este resultado proporciona evidencia suficiente para rechazar H_0 . En cambio, respalda H_1 , indicando que los TMBF del sistema después del mantenimiento son superiores a los del pre-mantenimiento. Este hallazgo afirma que el mantenimiento ha tenido un impacto positivo en la fiabilidad del sistema.

4.2.1 Nivel de fiabilidad y cumplimiento de mantenimiento

La **Tabla 7-4** resume las subcaracterísticas de la Fiabilidad junto con sus porcentajes de cumplimiento y sus equivalentes ponderados. En la **Ilustración 4-12**, se presenta el porcentaje de cumplimiento de cada subcaracterística.

Tabla 7-4: Resultados de la subcaracterísticas de la fiabilidad

Subcaracterística	Pre-Mantenimiento		Post-Mantenimiento	
	Alcanzado	Ponderación	Alcanzado	Ponderación
Madurez (25%)				
Eficacia de eliminación de defectos	0.00%	0.00%	100.00%	25.00%
Disponibilidad (25%)				
Tiempo medio disponible	84.96%	21.24%	93.13%	23.28%
Tolerancia a fallos (25%)				
Tiempo medio entre fallas (MTBF)	17.40%	4.35%	82.10%	20.52%
Capacidad de recuperación (25%)				
Tiempo de recuperación promedio	38.16%	8.79%	80.00%	20.00%
TOTAL 100%	34.38 %		88.80%	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

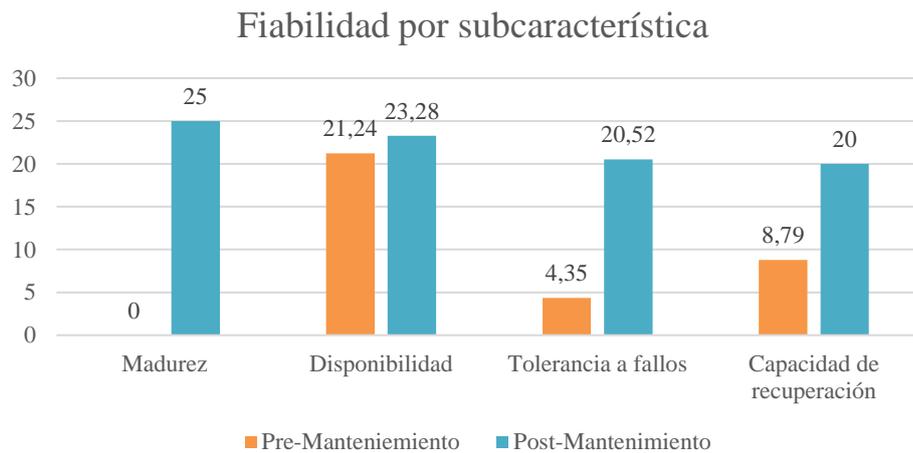


Ilustración 14-4: Nivel de fiabilidad por subcaracterísticas

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Al contrastar las métricas del estado del sistema antes y después del proceso de mantenimiento, se observó que la subcaracterística que experimentó la mayor variación fue la madurez, con una diferencia del 100%. A esta les siguió la tolerancia a fallos, con una diferencia de 64.70%. Por otro lado, la disponibilidad mostró la menor variación, con un 8.17%, seguida por la Capacidad de Recuperación, que presentó una diferencia de 41.84%. Esta comparación resalta los aspectos específicos que se vieron más afectados y mejorados durante el proceso de mantenimiento, proporcionando una comprensión detallada de los cambios logrados dentro del sistema.

En conclusión, como se muestra en la Ilustración 15-4, el nivel de fiabilidad del sistema luego del mantenimiento es de 88.8% con un faltante mínimo de 11.2%, esto debido a la definición de objetivos de tiempo de recuperación muy ajustado y tiempos entre fallas muy prolongados. Y, en base a lo establecido en la Tabla 2-10, se determina que el nivel de eficacia del mantenimiento como COMPLETAMENTE IMPLEMENTADO (CI).

FABILIDAD DEL SISTEMA

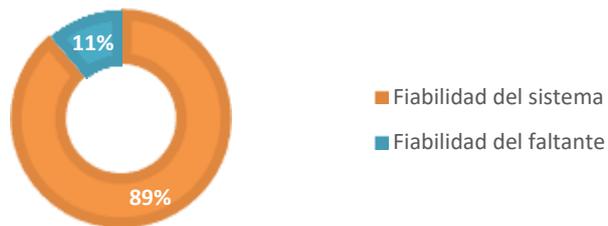


Ilustración 15-4: Nivel de fiabilidad del sistema

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

CONCLUSIONES

- Luego de realizar entrevistas con los usuarios, se identificaron 10 problemas en el sistema. Las observaciones directas realizadas por el equipo de mantenimiento revelaron 5 problemas adicionales. Además, mediante el uso de la herramienta Enlightn, se descubrieron 3 problemas ocultos en el código. A partir de estos hallazgos, se concluyó que 9 de los 14 módulos existentes en el sistema necesitan ser sometidos a labores de mantenimiento. Entre estos módulos, se destaca que aquellos encargados de la gestión de afiliados, usuarios, perfil de usuario, enlaces y familias requieren mantenimiento de manera urgente.
- En la identificación de los indicadores de calidad utilizados en la medición de la fiabilidad, se recurrió a la norma ISO/IEC 25010, que define cuatro subcaracterísticas: madurez, capacidad de recuperación, disponibilidad y tolerancia a fallos, las cuales son evaluadas a través de métricas específicas: eficacia de eliminación de defectos, tiempo de recuperación medio, porcentaje de tiempo disponible y tiempo medio entre fallas, respectivamente.
- En el proceso de ejecución del mantenimiento correctivo del sistema de correspondencia CACTU, se eligió la metodología Ágil Mantema para asegurar una gestión ágil alineada con los requisitos establecidos. Esta metodología estructurada facilitó la eficiente ejecución del mantenimiento en todos los módulos afectados, generando un total de 14 Informes de problema y 19 solicitudes de cambio solventados en 13 sprints. Posteriormente, tras analizar las áreas problemáticas, se diseñaron e implementaron soluciones técnicas para resolver y mitigar los inconvenientes identificados. Esto incluyó refactorización aplicada un total de 10 veces, ingeniería inversa con 17 veces, reingeniería 14 veces y modernización con 5 veces. Se concluyó que la solución técnica más utilizada fue la ingeniería inversa, debido a la falta de una documentación inicial adecuada.
- Se determinó que el nivel de fiabilidad alcanzado es del 88.8%, tras someter el sistema a una prueba de estrés mediante la herramienta JMeter, considerando las cuatro subcaracterísticas de la fiabilidad según la norma ISO 25010. Al aplicar la prueba U de Mann Whitney con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, se estableció de manera significativa que los MTBF son significativamente mayores después de realizar el mantenimiento.

RECOMENDACIONES

- Implementar buenas prácticas de ingeniería de software durante la construcción del sistema, como el uso de metodologías ágiles, documentación completa, pruebas exhaustivas y revisiones de código, para garantizar no solo su mantenibilidad, sino también su capacidad de escalar, adaptarse y mejorarse a lo largo del tiempo.
- Evaluar cuidadosamente si el mantenimiento del sistema es realmente necesario, considerando el costo de los recursos y los efectos secundarios frente a los beneficios que este pueda aportar. En caso de ser necesario, priorizar las tareas de mantenimiento según su impacto en el sistema y su criticidad.
- Desarrollar una planificación bien organizada y detallada del proyecto, incluyendo tareas, responsables, plazos y estrategias para mitigar los riesgos potenciales que puedan afectar el desarrollo del sistema.
- Al momento de evaluar la fiabilidad, resulta fundamental considerar un periodo extenso, preferiblemente de varios años, para analizar la capacidad del sistema de operar de manera ininterrumpida. Este enfoque amplio proporciona una perspectiva más completa y precisa, permitiendo identificar áreas de mejora mediante un monitoreo constante y un análisis detallado de datos.

GLOSARIO

- **Metodología Ágil MANTEMA (AM):** Metodología ágil que destaca la adaptabilidad y colaboración continua en el desarrollo de proyectos de software.
- **Informe de Problema (IP):** Artefacto de Ágil MANTEMA para registrar y documentar problemas en un sistema, especificando su origen y posibles soluciones.
- **TA: Tarea de Ingeniería:** Actividad específica de desarrollo de software que requiere habilidades técnicas y conocimientos de ingeniería.
- **PA: Prueba de Aceptación:** Proceso de evaluación que verifica si una funcionalidad cumple con criterios y requisitos establecidos.
- **MC: Mantenimiento Correctivo:** Intervención para corregir errores o defectos en el software después de su implementación.
- **MP: Mantenimiento Planificable:** Intervención programada para mejoras, actualizaciones o cambios planificados en el software.
- **MNP: Mantenimiento No Planificable:** Intervención no anticipada para abordar problemas inesperados o cambios urgentes en el software.

BIBLIOGRAFÍA

- CACTU, Quiénes Somos | CACTU. [en línea]. [sin fecha]. [Consulta: 27 febrero 2024].
Disponible en: <https://cactu.org.ec/quienes-somos/>.
- CARRILLO GUTIÉRREZ, Teresa, REYES MARTÍNEZ, Rosa María, ARREDONDO SOTO, Karina Cecilia y MORALES ZAPATA, Juan Ramón**, Revisión de literatura del error humano y su estudio en la industria y los servicios. [en línea], 2015. [Consulta: 5 noviembre 2023]. Disponible en:
<http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/728?show=full>.
- CDC, Evaluation Briefs No 16. [en línea], 2018. [Consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en:
<https://www.cdc.gov/healthyyouth/evaluation/pdf/brief15.pdf>.
- DITZ, Lucas Martín**, *Análisis de dependencia entre refactorings* [en línea]. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. 2016. [Consulta: 3 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/handle/123456789/645>.
- FERNÁNDEZ M., Luis Felipe, RUIZ GALINDO, Javier y VARGAS ACOSTA, Raúl Alejandro**, Analizador de Ensamblados orientados a objetos para el mantenimiento de software. *CULCyT* [en línea], pp. 29-34. 2015. [Consulta: 5 noviembre 2023]. Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/438>.
- HELINGO, Melisa, PURWANDARI, Betty, SATRIA, Riri y SOLICHAH, Iis**, The use of analytic hierarchy process for software development method selection: a perspective of e-government in Indonesia. *Procedia Computer Science* [en línea], vol. 124, pp. 405-414. 2017. [Consulta: 27 febrero 2024]. DOI 10.1016/j.procs.2017.12.171. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917329393?via%3Dihub>.
- ISO/IEC, System and software quality requirements and evaluation. [en línea], 2011. [Consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en: <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>.
- ISO/IEC, Systems and software engineering - Software life cycle processes. , 2017.
- KAUR, Uttamjit y SINGH, Gagandeep**, A Review on Software Maintenance Issues and How to Reduce Maintenance Efforts. *International Journal of Computer Applications* [en línea], vol. 118, no. 1, pp. 6-7. 2015. [Consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en:
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:55976322>.
- LÓPEZ, Oscar, ESQUIVEL VEGA, Gaudy, VALERIO, Ana Lorena, VÍQUEZ ACUÑA, Leonardo, VÍQUEZ ACUÑA, Oscar y UMAÑA, Denis**, *Mejora de procesos para fomentar la competitividad de la pequeña y mediana industria del software de Iberoamérica* [en línea]. S.l.: s.n. 2012. [Consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en:
<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/3358?locale-attribute=en>.

- LÓPEZ REYES, Sergio Andrés**, Definición de una secuencia de refactorización que permite mejorar la mantenibilidad minimizando el impacto negativo a la eficiencia basados en la medición de atributos de calidad internos. *Working papers. Maestría en Ingeniería de Sistemas* [en línea], vol. 4, no. 1. 2019. [Consulta: 8 noviembre 2023]. DOI 10.15765/WPMIS.V4I1.1241. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10823/6428>.
- M. MANHÃES, Marcelo, P. EMER, María Claudia y C. BASTOS, Laudelino**, Classifying defects in software maintenance to support decisions using hierarchical ODC. *Anais do Computer on the Beach* [en línea], pp. 290. 2014. [Consulta: 27 febrero 2024]. Disponible en: <https://siaiap32.univali.br//seer/index.php/acotb/article/download/5330/2789>.
- MANOTAS RODRÍGUEZ, Eva Cristina, YÁÑEZ CANAL, Sergio, LOPERA GÓMEZ, Carlos Mario y JARAMILLO-ELORZA, Mario César**, Estudio del efecto de la dependencia en la estimación de la confiabilidad de un sistema con dos modos de falla concurrentes. *Dyna* [en línea], pp. 30. 2008. [Consulta: 5 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/22949>.
- PÉREZ DEL CASTILLO, Ricardo, RUIZ GONZÁLES, Francisco, GARCÍA RODRÍGUEZ DE GÚZMAN, Ignacio, POLO USAOLA, Macario y PIATTINI VELTHUIS, Mario G.**, *Mantenimiento y evolución de sistemas de información*. 1ra. Madrid: Grupo Editorial RA-MA. 2019.
- PHP FRAMEWORK INTERGROUP**, *Extended coding style* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. 2019. [Consulta: 29 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.php-fig.org/psr/psr-12/>.
- PINO, Francisco J., RUIZ, Francisco, TINANERES, Jorge, GARCÍA, Felix y PIATTINI VELTHUIS, MARIO G.**, Agil_MANTEMA: Una metodología de mantenimiento de software para pequeñas organizaciones. [en línea], 2008. [Consulta: 8 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/221595280>.
- POLO USAOLA, MACARIO**, *Mantema: una metodología para el mantenimiento del software* [en línea]. La Mancha: Universidad de Castilla. 2000. [Consulta: 3 enero 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=8753>.
- PRESSMAN, Roger S, y MAXIM, Bruce**, *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. 8va. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA. 2015.
- REHMAN, Fateh ur, MAQBOOL, Bilal, QASIM RIAZ, Muhammad, QAMAR, Usman y ABBAS, Muhammad**, 2018. Scrum software maintenance model: efficient software maintenance in agile methodology. *2018 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC)* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 1-5. [Consulta: 10 enero 2024]. DOI 10.1109/NCG.2018.8593152. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8593152>.

- ROCH, Henrique, VALENTE, Marco Tulio, DE OLIVEIRA, Guilherme y MARQUES NETO, Humberto**, Characterizing bug workflows in Mozilla Firefox. *ACM International Conference Proceeding Series* [en línea], pp. 43-52. 2016. [Consulta: 30 abril 2023]. DOI 10.1145/2973839.2973844. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/307552673_Characterizing_Bug_Workflows_in_Mozilla_Firefox.
- SOMMERVILLE, Ian**, *Requisitos de ingeniería de software*. 9na. S.l.: Pearson Global Editions. 2011.
- ZAMBRANO ZAMBRANO, Samantha Michelle y VERA MESÍAS, Daniela Jeniffer**, Control de mantenimiento preventivo en computadores a nivel de software. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*. ISSN 2602-8166 [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 143-154. 2020. [Consulta: 5 noviembre 2023]. DOI 10.47230/UNESUM-CIENCIAS.V4.N1.2020.213. Disponible en: <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v4.n1.2020.213>.

Total 22 referencias bibliográficas.

ANEXOS

ANEXO A: FACTIBILIDAD TÉCNICA

Tabla 1: Hardware Existente

Cantidad	Descripción	Estado
1	Laptop Intel Core i5 7th Generación, memoria RAM 8GB, Disco Solido Kingston 256GB, Disco Duro 1TB.	Funcional
1	Laptop Intel Core i5 10 th Generación, memoria RAM 8GB, disco sólido mv2.0 500 GB	Funcional
1	Teclado Genius	Funcional
2	Pantalla LG 19 pulgadas	Funcional
2	Memoria USB Kingston 32GB	Funcional
1	Smartphone Redmi 9 64GB	Funcional
1	Smartphone Infinix Note 11 Pro	Funcional

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Hardware Requerido

Cantidad	Descripción	Estado
1	Impresora Epson Workforce WF-2850	Multifuncional

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Software Existente

Nombre	Descripción	Estado
Microsoft 365	Paquete de ofimática de Microsoft	Legal
Windows 11	Sistema operativo de Microsoft	Legal
Visual Studio Code	Editor de código fuente	Legal
Laragon	Entorno de desarrollo para Laravel	Legal
Git	Software de control de versiones	Legal
MySQL Workbench	Herramienta visual de diseño de bases de datos MySQL	Legal

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Software Requerido

Nombre	Descripción	N. Licencias
Apache Server	Servidor web HTTP	1

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO B: HOJAS DE GESTIÓN DE RIESGO

Tabla 1: Hoja de gestión de riesgo RG2

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG2		FECHA:	
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Bajo Valor: 1	Exposición: Media Valor: 3	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Fatiga visual y/o muscular del equipo de trabajo debido a largas horas de trabajo frente a la pantalla.			
REFINAMIENTO: Causas: <ul style="list-style-type: none">• Prolongadas sesiones de trabajo sin pausas adecuadas.• Mala ergonomía en los lugares de trabajo.• Iluminación inadecuada en los entornos de trabajo. Consecuencias: <ul style="list-style-type: none">• Disminución de la productividad debido a la fatiga del personal.• Aumento del riesgo de errores debido a la fatiga visual.• Mayor incidencia de problemas de salud, como dolores musculares y oculares.			
REDUCCIÓN: <ul style="list-style-type: none">• Implementar pausas cortas y regulares durante las jornadas de trabajo.• Proporcionar mobiliario ergonómico y ajustable para los empleados.• Ajustar la iluminación del entorno de trabajo para reducir la tensión visual.			
SUPERVISIÓN: <ul style="list-style-type: none">• Monitorear el cumplimiento de las pausas programadas.• Realizar evaluaciones periódicas de ergonomía en los lugares de trabajo.• Recopilar retroalimentación del personal sobre la comodidad de su entorno de trabajo.			
GESTIÓN: <ul style="list-style-type: none">• Establecer políticas que promuevan el equilibrio entre el trabajo y el descanso.• Implementar programas de concientización sobre la importancia de la ergonomía.• Brindar opciones para ajustes personalizados en la configuración de estaciones de trabajo para adaptarse a las necesidades individuales.			
ESTADO ACTUAL:			

Fase de reducción iniciada <input type="checkbox"/> Fase de Supervisión iniciada <input type="checkbox"/> Gestionando el riesgo <input type="checkbox"/>
RESPONSABLES: José López Pablo Guerra

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Hoja de gestión de riesgo RG3

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG3		FECHA:	
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Bajo Valor: 1	Exposición: Mediana Valor: 3	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Carga mental debido a la presión para completar el mantenimiento en un tiempo determinado.			
REFINAMIENTO:			
Causas: <ul style="list-style-type: none"> • Plazos ajustados y demandas poco realistas para completar tareas de mantenimiento. • Falta de recursos adecuados para realizar las actividades de mantenimiento. • Complejidad técnica de las tareas de mantenimiento asignadas. 			
Consecuencias: <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del estrés y la ansiedad entre el equipo de mantenimiento. • Posibilidad de errores debido a la prisa y la presión. • Impacto negativo en la calidad del trabajo y la satisfacción del cliente. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer plazos realistas y alineados con la complejidad de las tareas. • Asignar adecuadamente los recursos necesarios para cada tarea. • Proporcionar entrenamiento y herramientas adecuadas para abordar la complejidad técnica. 			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear los niveles de estrés y carga mental del equipo. • Establecer un sistema de alerta temprana para identificar proyectos con plazos poco realistas. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar canales de comunicación abierta para que los miembros del equipo expresen preocupaciones sobre la carga de trabajo.
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reevaluar regularmente la asignación de plazos y recursos en función de la experiencia y retroalimentación del equipo. • Proporcionar capacitación en gestión del tiempo y manejo del estrés. • Implementar políticas que fomenten un ambiente de trabajo equilibrado y saludable.
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <p>Fase de reducción iniciada <input type="checkbox"/></p> <p>Fase de Supervisión iniciada <input type="checkbox"/></p> <p>Gestionando el riesgo <input type="checkbox"/></p>
<p>RESPONSABLES:</p> <p>José López</p> <p>Pablo Guerra</p>

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Hoja de gestión de riesgo RG4

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG4		FECHA:	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Bajo Valor: 1	Exposición: Baja Valor: 1	Prioridad: 4
DESCRIPCIÓN: Rediseño inadecuado del software.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de comprensión completa de los requisitos de usuario y del sistema. • Cambios inesperados en los requisitos durante el proceso de rediseño. • Escaso análisis de impacto antes de implementar cambios significativos. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades no deseadas o pérdida de características críticas. • Aumento de errores y fallas en el sistema después del rediseño. • Insatisfacción del usuario y pérdida de confianza en el software. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una evaluación exhaustiva de los requisitos antes de iniciar el rediseño. • Implementar metodologías ágiles para adaptarse a cambios en los requisitos. 			

