



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

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA
GENERACIÓN, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS
ASOCIADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE
LAS MIPYMES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES:

LUIS ANDRÉS DAGA REINOSO

JOSUE RAFAEL LEÓN AGUIAR

Riobamba – Ecuador

2024



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

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA
GENERACIÓN, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS
ASOCIADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE
LAS MIPYMES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE SOFTWARE

AUTORES: LUIS ANDRÉS DAGA REINOSO

JOSUE RAFAEL LEÓN AGUIAR

DIRECTORA: Ing. GLADYS LORENA AGUIRRE SAILEMA, MSc.

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Luis Andrés Daga Reinoso & Josué Rafael León Aguiar

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

Nosotros, Luis Andrés Daga Reinoso y Josué Rafael León Aguiar, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados del mismo 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, 10 de mayo de 2024





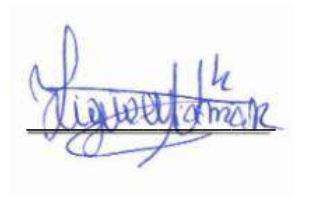
Luis Andrés Daga Reinoso
C.I. 060585494-2



Josué Rafael León Aguiar
C.I. 0502575160

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, **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GENERACIÓN, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS ASOCIADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LAS MIPYMES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA**, realizado por los señores **LUIS ANDRES DAGA REINOSO** y **JOSUÉ RAFAEL LEÓN AGUIAR**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal 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
Ing. Mayra Alejandra Oñate Andino, Ph.D. PRESIDENTA DEL TRIBUNAL		2024-05-10
Ing. Gladys Lorena Aguirre Sailema, Msc. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-10
Ing. Ligia Maricela Niama Rivera, Msc. ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-05-10

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas las personas que han formado parte de mi camino académico y personal. En particular, agradezco a mis amigos y familiares por su constante apoyo y comprensión durante este proceso. Sus palabras de aliento y su presencia han sido un pilar fundamental en mi desarrollo académico, y les estoy agradecido por su contribución a este logro.

Luis.

Con todo mi cariño y gratitud, dedico este trabajo a mi amada familia, quienes han sido mi fuente de inspiración a lo largo de este camino. A mi esposa Marisol, por su inquebrantable apoyo en los momentos más difíciles y por ser mi compañera de vida. A mi hijo Martín, cuya sonrisa y ánimo constante me impulsan a superarme cada día. A mi madre Paty, quien me educo con amor y sacrificio, enseñándome valores que han forjado mi carácter. A mi querida hermana Sarita, por su orientación y aliento en esta travesía académica. A mis profesores de la carrera de software, quienes han sido las personas que me mostraron el camino indicado para concluir este logro. Gracias por su dedicación y sabiduría. También agradezco profundamente a todas las personas que me han brindado su sincero apoyo, contribuyendo así a hacer realidad este sueño. Este logro es también de ustedes. Gracias por creer en mí.

Josué.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por brindarnos la salud y la sabiduría necesarias para enfrentar este desafío. A nuestros padres, familiares y seres queridos, les agradecemos su apoyo incondicional y su constante aliento a lo largo de este camino. A nuestra prestigiosa Institución la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO por proporcionarnos una educación de calidad y por crear un ambiente propicio para el aprendizaje y el crecimiento personal y profesional.

Asimismo, deseamos expresar un reconocimiento especial a la Ing. Lorena Aguirre y a la Ing. Ligia Niama por su invaluable asesoría y orientación durante todo el proceso. Su experiencia, consejos y apoyo incondicional han sido fundamentales para superar obstáculos y alcanzar resultados exitosos. También agradecemos a los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT por su colaboración y apoyo, cuya contribución ha enriquecido nuestro trabajo y ha sido esencial para su éxito.

Luis y Josué.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Sistematización del problema.....	3
1.3. Justificación.....	4
1.3.1. <i>Justificación teórica</i>	4
1.3.2. <i>Justificación práctica</i>	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	6
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	6

CAPÍTULO II

2. Marco teórico.....	7
2.1. Seguridad y salud ocupacional.....	7
2.2. MiPymes.....	7
2.3. Encuesta.....	7
2.3.1. <i>Encuesta electrónica</i>	7
2.3.2. <i>Ventajas e inconvenientes de la encuesta electrónica</i>	8
2.3.3. <i>Aplicaciones existentes para la realización de encuestas electrónicas</i>	9
2.4. Desarrollo web.....	10
2.4.1. <i>Aplicación web</i>	10
2.4.2. <i>Funcionalidades de las páginas web</i>	10
2.4.3. <i>Ventajas de las aplicaciones web</i>	11

2.4.4.	<i>Limitaciones de las aplicaciones web</i>	12
2.4.5.	<i>Arquitectura MVC</i>	12
2.4.6.	<i>MySQL</i>	13
2.4.7.	<i>PHP</i>	14
2.4.8.	<i>Visual studio code</i>	14
2.4.9.	<i>Bootstrap</i>	15
2.5.	Metodologías ágiles	15
2.5.1.	<i>Scrumban</i>	15
2.5.2.	<i>Características de Scrumban</i>	16
2.5.3.	<i>Fases</i>	16
2.5.4.	<i>Iteraciones</i>	17
2.5.5.	<i>Reuniones diarias</i>	17
2.5.6.	<i>Historias de usuario</i>	18
2.6.	Análisis de datos	18
2.6.1.	<i>Power BI</i>	18
2.7.	Normas ISO	19
2.7.1.	<i>ISO/IEC 25010</i>	19
2.7.2.	<i>Eficiencia de desempeño</i>	20
2.7.2.1.	<i>Utilización de recursos</i>	20

CAPÍTULO III

3.	Marco metodológico	21
3.1.	Diseño de investigación	21
3.1.1.	<i>Métodos y técnicas</i>	21
3.1.2.	<i>Operacionalización de la eficiencia de desempeño</i>	24
3.1.3.	<i>Operacionalización metodológica de la eficiencia de desempeño</i>	24
3.2.	Analizar los procesos de recolección y procesamiento de encuestas asociadas a la salud y seguridad ocupacional	25
3.2.1.	<i>Revisión documental de los procesos</i>	25
3.2.2.	<i>Análisis de los procesos</i>	25
3.3.	Análisis previo al desarrollo	28
3.3.1.	<i>Factibilidad técnica</i>	28
3.3.2.	<i>Factibilidad económica</i>	29
3.3.3.	<i>Análisis de riesgos</i>	30

3.4.	Desarrollar los módulos de administrador, encuestador, encuestas, reportes y autenticación con la metodología ScrumBan.	31
3.4.1.	<i>Objetivos</i>	31
3.4.2.	<i>Tareas por hacer</i>	31
3.4.3.	<i>Análisis</i>	34
3.4.4.	<i>Desarrollo</i>	36
3.4.4.1.	<i>Requerimientos funcionales</i>	36
3.4.4.2.	<i>Requerimientos no funcionales</i>	38
3.4.4.3.	<i>Tipos de usuarios y roles</i>	38
3.4.4.4.	<i>Diagrama de casos de uso</i>	39
3.4.4.5.	<i>Estándar de programación</i>	40
3.4.4.6.	<i>Diseño de la arquitectura</i>	40
3.4.4.7.	<i>Diseño de la base de datos</i>	41
3.4.4.8.	<i>Diseño de Interfaces</i>	41
3.4.5.	<i>Pruebas</i>	43
3.4.6.	<i>Despliegue</i>	43
3.4.7.	<i>Cierre</i>	45
3.5.	Generar gráficas estadísticas procedentes de los datos de seguridad y salud ocupacional de las MiPymes de la ciudad de Riobamba recolectados mediante la aplicación web.	46
3.5.1.	<i>Planificación</i>	46
3.5.1.1.	<i>Objetivo</i>	46
3.5.1.2.	<i>Alcance</i>	46
3.5.1.3.	<i>Beneficios</i>	47
3.5.2.	<i>Modelo de negocio</i>	47
3.5.2.1.	<i>Organización</i>	47
3.5.2.2.	<i>Proceso de análisis</i>	47
3.5.2.3.	<i>Modelo de negocio decisional actual</i>	48
3.5.3.	<i>Análisis de datos</i>	50
3.5.3.1.	<i>Definición de los requerimientos</i>	50
3.5.4.	<i>Implementación</i>	53
3.5.4.1.	<i>Infraestructura Power BI</i>	53
3.5.4.2.	<i>Proceso de despliegue</i>	54
3.5.4.3.	<i>Importar datos</i>	55
3.5.4.4.	<i>Transformación de datos</i>	56
3.5.4.5.	<i>Creación de análisis e informes</i>	59