<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas rigurosas antes de implementar el nuevo diseño en producción.
SUPERVISIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Establecer revisiones periódicas del progreso del rediseño. Monitorear la calidad del código y la estabilidad del sistema durante el proceso. Obtener retroalimentación continua de los usuarios y partes interesadas clave.
GESTIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Establecer un equipo multidisciplinario para el rediseño con experiencia en diferentes áreas. Mantener una comunicación clara y constante con los usuarios y las partes interesadas. Tener un plan de contingencia para revertir cambios en caso de problemas graves post-implementación.
ESTADO ACTUAL: <p style="text-align: right;">Fase de reducción iniciada <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: right;">Fase de Supervisión iniciada <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: right;">Gestionando el riesgo <input type="checkbox"/></p>
RESPONSABLES: <p>José López</p> <p>Pablo Guerra</p>

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Hoja de gestión de riesgo RG5

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG5		FECHA:	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alta Valor: 6	Prioridad: 1
DESCRIPCIÓN: Mala estimación de tiempos y recursos.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> Insuficiente comprensión de la complejidad de las tareas a realizar. Falta de datos históricos o experiencia previa en proyectos similares. Optimismo excesivo al realizar la estimación. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> Retrasos en la entrega de proyectos. Necesidad de asignar recursos adicionales de manera inesperada. 			

<ul style="list-style-type: none"> • Presión adicional sobre el equipo y aumento de la probabilidad de errores.
<p>REDUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis detallado de los requisitos y descomposición de tareas. • Utilizar datos históricos y experiencias pasadas para fundamentar las estimaciones. • Incorporar márgenes de seguridad realistas en las estimaciones.
<p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento continuo del progreso del proyecto en comparación con las estimaciones. • Identificación temprana de desviaciones y ajuste de planes según sea necesario. • Revisiones regulares del proceso de estimación para mejorar las prácticas futuras.
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un proceso de revisión por pares para las estimaciones. • Proporcionar capacitación en técnicas de estimación y gestión del tiempo. • Fomentar la comunicación abierta para que los miembros del equipo informen sobre posibles desafíos en la estimación.
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <p>Fase de reducción iniciada <input type="checkbox"/></p> <p>Fase de Supervisión iniciada <input type="checkbox"/></p> <p>Gestionando el riesgo <input type="checkbox"/></p>
<p>RESPONSABLES:</p> <p>José López</p> <p>Pablo Guerra</p>

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Hoja de gestión de riesgo RG6

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS			
ID. DEL RIESGO: RG6		FECHA:	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Mediano Valor: 2	Exposición: Media Valor: 4	Prioridad: 2
DESCRIPCIÓN: Mal rediseño de la base de datos.			
REFINAMIENTO:			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente comprensión de los requisitos de la aplicación y del usuario. • Cambios bruscos en los requisitos sin un análisis adecuado. • Falta de experiencia en diseño de bases de datos por parte del equipo. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de integridad y consistencia de los datos. 			

- Rendimiento deficiente del sistema debido a una estructura de base de datos ineficiente.
- Dificultades en la migración de datos desde la antigua estructura a la nueva.

REDUCCIÓN:

- Realizar una evaluación exhaustiva de los requisitos antes de iniciar el rediseño.
- Utilizar principios de normalización de bases de datos para garantizar la eficiencia.
- Realizar pruebas exhaustivas de rendimiento y migración antes de implementar el nuevo diseño.

SUPERVISIÓN:

- Establecer revisiones periódicas del diseño de la base de datos durante el proceso.
- Realizar pruebas de integridad y consistencia de datos de manera continua.
- Obtener retroalimentación de los desarrolladores y usuarios sobre la usabilidad de la base de datos.

GESTIÓN:

- Asignar roles específicos para la gestión y revisión del diseño de la base de datos.
- Proporcionar capacitación continua al equipo en mejores prácticas de diseño de bases de datos.
- Tener un plan de contingencia para revertir el rediseño en caso de problemas graves post-implementación.

ESTADO ACTUAL:

- Fase de reducción iniciada
- Fase de Supervisión iniciada
- Gestionando el riesgo

RESPONSABLES:

José López
Pablo Guerra

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO C: INFORMES DE PROBLEMAS

Tabla 1: Error al enviar el enlace por correo al niño afiliado.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_02	Nombre del problema: Error al enviar el enlace por correo al niño afiliado.
Usuario: Gestor	Sprint: -
Prioridad en el negocio: 4	Puntos estimados: -
Riesgo en el desarrollo: 1	Puntos reales: -
Descripción: Yo, como gestor, al ejecutar la acción de enviar el enlace por correo electrónico mediante el sistema, con el propósito de que el niño afiliado responda a la carta, se evidencia un problema en el cual el enlace no alcanza a ser entregado correctamente.	
Observación: El gestor solicitó la modificar esta funcionalidad para que el enlace se envíe a través de WhatsApp en lugar de correo electrónico como se detalla en SC-35.	
Paso para reproducción: Ninguno debido a la modificación de la funcionalidad.	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
Ninguna	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
Ninguna	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Vista defectuosa al momento de escribir la ruta raíz en el navegador.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_03	Nombre del problema: Vista defectuosa al momento de escribir la ruta raíz en el navegador.
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 2
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario, al regresar en la página principal del sitio web a través del enlace, se observa un diseño defectuoso y el contenido se descuadrada completamente, afectando negativamente la presentación visual y la experiencia del usuario.	
Observación: Ninguna	
Paso para reproducción: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al enlace del sistema. 2. Ingresar el correo electrónico y la contraseña. 3. Hacer clic en cualquier botón o imagen que lleven a la página principal. 	

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_09_IP_03	Nombre de la actividad: Análisis de la causa raíz del diseño defectuoso.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Recopilación de información, identificación de la causa raíz y documentación.	
ID: AMG_10_IP_03	Nombre de la actividad: Diseño de una solución para corregir el diseño defectuoso.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseño de la solución, optimización de la presentación visual y documentación.	
ID: AMG_11_IP_03	Nombre de la actividad: Implementación de la solución para corregir el diseño defectuoso	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la solución, realizar pruebas y documentar los resultados.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_04_IP_03	Nombre de la prueba: Prueba de presentación visual inicial.	
	Criterio: Verificar que la presentación de la ruta raíz se muestre de manera correcta.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_05_IP_03	Nombre de la prueba: Prueba de descuadre al regresar con el botón “atrás”.	
	Criterio: Verificar que la presentación de la ruta raíz no se descuadre al momento de acceder a ella utilizando el botón “atrás”.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_06_IP_03	Nombre de la prueba: Prueba de Cambio de Tamaño de Pantalla.	
	Criterio: Verificar que la presentación de la ruta raíz no se vea afectada al cambiar el tamaño de pantalla del dispositivo donde se utiliza el aplicativo.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_07_IP_03	Nombre de la prueba: Prueba de Compatibilidad de la Vista en Diferentes Navegadores Web.	
	Criterio: Verificar que la presentación de la ruta raíz sea compatible en diferentes navegadores web.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Problemas al realizar cambio de contraseña de la cuenta.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_04	Nombre de la petición: Problemas al realizar cambio de contraseña de la cuenta.
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 2
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario, si olvido la contraseña de mi cuenta personal, no tengo ninguna opción para hacer cambio de ella.	
Observación: Ninguna	
Paso para reproducción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al enlace del sistema. 2. Ingresar el correo electrónico y la contraseña. 3. Una vez iniciado sesión, no existe la funcionalidad para ingresar al perfil personal y modificar la contraseña. 	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_12_IP_04	Nombre de la actividad: Análisis del problema de cambio de contraseña.
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Analizar el problema de cambio de contraseña.
ID: AMG_13_IP_04	Nombre de la actividad: Diseño de la opción de cambio de contraseña.
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar una opción de “Olvidé mi contraseña”.
ID: AMG_14_IP_04	Nombre de la actividad: Implementación de la opción de cambio de contraseña.
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción de “Olvidé mi contraseña”.
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
ID: PA_08_IP_04	Nombre de la prueba: Prueba de Acceso a Configuración de Cuenta.
	Criterio: Verificar que el usuario pueda acceder a la configuración de su cuenta sin errores.
	Responsable: José López Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
	Nombre de la prueba: Prueba de recuperación de contraseña

ID: PA_09_IP_04	Criterio: Verificar que el usuario pueda solicitar un restablecimiento de contraseña sin errores.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_10_IP_04	Nombre de la prueba: Prueba de modificación de contraseña.	
	Criterio: Verificar que el usuario reciba una confirmación de que su contraseña se ha modificado correctamente.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Lentitud en la Ejecución de Acciones del Sistema.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_05	Nombre de la petición: Lentitud en la ejecución de acciones del sistema.	
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 4	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14	
Descripción: Yo, como usuario, al tratar de realizar mis tareas dentro del sistema, noto lentitud a la hora de realizar cualquier acción.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al enlace del sistema. 2. Ingresar el correo electrónico y la contraseña. 3. Una vez iniciado sesión, ingresar a cualquier apartado que conlleve realizar una acción o actividad. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_15_IP_05	Nombre de la actividad: Análisis de la causa raíz de la lentitud en la ejecución de acciones del sistema.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Recopilación de información, identificación de la causa raíz y documentación.	
ID: AMG_16_IP_05	Nombre de la actividad: Diseño de una solución para mejorar la velocidad.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseño de técnicas de caché, optimización de consultas y documentación.	

ID: AMG_17_IP_05	Nombre de la actividad: Implementación de la solución para mejorar la velocidad.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar técnicas de caché, optimizar consultas, mejorar código y realizar pruebas.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_11_IP_05	Nombre de la prueba: Prueba de Tiempo de Carga de Página.	
	Criterio: Verificar que los usuarios no experimenten ninguna lentitud en la ejecución de acciones del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_12_IP_05	Nombre de la prueba: Prueba de Retroalimentación de Consulta a la base de Datos.	
	Criterio: Verificar que los usuarios no experimenten ninguna lentitud en la ejecución de acciones del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Error al hacer búsquedas numéricas en el módulo de afiliados.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_06	Nombre de la petición: Error al hacer búsquedas numéricas en el módulo de afiliados.
Usuario: Gestor	Sprint: 4
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como gestor experimento un error al realizar búsquedas numéricas. Cuando se intentan buscar información utilizando valores numéricos, el sistema no responde correctamente y no muestra los resultados esperados. El mensaje de error específico es: "datatables: warning: table id_carta_table - Ajax error".	
Observación: Ninguna	
Paso para reproducción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Navegar al módulo de afiliados. 3. Intentar realizar una búsqueda utilizando valores numéricos (por ejemplo, el número personal del afiliado o número de caso). 	

4. Observar el mensaje de error específico: "datatables: warning: table id_carta_able - ajax error" y la falta de respuesta adecuada del sistema.	
Pruebas de aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> - Prueba de tiempo de carga de página. - Prueba de rendimiento de consultas a la base de datos. 	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_18_IP_06	Nombre de la actividad: Análisis de la causa raíz del error de búsqueda numérica.
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Analizar logs, base de datos y realizar pruebas para identificar la causa del error.
ID: AMG_19_IP_06	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para corregir el error de búsqueda numérica
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Detallar los cambios necesarios en el código fuente, la base de datos y la interfaz de usuario.
ID: AMG_20_IP_06	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica
	Responsable: Pablo Guerra Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar los cambios en el código fuente, la base de datos y la interfaz de usuario.
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
ID: PA_13_IP_06	Nombre de la prueba: Prueba de búsqueda utilizando valores numéricos.
	Criterio: Verificar que el sistema muestre los resultados correctos al realizar búsquedas utilizando valores numéricos.
	Responsable: José López Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_14_IP_06	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de resultados.
	Criterio: Verificar que el sistema muestre los resultados de la búsqueda de forma ordenada y legible.
	Responsable: José López Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Error al intentar ingresar al módulo gestión de perfil de usuario.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_07	Nombre de la petición: Error al intentar ingresar al módulo gestión de perfil de usuario.

Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 2	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como usuario del sistema, enfrento un problema al intentar entrar al módulo de gestión de perfil. Al hacer clic en la opción “mi perfil” del menú de usuario, no puedo acceder y en su lugar, recibo un mensaje de error que ha ocurrido una excepción y el controlador no existe.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Intentar acceder al módulo de gestión de perfil de usuario, haciendo clic en la opción correspondiente en el menú. 3. Observar el mensaje de error que indica la ausencia del controlador para el módulo de gestión de usuarios. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_21_IP_07	Nombre de la actividad: Análisis del problema al intentar ingresar al módulo de gestión de perfil de usuario	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Buscar mensajes de error relacionados con el módulo de gestión de perfil de usuario.	
ID: AMG_22_IP_07	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para el error al intentar ingresar al módulo de gestión de perfil de usuario	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar el módulo necesario para poder acceder a la información personal del usuario.	
ID: AMG_23_IP_07	Nombre de la actividad: Implementar el módulo de gestión de perfil de usuario.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implementa el módulo para que el usuario pueda acceder a revisar su información personal.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_15_IP_07	Nombre de la prueba: Prueba de acceso exitoso al módulo de gestión de perfil de usuario.	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda acceder a su perfil personal.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Error al intentar entrar al manual de usuario.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_08	Nombre de la petición: Error al intentar entrar al manual de usuario	
Usuario: Usuarios del sistema		Sprint: 2
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario del sistema, encuentro un error al intentar entrar al manual de usuario. Al seleccionar la opción correspondiente, el sistema muestra un mensaje de error indicando que el controlador que gestiona el manual de usuario no existe.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Intentar acceder al manual de usuario, haciendo clic en el enlace correspondiente en el menú. 3. Observar el mensaje de error que indica la ausencia del controlador para el manual de usuario. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_24_IP_08	Nombre de la actividad: Análisis del error al intentar descargar el manual de usuario.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar y analizar el mensaje de error que se muestra.	
ID: AMG_25_IP_08	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para el error al intentar descargar el manual de usuario	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar el controlador necesario para poder acceder al manual de usuario.	
ID: AMG_26_IP_08	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para el error al intentar descargar el manual de usuario	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar el acceso al manual de usuario.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
Nombre de la prueba: - Prueba de acceso al manual de usuario.		

ID: PA_16_IP_08	Criterio: Verificar que el usuario pueda acceder al contenido del manual de usuario.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 8: Error al intentar descargar listado PDF de niños afiliados.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_09	Nombre de la petición: Error al intentar descargar listado PDF de niños afiliados.	
Usuario: Gestor		Sprint: 4
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como gestor estoy enfrentando un error al intentar descargar un listado PDF de niños afiliados. Al realizar esta acción, el sistema arroja un mensaje de error de excepción en el controlador, impidiendo la descarga exitosa del listado.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Acceder al módulo de niños afiliados. 3. Seleccionar la opción para descargar el listado PDF de niños afiliados. 4. Observar la excepción en el controlador que impide la descarga exitosa. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_27_IP_09	Nombre de la actividad: Análisis del error al intentar descargar el listado PDF de niños afiliados.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar la excepción en el controlador que impide la descarga exitosa.	
ID: AMG_28_IP_09	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para el error al intentar descargar el listado PDF de niños afiliados.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la funcionalidad necesaria para poder descargar el listado PDF de niños afiliados.	
ID: AMG_29_IP_09	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para el error al intentar descargar el listado PDF de niños afiliados.	

	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implementa la funcionalidad para que el usuario pueda descargar la lista PDF de niños afiliados.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_17_IP_09	Nombre de la prueba: Prueba de descarga exitosa del listado PDF de niños afiliados.	
	Descripción: Verificar que el usuario pueda descargar el listado PDF de niños afiliados sin errores.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_18_IP_09	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de la información en PDF	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda visualizar de forma correcta el listado PDF de los afiliados.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9: Ausencia del campo para añadir firma del usuario.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_10	Nombre de la petición: Ausencia del campo para añadir firma del usuario
Usuario: Usuario del sistema	Sprint: 5
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario del sistema estoy enfrentando un problema, ya que no existe el campo necesario para registrar mi firma. Según los requisitos establecidos, cada usuario debe tener la capacidad de registrar su firma en el sistema, pero actualmente no hay un campo específico destinado para este propósito.	
Observación: Este problema se ve doblemente afectado por el IP_09, tampoco hay evidencia en el sistema de que esta funcionalidad este desarrollada salvo un campo en la tabla usuario de la base de datos	
Paso para reproducción:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Acceder al perfil del usuario. 3. Observar la falta de un campo para registrar la firma del usuario. 	

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_30_IP_10	Nombre de la actividad: Análisis del error al intentar registrar la firma del usuario en el sistema.
	Responsable: José López Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar la ausencia del campo que impide registrar la firma del usuario.
ID: AMG_31_IP_10	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para la ausencia del campo de firma del usuario.
	Responsable: José López Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar el campo necesario para poder agregar la firma del usuario.
ID: AMG_32_IP_10	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para la ausencia del campo de firma del usuario.
	Responsable: José López Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implementa el campo para que el usuario pueda agregar su firma.
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
ID: PA_19_IP_10	Nombre de la prueba: - Prueba de registro de la firma por parte del usuario.
	Criterio: Verificar que el usuario pueda agregar su firma dentro de su perfil.
	Responsable: Pablo Guerra Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 10: Clave de Google Maps expuesta en código.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_11	Nombre de la petición: Clave de Google Maps expuesta en código.
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 3
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de revisar el código, se registra la clave de Google Maps expuesta, generando así un problema grave de seguridad y funcionalidad si alguna persona externa a la organización logra obtener dicha información.	
Observación: Ninguna	

Paso para reproducción:		
Ninguno		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_33_IP_11	Nombre de la actividad: Análisis del código para la identificación de la clave de Google Maps expuesta.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar e identificar la clave de Google Maps en el código.	
ID: AMG_34_IP_11	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para ocultar la clave de Google Maps expuesta.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la correspondiente corrección para conseguir ocultar la clave de Google Maps expuesta.	
ID: AMG_35_IP_11	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para evitar la exposición de la clave de Google Maps.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implementa la respectiva modificación del código para ocultar la clave de Google Maps.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_20_IP_11	Nombre de la prueba: Prueba para verificar que el archivo solo se encuentre disponible desde las variables de entorno.	
	Criterio: Verificar que, al ingresar al código, el archivo que contenga la clave de Google Maps solamente se encuentre disponible en las variables de entorno.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 11: Error al revertir migraciones de la base de datos.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_12	Nombre de la petición: Error al revertir migraciones de la base de datos.
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 1
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7

Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de deshacer las modificaciones realizadas durante el proceso de migración de la base de datos, me genera un error.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el terminal dentro del proyecto. 2. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando “php artisan migrate”. 3. Realizar las modificaciones necesarias. 4. Intentar revertir las migraciones con el comando “php artisan migrate:rollback”. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_36_IP_12	Nombre de la actividad: Análisis de los errores arrojados.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar los errores que arroja el terminal, luego de haber ejecutado los comandos.	
ID: AMG_37_IP_12	Nombre de la actividad: Diseño de la solución para mitigar el error.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la solución que me permita revertir cambios a la hora de migrar mi base de datos.	
ID: AMG_38_IP_12	Nombre de la actividad: Implementación de la solución al error generado al revertir migraciones en la base de datos.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la solución que evita que se genere un error al revertir las migraciones de la base de datos.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_21_IP_12	Nombre de la prueba: Revertir la migración de la base de datos satisfactoriamente.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda revertir cualquier migración de la base de datos de forma satisfactoria.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 12: Error al ejecutar “seeders”.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_13	Nombre de la petición: Error al ejecutar “seeders”.	
Usuario: Personal de mantenimiento		Sprint: 1
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de ejecutar los “seeders” para realizar las respectivas pruebas dentro del sistema, se genera un error inesperado.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el terminal dentro del proyecto. 2. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando “php artisan make:seeder UsersTableSeeder”. 3. Revisar el error inesperado que arroja el comando. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_39_IP_13	Nombre de la actividad: Análisis de los errores arrojados.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar los errores que arroja el terminal, luego de haber ejecutado los comandos.	
ID: AMG_40_IP_13	Nombre de la actividad: Diseño de la solución para mitigar el error.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la solución que me permita ejecutar “seeders” y no me arroje un error.	
ID: AMG_41_IP_13	Nombre de la actividad: Implementación de la solución al error generado al ejecutar seeders.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la solución que evita que se genere un error al usar “seeders”.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_22_IP_13	Nombre de la prueba: Ejecutar los “seeders” satisfactoriamente.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda ejecutar los “seeders” de manera satisfactoria.	

	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
--	--------------------------------	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 13: Problemas de rendimiento en consultas SQL.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_14	Nombre de la petición: Problemas de rendimiento en consultas SQL.	
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 2	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14	
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de realizar consultas hacia mi base de datos, experimento gran lentitud, y el sistema empieza a mostrar un rendimiento muy defectuoso.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión en el sistema con credenciales válidas. 2. Acceder a cualquier apartado donde pueda realizar una búsqueda. 3. Observar el rendimiento que presenta el sistema. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_42_IP_14	Nombre de la actividad: Análisis del rendimiento al realizar consultas SQL.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar el rendimiento del sistema al realizar consultas SQL.	
ID: AMG_43_IP_14	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para mejorar el rendimiento del sistema a la hora de realizar consultas SQL.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las correcciones técnicas necesarias dentro del código de las consultas SQL para evitar un bajo rendimiento dentro del sistema.	
ID: AMG_44_IP_14	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para evitar que las consultas SQL afecten al rendimiento del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución

	Descripción: Se implementa la respectiva modificación y/o eliminación de líneas de código dentro del código que realiza consultas SQL.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_23_IP_14	Nombre de la prueba: Prueba para verificar que una consulta SQL no genere pérdida de rendimiento al sistema.	
	Criterio: Verificar si ahora al efectuar una consulta en cualquier sección del sistema, no se produce una disminución en su rendimiento.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023

Tabla 14: Variables de entorno expuestas en código usando método “env()”.

INFORME DE PROBLEMA		
ID: IP_15	Nombre de la petición: Variables de entorno expuestas en código usando método “env()”.	
Usuario: Personal de mantenimiento		Sprint: 3
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de ingresar al código del sistema, logro identificar que se están utilizando las variables de entorno directamente en el código fuente a través del método “env()” en lugar de acceder a ellas de manera más segura, generando así posibles riesgos de seguridad al exponer información sensible.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el terminal dentro del proyecto. 2. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando “php artisan enlightn”. 3. Revisar los resultados arrojados por la herramienta. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_45_IP_15	Nombre de la actividad: Análisis de la información expuesta en el método “env()”.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar cuanta información es expuesta en el método “env()”.	
ID: AMG_46_IP_15	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para no mostrar información sensible en el código fuente del sistema.	

	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las correcciones técnicas necesarias dentro del código fuente del sistema para evitar que información sensible sea expuesta.	
ID: AMG_47_IP_15	Nombre de la actividad: Implementación de la solución técnica para evitar que información sensible sea expuesta.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implementa la respectiva modificación al código evitar que información sensible sea expuesta en el código fuente del sistema.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_24_IP_15	Nombre de la prueba: Ejecutar la herramienta Enlighn y comprobar la vulnerabilidad.	
	Criterio: Verificar que ahora los resultados generados por la herramienta Enlighn no revelen las variables de entorno mediante el uso del método "env()".	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 15: Rutas inaccesibles

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_16	Nombre de la petición: Rutas inaccesibles
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 3
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de ingresar a ciertas rutas específicas, me generan un mensaje de error. Al consultar dentro del código, existen rutas invalidas o que no llevan a ningún apartado del sistema.	
Observación: Ninguna	
Paso para reproducción:	
<ol style="list-style-type: none"> 5. Abrir el terminal dentro del proyecto. 6. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando "php artisan enlightn". 7. Revisar los resultados arrojados por la herramienta. 	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	

ID: AMG_45_IP_16	Nombre de la actividad: Análisis del error al intentar acceder a ciertas rutas del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar la ausencia del campo que impide registrar la firma del usuario.	
ID: AMG_46_IP_16	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para corregir y/o eliminar las rutas inaccesibles del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las correcciones necesarias para conocer que rutas dentro del sistema ya no son necesarias o pueden ser corregidas.	
ID: AMG_47_IP_16	Nombre de la actividad: Implementación de la solución modificar o eliminar las rutas inaccesibles del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implemento la respectiva modificación o eliminación de rutas inaccesibles dentro del sistema.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_25_IP_16	Nombre de la prueba: Acceder a las rutas inaccesibles del sistema.	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda acceder a las rutas que antes eran inaccesibles.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 16: Secciones de módulos con funcionalidades repetidas.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_17	Nombre de la petición: Secciones de módulos con funcionalidades repetidas.
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 3
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de ingresar a ciertos módulos, logro identificar funcionalidades repetidas en varios de ellos. Al consultar dentro del código, existen varias áreas que pueden reducirse a un solo módulo.	

Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el terminal dentro del proyecto. 2. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando “php artisan enlightn”. 3. Revisar los resultados arrojados por la herramienta. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_48_IP_17	Nombre de la actividad: Análisis del error al encontrar módulos con funcionalidades repetidas.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar que existen mismas funcionalidades repetidas en diferentes módulos del sistema.	
ID: AMG_49_IP_17	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para modificar y/o eliminar las funcionalidades repetidas y agregarlas a un solo módulo.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las correcciones necesarias para tener menos módulos, pero a la vez más funcionalidad en cada uno de ellos.	
ID: AMG_50_IP_17	Nombre de la actividad: Implementación de la solución modificar e integrar funcionalidades de otros módulos en uno solo.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implemento la respectiva modificación de funcionalidad de ciertos módulos para reducir acciones repetidas en varios de ellos.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_26_IP_17	Nombre de la prueba: Probar los módulos con sus nuevas funcionalidades.	
	Criterio: Verificar que, al acceder a los diferentes módulos, no existan tareas repetitivas o innecesarias de otros módulos.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 17: Código muerto y código comentado.

INFORME DE PROBLEMA	
ID: IP_18	Nombre de la petición: Código muerto y código comentado.
Usuario: Personal de mantenimiento	Sprint: 3
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7

Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como parte del equipo de mantenimiento estoy enfrentando un problema, ya que, al momento de ingresar al código del sistema, logro identificar código obsoleto o inutilizado, de igual forma código comentado que no se usa nunca dentro de la lógica del programa.		
Observación: Ninguna		
Paso para reproducción:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir el terminal dentro del proyecto. 2. Dentro de la carpeta raíz del proyecto ejecutar el comando “php artisan enlightn”. 3. Revisar los resultados arrojados por la herramienta. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_51_IP_16	Nombre de la actividad: Análisis del error al revisar el código comentado e inutilizado del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Observar la gran cantidad de código comentado e inservible dentro del sistema.	
ID: AMG_52_IP_16	Nombre de la actividad: Diseño de la solución técnica para corregir y/o eliminar el código comentado o inservible	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las correcciones necesarias para conocer que parte del código comentado o inservible genera problemas dentro del sistema ya sea a largo o corto plazo.	
ID: AMG_53_IP_16	Nombre de la actividad: Implementación de la solución modificar o eliminar las áreas con código comentado o inservible	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Se implemento la respectiva modificación o eliminación del código que no sirve o esta comentado dentro del sistema.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_27_IP_16	Nombre de la prueba: Revisar si el sistema ahora tiene menos líneas de código.	
	Criterio: Verificar que el sistema no tenga código inservible o varias líneas de código completo comentado utilizando la herramienta Enlighthn.	

	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
--	----------------------------------	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO D: RESULTADOS ANÁLISIS PRE-MANTENIMIENTO

Tabla 1: Resultados de la herramienta Enlightn

	Pruebas de fiabilidad	Cumple
1	El prefijo de caché está configurado para evitar colisiones con otras aplicaciones	
2	El caché de tu aplicación está funcionando.	x
3	El archivo compositor.json de su aplicación es válido.	x
4	Su aplicación define vistas de páginas de error personalizadas.	x
5	La base de datos es accesible.	x
6	Su aplicación no contiene ningún código muerto o inalcanzable.	
7	Su aplicación no contiene rutas muertas	
8	Sus directorios de almacenamiento y caché se pueden escribir.	x
9	Existe un archivo .env para su aplicación.	x
10	Todas las variables env definidas en su archivo de ejemplo se configuran en su archivo .env.	
11	Su aplicación sólo utiliza tipos iterables en bucles foreach	x
12	Su aplicación no contiene llamadas a funciones no válidas.	x
13	Su aplicación no contiene importaciones no válidas.	x
14	Su aplicación no contiene llamadas a métodos no válidos.	x
15	Su aplicación no contiene anulaciones de métodos no válidos	x
16	Su aplicación no utiliza compensaciones no válidas.	x
17	Su aplicación no accede a las propiedades de clase de manera no válida.	x
18	Su aplicación no utiliza tipos de devolución no válidos.	x
19	Su aplicación no se encuentra actualmente en modo de mantenimiento.	x
20	Su solicitud no contiene declaraciones de devolución faltantes.	x
21	Su solicitud no contiene declaraciones de devolución faltantes.	x
22	Se establece un tiempo de espera y un reintento adecuado para las colas.	x
24	No hay errores de sintaxis en el código de su aplicación.	x
24	Su aplicación no se basa en constantes indefinidas.	x
25	Su aplicación no hace referencia a variables indefinidas.	x
26	Su aplicación no intenta desarmar variables indefinidas.	x
27	Las migraciones están al día.	x

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Resultados de la herramienta JMeter

Usuario Simulado	TO	MTTR	NE	MTBF
pre - mantenimiento 1-1	18,88693	2,297414	7	2,369931
pre - mantenimiento 1-10	20,89335	2,740583	6	3,025461
pre - mantenimiento 1-100	13,22435	2,874542	2	5,174904
pre - mantenimiento 1-11	20,68475	2,442364	6	3,040398
pre - mantenimiento 1-12	21,77018	2,672631	7	2,728222
pre - mantenimiento 1-13	18,16318	2,638089	6	2,587516
pre - mantenimiento 1-14	17,46928	2,961221	4	3,627016
pre - mantenimiento 1-15	19,38435	3,140238	4	4,061028
pre - mantenimiento 1-16	18,14183	2,48824	5	3,130719
pre - mantenimiento 1-17	19,32822	2,577019	6	2,791866
pre - mantenimiento 1-18	19,61932	3,488646	4	4,032668
pre - mantenimiento 1-19	20,36013	2,457983	3	5,967383
pre - mantenimiento 1-2	19,8501	2,358731	7	2,498767
pre - mantenimiento 1-20	21,18793	2,986164	6	3,033628
pre - mantenimiento 1-21	15,64087	1,653833	6	2,331172
pre - mantenimiento 1-22	17,8247	2,324211	6	2,583415
pre - mantenimiento 1-23	15,9049	2,993078	3	4,303941
pre - mantenimiento 1-24	13,17715	1,813938	4	2,840803
pre - mantenimiento 1-25	15,05483	2,388633	4	3,16655
pre - mantenimiento 1-26	23,08687	3,107031	6	3,329973
pre - mantenimiento 1-27	18,07595	2,69746	5	3,075698
pre - mantenimiento 1-28	17,85843	2,618567	5	3,047973
pre - mantenimiento 1-29	21,16013	3,005597	6	3,025756
pre - mantenimiento 1-3	18,5637	2,38383	5	3,235974
pre - mantenimiento 1-30	19,51053	3,645658	4	3,966219
pre - mantenimiento 1-31	18,0006	1,899121	7	2,300211
pre - mantenimiento 1-32	19,03572	2,327717	4	4,177
pre - mantenimiento 1-33	19,44483	3,443721	4	4,000278
pre - mantenimiento 1-34	18,67885	2,723769	6	2,65918
pre - mantenimiento 1-35	19,67867	3,304279	4	4,093597
pre - mantenimiento 1-36	17,35925	1,864853	6	2,5824
pre - mantenimiento 1-37	16,81923	2,454625	2	7,182304
pre - mantenimiento 1-38	22,45318	4,148579	4	4,576151
pre - mantenimiento 1-39	19,97787	2,964947	5	3,402584
pre - mantenimiento 1-4	18,1319	2,608363	4	3,880884
pre - mantenimiento 1-40	19,39092	3,22605	4	4,041217
pre - mantenimiento 1-41	16,63418	3,047554	4	3,396657
pre - mantenimiento 1-42	17,67797	2,586269	6	2,515283
pre - mantenimiento 1-43	18,14953	2,35665	3	5,264294
pre - mantenimiento 1-44	19,30113	2,359411	6	2,82362
pre - mantenimiento 1-45	20,01793	3,500375	4	4,12939
pre - mantenimiento 1-46	13,40047	2,307121	4	2,773336

pre - mantenimiento 1-47	14,47452	2,486811	3	3,995902
pre - mantenimiento 1-48	20,26572	2,11021	7	2,593644
pre - mantenimiento 1-49	16,193	1,966086	6	2,371152
pre - mantenimiento 1-5	17,15603	2,551557	5	2,920895
pre - mantenimiento 1-50	15,701	2,221004	4	3,369999
pre - mantenimiento 1-51	19,9576	2,370312	7	2,51247
pre - mantenimiento 1-52	23,03638	3,400046	4	4,909084
pre - mantenimiento 1-53	16,46272	2,014021	4	3,612174
pre - mantenimiento 1-54	20,98623	2,450336	7	2,647985
pre - mantenimiento 1-55	19,76878	3,409671	4	4,089778
pre - mantenimiento 1-56	19,80737	2,362819	6	2,907425
pre - mantenimiento 1-57	18,11682	2,928783	4	3,797008
pre - mantenimiento 1-58	14,32663	2,234425	4	3,023052
pre - mantenimiento 1-59	14,94793	2,57697	5	2,474193
pre - mantenimiento 1-6	16,88557	2,106513	5	2,955811
pre - mantenimiento 1-60	17,9493	2,666397	5	3,056581
pre - mantenimiento 1-61	13,84883	2,401088	4	2,861936
pre - mantenimiento 1-62	20,06772	3,095421	4	4,243074
pre - mantenimiento 1-63	21,33422	2,198283	5	3,827187
pre - mantenimiento 1-64	16,29415	2,205346	4	3,522201
pre - mantenimiento 1-65	18,4786	2,89651	5	3,116418
pre - mantenimiento 1-66	17,64067	2,558513	4	3,770539
pre - mantenimiento 1-67	16,74043	2,946721	4	3,448428
pre - mantenimiento 1-68	14,65415	2,614917	3	4,013078
pre - mantenimiento 1-69	13,73637	2,632478	3	3,701296
pre - mantenimiento 1-7	20,61222	2,998429	4	4,403447
pre - mantenimiento 1-70	16,99805	2,487867	5	2,902037
pre - mantenimiento 1-71	17,3144	2,81701	5	2,899478
pre - mantenimiento 1-72	14,8942	2,075513	5	2,563737
pre - mantenimiento 1-73	15,40373	2,929194	3	4,15818
pre - mantenimiento 1-74	13,99717	2,884689	3	3,704159
pre - mantenimiento 1-75	11,4304	1,647717	3	3,260894
pre - mantenimiento 1-76	12,78565	2,581454	4	2,551049
pre - mantenimiento 1-77	11,15077	2,146371	4	2,251099
pre - mantenimiento 1-78	16,34095	2,326867	3	4,671361
pre - mantenimiento 1-79	15,57502	2,391089	3	4,394643
pre - mantenimiento 1-8	17,49315	2,530529	4	3,740655
pre - mantenimiento 1-80	19,11313	3,276875	4	3,959065
pre - mantenimiento 1-81	18,16192	3,197267	4	3,741163
pre - mantenimiento 1-82	15,46237	1,935908	4	3,381615
pre - mantenimiento 1-83	17,78778	3,053642	4	3,683535
pre - mantenimiento 1-84	13,89718	3,059075	2	5,419054
pre - mantenimiento 1-85	19,44845	2,695597	5	3,350571
pre - mantenimiento 1-86	15,1802	2,593228	3	4,195657
pre - mantenimiento 1-87	15,50997	2,271421	4	3,309636

pre - mantenimiento 1-88	15,41487	2,234737	5	2,636026
pre - mantenimiento 1-89	14,29805	3,035278	3	3,754257
pre - mantenimiento 1-9	15,74563	2,256892	4	3,372185
pre - mantenimiento 1-90	10,88657	1,907094	3	2,993157
pre - mantenimiento 1-91	18,26078	2,794077	5	3,093341
pre - mantenimiento 1-92	18,03365	2,74995	5	3,05674
pre - mantenimiento 1-93	17,71043	2,63013	5	3,016061
pre - mantenimiento 1-94	14,93762	2,203992	4	3,183406
pre - mantenimiento 1-95	17,11755	3,284829	4	3,45818
pre - mantenimiento 1-96	14,49713	2,648958	2	5,924088
pre - mantenimiento 1-97	16,52908	1,995954	4	3,633282
pre - mantenimiento 1-98	18,41517	3,057358	4	3,839452
pre - mantenimiento 1-99	14,84748	3,004694	3	3,947596