3.5.4.6.	<i>Integración a la aplicación web de encuestas</i>	59
3.6.	Evaluar la eficiencia de la aplicación web mediante el estándar ISO 25010 para determinar la utilización de recursos	61
3.6.1.	<i>Indicadores para medir la eficiencia de desempeño enfocado en la utilización de recursos</i>	61
3.6.1.1.	<i>Fichas técnicas para la eficiencia de desempeño en utilización de recursos</i>	61
3.6.2.	Parámetros de validación	63
3.6.2.1.	<i>Utilización de CPU</i>	63
3.6.2.2.	<i>Utilización de memoria RAM</i>	63
3.6.2.3.	<i>Utilización de red</i>	63
3.6.3.	Población y muestra	63
3.6.3.1.	<i>Distribución de pruebas</i>	64
3.6.4.	Herramientas	65
3.6.5.	Metodología de pruebas de carga y rendimiento	65
3.6.5.1.	<i>Fase 1: Identificación de entidades</i>	65
3.6.5.2.	<i>Fase 2: Diseño de casos de prueba</i>	66
3.6.5.3.	<i>Fase 3: Configuración del entorno de pruebas</i>	67
3.6.5.4.	<i>Fase 4: Ejecución de las pruebas</i>	68

CAPÍTULO IV

4.	Marco de Resultados	70
4.1.	Resultados de las pruebas de eficiencia	70
4.2.	Análisis de los resultados	72
4.2.1.	<i>Utilización de CPU</i>	72
4.2.2.	<i>Utilización de RAM</i>	73
4.2.3.	<i>Utilización de RED</i>	74

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
5.1.	Conclusiones	76
5.2.	Recomendaciones	77

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1:	Métodos y técnicas aplicadas para cada objetivo.....	21
Tabla 3-2:	Operacionalización conceptual de la variable de eficiencia de desempeño.....	24
Tabla 3-3:	Operacionalización metodológica de la eficiencia en utilización de recursos	24
Tabla 3-4:	Entrevistas organizadas con GIDENM y GRIISOFT	25
Tabla 3-5:	Lista de actividades para el proceso de recolección de encuestas	26
Tabla 3-6:	Recursos hardware disponibles.....	28
Tabla 3-7:	Recursos software disponibles.....	28
Tabla 3-8:	Costo total para el desarrollo de la aplicación web.....	29
Tabla 3-9:	Lista de riesgos identificados	30
Tabla 3-10:	Lista de riesgos	30
Tabla 3-11:	Lista de tareas por hacer.	32
Tabla 3-12:	Historia de usuario HU-001 “Inicio de sesión”.	33
Tabla 3-13:	Estimación de puntos basado en el modelo T-Shirt Sizes.....	34
Tabla 3-14:	Backlog – plan de entregas	34
Tabla 3-15:	Lista de requisitos funcionales.....	36
Tabla 3-16:	Lista de requisitos no funcionales.....	38
Tabla 3-17:	Lista de usuarios y roles de la aplicación web	38
Tabla 3-18:	Estándar de codificación.....	40
Tabla 3-19:	Beneficios de la solución BI	47
Tabla 3-20:	Actores organizacionales	48
Tabla 3-21:	Requerimientos para el diseño de la solución BI.....	51
Tabla 3-22:	Lista de tablas seleccionadas para el modelado de la solución.....	55
Tabla 3-23:	Modelo de ficha técnica para los indicadores de eficiencia de desempeño	61
Tabla 3-24:	Ficha técnica de uso de CPU.....	62
Tabla 3-25:	Ficha técnica de uso de memoria RAM.....	62
Tabla 3-26:	Ficha técnica de uso de red	62
Tabla 3-27:	Distribución de pruebas para cada módulo del sistema	64
Tabla 3-28:	Herramientas seleccionadas para la ejecución de pruebas.....	65
Tabla 3-29:	Caso de prueba 1 “Acceder al sistema”	66
Tabla 4-1:	Resumen de resultados de las pruebas de eficiencia por módulo	70
Tabla 4-2:	Parámetros de validación	71
Tabla 4-3:	Evaluación de criterios de eficiencia	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Ventajas e inconvenientes de la encuesta electrónica	8
Ilustración 2-2:	Esquema de la arquitectura modelo vista controlador.....	13
Ilustración 2-3:	Ejemplo de reportes visuales con Power BI.....	17
Ilustración 2-4:	Ejemplo de reportes visuales con Power BI.....	19
Ilustración 2-5:	Calidad del Producto <i>Software</i>	20
Ilustración 3-1:	Proceso de recolección y análisis de encuestas	27
Ilustración 3-2:	Tablero de tareas en Jira.....	36
Ilustración 3-3:	Diagrama de casos de uso	39
Ilustración 3-4:	Arquitectura de la aplicación web	40
Ilustración 3-5:	Diseño lógico de la base de datos.....	41
Ilustración 3-6:	Bosquejo del inicio de sesión	42
Ilustración 3-7:	Interfaz del inicio de sesión.....	42
Ilustración 3-8:	Diagrama de despliegue del sistema	43
Ilustración 3-9:	Panel de control Hostinger	44
Ilustración 3-10:	Aplicación web en producción	44
Ilustración 3-11:	Interfaz del acceso a la encuesta.....	45
Ilustración 3-12:	Tablero Jira <i>sprint 6</i>	45
Ilustración 3-13:	Proceso de análisis de datos	48
Ilustración 3-14:	Registro de información de MiPymes	51
Ilustración 3-15:	Registro de valoraciones de encuestas	52
Ilustración 3-16:	Registro de resultados de encuestas	52
Ilustración 3-17:	Registros de cuestionario de evaluación y ponderación.....	53
Ilustración 3-18:	Infraestructura para la solución de análisis de encuestas	54
Ilustración 3-19:	Proceso de despliegue Power BI	54
Ilustración 3-20:	Conexión de acceso a datos desde Power BI Desktop	56
Ilustración 3-21:	Datos de las consultas en el editor de Power BI Desktop	57
Ilustración 3-22:	Lista de pasos de transformaciones realizadas a los datos	57
Ilustración 3-23:	Relaciones establecidas para la solución.....	58
Ilustración 3-24:	Modelo de datos de la solución	58
Ilustración 3-25:	Reporte interactivo panel principal	59
Ilustración 3-26:	Código fuente para la inserción de reportes en la aplicación web	60
Ilustración 3-27:	Solución integrada a la aplicación de encuestas.....	60
Ilustración 3-28:	Script para el caso de prueba “Acceder al sistema”	67

Ilustración 3-29:	Configuración de ejecución de pruebas.....	68
Ilustración 3-30:	Consumo de recursos caso de prueba 1 “Acceder al sistema”	69
Ilustración 4-1:	Análisis comparativo de eficiencia de uso de recursos	72
Ilustración 4-2:	Utilización de CPU de cada módulo de la aplicación de encuestas	73
Ilustración 4-3:	Utilización de RAM de cada módulo de la aplicación de encuestas	74
Ilustración 4-4:	Utilización de RED de cada módulo de la aplicación de encuestas	75

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MANUAL TÉCNICO

ANEXO B: HISTORIAS DE USUARIO

ANEXO C: METODOLOGÍA DE CARGA Y RENDIMIENTO PARA PRUEBAS DE EFICIENCIA

ANEXO D: MANUAL DE USUARIO

ANEXO E: RESULTADOS DE LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS

RESUMEN

En el presente Trabajo de Integración Curricular, se propuso el desarrollo de una aplicación web para la generación, gestión y análisis de encuestas relacionadas con la seguridad y salud ocupacional de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) en la ciudad de Riobamba. Para fundamentar teóricamente el proyecto, se emplearon métodos inductivos, estadísticos y analíticos. Se utilizó la metodología SCRUMBAN en el proceso de desarrollo de la aplicación web, demostrando una mayor eficiencia gracias a su enfoque especializado que combina prácticas de Scrum y Kanban. Entre las herramientas destacadas se encuentran Visual Studio Code para la codificación, PowerBi para el análisis de datos, y PHP, un lenguaje de programación que se adapta al patrón de arquitectura MVC, lo que permite separar la interfaz de usuario, la lógica del negocio y la base de datos. La elección de MySQL como base de datos garantizó el almacenamiento de la información. La evaluación de la eficiencia se basó en la norma ISO/IEC 25010, centrándose en la subcaracterística de utilización de recursos. Los resultados mostraron un consumo promedio de CPU del 4.90%, de memoria RAM del 19.91%, y de red del 2.26%, indicando una utilización satisfactoria de recursos dentro de los límites establecidos por la norma. Estos hallazgos respaldan la eficacia y el rendimiento óptimo de la aplicación desarrollada. La implementación de una aplicación web para la gestión de encuestas de seguridad y salud ocupacional en las MiPymes de la ciudad de Riobamba se presenta como una herramienta valiosa para mejorar la gestión de estos aspectos en los entornos laborales

Palabras clave: <INGENIERÍA DE SOFTWARE> <APLICACIÓN WEB> <METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL (SCRUMBAN)> <LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PHP> <SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL>.