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO E: SOLICITUDES DE CAMBIO

Tabla 1: Envío de múltiples cartas en un correo.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_02	Nombre de la solicitud: Envío de múltiples cartas en un correo.	
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 9	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14	
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito que se puedan agrupar varias cartas dentro de un mismo correo, ya que esto causa la generación de múltiples mensajes innecesarios hacia el afiliado. El poder agrupar varias cartas dentro de un solo correo ayudará a la gestión ordenada y correcta de las cartas de cada afiliado.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_57_SC_02	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el envío de múltiples cartas en un solo correo.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_58_SC_02	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder agregar múltiples cartas en un solo correo.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder agregar varias cartas dentro de un solo envío.	
ID: AMG_59_SC_02	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de envío de múltiples cartas en un envío.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita agregar más cartas a un solo correo.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		

ID: PA_29_SC_02	Nombre de la prueba: Prueba de envío de múltiples cartas dentro de un mensaje	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda agregar más de una carta al momento de crear un correo.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Registro de tutores.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_03	Nombre de la solicitud: Registro de tutores.	
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 7	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito que el sistema me permita registrar un tutor por cada afiliado registrado.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_60_SC_03	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el registro del tutor del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad	
ID: AMG_61_SC_03	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder registrar al tutor del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder registrar al tutor del afiliado.	
ID: AMG_62_SC_03	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de registro de tutor.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita registrar un tutor por cada afiliado registrado.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
	Nombre de la prueba: Prueba de registro de tutor del afiliado	

ID: PA_30_SC_03	Criterio: Verificar que el usuario pueda registrar al menos un tutor por cada afiliado.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Gestión de respuestas de cartas.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_04	Nombre de la solicitud: Gestión de respuestas de cartas.	
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 9	
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito la creación de un apartado donde pueda administrar las respuestas enviadas por los afiliados al sistema.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_63_SC_04	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la creación de gestión de repuestas a cartas.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_64_SC_04	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder gestionar las respuestas de cartas.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder gestionar las respuestas de las cartas.	
ID: AMG_65_SC_04	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de gestión de respuestas.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar el apartado que me permita gestionar las respuestas de las cartas respuesta enviadas por el afiliado.	

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_31_SC_04	Nombre de la prueba: Prueba de visualizar la respuesta dirigida al afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar la respuesta enviada por el afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_32_SC_04	Nombre de la prueba: Prueba de recepción de respuesta enviada por el afiliado	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda recibir correctamente una respuesta por parte el afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Autenticación en dos factores.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_05	Nombre de la solicitud: Autenticación en dos factores.	
Usuario: Coordinador		Sprint: 5
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como coordinador del sistema, solicito que a todos mis usuarios que inicien sesión en un nuevo dispositivo, se les pida la autenticación en dos factores al momento de ingresar, y así mantener la seguridad de los datos.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_66_SC_05	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para agregar la nueva funcionalidad.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_67_SC_05	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder recibir la autenticación en dos factores.	

	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder acceder a la autenticación en dos factores.	
ID: AMG_68_SC_05	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de iniciar sesión en dos factores.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me pide un registro en dos factores cada que inicio sesión en un nuevo dispositivo.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_33_SC_05	Nombre de la prueba: Prueba de inicio de sesión en un nuevo equipo.	
	Criterio: Verificar que al usuario se le solicite una autenticación en dos factores cada que inicie sesión en un nuevo dispositivo.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Integración de modo oscuro.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_06	Nombre de la solicitud: Integración de modo oscuro.	
Usuario: Usuarios del sistema		Sprint: 5
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito que el sistema tenga la característica de modo oscuro.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_69_SC_06	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para agregar modo oscuro a la interfaz del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva característica.	

ID: AMG_70_SC_06	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder implementar modo oscuro en el sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la funcionalidad para poder seleccionar modo oscuro como nueva característica del sistema.	
ID: AMG_71_SC_06	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de cambiar a modo oscuro en el sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita cambiar a modo oscuro cuando el usuario requiera dicha característica.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_34_SC_06	Nombre de la prueba: Prueba de Activación del Modo Oscuro	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda cambiar a modo oscuro dentro de la configuración del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Creación de nuevos roles.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_07	Nombre de la solicitud: Creación de nuevos roles.
Usuario: Coordinador	Sprint: 5
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como coordinador del sistema, solicito nuevos roles dentro del sistema, para poder distribuir de mejor manera las distintas actividades a cumplir dentro de la organización.	
Módulos intervenidos: Todos	
Cambios en la petición: Ninguno	
Observación: Ninguna	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_72_SC_07	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para agregar los nuevos roles al sistema.
	Responsable: José López
	Tipo de actividad: Análisis

	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_73_SC_07	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder agregar nuevos roles a los usuarios del sistema.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder agregar los nuevos roles a los usuarios del sistema.	
ID: AMG_75_SC_07	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para asignar nuevos roles a los usuarios del sistema.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita asignar nuevos roles a los usuarios del sistema.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_35_SC_07	Nombre de la prueba: Prueba de asignación de nuevos roles.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda asignar nuevos roles a los distintos usuarios del sistema.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Generación de PDF de la ficha de afiliación/actualización de datos.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_08	Nombre de la solicitud: Generación de PDF de la ficha de afiliación/actualización de datos.
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 9
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito un apartado que me genere un archivo PDF de la ficha de afiliación o actualización de datos del afiliado.	
Módulos intervenidos: Todos	
Cambios en la petición: Ninguno	
Observación: Ninguna	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_72_SC_08	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la generación de la ficha PDF.

	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_73_SC_08	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder generar la ficha en formato PDF.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder generar la ficha del afiliado en formato PDF.	
ID: AMG_74_SC_08	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para generar la ficha del afiliado en formato PDF.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita generar la ficha del afiliado en formato PDF.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_36_SC_08	Nombre de la prueba: Prueba de Generación del Archivo PDF de la Ficha del Afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario pueda generar la ficha en formato PDF del afiliado registrado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 8: Gestión de gestores por comunidad.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_09	Nombre de la solicitud: Gestión de gestores por comunidad.
Usuario: Coordinador	Sprint: 6
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como coordinador del sistema, solicito un apartado que me permita hacer un seguimiento de los gestores asignados a cada comunidad. Esto ayudará a tener mejor control sobre los datos de cada gestor separado por su comunidad.	
Módulos intervenidos: Todos	
Cambios en la petición: Ninguno	

Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_75_SC_09	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la gestión de los gestores de cada comunidad.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_76_SC_09	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder gestionar donde se encuentra asignado cada gestor.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder gestionar a los gestores asignados a cada comunidad.	
ID: AMG_77_SC_09	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para gestionar la asignación de los gestores a las distintas comunidades.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la funcionalidad que me permita gestionar a los distintos gestores por su comunidad.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_37_SC_09	Nombre de la prueba: Prueba de monitoreo de gestores por comunidad.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda gestionar a que comunidad ha sido asignado cada gestor.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9: Agrupación de registros de locación por provincia, cantón y parroquia.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_10	Nombre de la solicitud: Agrupación de registros de locación por provincia, cantón y parroquia.
Usuario: Usuarios del sistema	Sprint: 6
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7

Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito que, al momento de registrar la provincia, el cantón o la parroquia a la cual pertenece el afiliado, se muestren las ubicaciones asociadas respectivamente.		
Módulos intervenidos: Todos		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_78_SC_10	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la agrupación de locación por provincia, cantón y parroquia.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad	
ID: AMG_79_SC_10	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder agrupar la locación por provincia, cantón y parroquia.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder agrupar la locación del afiliado por provincia, cantón y parroquia.	
ID: AMG_80_SC_10	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de agrupar la locación por provincia, cantón y parroquia del afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la funcionalidad que me permita asignar la locación del afiliado mediante la agrupación de la provincia, cantón y parroquia.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_38_SC_10	Nombre de la prueba: Guardar la locación del afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda registrar la locación del afiliado mediante la agrupación de la provincia, cantón y parroquia.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 10: Creación de Registro de Unidades Educativas.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_11	Nombre de la solicitud: Creación de Registro de Unidades Educativas.	
Usuario: Administradores del sistema		Sprint: 6
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como administrador del sistema, he identificado la necesidad de establecer un formato estructurado para recopilar información crucial sobre la ubicación educativa de los afiliados. Se requiere la creación de un nuevo módulo para el Registro de Unidades Educativas, donde se pueda capturar y gestionar datos específicos, como el nombre, la ubicación de las instituciones educativas relacionadas con nuestros afiliados.		
Módulos intervenidos: Ninguno.		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Creación del nuevo módulo para gestionar y almacenar información detallada sobre las unidades educativas, se debe seguir el formato del formulario de afiliación.		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_81_SC_11	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el registro de la unidad educativa del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar el nuevo módulo al sistema.	
ID: AMG_82_SC_11	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder registrar la unidad educativa del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder registrar la unidad educativa del afiliado.	
ID: AMG_83_SC_11	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para registrar la unidad educativa del afiliado dentro del nuevo módulo.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar el módulo me permita registrar la unidad educativa del afiliado.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
	Nombre de la prueba: Prueba de creación de una nueva unidad educativa.	

ID: PA_38_SC_11	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda crear una nueva unidad educativa para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_39_SC_11	Nombre de la prueba: Prueba de edición de la información de una unidad educativa existente.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda editar la unidad educativa registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_40_SC_11	Nombre de la prueba: Prueba de eliminación de una unidad educativa existente	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda eliminar la unidad educativa registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_41_SC_11	Nombre de la prueba: Prueba de visualización de la lista de unidades educativas registradas	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar la unidad educativa registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 11: Registro del domicilio del afiliado.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_12	Nombre de la solicitud: Registro del domicilio del afiliado.
Usuario: Gestor	Sprint: 7
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como gestor, solicito la creación de un módulo específico para el registro del domicilio de cada afiliado. Este módulo debe permitir la captura detallada de información de domicilio, incluyendo dirección, referencias, y la opción de geolocalización a través de Google Maps, además la descripción de la vivienda (materiales de construcción, servicios básicos, riesgos cercanos, etc.)	
Módulos intervenidos: Módulo de gestión del afiliado	

Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Se creará un nuevo módulo para el registro del domicilio del afiliado		
Pruebas de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> - Prueba de registro exitoso del domicilio de un afiliado. - Prueba de edición de la información de domicilio de un afiliado existente. - Prueba de eliminación de la información de domicilio de un afiliado. - Prueba de visualización correcta de la lista de domicilios registrados para afiliados. 		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_84_SC_12	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el registro del domicilio del afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_85_SC_12	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder registrar el domicilio del afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder registrar el domicilio del afiliado.	
ID: AMG_86_SC_12	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad de registrar el domicilio del afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar el módulo que permita registrar el domicilio del afiliado.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_42_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de registro exitoso del domicilio de un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda registrar correctamente el domicilio del afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_43_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de edición de la información de domicilio de un afiliado existente	

	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda editar la información de domicilio registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_44_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de eliminación de la información de Domicilio de un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda eliminar la información de domicilio registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_45_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de la lista de domicilios registrados para afiliados.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar de forma correcta la información de domicilio registrada para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 12: Adición de miembros familiares.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_13	Nombre de la solicitud: Adición de miembros familiares.
Usuario: Gestor	Sprint: 7
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como gestor, solicito la implementación de una funcionalidad que permita añadir y gestionar miembros familiares asociados a cada afiliado en el sistema. Este nuevo módulo facilitará la inclusión de datos sobre padres, hermanos u otros familiares relevantes	
Módulos intervenidos: Ninguno	
Cambios en la petición: Ninguno	
Observación: Se creará un nuevo módulo para el registro de los miembros familiares.	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_87_SC_13	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para adicionar miembros familiares al afiliado.
	Responsable: José López Tipo de actividad: Análisis

	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar el nuevo módulo.	
ID: AMG_88_SC_13	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder agregar los miembros de la familia a un afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder agregar los miembros de la familia a un afiliado.	
ID: AMG_89_SC_13	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para registrar y gestionar los miembros familiares de un afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar el módulo que me permita registrar y gestionar los miembros familiares de un afiliado.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_46_SC_13	Nombre de la prueba: Prueba de adición exitosa de miembros familiares para un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda adicionar miembros familiares al registro del afiliado.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_47_SC_13	Nombre de la prueba: Prueba de edición de la información de miembros familiares existente.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda editar la información de los miembros familiares registrados para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_48_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de eliminación de miembros familiares asociados a un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda eliminar la información de los miembros familiares registrados para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

ID: PA_49_SC_12	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de la lista de miembros familiares para un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar correctamente la información de los miembros familiares registrados para el afiliado al momento de su registro.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 13: Actualización única de información familiar compartida.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_14	Nombre de la solicitud: Actualización única de información familiar compartida.	
Usuario: Gestor		Sprint: 11
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 56
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 28
Descripción: Yo, como gestor, solicito la implementación de una funcionalidad que permita realizar actualizaciones únicas de información familiar compartida para múltiples afiliados. Esta característica facilitará la actualización simultánea de datos comunes a varios afiliados de una misma familia.		
Módulos intervenidos: Ninguno		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Se creará un nuevo módulo para el registro de los miembros familiares.		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_90_SC_14	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para lograr la actualización única de la información familiar compartida.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_91_SC_14	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para lograr la actualización única de la información familiar compartida.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la funcionalidad para la actualización única de la información familiar compartida.	

ID: AMG_92_SC_14	Nombre de la actividad: Implementación de la funcionalidad para la actualización única de la información familiar compartida.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la funcionalidad que me permita actualizar una sola vez, información compartida de afiliados de la misma familia.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_50_SC_14	Nombre de la prueba: Prueba de actualización exitosa de información familiar compartida para varios afiliados.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda actualizar de manera única la información familiar de varios afiliados pertenecientes a la misma familia.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_51_SC_14	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de la información actualizada en los perfiles de los afiliados asociados.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar de forma correcta la información familiar actualizada de varios afiliados pertenecientes a la misma familia.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 14: Buzón activo para afiliados.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_15	Nombre de la solicitud: Buzón activo para afiliados.
Usuario: Coordinador	Sprint: 9
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como coordinador, solicito que el buzón de correspondencia del afiliado esté activo únicamente cuando su estado de patrocinio sea vigente.	
Módulos intervenidos: Módulo de gestión de afiliados.	
Cambios en la petición: Ninguno	
Observación: En caso de que el estado de patrocinio cambie a inactivo el buzón pasar a esta inactivo, en caso de que nunca haya tenido un auspiciante el buzón no se creará	
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	

ID: AMG_93_SC_15	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la activación del buzón del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_94_SC_15	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder activar el buzón del afiliado.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder activar el buzón únicamente si su patrocinio sigue vigente.	
ID: AMG_95_SC_15	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para activar el buzón si el patrocinio del afiliado sigue vigente.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que me permita activar o inhabilitar el estado del buzón del afiliado.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_52_SC_15	Nombre de la prueba: Prueba de creación exitosa del "buzón activo" para un afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda crear el buzón del afiliado y activarlo de forma exitosa.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_53_SC_15	Nombre de la prueba: Prueba de envío de mensajes exitoso desde el "buzón activo".	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda enviar un mensaje desde el buzón activo del afiliado de forma exitosa.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_55_SC_15	Nombre de la prueba: Prueba de recepción de mensajes y notificaciones en el "buzón activo" del afiliado.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda recibir un mensaje en el buzón activo del afiliado de forma exitosa.	

	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
--	--------------------------------	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 15: Registro de cuenta bancaria propia del afiliado y tutor.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_16	Nombre de la solicitud: Registro de cuenta bancaria propia del afiliado y tutor.	
Usuario: Gestor		Sprint: 8
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como gestor, solicito la creación de un apartado específico para el registro de cuenta bancaria del afiliado y de su tutor. Este campo permitirá gestionar detalles de la cuenta bancaria, incluyendo el número de cuenta, entidad bancaria y otros datos relevantes		
Módulos intervenidos: Módulo de gestión de afiliados.		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_96_SC_16	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el registro de la cuenta bancaria del afiliado y tutor.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_97_SC_16	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder agregar la cuenta bancaria del afiliado y tutor.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder agregar	
ID: AMG_98_SC_16	Nombre de la actividad:	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción:	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_56_SC_16	Nombre de la prueba: Prueba de registro exitoso de la cuenta bancaria propia para un afiliado y tutor.	

	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda registrar la cuenta bancaria del afiliado y del tutor de forma exitosa.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_57_SC_16	Nombre de la prueba: Prueba de edición de la información de cuenta bancaria existente.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda editar la información de la cuenta bancaria del afiliado y del tutor de forma exitosa.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_58_SC_16	Nombre de la prueba: Prueba de eliminación de información de cuenta bancaria para un afiliado y tutor.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda eliminar la información de la cuenta bancaria del afiliado y del tutor de forma exitosa.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_59_SC_16	Nombre de la prueba: Prueba de visualización correcta de la cuenta bancaria en el perfil del afiliado y tutor.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar de forma correcta la información de la cuenta bancaria del afiliado y del tutor.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 16: Rediseño de controles bajo el mismo estilo.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_17	Nombre de la solicitud: Rediseño de controles bajo el mismo estilo
Usuario: Gestor	Sprint: 10
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 84
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 84
Descripción: Yo, como gestor, solicito la implementación el rediseño de los controles de la aplicación bajo un mismo estilo visual. Este cambio incluirá la homogeneización de botones, campos de entrada, selectores y otros elementos de la interfaz, proporcionando una experiencia más coherente y agradable.	
Módulos intervenidos: Todos los módulos	
Cambios en la petición: Ninguno	

Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_99_SC_17	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el rediseño de los controles.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas en las que los controles serán rediseñados.	
ID: AMG_100_SC_17	Nombre de la actividad: Diseño de los nuevos estilos para el rediseño de los controles.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar las interfaces con sus respectivos rediseños en los diferentes controles del sistema.	
ID: AMG_101_SC_17	Nombre de la actividad: Implementación de los nuevos diseños de los controles.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar los nuevos diseños a los controles de todo el sistema.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_60_SC_17	Nombre de la prueba: Visualización del nuevo estilo.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda visualizar los nuevos estilos en los diferentes controles del sistema.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 17: Notificaciones por WhatsApp.

SOLICITUD DE CAMBIO	
ID: SC_18	Nombre de la solicitud: Notificaciones por WhatsApp
Usuario: Usuario del sistema	Sprint: 12
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 28
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 28

Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito la implementación de una funcionalidad que permita enviar notificaciones por WhatsApp a los afiliados cuando estos tengan correspondencia pendiente.		
Módulos intervenidos: Módulo de buzones		
Cambios en la petición: Ninguno		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_102_SC_18	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para el envío de notificaciones hacia WhatsApp.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_103_SC_18	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder enviar notificaciones hacia WhatsApp.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder enviar notificaciones hacia WhatsApp.	
ID: AMG_104_SC_18	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para enviar notificaciones desde el sistema hacia WhatsApp.	
	Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la opción que permita enviar una notificación hacia el WhatsApp del afiliad.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_61_SC_18	Nombre de la prueba: Enviar una notificación al afiliado a través de WhatsApp.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda enviar una notificación el número de WhatsApp registrado por el afiliado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 18: Creación de carta por WhatsApp.

SOLICITUD DE CAMBIO		
ID: SC_19	Nombre de la solicitud: Creación de carta por WhatsApp	
Usuario: Usuario del sistema		Sprint: 12
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 56
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 56
Descripción: Yo, como usuario del sistema, solicito la implementación de la funcionalidad de creación de cartas respuesta por WhatsApp. Esta función permitirá a los afiliados crear y enviar respuestas predefinidas a través de mensajes en la plataforma de WhatsApp		
Módulos intervenidos: Módulo integración de WhatsApp, módulo de gestión de buzones		
Cambios en la petición: Los mensajes receptados deben construir un correo que se mostrará en el buzón del afiliado.		
Observación: Ninguna		
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_105_SC_19	Nombre de la actividad: Análisis de los requisitos para la creación de la carta a través de WhatsApp.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Análisis
	Descripción: Identificar las áreas a ser modificadas para agregar la nueva funcionalidad.	
ID: AMG_106_SC_19	Nombre de la actividad: Diseño de la arquitectura para poder recibir la carta creada por el afiliado a través de WhatsApp.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Diseño
	Descripción: Diseñar la interfaz para poder recibir las cartas creadas por los afiliados a través de WhatsApp.	
ID: AMG_107_SC_19	Nombre de la actividad: Implementación de la capacidad para crear la carta por los afiliados a través de WhatsApp.	
	Responsable: José López	Tipo de actividad: Implementar solución
	Descripción: Implementar la funcionalidad que me permita crear la carta a través de WhatsApp.	
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_62_SC_19	Nombre de la prueba: Enviar una carta por parte del afiliado a través de WhatsApp.	

	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda recibir la carta creada por el afiliado a través de WhatsApp hacia el sistema.
	Responsable: José López

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO F: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN

Tabla 1: Análisis de los módulos afectados.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN			
ID: AMG_02		Nombre de la actividad: Análisis de los módulos afectados.	
Responsable: Guerra	Pablo	Tipo de actividad: Investigación	Sprint: 0
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7	
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como desarrollador, debo realizar un análisis detallado de los módulos del sistema que pueden verse afectados por los cambios propuestos.			
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN			
ID: PA_01_AMG_02	Nombre de la prueba: Documentación clara de los módulos identificados y afectados.		
	Criterio: Verificar que el usuario haya registrado los cambios que se realizaran.		
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.	
ID: PA_02_AMG_02	Nombre de la prueba: Evaluación del impacto potencial en las funcionalidades del sistema.		
	Criterio: Verificar que los módulos no se vean afectados en funcionalidad una vez aplicados los cambios.		
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.	
ID: PA_03_AMG_02	Nombre de la prueba: Confirmación de que las modificaciones propuestas no generan conflictos con otros módulos existentes.		
	Criterio: Verificar que el sistema se mantenga en funcionamiento una vez hechas las respectivas modificaciones.		
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Identificación de problemas de codificación.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_03	Nombre de la actividad: Identificación de problemas de codificación.

Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Investigación	Sprint: 0
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 28	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 28	
Descripción: Yo, como desarrollador, debo realizar un análisis exhaustivo, utilizando herramientas y técnicas apropiadas, para descubrir y documentar cualquier problema oculto que pueda surgir durante el desarrollo o la operación del sistema.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
Ninguna		

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Rediseño de Base de Datos.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_04	Nombre de la actividad: Rediseño de Base de Datos.	
Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Eliminar Problemas	Sprint: 0
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 28	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 28	
Descripción: Yo, como desarrollador, debo llevar a cabo un rediseño parcial de la base de datos actual del sistema. Este proceso implica la revisión y ajuste de la estructura, relaciones y elementos clave de la base de datos para mejorar la eficiencia, escalabilidad y rendimiento del sistema, además de solventar los nuevos requerimientos establecidos por los usuarios.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_04_AMG_04	Nombre de la prueba: Verificación de la consistencia de datos antes y después del rediseño.	
	Criterio: Verificar que los nuevos datos tengan las reglas y restricciones propias del modelo de negocio utilizado.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.
ID: PA_05_AMG_04	Nombre de la prueba: Evaluación del rendimiento del sistema después de implementar el nuevo diseño de la base de datos.	
	Criterio: Verificar que las nuevas consultas no generen pérdida en el rendimiento del sistema.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

ID: PA_06_AMG_04	Nombre de la prueba: Confirmación de que todas las funcionalidades del sistema siguen siendo operativas.	
	Criterio: Verificar que todas las funcionalidades se comporten de forma correcta luego de las respectivas modificaciones.	
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Migración del rediseño de la base de datos.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN			
ID: AMG_05	Nombre de la actividad: Migración del rediseño de la base de datos.		
Responsable: Pablo Guerra	Tipo de actividad: Corrección	Sprint: 0	
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7	
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como desarrollador, debo llevar a cabo la migración del rediseño de la base de datos utilizando las migraciones de Laravel. Este proceso implica la ejecución de los cambios realizados para ajustar la estructura, relaciones y elementos clave de la base de datos.			
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN			
ID: PA_07_AMG_05	Nombre de la prueba: Verificación de la ejecución exitosa de todas las migraciones planificadas.		
	Criterio: Verificar el correcto funcionamiento de la nueva base de datos, verificando su operatividad sin la presencia de conflictos.		
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.	
ID: PA_08_AMG_05	Nombre de la prueba: Confirmación de que la migración no genera errores en la funcionalidad del sistema.		
	Criterio: Verificar que los datos recién incorporados no generen conflictos con la información existente y las nuevas funcionalidades a ser añadidas.		
	Responsable: Pablo Guerra	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Implementación de nuevas interfaces.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_06	Nombre de la actividad: Implementación de nuevas interfaces.	
Responsable: José López	Tipo de actividad: Aseguramiento de la calidad	Sprint: 13
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 14
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 14
Descripción: Yo, como desarrollador, debo llevar a cabo un rediseño de las interfaces del antiguo sistema. Este proceso implica mejorar la experiencia del usuario dentro del sistema, al igual que optimizar la navegación y velocidad dentro de los distintos módulos.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
ID: PA_09_AMG_06	Nombre de la prueba: Verificación de la compatibilidad y adaptación de las nuevas interfaces.	
	Criterio: Verificar que el usuario ahora pueda ingresar al sistema desde cualquier dispositivo.	
	Responsable: José López	Evaluación de la prueba: Prueba Exitosa.

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Pruebas de fiabilidad con Enlightn.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN		
ID: AMG_07	Nombre de la actividad: Pruebas de fiabilidad con Enlightn.	
Responsable: José López	Tipo de actividad: Aseguramiento de la calidad	Sprint: 13
Prioridad en el negocio: 2		Puntos estimados: 7
Riesgo en el desarrollo: 3		Puntos reales: 7
Descripción: Yo, como desarrollador, debo llevar a cabo las pruebas de fiabilidad a nivel de código del sistema usando la herramienta “Enlightn”, para comprobar posibles problemas no detectados en el análisis previo. Esto facilitara a que se cubra la mayor parte de los posibles problemas dentro del sistema.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
Ninguna		

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Pruebas de estrés con JMeter.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN	
ID: AMG_08	Nombre de la actividad: Pruebas de estrés con JMeter.

Responsable: José López	Tipo de actividad: Gestión del proceso	Sprint: 13
Prioridad en el negocio: 2	Puntos estimados: 7	
Riesgo en el desarrollo: 3	Puntos reales: 7	
Descripción: Yo, como desarrollador, debo llevar a cabo las pruebas de estrés dentro de las rutas del sistema usando la herramienta “JMeter”, para registrar los tiempos y estados de respuesta en las solicitudes HTTP.		
PRUEBAS DE ACEPTACIÓN		
Ninguna		

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO G: PETICIONES DE MODIFICACIÓN

Tabla 1: Corrección de errores y mejora en funcionalidades clave para la experiencia del usuario.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_02	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Corrección de errores y mejora en funcionalidades clave para la experiencia del usuario.	
Motivo del cambio: Abordar problemas específicos reportados en los informes de problemas para fortalecer la usabilidad y la fiabilidad del sistema.	
Impacto del Cambio: Mejorará la experiencia general del usuario y asegurará un funcionamiento sin contratiempos del sistema	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 09/10/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 13/10/2023
Informes de problemas: <ul style="list-style-type: none">- IP_01- IP_03- IP_04- IP_09- IP_10	
Solicitudes de cambio: Ninguna	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Mejora de seguridad y optimización del código fuente.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_03	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Mejora de seguridad y optimización del código fuente.	
Motivo del cambio: Abordar vulnerabilidades de seguridad identificadas y optimizar el código fuente para reducir riesgos y mejorar la mantenibilidad del sistema.	
Impacto del Cambio: Reforzamiento de la seguridad del sistema, optimización del rendimiento y facilitación de futuras actualizaciones.	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 16/10/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 20/10/2023
Informes de problemas: <ul style="list-style-type: none">- IP_13- IP_18- IP_19- IP_20	

- IP_21
Solicitudes de cambio: Ninguna

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Mejora de rendimiento y corrección de errores en acciones del sistema.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_04	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Mejora de rendimiento y corrección de errores en acciones del sistema.	
Motivo del cambio: Abordar la lentitud en la ejecución de acciones y corregir errores identificados en el módulo de afiliados, específicamente en búsquedas numéricas y descargas de listados PDF.	
Impacto del Cambio: Aumentar la eficiencia y rapidez en la ejecución de acciones, corrigiendo los errores que afectan las búsquedas numéricas y las descargas de listados PDF.	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 23/10/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 27/10/2024
Informes de problemas: <ul style="list-style-type: none"> - IP_05 - IP_06 - IP_09 	
Solicitudes de cambio: Ninguna	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Mejora de seguridad y funcionalidades del sistema.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_05	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Mejora de seguridad y funcionalidades del sistema.	
Motivo del cambio: Implementar medidas de seguridad adicionales y agregar nuevas funcionalidades para mejorar la gestión de usuarios. Esto incluye restringir la capacidad de cambiar la firma del usuario, implementar autenticación en dos factores, integrar un modo oscuro y permitir la creación de nuevos roles.	
Impacto del Cambio: Reforzamiento de la seguridad del sistema, adición de características avanzadas para los usuarios y mejora de la experiencia general del sistema.	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 30/10/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 03/11/2023
Informes de problemas:	

- IP_10
Solicitudes de cambio:
- SC_05
- SC_06
- SC_07

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Ampliación de funcionalidades para mejorar la gestión de datos.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_06	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Ampliación de funcionalidades para mejorar la gestión de datos.	
Motivo del cambio: Agregar nuevas funcionalidades relacionadas con el monitoreo de gestores por comunidades, el registro de cantones por provincia y la creación de un registro de unidades educativas.	
Impacto del Cambio: Ampliación de capacidades para monitorizar y gestionar información relacionada con gestores, cantones y unidades educativas, mejorando así la eficiencia y utilidad del sistema.	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 06/11/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 10/11/2023
Informes de problemas:	
Ninguno	
Solicitudes de cambio:	
- SC_09	
- SC_10	
- SC_11	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Ampliación de funcionalidades para mejorar la gestión de datos del afiliado.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_07	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Ampliación de funcionalidades para mejorar la gestión de datos del afiliado.	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del sistema para afiliados. Esto incluye la introducción de nuevas características como el registro de tutores, el domicilio del afiliado y la capacidad de añadir miembros familiares.	
Impacto del Cambio:	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 13/11/2023

Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 17/11/2023
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: <ul style="list-style-type: none"> - SC_03 - SC_12 - SC_13 	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Expansión del registro de afiliados y adición de cuenta bancaria.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_08	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Expansión del registro de afiliado y adición de cuenta bancaria.	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del sistema. Esto incluye la expansión del módulo de registro de afiliado y la adición de la capacidad de registrar la cuenta bancaria propia del afiliado y del tutor.	
Impacto del Cambio: Reforzamiento de las capacidades del sistema para gestionar información detallada de afiliado, así como la inclusión de la cuenta bancaria propia del afiliado y tutor.	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 20/11/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 25/11/2023
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: <ul style="list-style-type: none"> - SC_01 - SC_16 	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 8: Optimización de comunicaciones.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_09	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Optimización de comunicaciones	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del sistema. Esto incluye la capacidad de enviar múltiples cartas en un solo correo, gestionar respuestas de cartas de manera efectiva, generar PDF de la ficha de afiliación/actualización de datos y proporcionar un buzón activo para los afiliados.	

Impacto del Cambio: Mejora significativa en las capacidades de comunicación y gestión de información, ofreciendo una experiencia más eficiente y personalizada.	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 27/11/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 01/12/2023
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: <ul style="list-style-type: none"> - SC_02 - SC_04 - SC_08 - SC_15 	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9: Rediseño de controles para una experiencia uniforme.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_10	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Rediseño de controles para una experiencia uniforme.	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del. Esto incluye el rediseño de controles bajo un mismo estilo para proporcionar una experiencia más uniforme y estéticamente agradable.	
Impacto del Cambio: Mejora en la estética y uniformidad de la interfaz del usuario para el usuario, ofreciendo una experiencia más cohesiva y agradable.	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 04/12/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 16/12/2023
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: <ul style="list-style-type: none"> - SC_17 	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 11: Actualización única de información familiar compartida.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_11	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Actualización única de información familiar compartida.	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del sistema. Esto incluye la capacidad de realizar una actualización única de la información familiar compartida	

Impacto del Cambio: Mejora en la eficiencia y comodidad del usuario al permitir una actualización única de la información familiar compartida.	
Responsable Solicitud: Pablo Guerra	Fecha de Solicitud: 18/12/2023
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 05/01/2024
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: - SC_14	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 10: Mejoras en comunicaciones por WhatsApp.

PETICIÓN DE MODIFICACIÓN	
ID: PM_12	Estado de la Solicitud: Finalizado
Nombre de la petición: Mejoras en comunicaciones por WhatsApp.	
Motivo del cambio: Implementar mejoras sustanciales en las funcionalidades del sistema. Esto incluye la adición de notificaciones por WhatsApp y la capacidad de crear cartas de respuesta por WhatsApp.	
Impacto del Cambio: Mejora en las opciones de comunicación, permitiendo notificaciones directas por WhatsApp y facilitando la creación de respuestas a través de esta plataforma.	
Responsable Solicitud: José López	Fecha de Solicitud: 08/01/2024
Responsable Aprobación: Pablo Guerra	Fecha de Implementación: 20/01/2024
Informes de problemas: Ninguno	
Solicitudes de cambio: - SC_18 - SC_19	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO H: REGLAS ESTÁNDAR DE CODIFICACIÓN PSR-12

Tabla 1: Reglas implementadas utilizando estándar PSR-12.