0502-DBRA-UPT-2024



SUMMARY

In this Curriculum Integration Project, the development of a web application for generating, managing, and analyzing surveys related to occupational safety and health of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in the city of Riobamba was proposed. Inductive, statistical, and analytical methods were employed to theoretically underpin the project. The SCRUMBAN methodology was utilized in the development process of the web application, demonstrating increased efficiency due to its specialized approach combining Scrum and Kanban practices. Notable tools include Visual Studio Code for coding, PowerBi for data analysis, and PHP, a programming language adaptable to the MVC architecture pattern, allowing for the separation of user interface, business logic, and database. The selection of MySQL as the database ensured information storage. Efficiency evaluation was based on the ISO/IEC 25010 standard, focusing on the resource utilization subcharacteristic. Results showed an average CPU consumption of 4.90%, RAM memory consumption of 19.91%, and network consumption of 2.26%, indicating satisfactory resource utilization within the limits established by the standard. These findings support the effectiveness and optimal performance of the developed application. The implementation of a web application for managing occupational safety and health surveys in MSMEs in the city of Riobamba is presented as a valuable tool for improving the management of these aspects in work environments.

Keywords: <SOFTWARE ENGINEERING> <APPLICATION WEB> <AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT METHODOLOGY (SCRUMBAN)> <LANGUAGE PROGRAMMING PHP> <OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH>.



Prof. Nelly Padilla. Mgs.
0603818717

DOCENTE FIE

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones web se han vuelto cada vez más populares en la última década gracias a la creciente adopción de tecnologías web avanzadas. Estas aplicaciones van más allá de las páginas web estáticas y permiten a los usuarios interactuar con la aplicación en tiempo real. Están diseñadas para ser compatibles con múltiples dispositivos y plataformas, y tienen una apariencia y funcionalidad similares a las aplicaciones nativas de escritorio o móviles. La popularidad de estas aplicaciones se debe en gran parte a su facilidad de acceso desde cualquier lugar y la capacidad de compartir información con otros usuarios en tiempo real.

Diversos tipos de aplicaciones web han surgido en el panorama digital, y entre ellos destacan las aplicaciones web diseñadas para la creación y distribución de encuestas, como Google Forms o Microsoft Forms. Estas herramientas ofrecen a los usuarios la capacidad de elaborar encuestas en línea de manera eficiente, convirtiéndose en recursos valiosos para la recopilación de información y opiniones sobre diversos temas. En el ámbito académico e investigativo, estas aplicaciones se revelan como instrumentos esenciales, proporcionando una manera ágil y efectiva de recopilar datos. La configuración de encuestas en línea se destaca por su rapidez y simplicidad, permitiendo a los investigadores distribuir fácilmente cuestionarios entre los participantes, logrando así obtener respuestas precisas en un corto período de tiempo.

En este contexto, GIDENM y GRIISOFT son grupos de investigación dedicados al desarrollo de proyectos de investigación, actualmente desarrollan un proyecto investigativo para la construcción de una metodología relacionada a las buenas prácticas de salud y seguridad ocupacional en las MiPymes de la ciudad de Riobamba, en dicho proyecto se requiere de una aplicación de encuestas y análisis de datos como herramienta de apoyo que agilice y automatice varios procesos para el grupo de investigadores.

El trabajo de construcción de la nueva aplicación de encuestas sigue un patrón de desarrollo basado en la arquitectura MVC, el código fuente está escrito principalmente en lenguaje PHP utilizando MySQL como gestor para la base de datos. Los procesos de análisis, diseño y demás fueron planificados y ejecutados según el marco de trabajo definido por la metodología SCRUMBAN, permitiendo al equipo de desarrollo ajustar su enfoque y capacidad según las necesidades del proyecto.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

A continuación, se analizan los antecedentes del presente trabajo de titulación, la formulación del problema, justificación y los objetivos planteados.

1.1. Antecedentes

De acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (2018, pág.4), cada día fallecen más de 20 personas en el mundo a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo, ocasionando 2,78 millones muertes por año, en relación a esto en la mayoría de empresas no existen datos que permitan realizar un análisis a fondo de estos accidentes, indicadores como el número de accidentes respecto a la actividad realizada, el rendimiento del trabajador, tendencias e índices que son de suma importancia para tomar medidas y crear herramientas que mejoren la gestión de la seguridad en las MiPymes.

En los últimos años, con el crecimiento exponencial de la tecnología, se han construido herramientas de software como aplicaciones web dinámicas, que permiten crear páginas empresariales de forma rápida y sencilla, son de fácil uso y además cuentan con interfaces modernas y atractivas para los usuarios. Empresas específicamente en el sector industrial y educativo se encuentran en el proceso o han implementado aplicaciones web que permiten generar encuestas para evaluar a sus empleados con la finalidad de mejorar el desempeño personal de sus trabajadores y directivos, así como aumentar la productividad de los servicios que ofrecen (Guailas y Guamán, 2019, pág.6).

Esto ha causado que distintas organizaciones educativas como grupos de investigaciones, que no cuentan con herramientas tecnológicas para realizar encuestas, se propongan tener su aplicación web con el objetivo de optimizar el proceso de recolección de datos para realizar un análisis sobre los mismos y mantenerse a la vanguardia. En este contexto, GIDENM y GRIISOFT son grupos de investigación dedicados al desarrollo de proyectos de investigación en los que se aplica con éxito la teoría y experimentación de todas las áreas de la ingeniería; uno de sus recientes trabajos en desarrollo es la creación de una metodología que mida el nivel de gestión de seguridad y salud ocupacional (SSO), identificando que a las empresas ecuatorianas les hace falta una herramienta metodológica que les permita evaluar y mejorar sus prácticas actuales.

La propuesta de ambos grupos de investigación consta de una evaluación en relación con las prácticas SSO que realizan actualmente las MiPymes del centro histórico de la ciudad de Riobamba. No obstante, una de sus dificultades iniciales es la recopilación masiva de datos mediante encuestas, este método de recopilación de datos si bien resulta efectivo se complica cuando la población a evaluar es demasiado grande, además del alto consumo de recursos como el tiempo y dinero, otro factor relevante es la calidad del procesamiento de dichos datos posterior a su recopilación, puesto que organizarlos y analizarlos para obtener información de valor que den soporte a la toma de decisiones es fundamental para los investigadores.

Estos problemas han generado la necesidad de un software como herramienta de apoyo, que se encargue de automatizar y gestionar los procesos antes mencionados, además de facilitar un análisis exhaustivo de los datos recolectados, capaz de proporcionar indicadores, ponderaciones y tendencias de gran importancia que constituyan una base documental de buenas prácticas para el desarrollo de SSO en las MiPymes, con la finalidad de garantizar la aplicación de la normativa que conlleve a la disminución de los accidentes, incidentes y enfermedades laborales.

Por esta razón, se propone desarrollar una aplicación web para la generación, gestión y análisis de encuestas asociadas a la seguridad y salud ocupacional de las MiPymes en la ciudad de Riobamba, que además permita realizar encuestas en línea, así como también obtener datos y gráficos estadísticos que sean confiables y reales.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo se puede determinar la eficiencia en términos de utilización de recursos de una aplicación web desarrollada para la generación, gestión y análisis de encuestas relacionadas con la seguridad y salud ocupacional de las MiPymes en la ciudad de Riobamba?

1.2.1. Sistematización del problema

- ¿Cuáles son los procesos para la recolección de encuestas asociadas a la salud y seguridad ocupacional?
- ¿Qué herramientas permiten el desarrollo de aplicaciones web?
- ¿Cómo se generan gráficas estadísticas que faciliten la visualización efectiva de datos?
- ¿Cómo se evalúa la eficiencia de desempeño de una aplicación web en términos de utilización de recursos?