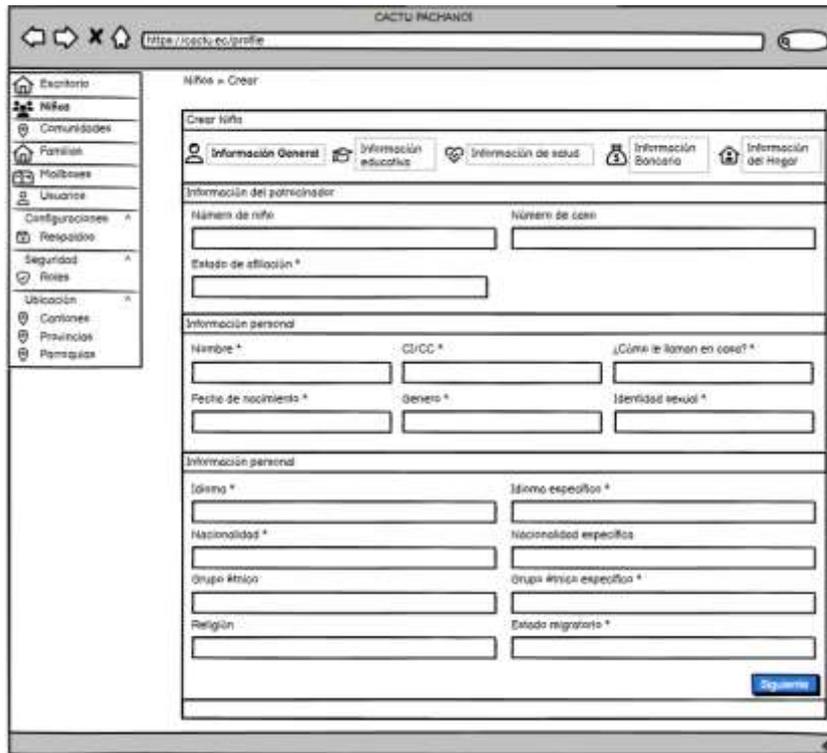
Regla	Descripción	Ejemplo
Namespace	Los nombres de las clases deben estar en CamelCase empezando con mayúscula.	namespace Foo; namespace Foo\Bar; namespace Foo\Bar\FooBar;
Clases	Los nombres de las clases deben ser declarados en la forma StudlyCaps.	Foo Bar
Constantes	Las constantes de clase deben ser declaradas en mayúsculas con guiones bajos como separadores.	FOO_BAR BAR_FOO
Propiedades	Los nombres de las propiedades deben ser declarados en la forma \$camelCase.	\$foo \$bar
Métodos	Los nombres de los métodos deben ser declarados en la forma camelCase	public function bar()
Archivos	Con Todos los archivos deben terminar con una línea en blanco. La etiqueta de cierre ?> debe ser omitida de archivos que sólo contengan PHP.	
Palabras clave y tipos	Todas las palabras clave y tipos reservados de PHP deben estar en minúsculas.	class, int, null
Espacios en blanco	No debe haber espacios en blanco al final de las líneas. Las líneas no deben ser más largas de 120 caracteres.	function foo(\$bar) { }
Líneas en blanco	Puede haber líneas en blanco para mejorar la legibilidad y para indicar bloques de código relacionados.	public function bar() { // Código

		}
Sangría	El código debe usar una sangría de 4 espacios para cada nivel de sangría, y no debe usar tabulaciones para sangrar.	if (\$foo) { // Código; }
Paréntesis	No debe haber un espacio después del paréntesis de apertura ni antes del paréntesis de cierre.	if(\$foo) { }
Llaves	Las llaves de apertura deben ir en su propia línea y no deben ir precedidas ni seguidas por una línea en blanco. Las llaves de cierre deben ir en su propia línea y no deben ir precedidas por una línea en blanco.	class Foo { public function bar() { // Código } }
Operadores	Los operadores binarios deben ir precedidos y seguidos por al menos un espacio. Los operadores unarios no deben tener ningún espacio entre el operador y el operando.	\$a + \$b, !\$c
Declaraciones	Las declaraciones de visibilidad, abstract, final y static deben preceder a la declaración de tipo. La declaración de tipo debe ir seguida de un espacio y el nombre de la propiedad o método.	public static int \$foo; protected function bar() { }
Argumentos	En la lista de argumentos, no debe haber un espacio antes de cada coma, y debe haber un espacio después de cada coma. Los argumentos con valores por defecto deben ir al final de la lista.	function foo(\$a, \$b, \$c = null) { }
Llamadas	Al hacer una llamada a un método o función, no debe haber un espacio entre el nombre del método o función y el paréntesis de apertura, no debe haber un espacio después del paréntesis de apertura, y no debe haber un espacio antes del paréntesis de cierre. En la lista de argumentos, no debe haber un espacio antes de cada coma, y debe haber un espacio después de cada coma.	foo(\$a, \$b, \$c); \$obj->bar(\$d, \$e, \$f);
Estructuras de control	Las estructuras de control deben tener un espacio entre el paréntesis de cierre y la llave de apertura. El cuerpo de cada estructura debe ir entre llaves.	if (\$foo) { // Código

		<pre> } elseif (\$bar) { // Código } else { // Código } </pre>
Cierres	Los cierres deben declararse con un espacio después de la palabra clave function, y un espacio antes y después de la palabra clave use. La llave de apertura debe ir en la misma línea, y la llave de cierre debe ir en la siguiente línea después del cuerpo.	<pre> \$foo = function (\$bar) use (\$baz) { // Código }; </pre>
Clases anónimas	Las clases anónimas deben seguir las mismas reglas que los cierres en la sección anterior.	<pre> \$foo = new class (\$bar) implements Baz { // Código }; </pre>

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO I: DISEÑO DE NUEVAS INTERFACES



Este prototipo muestra la interfaz de usuario para crear un niño en el sistema 'CACTU PACHANZI'. La página tiene un encabezado con el título 'CACTU PACHANZI' y la URL 'https://cactu.ec/profile'. A la izquierda hay un menú de navegación con opciones como Escritorio, Niños, Comunidades, Familias, Hojitas, Usuarios, Configuraciones, Respaldo, Seguridad, Roles, Ubicación, Controles, Provincias y Parroquias. El contenido principal está dividido en secciones de información:

- Crear niño:** Incluye pestañas para Información General (seleccionada), Información educativa, Información de salud, Información Bancaria e Información del Hogar.
- Información del patrocinador:** Campos para Número de niño, Número de caso y Estado de afiliación.
- Información personal:** Campos para Nombre, CI/CC, ¿Cómo le llaman en casa?, Fecha de nacimiento, Género e Identidad sexual.
- Información personal (segunda sección):** Campos para Idioma, Idioma específico, Nacionalidad, Nacionalidad específica, Grupo étnico, Grupo étnico específico, Religión y Estado migratorio.

Al final de cada sección hay un botón 'Siguiente'.

Ilustración 1: Diseño del prototipo de la pantalla de afiliados información general

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.



Este prototipo muestra la interfaz de usuario para crear un niño en el sistema 'CACTU PACHANZI', enfocada en la información educativa. La estructura es similar a la Ilustración 1, pero con el menú de navegación y las pestañas de información educativa activadas.

- Crear niño:** Incluye pestañas para Información General, Información educativa (seleccionada), Información de salud, Información Bancaria e Información del Hogar.
- Registro educativo:** Campos para Estado (con opciones de selección: Guardar, Educación inicial, Educación general básica, Bachillerato general Unificado) e Institución educativa.
- Información personal (tercera sección):** Campos para Nivel y Materia favorita.

Al final de cada sección hay un botón 'Siguiente'.

Ilustración 2: Diseño del prototipo de la pantalla afiliados información educativa

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.



Ilustración 3: Diseño del prototipado de la pantalla afiliados información de salud

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

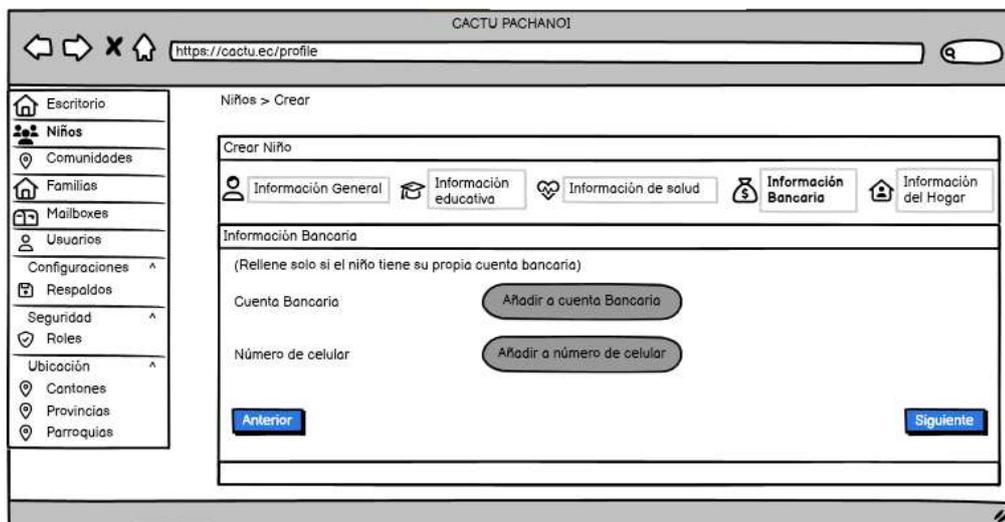


Ilustración 4: Diseño del prototipado de la pantalla afiliados información bancaria

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

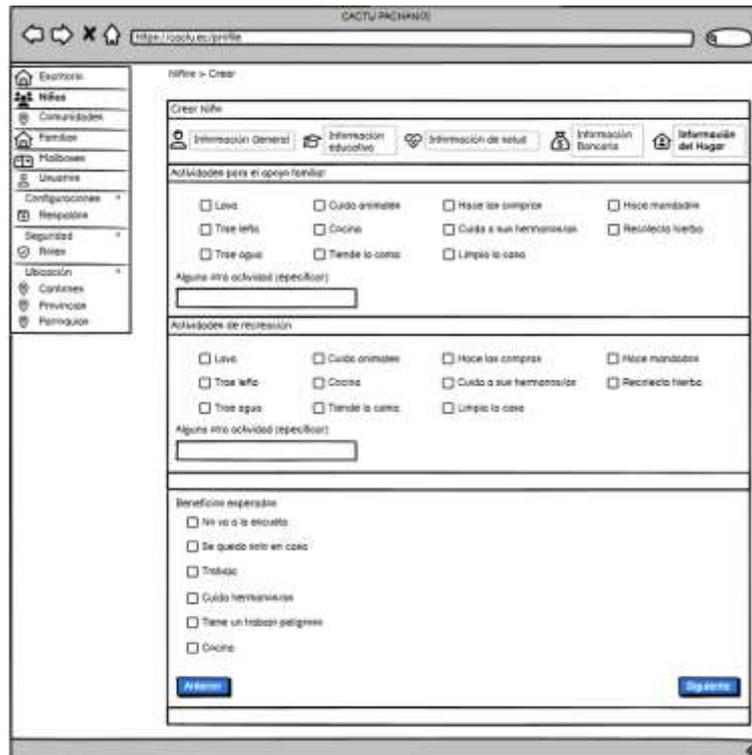


Ilustración 5: Diseño del prototipado de la pantalla afiliados información de hogar

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

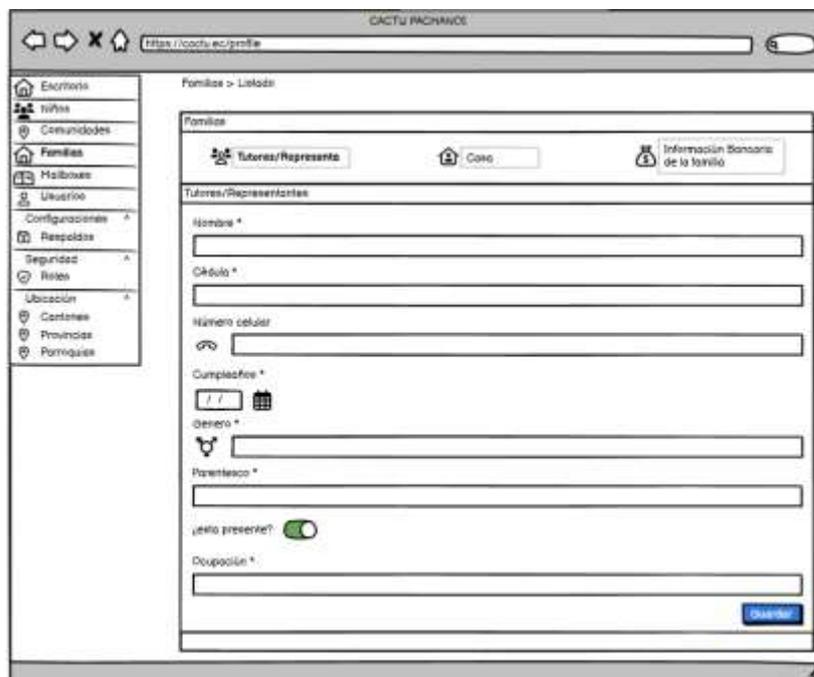


Ilustración 6: Diseño del prototipado de la pantalla Familias Tutores

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

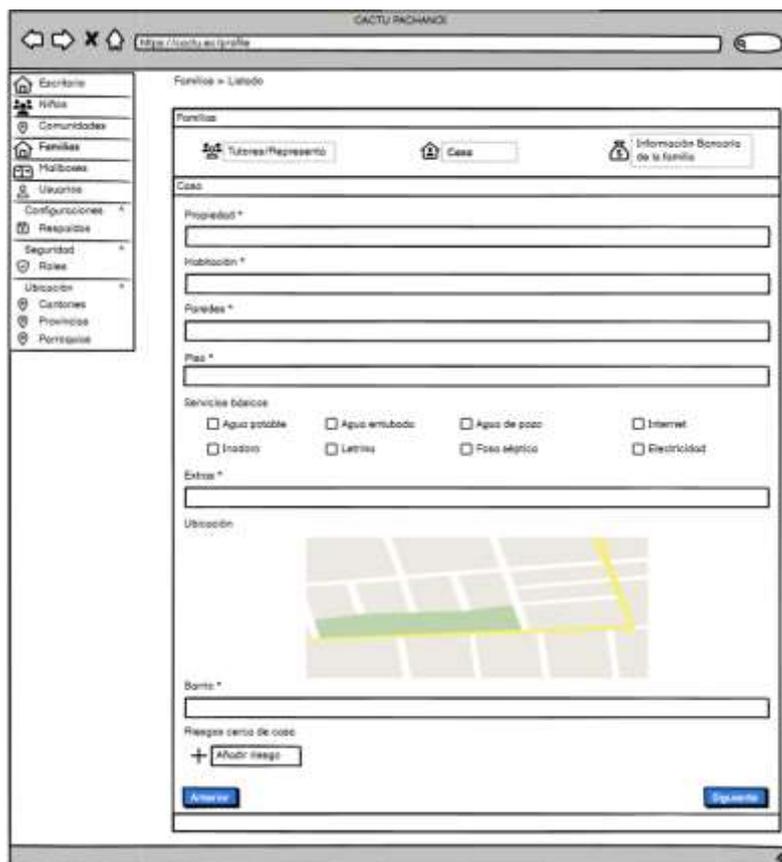


Ilustración 7: Diseño del prototipo de la pantalla Familias Casa

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

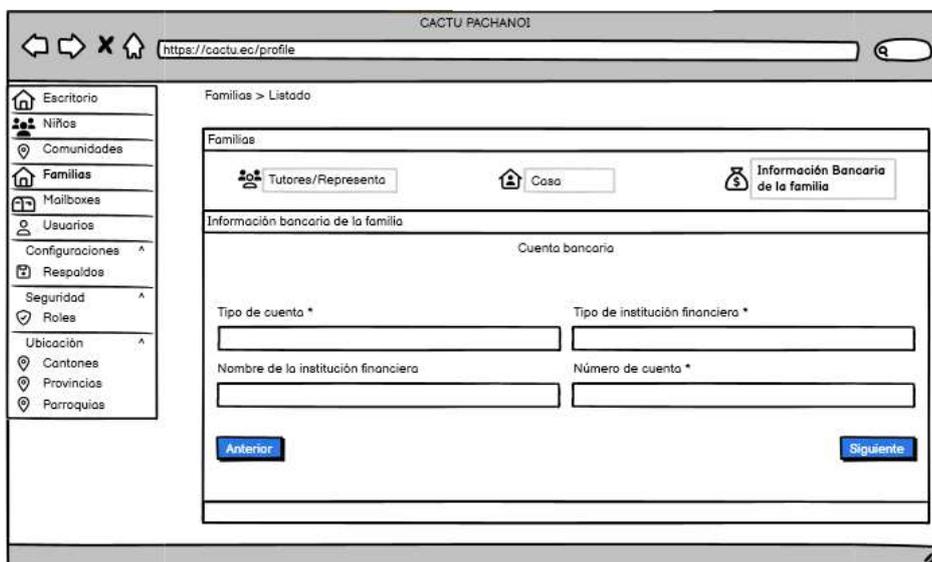


Ilustración 8: Diseño del prototipo de la pantalla Familias Información Bancaria

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

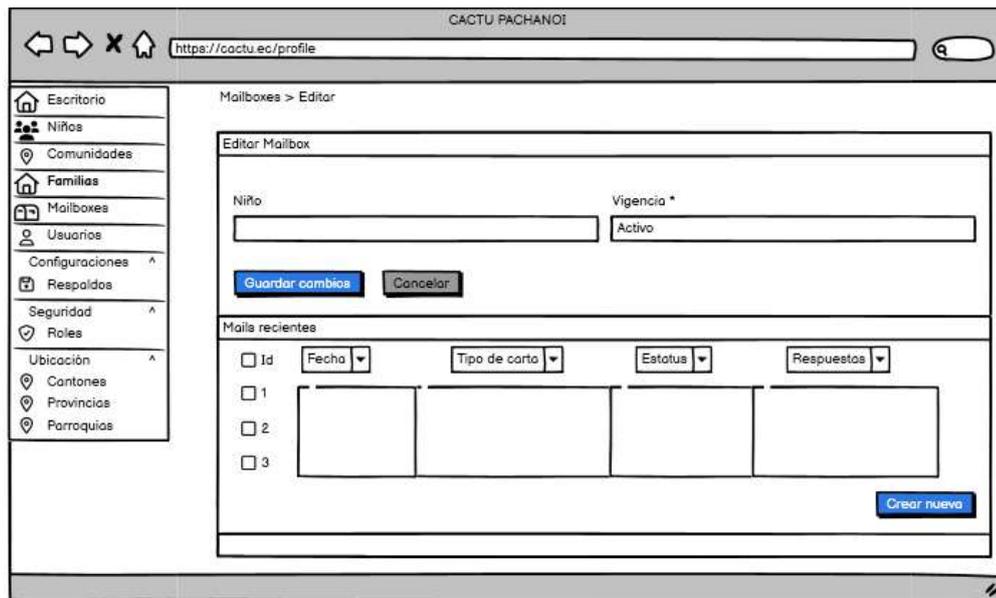


Ilustración 9: Diseño del prototipado de la pantalla Familias Mailboxes

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO J: REGISTROS DE CAMBIOS

Tabla 1: Registro de cambios RC_02_PM_02

Fecha: 09/10/2023	
Responsable: José López	
ID: RC_02_PM_02	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 894 <ul style="list-style-type: none"> • Nueva función: 532 líneas • Refactorización: 362 líneas Modificadas: 1327 <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de errores: 879 líneas • Mejoras de rendimiento: 448 líneas Eliminadas: 243 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 243 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería inversa: 5 - Reingeniería: 5 - Modernización: 1 - Refactorización: 3 	
Duración del mantenimiento:	

35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Funcionalidades clave que no eran intuitivas o eficientes.
	Momento del proceso en que se produjo el error. Los errores se detectaron durante las pruebas de usuario y el análisis de datos.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Registro de cambios RC_03_PM_03

Fecha: 16/10/2023	
Responsable: Pablo Guerra	
ID: RC_03_PM_03	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 456 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 273 líneas • Refactorización: 183 líneas Modificadas: 319 <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de errores: 219 líneas • Mejoras de rendimiento: 100 líneas Eliminadas: 174

	<ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 174 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería inversa: 5 - Reingeniería: 2 - Modernización: 2 - Refactorización: 3 	
Duración del mantenimiento: 35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. El código fuente no estaba optimizado para el rendimiento.
	Momento del proceso en que se produjo el error. Los problemas de rendimiento se detectaron durante las pruebas de carga.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Registro de cambios RC_04_PM_04

Fecha: 23/10/2023	
Responsable: José López	
ID: RC_04_PM_04	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados:

	Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 387 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 232 líneas • Refactorización: 155 líneas Modificadas: 643 <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de errores: 423 líneas • Mejoras de rendimiento: 220 líneas Eliminadas: 128 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 174 líneas • Código duplicado: 21 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
	Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): <ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería inversa: 3 - Reingeniería: 3 - Modernización: 1 - Refactorización: 3 	
Duración del mantenimiento: 35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Se detectaron varios errores que afectaban al rendimiento del sistema.
	Momento del proceso en que se produjo el error. Los errores se detectaron durante el monitoreo del rendimiento del sistema.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna

	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Registro de cambios RC_05_PM_05

Fecha: 30/10/2023	
Responsable: Pablo guerra	
ID: RC_05_PM_05	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 543 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 328 líneas • Refactorización: 215 líneas Modificadas: 871 <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de vulnerabilidades: 486 líneas • Implementación de nuevas funcionalidades: 385 líneas Eliminadas: 214 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 214 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	

Soluciones Técnicas (número de veces aplicada):	
<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería inversa: 1 - Reingeniería: 1 - Modernización: 1 - Refactorización: 1 	
Duración del mantenimiento:	
35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Se requería la implementación de nuevas funcionalidades para mejorar la experiencia del usuario.
	Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de nuevas funcionalidades se identificó a partir del análisis de las necesidades de los usuarios.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde):	
Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde):	
Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Registro de cambios RC_06_PM_06

Fecha: 06/11/2023	
Responsable: José López	
ID: RC_06_PM_06	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas:

	<p>Añadidas: 672</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 403 líneas • Refactorización: 269 líneas <p>Modificadas: 1028</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de vulnerabilidades: 854 líneas • Implementación de nuevas funcionalidades: 174 líneas <p>Eliminadas: 245</p> <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 245 líneas <p>Tipo de cambio: Correctivo no urgente</p>
<p>Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	
<p>Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna</p>	
<p>Duración del mantenimiento: 35 horas</p>	
<p>Descripción del error</p>	<p>Causa y origen. Se detectaron algunas ineficiencias en el proceso de gestión de datos.</p>
	<p>Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de nuevas funcionalidades se identificó a partir del análisis de las necesidades de los usuarios.</p>
<p>Dificultad</p>	<p>Causas que dificultaron la modificación. Ninguna</p>
	<p>Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna</p>
<p>Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno</p>	
<p>Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno</p>	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Registro de cambios RC_07_PM_07

Fecha: 13/11/2023	
Responsable: Pablo Guerra	
ID: RC_07_PM_07	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 589 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 352 líneas • Refactorización: 237 líneas Modificadas: 914 <ul style="list-style-type: none"> • Corrección de vulnerabilidades: 743 líneas • Implementación de nuevas funcionalidades: 171 líneas Eliminadas: 203 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 203 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna	
Duración del mantenimiento: 35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Se requería la implementación de nuevas funcionalidades para mejorar la gestión de datos del afiliado.
	Momento del proceso en que se produjo el error.

	La necesidad de nuevas funcionalidades se identificó a partir del análisis de las necesidades de los afiliados.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Registro de cambios RC_08_PM_08

Fecha: 20/11/2023	
Responsable: José López	
ID: RC_08_PM_08	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes de error
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 738 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 451 líneas • Refactorización: 287 líneas Modificadas: 1173 <ul style="list-style-type: none"> • Optimización de rendimiento: 191 líneas • Implementación de nuevas funcionalidades: 982 líneas Eliminadas: 312 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 312 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente

Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.):	
<ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 42 horas de trabajo 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada):	
Ninguna	
Duración del mantenimiento:	
42 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Se requería la expansión del registro de afiliado para recopilar información adicional.
	Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de expansión del registro de afiliado se identificó a partir del análisis de las necesidades del negocio.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde):	
Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde):	
Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 8: Registro de cambios RC_09_PM_09

Fecha: 27/11/2023	
Responsable: Pablo Guerra	
ID: RC_09_PM_09	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes en pantalla

Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 421 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 287 líneas • Refactorización: 134 líneas Modificadas: 832 <ul style="list-style-type: none"> • Optimización de rendimiento: 654 líneas • Implementación de nuevas funcionalidades: 178 líneas Eliminadas: 189 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 189 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 35 horas de trabajo 	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna	
Duración del mantenimiento: 35 horas	
Descripción del error	Causa y origen. Se requería mejorar la eficiencia del sistema de comunicaciones.
	Momento del proceso en que se produjo el error. Los problemas con las comunicaciones se detectaron durante la monitorización del rendimiento del sistema.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9: Registro de cambios RC_10_PM_10

Fecha: 27/11/2023	
Responsable: Pablo Guerra	
ID: RC_10_PM_10	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios Botones Iconos
	Salidas afectadas: Mensajes en pantalla
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 854 <ul style="list-style-type: none">• Nuevos scripts: 523 líneas• Refactorización: 331 líneas Modificadas: 1427 <ul style="list-style-type: none">• Rediseño de la interfaz: 1184 líneas• Optimización del rendimiento: 243 líneas Eliminadas: 382 <ul style="list-style-type: none">• Código obsoleto: 382 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none">- 1 base de datos de prueba- Herramienta de control de versiones Git- 84 horas de trabajo	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna	
Duración del mantenimiento: 84 horas	
	Causa y origen.

Descripción del error	Se requería mejorar la experiencia del usuario a través de una interfaz uniforme.
	Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de mejorar la experiencia del usuario a través de una interfaz uniforme se identificó a partir del análisis de las necesidades del usuario.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 10: Registro de cambios RC_11_PM_11

Fecha: 18/12/2023	
Responsable: José López	
ID: RC_11_PM_11	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas: Formularios
	Salidas afectadas: Mensajes en pantalla
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 1228 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 789 líneas • Refactorización: 439 líneas Modificadas: 1892 <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de la nueva funcionalidad: 1547 líneas • Optimización del rendimiento: 345 líneas Eliminadas: 481

	<ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 481 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - 56 horas de trabajo 	
Duración del mantenimiento: 56 horas	
Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna	
Descripción del error	Causa y origen. Se requería un sistema para actualizar los datos de forma única y consistente.
	Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de un sistema para actualizar los datos de forma única y consistente se identificó a partir del análisis de las necesidades del negocio.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación. Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde): Ninguno	
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde): Ninguno	

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 11: Registro de cambios RC_12_PM_12

Fecha: 08/01/2024	
Responsable: José López	
ID: RC_12_PM_12	
Estado:	Finalizado
Localización	Módulos afectados: Todos
	Entradas afectadas:

	API de WhatsApp Mensajes de los usuarios
	Salidas afectadas: Mensajes de WhatsApp Notificaciones en el sistema
Tamaño	Líneas de código añadidas, modificadas y eliminadas: Añadidas: 986 <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos scripts: 654 líneas • Refactorización: 332 líneas Modificadas: 1542 <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de la nueva funcionalidad: 1278 líneas • Optimización del rendimiento: 264 líneas Eliminadas: 371 <ul style="list-style-type: none"> • Código obsoleto: 371 líneas
	Tipo de cambio: Correctivo no urgente
	Esfuerzo dedicado (horas de trabajo, recursos utilizados, etc.): <ul style="list-style-type: none"> - 1 base de datos de prueba - Herramienta de control de versiones Git - Cuenta de WhatsApp Business - 84 horas de trabajo
	Duración del mantenimiento: 84 horas
	Soluciones Técnicas (número de veces aplicada): Ninguna
Descripción del error	Causa y origen. Se detectaron oportunidades para mejorar la comunicación con los usuarios a través de WhatsApp.
	Momento del proceso en que se produjo el error. La necesidad de una solución más eficiente y automatizada se identificó a partir del análisis del volumen de mensajes y la carga de trabajo del equipo.
Dificultad	Causas que dificultaron la modificación. Ninguna
	Actividad más difícil relacionada con la modificación.

	Ninguna
Cantidad de esfuerzo desperdiciado (si corresponde):	Ninguno
Decisiones que se podrían haber tomado para disminuir la dificultad de los errores (si corresponde):	Ninguno

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO K: DICCIONARIO DE DATOS

En el contexto de los archivos de registro, se han establecido cuatro columnas fundamentales que exhiben uniformidad a lo largo de todas las instancias de registro. Estas columnas proporcionan información esencial y se han estandarizado para garantizar coherencia en la captura de datos en todos los registros. A continuación, se detallan las características técnicas de dichas columnas en la **Tabla 1**:

Tabla 1: Campos comunes.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
created_by	Identificador del usuario creador del registro	bigint	No	*permite el ingreso del identificador del usuario que crea el registro {999999999} *
updated_by	Identificador del usuario que actualizo el registro	bigint	Si	*permite el ingreso del identificador del usuario que actualiza el registro {999999999} *
created_at	Fecha de creación del registro	timestamp	Si	*formato: aaaa – mm – dd hh:mm: ss*
updated_at	Fecha de actualización del registro	timestamp	Si	*formato: aaaa – mm – dd hh:mm: ss*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 2: Datos de los roles.

NOMBRE DEL ARCHIVO: roles
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de los roles del sistema.

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del rol	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
name	Nombre del rol	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
guard_name	Nombre de la configuración de autenticación	varchar(255)	No	guard_name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 3: Datos de los permisos.

NOMBRE DEL ARCHIVO: permissions				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de los permisos del sistema.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del permiso	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
name	Nombre del permiso	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

guard_name	Nombre de la configuración de autenticación	varchar(255)	No	guard_name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
------------	---	--------------	----	--

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Datos de los permisos que tienen los roles.

NOMBRE DEL ARCHIVO: role_has_permissions				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de los permisos que tienen los roles.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
permission_id (PK) (FK)	Identificador del permiso	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del permiso {999999999} *
role_id (PK) (FK)	Identificador del rol	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del rol {999999999} *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 4: Datos de los permisos que tienen los modelos.

NOMBRE DEL ARCHIVO: model_has_permissions				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de los permisos que tienen los modelos.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO

permission_id (PK) (FK)	Identificador del permiso	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del permiso {999999999} *
model_type (PK)	Nombre de la clase del modelo	varchar(255)	No	model_type = {[A-Z a-z][0 - 9] + /} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
model_id (PK)	Identificador del modelo	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del modelo de laravel registrado en su tabla correspondiente {999999999} *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 5: Datos de los roles que tienen los modelos.

NOMBRE DEL ARCHIVO: model_has_roles				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de los roles que tienen los modelos.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
role_id (PK) (FK)	Identificador del rol	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del rol {999999999} *
model_type (PK)	Nombre de la clase del modelo	varchar(255)	No	model_type = {[A-Z a-z][0 - 9] + /} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

model_id (PK)	Identificador del modelo	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del modelo de laravel registrado en su tabla correspondiente {999999999} *
---------------	--------------------------	--------	----	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 6: Datos de la ubicación referente a la provincia del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: states				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de la provincia que se asigna al afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
code (PK)	Código de la provincia	char(2)	No	code = {[0-9]} *permite registrar el código de provincia hasta 2 números *
name	Nombre de la provincia	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
coordinator_id (FK)	Identificador del usuario coordinador	bigint	Si	* permite el ingreso del identificador del usuario asignado como coordinador {999999999} *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 7: Datos de la ubicación referente a la ciudad del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: cities				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de la ciudad que se asigna al afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
code (PK)	Código de la ciudad	char(4)	No	[00] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 2 dígitos*
state_code (FK)	Código de la provincia	char(2)	No	[0000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 4 dígitos*
name	Nombre de la ciudad	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 8: Datos de la ubicación referente a la parroquia del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: zones				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de la parroquia que se asigna al afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
code (PK)	Código de la parroquia	char(6)	No	[000000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 6 dígitos*

city_code (FK)	Código de la ciudad	char(4)	No	[0000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 4 dígitos*
name	Nombre de la parroquia	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 9: Datos de la ubicación referente a la comunidad del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: communities				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de la comunidad que se asigna al afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la comunidad	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
zone_code (FK)	Código de la parroquia	char(6)	No	[000000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 6 dígitos*
name	Nombre de la comunidad	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
vigency	Describe si una comunidad esta activa	tinyint	No	active = 1 inactive = 0

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 10: Datos de la asignación por comunidad al gestor.

NOMBRE DEL ARCHIVO: community_has_managers				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la asignación de una comunidad a un gestor.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la comunidad	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
community_id (FK)	Identificador de la comunidad	bigint	No	* permite el ingreso del identificador de la comunidad {999999999} *
manager_id (FK)	Identificador del usuario gestor	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del usuario asignado como gestor {999999999} *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 11: Datos de la información del núcleo familiar.

NOMBRE DEL ARCHIVO: family_nuclei				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información para cada núcleo familiar creado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la familia	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
Conventional_phone	Número de teléfono convencional	char(9)	Si	[000000000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere que la entrada 9 dígitos*

risk_factors	Factores de riesgo para la familia	json	Si	* permite el ingreso de una cadena en formato JSON *
--------------	------------------------------------	------	----	--

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 12: Datos de la información del tutor del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: tutors				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información para cada tutor asignado a un afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del tutor	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
family_nucleus_id (FK)	Identificador de la familia	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del núcleo familiar {999999999} *
name	Nombre del tutor	varchar(150)	No	name = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 150 caracteres*
dni	Número de cedula del tutor	char(10)	No	[000000000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*
gender	Genero del tutor	tinyint	No	otro = 0 masculino = 1 femenino = 2
birthdate	Fecha de nacimiento del tutor	date	No	*formato: aaaa – mm – dd*

relationship	Relación del tutor con respecto a familia	tinyint	No	otro = 0 masculino = 1 femenino = 2
reason_not_present	Razón por la que el tutor no vive con el resto de la familia	tinyint	Si	otro = 0 padre/madre = 1 abuelo/abuela = 2 hermano/hermana = 3 tío/tía = 4 primo/prima = 5 padrastra/madrastra = 6 hermanastro/hermanastra = 7
specific_reason	Razón específica por la que no vive con el resto de la familia	varchar(255)	Si	otro = 0 divorciado = 1 separado = 2 vive en otro lado = 3 fallecido = 4
deathdate	Fecha de fallecimiento del tutor	date	Si	*formato: aaaa – mm – dd*
occupation	Trabajo del tutor	tinyint	Si	otro = 0 empleado/a privado = 1 artesano/a = 2 agricultor/ra = 3

				cuidador/a de animales = 4 cocinero/a = 5 carpintero/a = 6 albañil = 7 jornalero/a = 8 mecánico/a = 9 vendedor/a = 10 trabajador/a doméstico/a remunerada = 11 trabajador/a doméstico/a no remunerada = 12
specific_occupation	Trabajo específico del tutor	varchar(100)	Si	specific_occupation = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 150 caracteres*
salary	Salario que percibe el tutor	decimal(8,2)	Si	[00000000.00] *Permite el ingreso de cualquier valor [0-9] y con decimales separados por un punto *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 13: Datos que proporcionan información sobre características de la casa donde vive el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: houses				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de características de la casa donde vive el afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la casa	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
family_nucleus_id (FK)	Identificador de la familia	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del núcleo familiar {999999999} *
property	Propiedad de la casa	tinyint	No	propia = 1 rentada = 2 prestada = 3
home_space	Descripción espacio de la sala	tinyint	No	otro = 0 cuarto = 1 cuarto y cocina = 2
roof	Material de construcción predominante empelado en el techo	tinyint	No	otro = 0 paja = 1 teja = 2 asbesto = 3 losa/zinc = 4
walls	Material de construcción predominante empelado en las paredes	tinyint	No	otro = 0 ladrillo = 1 adobe = 2

				bloque = 3 madre = 4 baherque = 5 caña guadua = 6
floor	Material de construcción predominante empelado en el piso	tinyint	No	otro = 0 tierra = 1 cemento = 2 madera = 3
basic_services	Servicios básicos con los que cuenta la vivienda	json	No	* permite el ingreso de una cadena en formato JSON *
latitude	Latitud en la que se encuentra la vivienda	double	No	[000.000000000] *Permite el ingreso de cualquier valor [0-9] y con decimales separados por un punto *
longitude	Longitud en la que se encuentra la vivienda	double	No	[000.000000000] *Permite el ingreso de cualquier valor [0-9] y con decimales separados por un punto *
neighborhood	Nombre del barrio donde se ubica la vivienda	varchar(255)	No	neighborhood = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 14: Datos que proporcionan información sobre riesgos cerca de la casa donde vive el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: risks_near_home				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de riesgos cerca de la casa donde vive el afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del riesgo	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
house_id (FK)	Identificador de la casa	bigint	No	* permite el ingreso del identificador de la vivienda {999999999} *
description	Descripción del riesgo	varchar(255)	No	description = {[A-Z a-z][0 - 9]} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 15: Datos que proporcionan información sobre los miembros de familiares del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: family_members				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de miembros familiares del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la miembro familiar	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
family_nucleus_id (FK)	Identificador de la familia	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del núcleo familiar {999999999} *

birthdate	Fecha de nacimiento del miembro familiar	date	No	*formato: aaaa – mm – dd*
gender	Genero del miembro familiar	tinyint	No	otro = 0 masculino = 1 femenino = 2
relationship	Relación del miembro familiar con respecto a la familia	tinyint	No	otro = 0 padre/madre = 1 abuelo/abuela = 2 hermano/hermana = 3 tío/tía = 4 primo/prima = 5 padrastra/madrastra = 6 hermanastro/hermanastra = 7
Educational_level	Nivel de estudio del miembro familiar	tinyint	No	ninguno = 0 educación preparatoria básica = 1 educación básica elemental = 2 educación básica media = 3 educación básica superior = 4 bachillerato = 5 superior = 6