1.3. Justificación

1.3.1. Justificación teórica

Los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT pertenecientes a la Facultad de Mecánica e Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, están dedicados al desarrollo de proyectos de investigación en los que se aplica con éxito la teoría y experimentación de todas las áreas de la ingeniería; uno de sus recientes trabajos en desarrollo es la creación de una metodología que mida el nivel de gestión de seguridad y salud ocupacional (SSO) mediante la recolección de encuestas, identificando que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, carece de una aplicación web que facilite la generación, gestión y análisis de encuestas relacionadas con la seguridad y salud ocupacional.

La falta de una solución eficiente y centralizada dificulta la recolección de información precisa y oportuna sobre las condiciones laborales, riesgos potenciales y medidas de prevención en las MiPymes de la ciudad de Riobamba. Una aplicación web dedicada a generar, gestionar y analizar encuestas de seguridad y salud ocupacional para pequeñas y medianas empresas de la ciudad se presenta como una solución efectiva y necesaria. Mediante esta aplicación, se busca optimizar el proceso de recopilación de datos, facilitando la participación de las empresas y promoviendo la colaboración entre los distintos actores involucrados, como los empleadores, los trabajadores y los entes reguladores.

Además, la aplicación web permitirá un análisis detallado de los datos recopilados, brindando información relevante y actualizada sobre las condiciones de seguridad y salud ocupacional en las empresas. Esto proporcionará una base sólida para la toma de decisiones informadas, la identificación de áreas de mejora y la implementación de acciones preventivas y correctivas adecuadas.

La gestión efectiva de encuestas se ha reconocido como un componente esencial en la recopilación de información relevante para la toma de decisiones informadas y la mejora continua de las condiciones laborales. Según Smith y Johnson (2019, pág. 2), las encuestas son herramientas clave para obtener datos objetivos sobre la percepción de los trabajadores en relación con la seguridad y salud ocupacional. Además, la Agencia de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) destaca la importancia de recopilar datos precisos y actualizados para identificar riesgos laborales y desarrollar estrategias efectivas de prevención (OSHA, 2020, pág. 6). Por lo tanto, contar con una aplicación web que facilite la gestión y análisis de encuestas en el

contexto de la seguridad y salud ocupacional resulta esencial para promover entornos de trabajo seguros y saludables.

Al abordar el desarrollo de una aplicación web, se encuentran diversas tendencias en lenguajes de programación vigentes en la actualidad. Para elegir el lenguaje adecuado que se utilizará en el desarrollo, es fundamental considerar no solo su popularidad, sino también la experiencia del desarrollador en dicho lenguaje y el presupuesto destinado al proyecto. En este sentido, se ha optado por seleccionar lenguajes de programación de código abierto. Esta elección se fundamenta en la necesidad de optimizar los recursos disponibles sin comprometer la calidad y funcionalidad de la aplicación web desarrollada.

1.3.2. Justificación práctica

Las encuestas desempeñan un papel fundamental en la obtención de información objetiva y en la identificación de áreas de mejora en los entornos de trabajo. Según González et al. (2020, pág. 6), el uso de herramientas tecnológicas específicas para la recopilación de datos en el campo de la salud laboral ha demostrado su eficacia en la mejora de la calidad y la precisión de los datos recopilados. Asimismo, se ha encontrado que el uso de aplicaciones web facilita la participación de los empleados en la recopilación de datos, aumentando así la representatividad y la validez de los resultados (Vargas et al., 2019, pág. 3).

Los grupos de investigación: GIDENM y GRIISOFT no disponen de un proceso automatizado que permita la recolección y análisis de datos asociados a encuestas de salud y seguridad ocupacional de pequeñas y medianas empresas del centro histórico de la ciudad de Riobamba. Por tal razón, este proyecto de titulación tiene como objetivo desarrollar una aplicación web que permita automatizar los procesos para la recolección y análisis de encuestas asociadas a SSO provenientes las MiPymes.

La aplicación web estará compuesta por los siguientes módulos:

Módulo de autenticación: Este módulo se encarga de gestionar el acceso al sistema web mediante la autenticación de usuarios a través de un nombre de usuario y contraseña. Asegura la privacidad y seguridad de la información almacenada en el sistema.

Módulo de administrador: Cumple un papel fundamental en la gestión, configuración y supervisión de la plataforma. Este componente está diseñado para proporcionar a los

administradores las herramientas y funcionalidades necesarias para administrar eficientemente la aplicación y garantizar su correcto funcionamiento.

Módulo de encuestador: Destinado a los encuestadores, este módulo permite realizar tareas como el registro, consulta y asignación de encuestas. Además, incluye funcionalidades como el inicio de sesión, generación de encuestas y generación de reportes.

Módulo de encuestas: Este módulo se enfoca en la creación y asignación de encuestas. Permite la definición de preguntas, opciones de respuesta y la asignación de las encuestas a los usuarios correspondientes.

Módulo de reportes: Proporciona al administrador la capacidad de consultar y generar reportes sobre las encuestas respondidas. Permite analizar los datos recopilados y obtener información relevante para la toma de decisiones.

1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

Desarrollar una aplicación web para la recolección, gestión y análisis de encuestas asociadas a la seguridad y salud ocupacional de las MiPymes en la ciudad de Riobamba.

1.4.2. *Objetivos específicos*

- Analizar el proceso de recolección y procesamiento de encuestas asociadas a la salud y seguridad ocupacional.
- Desarrollar los módulos de administrador, encuestador, encuestas, reportes y autenticación con la metodología ScrumBan.
- Generar gráficas estadísticas procedentes de los datos de seguridad y salud ocupacional de las MiPymes de la ciudad de Riobamba recolectados mediante la aplicación web.
- Evaluar la eficiencia de la aplicación web mediante el estándar ISO 25010 para determinar la utilización de recursos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se proporcionan los antecedentes teóricos esenciales para el desarrollo de una aplicación web que permita generar, gestionar y analizar encuestas asociadas a la seguridad y salud ocupacional.

2.1. Seguridad y salud ocupacional

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la seguridad y salud ocupacional se define como la disciplina que se ocupa de la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como de la promoción y protección de la salud de los trabajadores (OIT, 2017, pág.5). En relación con esto Barreto, menciona que la seguridad y salud ocupacional es un tema de vital importancia en el entorno laboral, debido a que busca garantizar la protección y bienestar de los trabajadores en su lugar de trabajo (Barreto, 2022, , pág. 4).

2.2. MiPymes

Las MiPymes, acrónimo de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, se refiere a un grupo de empresas que comparten características similares en términos de tamaño, estructura y operación. Según la OIT las MiPymes comprenden aquellas empresas que emplean a menos de 250 trabajadores y tienen ingresos anuales por debajo de cierto umbral establecido (OIT, 2015, pág. 8).

2.3. Encuesta

Según Abundis (2016, pág. 9) define a la encuesta como un conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan. Además, de acuerdo con Córdoba (2019, pág.12) su propósito es obtener información relativa a las características predominantes de una población mediante la aplicación de procesos de interrogación y registro de datos.

2.3.1. Encuesta electrónica

De acuerdo con Cohen (2003, pág. 21) menciona que el uso generalizado de las computadoras creó una nueva manera de llegar a la población en general y de manejar las encuestas, donde su

popularización fue impulsada por los bajos costos y alto nivel de eficacia en comparación a otros medios de difusión como las encuestas telefónicas.

Según Abundis (2016, pág.3) una encuesta electrónica, también llamada encuesta online, encuesta en línea o encuesta web; es muy fácil de difundir y contestar. Los medios más utilizados son el correo electrónico, sitios web (ya sea enlazada con un hipervínculo o dentro de la misma), redes sociales como Facebook o Twitter, aplicaciones de celular como WhatsApp, etc.

2.3.2. Ventajas e inconvenientes de la encuesta electrónica

Las encuestas electrónicas suponen un nuevo y novedoso método para recopilar información tanto para ámbitos académicos como investigativos, actualmente la encuesta electrónica facilita realizar encuestas más económicas y rápidas, incluyendo mejoras significativas al proceso de encuestado. Sin embargo, según Álvarez et al. (2005, pág.3) esta alternativa incluye una serie de inconvenientes importantes que se describen en la **Ilustración 2-1**.

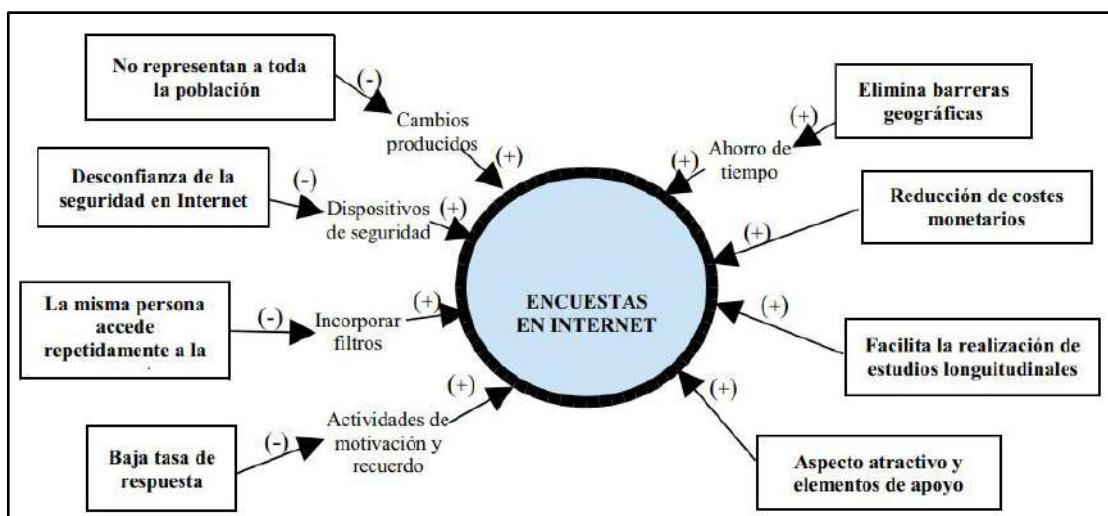


Ilustración 2-1: Ventajas e inconvenientes de la encuesta electrónica

Fuente: (Álvarez et al. ,2005).

Según Alarco y Álvarez, (2019, pág. 5) los cuestionarios en línea presentan numerosas ventajas destacadas. Posibilitan la creación ágil y sencilla de encuestas complejas, prescindiendo de conocimientos en programación web. Además, ofrecen la capacidad de mejorar y sofisticar las encuestas mediante comprobaciones de validez en tiempo real, la aleatorización de preguntas y la inclusión de contenido multimedia. Asimismo, permiten el envío de múltiples invitaciones y recordatorios en caso de una baja respuesta inicial, y almacenan automáticamente las respuestas

en una base de datos electrónica, eliminando posibles errores derivados de la introducción manual de respuestas.

A pesar de las ventajas mencionadas anteriormente, es importante considerar algunas desventajas asociadas a la utilización de encuestas en línea, los autores (Álvarez et al. 2005, pág. 3) argumentan que las aplicaciones de encuestas genéricas o estándar a menudo no logran satisfacer las necesidades específicas de todos los usuarios, ya que su enfoque generalizado puede resultar limitante en contextos particulares. Además, la prevalencia de aplicaciones comerciales en inglés añade una barrera para aquellos usuarios cuyo idioma principal no es el inglés, lo que podría afectar la accesibilidad y comprensión de la plataforma. Además, muchas de estas aplicaciones operan bajo licencias o suscripciones elevadas, lo que puede representar un obstáculo financiero significativo para investigadores con presupuestos limitados.

2.3.3. *Aplicaciones existentes para la realización de encuestas electrónicas*

En la actualidad, la diversidad de aplicaciones para encuestas ofrece una amplia gama de opciones que se adaptan a diversas necesidades y contextos. Desde plataformas especializadas en sondeos de opinión y retroalimentación de clientes, hasta herramientas diseñadas para la investigación académica y empresarial, De acuerdo con (Anón, 2023, pág. 6) lista algunas de las opciones más populares para la creación de encuestas que facilitan configurar métodos de retroalimentación efectivos y replicables.

- **SurveyMonkey:** Esta aplicación ofrece encuestas gratuitas y personalizables, además de un conjunto de programas de back-end de pago que incorporan análisis de datos, selección de las muestras, eliminación de sesgos y herramientas para representar datos. Uno de los clientes de gran escala de SurveyMonkey es Facebook, Samsung y Kraft Foods (Halim et al. 2018, pág. 1).
- **SurveyGizmo:** Es una plataforma que permite a los usuarios crear formularios y encuestas en línea para proyectos de marketing, generación de leads y también de investigación. Además de eso, el usuario también puede crear páginas de destino, encuestas, cuestionarios y campañas de marketing móvil utilizando la plataforma SurveyGizmo. Esta aplicación destaca principalmente por la integración de varias de las funcionalidades de la biblioteca de procedimientos R (Halim et al. 2018, pág.7).
- **Google Forms:** Es un servicio que permite recopilar información a través de formularios web sencillos. Una de las características útiles es que los formularios guardan automáticamente los resultados en una hoja de cálculo. Además de facilitar el proceso de personalización, colaboración, análisis y automatización (Kumar y Naik, 2016, pág. 4).

- **Microsoft Forms:** Permite crear encuestas, cuestionarios y sondeos, invitar a otros usuarios para que respondan en cualquier explorador web o dispositivo móvil, ver resultados en tiempo real a medida que se envían, usar análisis integrado para evaluar respuestas y exportar resultados a Excel con la finalidad de realizar análisis adicionales o asignar notas (Saavedra 2020, pág. 7).

2.4. Desarrollo web

El desarrollo web comprende la programación esencial para la creación de un sitio web y se divide en dos partes, que pueden estar interconectadas o no: el cliente y el servidor. En la parte del cliente, se utilizan lenguajes como HTML y CSS, que son fundamentales para la creación de las páginas web, así como JavaScript, que permite la interacción con el usuario. Por otro lado, en la parte del servidor se trabaja con códigos más complejos, tales como PHP. A través de estos códigos se construye el servidor, la parte de la web que no es visible para el usuario, con el objetivo de diseñar bases de datos y garantizar la seguridad del sitio. Cuando ambas partes se comunican, se establece una arquitectura cliente-servidor, posibilitando la interacción del usuario con el contenido almacenado en bases de datos, así como la realización de registros de nuevo contenido (Barba et al., 2014, pág. 9).

2.4.1. Aplicación web

Las aplicaciones web han surgido como una solución efectiva para proporcionar servicios y funcionalidades a través de internet. Estas aplicaciones, basadas en tecnologías web, permiten a los usuarios acceder y utilizar servicios a través de un navegador web sin necesidad de instalar software adicional en sus dispositivos (Molina et al., 2018, pág. 13). Se han convertido en una herramienta fundamental en diversos campos, desde el comercio electrónico hasta la gestión de datos y la colaboración en línea.

2.4.2. Funcionalidades de las páginas web

Las páginas web han evolucionado para ofrecer una amplia gama de funcionalidades que permiten una experiencia interactiva y enriquecedora para los usuarios. Estas funcionalidades han sido posibles gracias a las tecnologías web y los lenguajes de programación utilizados en el desarrollo de páginas web. A continuación, se presentan algunas de las más comunes y relevantes:

- **Interactividad:** Las páginas web modernas brindan la capacidad de interactuar con los elementos de la página, como botones, formularios y elementos multimedia. Los lenguajes

de programación como JavaScript permiten la creación de interacciones dinámicas y respuestas en tiempo real (Llerena et al., 2021, pág. 3).

- **Formularios y envío de datos:** Los formularios web son elementos fundamentales que permiten a los usuarios ingresar y enviar información a través de la página web, estos datos pueden ser procesados y enviados a un servidor para su posterior manipulación o almacenamiento (WSI, 2020, pág. 4).
- **Multimedia:** Ofrecen la posibilidad de mostrar y reproducir contenido multimedia, como imágenes, videos y audio. Esto permite una presentación visual y auditiva atractiva que enriquece la experiencia del usuario (Duckett, 2014, pág. 25).
- **Integración de API:** Las páginas web pueden integrar interfaces de programación de aplicaciones (API) para acceder y utilizar servicios externos. Esto permite la conexión con servicios como mapas, redes sociales, sistemas de pago, entre otros (Anyconnector, 2020, pág. 1).
- **Personalización y almacenamiento local:** Pueden utilizar tecnologías como cookies y almacenamiento local para almacenar información en el navegador del usuario. Esto permite personalizar la experiencia del usuario y recordar preferencias y configuraciones (Lawson y Sharp, 2018, pág.9).

2.4.3. Ventajas de las aplicaciones web

En el campo de la ingeniería de software, las aplicaciones web han revolucionado la forma en que interactuamos con la tecnología. Estas aplicaciones, ofrecen una serie de ventajas significativas en comparación con las aplicaciones tradicionales.

Las ventajas que proporciona el uso de aplicaciones web se detallan a continuación:

- **Accesibilidad:** Tienen la capacidad de ser accedidas desde cualquier dispositivo con conexión a Internet. Los usuarios pueden utilizar estas aplicaciones desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que brinda una mayor flexibilidad y conveniencia (McManus, 2019, pág. 6).
- **Costos de implementación y mantenimiento reducidos:** Las aplicaciones web eliminan la necesidad de instalar y mantener software en cada dispositivo individual. Esto reduce los costos asociados con la implementación y el mantenimiento, debido a que las actualizaciones y mejoras se pueden realizar de forma centralizada en el servidor (Sommerville, 2016, pág. 4).
- **Compatibilidad multiplataforma:** Están diseñadas para funcionar en diferentes sistemas operativos y navegadores web. Esto significa que no es necesario desarrollar y mantener versiones separadas de la aplicación para cada plataforma, lo que reduce la carga de trabajo y los costos de desarrollo (McManus, 2019, pág. 3).

- **Actualizaciones instantáneas:** Las actualizaciones de las aplicaciones web se pueden implementar de manera inmediata en el servidor y están disponibles para todos los usuarios de forma instantánea. Esto permite a los desarrolladores corregir errores y agregar nuevas características de manera eficiente, sin requerir la instalación de actualizaciones en los dispositivos de los usuarios (Sommerville, 2016, pág. 21).
- **Escalabilidad:** Las aplicaciones web tienen la capacidad de escalar y manejar un gran número de usuarios simultáneos. Los servidores web y las bases de datos pueden adaptarse según las necesidades cambiantes de carga y demanda, lo que permite un crecimiento flexible y eficiente de la aplicación (McManus, 2019, pág. 8).

2.4.4. Limitaciones de las aplicaciones web

Una limitación crítica asociada con las aplicaciones web radica en su necesidad de una conexión a Internet estable para el acceso efectivo. La carencia de conexión o la presencia de una conexión lenta puede afectar adversamente la experiencia del usuario, limitando la plena funcionalidad de la aplicación (Sommerville, 2016, pág. 12). Esta dependencia de la conectividad online constituye un aspecto importante a considerar al evaluar la idoneidad de una aplicación web en entornos donde la disponibilidad de conexión puede ser inconsistente o variable.

Es esencial reconocer que situaciones como la pérdida de conexión pueden ocasionar interrupciones en la interacción del usuario y afectar la sincronización de datos en tiempo real, añadiendo un desafío adicional en contextos donde la conectividad no siempre es garantizada.

2.4.5. Arquitectura MVC

La arquitectura de software juega un papel crucial en el desarrollo de aplicaciones web, debido a que proporciona una estructura organizada y coherente que influye directamente en la calidad y el rendimiento del sistema (Sommerville, 2018, pág. 2).

El modelo MVC (Modelo, Vista, Controlador) es un patrón de diseño arquitectónico ampliamente empleado en el desarrollo de aplicaciones web. En este enfoque, se divide la aplicación en tres componentes clave: el modelo, que se encarga de la gestión y manipulación de los datos; la vista, responsable de la presentación de las interfaces de usuario; y el controlador, que actúa como intermediario entre el modelo y la vista, controlando la lógica de negocio y la interacción con los datos (Ávila et al., 2021, pág. 8). En la **Ilustración 2-2** se presenta el esquema de la arquitectura MVC.

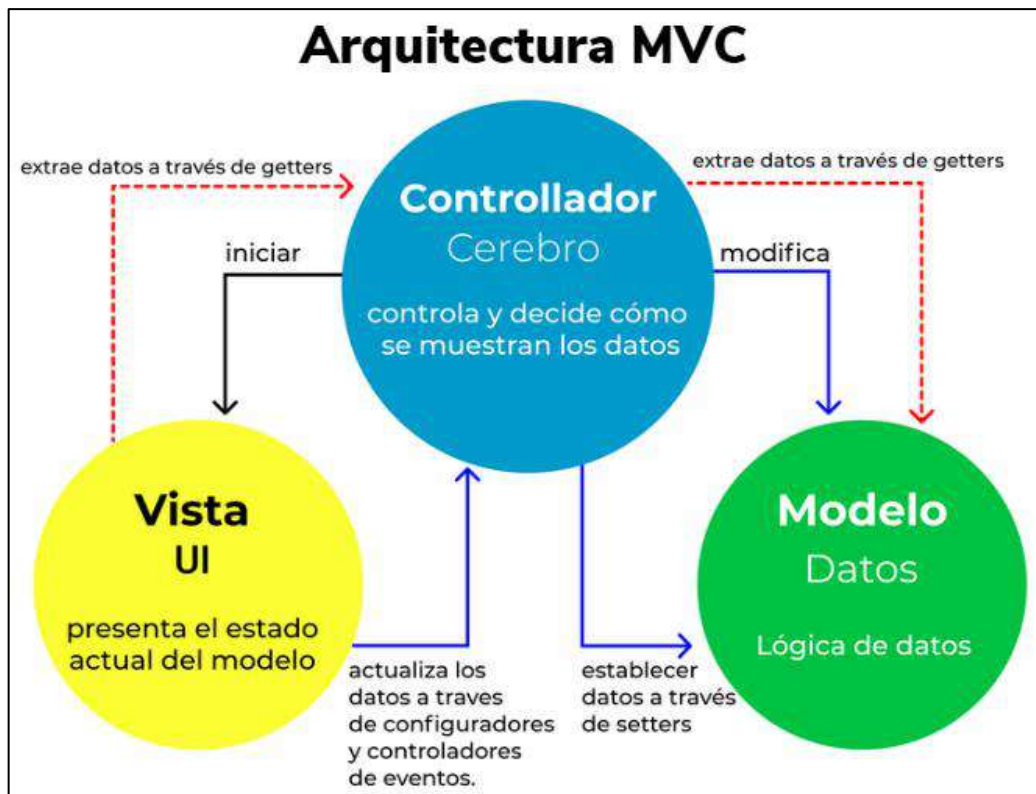


Ilustración 2-2: Esquema de la arquitectura modelo vista controlador

Fuente: (Álvarez, 2020).

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

2.4.6. *MySQL*

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web. Su popularidad y adopción se deben a varias razones fundamentales que lo convierten en una elección fundamental para muchos proyectos.

MySQL es conocido por su rendimiento y capacidad de escalabilidad. Proporciona un alto rendimiento en entornos de carga pesada y es capaz de manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente (Jangir y Laxmi, 2017, pág. 2). Esto es especialmente crucial en aplicaciones web que requieren un acceso rápido y confiable a la base de datos para mantener la velocidad de respuesta y la satisfacción del usuario.

Además, ofrece una amplia compatibilidad con diferentes plataformas y sistemas operativos, lo que permite su fácil integración en entornos tecnológicos diversos (Patil y Dalal, 2018, pág. 10). Esto brinda flexibilidad y facilita la implementación de aplicaciones web en una variedad de entornos de alojamiento y sistemas operativos, adaptándose a las necesidades y preferencias del proyecto.

2.4.7. PHP

Es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el desarrollo web. Según Zandstra (2018, pág. 4), "PHP se ha convertido en uno de los lenguajes más populares y exitosos para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas y sitios web interactivos". Con el tiempo, PHP ha evolucionado y se ha consolidado como uno de los lenguajes ideales para la creación de aplicaciones web dinámicas y sitios web interactivos. A continuación, se presentarán algunas de las características clave que hacen de PHP una opción preferida para los desarrolladores web.

- **Sintaxis fácil y familiar:** PHP cuenta con una sintaxis clara y fácil de entender, que se asemeja a otros lenguajes de programación populares como C y JavaScript. Esta familiaridad facilita su aprendizaje y permite a los desarrolladores escribir código de manera más rápida y eficiente (Serling y Thomson, 2017, pág. 2).
- **Amplia compatibilidad y soporte:** es compatible con una amplia gama de plataformas y sistemas operativos, incluyendo Windows, Linux y macOS. Además, cuenta con una gran comunidad de desarrolladores que proporciona soporte, actualizaciones y recursos valiosos a través de foros y sitios web especializados (Abeyasinghe, 2017, pág. 5).
- **Integración con bases de datos:** PHP se integra fácilmente con diversos sistemas de gestión de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL y SQLite, lo que permite a los desarrolladores interactuar con bases de datos de manera eficiente y realizar operaciones de almacenamiento y recuperación de datos (Dharani, 2019, pág. 3).
- **Flexibilidad y escalabilidad:** ofrece flexibilidad a los desarrolladores para adaptarse a diferentes necesidades y requerimientos. Desde aplicaciones web sencillas hasta proyectos más complejos, PHP permite el crecimiento y la escalabilidad sin dificultades, brindando a los desarrolladores la libertad de expandir sus aplicaciones según sea necesario (Welling y Thomson, 2017, pág. 12).
- **Amplitud de funcionalidades:** PHP cuenta con una amplia gama de bibliotecas y herramientas que facilitan el desarrollo web. *Frameworks* populares como Laravel y *Symfony* permite acelerar el proceso de desarrollo y seguir buenas prácticas establecidas (Abeyasinghe, 2017, pág. 2).

2.4.8. Visual studio code

Es un editor de código fuente altamente popular y ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web. Según Stojkovski et al. (2018, pág. 3), "Visual Studio Code es una herramienta de desarrollo liviana y potente que proporciona una excelente experiencia de desarrollo para aplicaciones web, con una fácil integración de lenguajes como PHP". Su entorno altamente

personalizable, soporte para extensiones y la capacidad de depurar y administrar proyectos hacen de este editor una opción ideal para los desarrolladores que trabajan con tecnologías web, incluido el desarrollo con PHP.

2.4.9. *Bootstrap*

Es un popular *framework* de desarrollo web que ha ganado reconocimiento en la comunidad de ingeniería de software. Según Raj et al. (2018, pág. 3), "Bootstrap proporciona una amplia gama de componentes y estilos predefinidos que facilitan la creación de interfaces de usuario responsivas y atractivas en aplicaciones web". Esta herramienta ofrece una biblioteca de elementos HTML y CSS que permite crear interfaces consistentes y adaptables a diferentes dispositivos, lo que resulta especialmente útil en el contexto de aplicaciones web que necesitan ser accesibles desde diferentes plataformas y dispositivos.

2.5. Metodologías ágiles

En el año 2001 surge el Manifiesto por el desarrollo ágil de software, un documento que estableció cuatro principios fundamentales para guiar el desarrollo de software que marcó un punto de inflexión en comparación con los enfoques tradicionales. Estos principios destacan la importancia de valorar a las personas e interacciones por encima de los procesos y herramientas, así como la priorización de un software funcionando en lugar de documentación extensiva. Además, se enfatiza en la colaboración cercana con el cliente en lugar de basarse únicamente en contratos y por último en la capacidad de responder de manera ágil ante los cambios, en lugar de seguir un plan rígido (Navarro et al., 2013, pág. 5).

Las metodologías ágiles se caracterizan por su enfoque en el desarrollo iterativo e incremental, lo que permite un progreso continuo y adaptativo. La simplicidad en la implementación es un valor importante, lo que significa que se busca mantener la complejidad bajo control y evitar soluciones excesivamente complicadas. Las entregas frecuentes son otra característica distintiva, ya que permiten obtener retroalimentación temprana del cliente y realizar ajustes en consecuencia (Abrahamsson et al., 2003, pág. 7).

2.5.1. *Scrumban*

Scrumban o Scrum-ban es una metodología que surge como una derivación de los enfoques Scrum y Kanban (Pérez, 2011, pág.5). Esta metodología híbrida combina componentes y conceptos

de ambas metodologías para complementarse y lograr una optimización en el proceso de desarrollo.

Este modelo de desarrollo se destaca por ser especialmente adecuado para proyectos de mantenimiento o aquellos en los que las historias de usuarios cambian frecuentemente de manera dinámica. Además, es reconocido por ser un enfoque idóneo para proyectos en los que surjan errores de programación inesperados a lo largo de todo el ciclo de desarrollo del software (Salvay et.al, 2017, pág. 3).

2.5.2. Características de Scrumban

Según Ahmad (2014, pág. 5), las principales características que se llevan a cabo en Scrumban son:

- **Visualización del flujo de trabajo:** Una de las herramientas más relevantes adoptadas de Kanban y aplicada en Scrumban es la visualización de cada historia de usuario en todas las etapas del proceso. Esta observación del tablero completo facilita la sincronización del equipo, permitiendo conocer en qué se encuentra trabajando cada miembro.
- **Cola de trabajo:** A diferencia de Scrum, donde las historias de usuario seleccionadas para un *sprint* específico son un compromiso de entrega hacia el cliente, en Scrumban se utilizan colas de trabajo de Kanban, lo que permite realizar ajustes en los *sprints* cuando sea necesario, sin generar grandes impactos.
- **Limitación del trabajo en progreso:** Otra característica clave de Scrumban es la aplicación de límites en el trabajo en las distintas etapas del proceso, basados en la capacidad del equipo. En lugar de agregar más trabajo al flujo del proceso, el equipo se enfoca en detectar cuellos de botella en alguna fase para resolverlos y estar listo para retomar nuevas actividades.
- **Reglas explícitas:** A diferencia de Scrum, donde los equipos son autoorganizados y trabajan con reglas implícitas, en Scrumban se establecen reglas o políticas de forma explícita. Esto permite que todos los miembros del equipo estén facultados para autoorganizarse y lograr flujos de trabajo más dinámicos y efectivos.

2.5.3. Fases

De acuerdo con Rodríguez Franco (2014, pág. 15) Scrumban es una metodología que incorpora un total de 7 fases o etapas para el desarrollo de un producto. En la **Ilustración 3-2** se presentan estas 7 etapas.



Ilustración 2-3: Fases de Scrumban.

Fuente: (Yodiz, 2023).

- **Objetivos.** Aquí es donde el equipo define a grandes rasgos sus objetivos. Una meta puede ser un objetivo amplio que el equipo espera lograr mediante la realización de múltiples tareas más pequeñas.
- **Tareas.** Aquí es donde los objetivos se dividen en múltiples historias. En esta etapa se crea una larga lista de historias.
- **Análisis.** Aquí es donde Scrumban difiere de otros enfoques. Las historias creadas en la etapa anterior ahora se analizan y se aceptan algunas seleccionadas para continuar con el trabajo.
- **Desarrollo.** Se comienza a trabajar en las historias seleccionadas.
- **Pruebas.** Una vez que se ha trabajado en las historias, los resultados son probados por los equipos de control de calidad.
- **Despliegue.** Los resultados se ponen en práctica.
- **Hecho.** Todas las historias completadas ahora se marcan como Terminadas.

2.5.4. Iteraciones

Scrumban se caracteriza por un flujo de trabajo lineal que incluye divisiones semanales comúnmente conocidos como Sprints. De acuerdo con Rodríguez (2014, pág.9) estas divisiones “Sprints” permiten tener contacto y agilizan la revisión continua con el cliente. De este modo, es posible identificar y abordar rápidamente cualquier inconveniente, y ajustar fácilmente cualquier requisito para satisfacer las necesidades del cliente, que podrían cambiar con el tiempo.

2.5.5. Reuniones diarias

Scrumban incluye la planificación de reuniones conocidas como “Daily Standups” donde, según Rodríguez (2014, pág. 10) cada equipo de desarrollo realiza una reunión que no excede los 10 minutos de duración. Durante esta reunión, cada integrante del equipo presenta un resumen de las

tareas completadas el día anterior y expone los objetivos para el día en curso. Además, cualquier tipo de bloqueo que pueda haber e interfiera con la evolución de tareas se comenta.

2.5.6. Historias de usuario

Las historias de usuario, en Scrum no se pre-asignan a determinados componentes del equipo, más se van asignando o escogiendo sobre la marcha y según requiera el proyecto. El volumen de trabajo que se puede llevar a cabo paralelamente es delimitado trivialmente determinando un número máximo de tareas que se pueden estar desarrollando a la vez

2.6. Análisis de datos

El Análisis de Datos se refiere a un proceso donde se desarrolla un modelo de datos a través de acciones como limpieza, transformación y depuración de los datos. Estas actividades permiten extraer información relevante y útil con el propósito de obtener inferencias y brindar apoyo en la toma de decisiones (Betancourt et al., 2022, pág. 6).

2.6.1. Power BI

Power BI Desktop, en su versión gratuita, es una aplicación que puede ser instalada en el equipo local y permite a los usuarios conectarse a diversas fuentes de datos, transformarlos y visualizarlos de manera efectiva. Mediante esta herramienta, es posible conectar con múltiples orígenes de datos y combinarlos en un modelo de datos que facilita la creación de objetos visuales y colecciones, como se muestra en la Ilustración 2-3. Estos informes generados pueden ser compartidos con otros miembros dentro de la empresa u organización. Generalmente, los usuarios que trabajan en proyectos de inteligencia empresarial utilizan Power BI Desktop para crear informes y posteriormente emplean el servicio Power BI para comunicar y compartir sus informes con otros (Microsoft Power BI, 2023, pág. 1).



Ilustración 2-4: Ejemplo de reportes visuales con Power BI

Fuente: (Microsoft Power BI, 2023).

2.7. Normas ISO

Los documentos conocidos como normas internacionales detallan los requisitos que las entidades pueden utilizar para garantizar la calidad de los productos y/o servicios que ofrecen. Hasta la fecha, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha publicado una extensa cantidad de aproximadamente 19,500 normas internacionales, con el principal objetivo de asegurar la calidad deseada en los productos y servicios. Estas normas son de gran utilidad para las entidades, debido a que les permiten minimizar costos, reducir errores y, lo más importante, mejorar la productividad de manera significativa (Isotools, 2022, pág. 3).

2.7.1. ISO/IEC 25010

La ISO/IEC 25010 es una norma enfocada en las características de calidad que deben considerarse al evaluar las propiedades de un producto de software terminado. Proporciona un marco de referencia para medir la calidad del producto de software y describe ocho características principales, junto con 38 sub-características específicas de calidad. Estas características incluyen requisitos como eficiencia de desempeño, compatibilidad, funcionalidad, usabilidad, seguridad, confiabilidad, portabilidad y mantenibilidad (ISO/IEC-25010, 2021, pág. 63). El modelo de calidad del producto definido por esta norma se compone de estas ocho características, que se detallan en la Ilustración 2-5.



Ilustración 2-5: Calidad del Producto *Software*

Fuente: (ISO/IEC 25010, 2021).

2.7.2. *Eficiencia de desempeño*

La Norma ISO/IEC 25010 aborda la eficiencia en términos del desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados en condiciones estables. Esta característica de calidad del producto de software evalúa el rendimiento de un dispositivo considerando su comportamiento temporal, la utilización de recursos y su capacidad o límites máximos de funcionamiento (González et al., 2021, pág. 2).

2.7.2.1. *Utilización de recursos*

La sub característica de eficiencia de desempeño se enfoca en la utilización de recursos durante la ejecución de una tarea bajo condiciones preestablecidas. Para medir esta sub característica, se emplean tres métricas clave, que son: 1) uso de CPU, 2) uso de memoria RAM y 3) utilización de RED (Salazar et al., 2019, pág. 8).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo, se proporciona una descripción de las técnicas, métodos, recursos y herramientas empleadas para cumplir los objetivos establecidos para el desarrollo de la aplicación web, misma que está destinada a permitir la generación, gestión y análisis de encuestas.

3.1. Diseño de investigación

Esta sección hace referencia a la estructura y planificación establecida para el cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación, esto incluye todos los métodos y técnicas seleccionados para determinar cómo se recopilarán, analizarán y utilizarán los datos para responder a las preguntas de investigación que permitirán cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados.

3.1.1. *Métodos y técnicas*

Con el fin de lograr cada uno de los objetivos establecidos en la presente investigación se presenta en la **Tabla 3-1** una descripción de la asignación de técnicas y métodos para cada uno de los objetivos que forman parte de esta investigación.

Tabla 3-1: Métodos y técnicas aplicadas para cada objetivo

Objetivos	Métodos	Técnicas	Fuentes
Analizar el proceso de recolección y procesamiento de encuestas asociadas a la salud y seguridad ocupacional.	Analítico	<ul style="list-style-type: none">• Observación• Revisión bibliográfica	<ul style="list-style-type: none">• Grupos GIDENM GRIISOFT• Artículos científicos
Desarrollar los módulos de administrador, encuestador, encuestas, reportes y autenticación con la metodología ScrumBan.	Scrumban	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de Documentación• Fases Scrumban• Tablero Scrumban	<ul style="list-style-type: none">• Historias de usuario• Historias técnicas• Desarrolladores• Documentos técnicos de las metodologías• Modelo de encuestas SSO

Generar gráficas estadísticas procedentes de los datos de seguridad y salud ocupacional de las MiPymes de la ciudad de Riobamba recolectados mediante la aplicación web.	Analítico	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas SSO • Aplicación web de encuestas • Cuestionario de preguntas SSO
Evaluar la eficiencia de la aplicación web mediante el estándar ISO 25010 para determinar la utilización de recursos.	Inductivo Estadístico	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Estándar ISO/IEC 25010 • Aplicación web de encuestas • Desarrolladores

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

A continuación, se describen los métodos que se utilizarán en este estudio:

- **Método analítico**

La inclusión de este método en el proyecto de investigación permite el análisis detallado de requerimientos, la funcionalidad y la arquitectura de la aplicación. Además de ayudar a descomponer los procesos de recolección y análisis de encuestas en partes individuales para un estudio más específico.

- **Metodología Scrumban**

La selección de Scrumban como marco de trabajo para la construcción de cada uno de los módulos de la aplicación web encuestas se debe a la naturaleza dinámica y cambiante de los requisitos en el proyecto, Scrumban permite incorporar la flexibilidad y visibilidad del flujo de trabajo necesaria para que los desarrolladores se adapten a los cambios en las preferencias del usuario o en los requisitos del producto.

- **Método estadístico**

El enfoque estadístico simplifica la recolección, análisis e interpretación de datos cuantitativos, de este modo mediante la aplicación de técnicas estadísticas se examina de manera precisa la eficiencia de la aplicación web de encuestas, considerando variables asociadas a la utilización de recursos, como: uso del procesador, memoria RAM y red.

- **Método inductivo**

Este método permite realizar observaciones específicas para llegar a una conclusión general, este enfoque resulta de gran utilidad para generar conclusiones a partir de los datos recopilados y evaluados de las pruebas de eficiencia.

Con el objetivo de recopilar datos relevantes y precisos que contribuyan al desarrollo organizado y sistemático de la aplicación web, se describen en detalle las técnicas de investigación empleadas durante el proceso de estudio. Entre estas técnicas se incluyen:

- **Observación**

Mediante esta técnica se pueden identificar algunos aspectos generales del proceso que se pretende automatizar, es así como se obtiene una visión más amplia y detallada en torno a la gestión de la recolección y análisis de encuestas en el proyecto liderado por GIDENM y GRIISOFT. Como resultado se puede identificar de manera directa las causas del problema, además de otros aspectos que obstaculizan el avance del proyecto y que constituyen la base para la solución.

- **Entrevista**

Esta técnica permite conocer información específica de los involucrados en el proceso de la recolección y análisis de encuestas, información que será la base para diseñar y establecer los requisitos de la aplicación web. Al conocer información específica de los involucrados, se garantiza que la aplicación responda a las necesidades y exigencias del proceso, lo cual es clave para asegurar su correcto funcionamiento y efectividad de los objetivos planteados.

- **Encuesta**

Esta técnica está orientada a recolectar información a partir de las respuestas y opiniones de un grupo de personas seleccionadas. La encuesta para este proyecto está constituida por una estructura y preguntas estandarizadas relacionadas a las buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional. El propósito es evaluar el nivel de buenas prácticas de las MiPymes de la ciudad de Riobamba mediante esta herramienta.

3.1.2. Operacionalización de la eficiencia de desempeño

En la **Tabla 3-2** se presenta la operacionalización conceptual de la eficiencia de desempeño en base a la formulación del problema.

Tabla 3-2: Operacionalización conceptual de la variable de eficiencia de desempeño

Formulación del problema	Variable	Tipo	Concepto
¿Cómo se evalúa la eficiencia de desempeño de una aplicación web en términos de utilización de recursos?	Eficiencia de desempeño en utilización de recursos.	Cuantitativa	De acuerdo con los conceptos establecidos en la ISO/IEC 25010 define a la "Eficiencia del Desempeño" como la capacidad del software para proporcionar un rendimiento adecuado en relación con la cantidad de recursos utilizados, en este caso particular el rendimiento al utilizar recursos, como: CPU, memoria RAM y consumo de red.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.1.3. Operacionalización metodológica