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 16: Datos que proporcionan información sobre el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: child				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre el afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del miembro familiar	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
family_nucleus_id (FK)	Identificador de la familia	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del núcleo familiar {999999999} *
manager_id (FK)	Identificador del usuario gestor encargado	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del usuario asignado como gestor {999999999} *
reviewed_by (FK)	Identificador del usuario coordinador que revisó la afiliación	bigint	Si	* permite el ingreso del identificador usuario asignado como coordinador {999999999} *
reviewed_at	Fecha que se revisó la afiliación	date	Si	*formato: aaaa – mm – dd*
disaffiliated_by (FK)	Identificador del usuario coordinador que desafilio al niño	bigint	Si	* permite el ingreso del identificador usuario asignado como coordinador {999999999} *
disaffiliated_at	Fecha que se desafilio al niño	date	Si	*formato: aaaa – mm – dd*

name	Nombre del niño afiliado	varchar(150)	No	name = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 150 caracteres*
dni	Numero de cedula del niño afiliado	char(10)	No	[000000000] *permite el ingreso de un valor [0 a 9] y requiere la entrada de los 10 dígitos*
birthdate	Fecha de nacimiento del niño afiliado	date	No	*formato: aaaa – mm – dd*
gender	Genero del niño afiliado	tinyint	No	otro = 0 masculino = 1 femenino = 2
affiliation_status	Estado de la afiliación del niño	tinyint	No	afiliado = 1 desafiliado = 2 pendiente = 3 rechazado = 4
pysdonum	Nombre o apodo por el que le llaman al niño	varchar(100)	Si	pysdonum = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
sexual_identity	Identidad sexual con la que se auto percibe el niño	tinyint	No	otro = 0 niño = 1 niña = 2
literacy	Habilidades literarias del niño	tinyint	No	ninguna = 0 escribir = 1

				leer = 2 ambas = 3
language	Lengua natal del niño	tinyint	No	otro = 0 español = 1 quecha = 2
specific_language	Lengua natal específica del niño	varchar(100)	Si	specific_language = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
religius	Religión que practica el niño	varchar(100)	Si	religius = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
nationality	Nacionalidad del niño	tinyint	No	otro = 0 ecuatoriana = 1
specific_nationality	Nacionalidad específica del niño	varchar(100)	Si	specific_nationality = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
migratory_satus	Estado migratorio del niño	tinyint	No	ninguno = 1 migrante = 2 refugiado = 3
ethnic_group	Grupo étnico al que pertenece el niño	tinyint	No	otro = 1 afroecuatoriano/a = 2 indígena = 3

				mestizo = 4
activities_for_family_support	Actividades que realiza el niño para ayudar a la familia	json	Si	* permite el ingreso de una cadena en formato JSON *
recreation_activities	Actividades de recreación que realiza el niño	json	Si	* permite el ingreso de una cadena en formato JSON *
health_status	Estado de salud del niño	tinyint	No	excelente = 1 bueno = 2 tiene problemas = 3 no especifica = 4

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 17: Datos que proporcionan información sobre el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: reasons_leaving_study				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información personal del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del motivo de abandono de estudios	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
child_id (FK)	Identificador del niño	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del niño {999999999} *

reason	Descripción detallada del motivo de abandono de estudios	text	No	reason = {[A-Z a-z]} *permite almacenar una cadena de caracteres de longitud máxima de 65,535 caracteres*
--------	--	------	----	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 18: Datos que proporcionan información sobre la salud del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: health_status_record				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre la salud del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del problema de salud del niño	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
child_id (FK)	Identificador del niño	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del niño {999999999} *
description	Descripción detallada del problema de salud del niño	varchar(255)	No	description = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
tratment	Tratamiento seguido por el niño	varchar(255)	No	tratment = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 255 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 19: Datos que proporcionan información sobre posibles discapacidades presentes en el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: disabilities				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre discapacidades del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la discapacidad	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
Health_status_record_id (FK)	Identificador del registro de estado de salud del niño	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del registro de salud {999999999} *
type	Tipo de discapacidad	tinyint	No	cognitiva = 1 física = 2 visual = 3 auditiva = 4 habla = 5 psicosocial = 6
percent	Porcentaje de discapacidad	tinyint	No	* permite el ingreso del código de la parroquia {999} *

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 20: Datos que proporcionan información sobre la institución educativa del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: educational_institutions				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre la institución a la que pertenece el afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador de la institución educativa	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
zone_code (FK)	Código de la parroquia donde se ubica la institución educativa	char(6)	No	* permite el ingreso del código de la parroquia {999999} *
name	Nombre de la institución educativa	varchar(255)	No	name = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
educational_type	Tipo de institución educativa	varchar(20)	Si	educational_type = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 20 caracteres*
financing_type	Tipo de financiamiento de la institución educativa	varchar(20)	Si	financing_type = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 20 caracteres*
address	Dirección de la institución educativa	varchar(100)	No	address = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*

area	Tipo de área en la que si ubica la institución educativa	varchar(20)	Si	area = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 20 caracteres*
academic_regimen	Régimen académico que sigue la institución educativa	varchar(20)	Si	academic_regimen = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 20 caracteres*
modaly	Modalidad de clases que oferta la institución educativa	varchar(20)	Si	modaly = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 20 caracteres*
academic_level	Niveles académicos que oferta la institución educativa	varchar(40)	Si	academic_level = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 40 caracteres*
tipologia	Tipología de la institución académica	varchar(100)	Si	tipologia = {[A-Z a-z]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 21: Datos que proporcionan información sobre el récord académico de la institución educativa del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: educational_record				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre el récord académico del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO

id (PK)	Identificador del registro de educación del niño	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
child_id (FK)	Identificado del niño	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del niño {999999999} *
educational_institution_id (PK)	Identificado de la institución educativa	bigint	No	* permite el ingreso del identificador de la institución educativa {999999999} *
status	Estado de educación	tinyint	No	jardín = 1 inicial = 2 básica general = 3 bachillerato = 4
level	Nivel cursado por el niño	tinyint	No	[00] *permite el ingreso de un valor [0 a 12] del nivel de estudios
favorite_subject	Materia favorita del niño	varchar(100)	Si	favorite_subject = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 22: Datos que proporcionan información sobre el buzón asignado a cada afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: mailboxes				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información sobre el buzón del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO

child_id (PK) (FK)	Identificador del registro de educación del niño e identificador del buzón	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del niño {999999999} *
vigency	Estado de vigencia del buzón	bigint	No	active = 1 inactive = 0

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 23: Datos que proporcionan información sobre las respuestas enviadas al buzón del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: mails				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información designada a las respuestas del buzón del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del mail	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
mailbox_id (FK)	Identificador del buzón	bigint	No	* permite el ingreso del identificador buzón {999999999} *
reply_mail_id (FK)	Identificador del mail al que está contestando	bigint	Si	* permite el ingreso del identificador de la carta {999999999} *
status	Estado de contestación del correo	tinyint	No	creada = 1 enviada = 2 contestada = 3 recibida = 4

type	Tipo de correo	tinyint	No	inicial = 1 respuesta = 2 agradecimiento = 3 despedida = 4
------	----------------	---------	----	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 24: Datos que proporcionan información sobre las respuestas enviadas desde el buzón hacia el afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: answers				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información designada a las respuestas enviadas desde el buzón hacia el afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del mail	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
mail_id (FK)	Identificador del correo	bigint	No	* permite el ingreso del identificador del correo {999999999} *
content	Contenido de la contestación	varchar(255)	No	content = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*
attached_file_path	Dirección del archivo adjunto	varchar(255)	No	attached_file_path = {[A-Z a-z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 25: Datos que proporcionan información sobre el número telefónico del afiliado.

NOMBRE DEL ARCHIVO: mobile_numbers				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información designada al número telefónico personal del afiliado.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador del número móvil	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
mobile_numerable_id	Identificador del modelo que usa el numero móvil	bigint	No	model_type = {[A-Z a-z][0 - 9] + /} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
mobile_numerable_type	Nombre de la clase del modelo que usa el numero móvil	varchar(255)	No	* permite el ingreso del identificador del modelo de laravel registrado en su tabla correspondiente {999999999} *
number	Numero móvil, se incluye el prefijo del país +593	char(14)	No	financial_institution_bank = {[0-9]} * permite un conjunto de números requiere la entrada de hasta 14 caracteres*

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

Tabla 26: Datos que proporcionan información sobre la cuenta bancaria.

NOMBRE DEL ARCHIVO: baking_information				
DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO: Datos que forman parte de la información de la cuenta bancaria del afiliado/tutor.				
NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE DATO Y TAMAÑO	PERMITE NULL	VALOR PERMITIDO DEL DATO
id (PK)	Identificador la cuenta bancaria	bigint	No	[000000000] *El valor es autoincremental*
banking_informationable_id	Identificador del modelo que usa la cuenta bancaria	bigint	No	model_type = {[A-Z a-z][0 - 9] + /} * permite un conjunto de caracteres alfanuméricos requiere la entrada de hasta 255 caracteres*
banking_informationable_type	Nombre de la clase del modelo que usa la cuenta bancaria	varchar(255)	No	* permite el ingreso del identificador del modelo de laravel registrado en su tabla correspondiente {999999999} *
account_type	Tipo de cuenta	tinyint	No	ahorros = 1 corriente = 2
financial_institution_types	Tipo de la institución financiera	tinyint	No	banco = 1 cooperativa = 2 mutualista = 3
financial_institution_bank	Nombre de la institución financiera	varchar(100)	No	financial_institution_bank = {[A-Z a z] [0-9]} * permite un conjunto de letras requiere la entrada de hasta 100 caracteres*

account_number	Numero de la cuenta	varchar(15)	No	financial_institution_bank = {[0-9]} * permite un conjunto de números requiere la entrada de hasta 15 caracteres*
----------------	---------------------	-------------	----	---

Realizado por: Guerra P. y López J., 2023.

ANEXO L: RESULTADOS ANÁLISIS POST-MANTENIMIENTO

Tabla 1: Resultados de la herramienta Enlightn

	Pruebas de fiabilidad	Pre	Post
1	El prefijo de caché está configurado para evitar colisiones con otras aplicaciones		x
2	El caché de tu aplicación está funcionando.	x	x
3	El archivo compositor.json de su aplicación es válido.	x	x
4	Su aplicación define vistas de páginas de error personalizadas.	x	x
5	La base de datos es accesible.	x	x
6	Su aplicación no contiene ningún código muerto o inalcanzable.		x
7	Su aplicación no contiene rutas muertas		x
8	Sus directorios de almacenamiento y caché se pueden escribir.	x	x
9	Existe un archivo .env para su aplicación.	x	x
10	Todas las variables env definidas en su archivo de ejemplo se configuran en su archivo .env.		x
11	Su aplicación sólo utiliza tipos iterables en bucles foreach	x	x
12	Su aplicación no contiene llamadas a funciones no válidas.	x	x
13	Su aplicación no contiene importaciones no válidas.	x	x
14	Su aplicación no contiene llamadas a métodos no válidos.	x	x
15	Su aplicación no contiene anulaciones de métodos no válidos	x	x
16	Su aplicación no utiliza compensaciones no válidas.	x	x
17	Su aplicación no accede a las propiedades de clase de manera no válida.	x	x
18	Su aplicación no utiliza tipos de devolución no válidos.	x	x
19	Su aplicación no se encuentra actualmente en modo de mantenimiento.	x	x
20	Su solicitud no contiene declaraciones de devolución faltantes.	x	x
21	Su solicitud no contiene declaraciones de devolución faltantes.	x	x
22	Se establece un tiempo de espera y un reintento adecuado para las colas.	x	x
24	No hay errores de sintaxis en el código de su aplicación.	x	x
24	Su aplicación no se basa en constantes indefinidas.	x	x
25	Su aplicación no hace referencia a variables indefinidas.	x	x
26	Su aplicación no intenta desarmar variables indefinidas.	x	x
27	Las migraciones están al día.	x	x

Realizado por: Guerra P. y López J., 2024.

Tabla 2: Resultados de la herramienta JMeter

Usuario Simulado	TO	MTTR	NE	MTBF
post - mantenimiento 1-1	16,01938	0	0	16,01938
post - mantenimiento 1-10	14,48755	1,116683	1	13,37087
post - mantenimiento 1-100	16,46678	0	0	16,46678
post - mantenimiento 1-11	19,76953	0	0	19,76953
post - mantenimiento 1-12	20,25448	1,0752	1	19,17928
post - mantenimiento 1-13	17,8182	4,331383	3	4,495606
post - mantenimiento 1-14	16,50673	0	0	16,50673
post - mantenimiento 1-15	20,45972	2,29535	2	9,082183
post - mantenimiento 1-16	15,47845	0	0	15,47845
post - mantenimiento 1-17	16,76092	0	0	16,76092
post - mantenimiento 1-18	19,66848	0	0	19,66848
post - mantenimiento 1-19	21,73325	0	0	21,73325
post - mantenimiento 1-2	15,24812	1,051267	1	14,19685
post - mantenimiento 1-20	19,01132	4,074983	3	4,978778
post - mantenimiento 1-21	16,16792	1,19945	1	14,96847
post - mantenimiento 1-22	19,08148	1,1335	1	17,94798
post - mantenimiento 1-23	19,03398	2,29535	2	8,369317
post - mantenimiento 1-24	20,58318	0	0	20,58318
post - mantenimiento 1-25	16,22692	0	0	16,22692
post - mantenimiento 1-26	18,78188	0	0	18,78188
post - mantenimiento 1-27	20,40565	0	0	20,40565
post - mantenimiento 1-28	18,14915	0	0	18,14915
post - mantenimiento 1-29	18,1662	0	0	18,1662
post - mantenimiento 1-3	14,14363	0	0	14,14363
post - mantenimiento 1-30	20,12843	0	0	20,12843
post - mantenimiento 1-31	18,00747	1,548217	1	16,45925
post - mantenimiento 1-32	18,30078	0	0	18,30078
post - mantenimiento 1-33	21,47578	0	0	21,47578
post - mantenimiento 1-34	19,17987	0	0	19,17987
post - mantenimiento 1-35	22,28307	0	0	22,28307
post - mantenimiento 1-36	14,42358	1,206517	1	13,21707
post - mantenimiento 1-37	17,72973	0	0	17,72973
post - mantenimiento 1-38	21,13	0	0	21,13
post - mantenimiento 1-39	18,3777	0	0	18,3777
post - mantenimiento 1-4	18,9244	0	0	18,9244
post - mantenimiento 1-40	13,3827	1,461317	1	11,92138
post - mantenimiento 1-41	15,48948	2,296983	2	6,59625
post - mantenimiento 1-42	21,07238	2,3179	2	9,377242
post - mantenimiento 1-43	20,737	0	0	20,737
post - mantenimiento 1-44	13,37827	0	0	13,37827
post - mantenimiento 1-45	13,25613	0	0	13,25613
post - mantenimiento 1-46	16,85012	0	0	16,85012

post - mantenimiento 1-47	14,44793	0	0	14,44793
post - mantenimiento 1-48	18,0658	0	0	18,0658
post - mantenimiento 1-49	20,4998	1,201783	1	19,29802
post - mantenimiento 1-5	18,84823	0	0	18,84823
post - mantenimiento 1-50	20,42425	1,078233	1	19,34602
post - mantenimiento 1-51	17,41637	0	0	17,41637
post - mantenimiento 1-52	18,98245	2,3229	2	8,329775
post - mantenimiento 1-53	19,29928	1,195067	1	18,10422
post - mantenimiento 1-54	21,05557	0	0	21,05557
post - mantenimiento 1-55	20,56308	0	0	20,56308
post - mantenimiento 1-56	22,39112	0	0	22,39112
post - mantenimiento 1-57	16,90422	2,7599	2	7,072158
post - mantenimiento 1-58	21,32867	1,203117	1	20,12555
post - mantenimiento 1-59	18,87382	0	0	18,87382
post - mantenimiento 1-6	13,63947	0	0	13,63947
post - mantenimiento 1-60	15,62182	1,51465	1	14,10717
post - mantenimiento 1-61	15,45182	0	0	15,45182
post - mantenimiento 1-62	15,45653	0	0	15,45653
post - mantenimiento 1-63	14,55382	1,375017	1	13,1788
post - mantenimiento 1-64	21,61075	0	0	21,61075
post - mantenimiento 1-65	19,5426	1,5498	1	17,9928
post - mantenimiento 1-66	20,87473	0	0	20,87473
post - mantenimiento 1-67	19,2856	1,092433	1	18,19317
post - mantenimiento 1-68	20,37848	0	0	20,37848
post - mantenimiento 1-69	21,18928	0	0	21,18928
post - mantenimiento 1-7	21,34857	0	0	21,34857
post - mantenimiento 1-70	19,38875	1,085233	1	18,30352
post - mantenimiento 1-71	19,76095	0	0	19,76095
post - mantenimiento 1-72	18,16647	2,715533	2	7,725467
post - mantenimiento 1-73	21,01883	0	0	21,01883
post - mantenimiento 1-74	18,83248	2,6419	2	8,095292
post - mantenimiento 1-75	19,25507	1,08045	1	18,17462
post - mantenimiento 1-76	13,08752	2,7734	2	5,157058
post - mantenimiento 1-77	14,87152	0	0	14,87152
post - mantenimiento 1-78	18,67093	1,087033	1	17,5839
post - mantenimiento 1-79	15,0664	0	0	15,0664
post - mantenimiento 1-8	19,10313	0	0	19,10313
post - mantenimiento 1-80	16,30275	3,411767	2	6,445492
post - mantenimiento 1-81	20,11325	0	0	20,11325
post - mantenimiento 1-82	20,4613	2,72235	2	8,869475
post - mantenimiento 1-83	15,93802	2,287	2	6,825508
post - mantenimiento 1-84	14,21172	3,75085	3	3,486956
post - mantenimiento 1-85	15,94527	0	0	15,94527
post - mantenimiento 1-86	20,37345	0	0	20,37345
post - mantenimiento 1-87	20,48892	0	0	20,48892

post - mantenimiento 1-88	21,097	0	0	21,097
post - mantenimiento 1-89	17,8896	0	0	17,8896
post - mantenimiento 1-9	20,40135	1,12925	1	19,2721
post - mantenimiento 1-90	18,48808	0	0	18,48808
post - mantenimiento 1-91	19,99003	0	0	19,99003
post - mantenimiento 1-92	17,5964	1,074517	1	16,52188
post - mantenimiento 1-93	18,0471	1,071867	1	16,97523
post - mantenimiento 1-94	15,02102	0	0	15,02102
post - mantenimiento 1-95	16,96362	1,680383	1	15,28323
post - mantenimiento 1-96	19,05578	1,322833	1	17,73295
post - mantenimiento 1-97	19,64018	0	0	19,64018
post - mantenimiento 1-98	14,5182	0	0	14,5182
post - mantenimiento 1-99	19,75633	0	0	19,75633

Realizado por: Guerra P. y López J., 2024.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega:

INFORMACIÓN DEL AUTOR

Nombres – Apellidos: Pablo Santiago Guerra Fiallos
José Gregorio López Ríos

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

Facultad: Informática y Electrónica

Carrera: Software

Título a optar: Ingeniero en Software

Ing. Ángel Patricio Mena Reinoso
DIRECTOR DEL TRABAJO
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Dr. Diego Fernando Ávila Pesantez
ASESOR DEL TRABAJO
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR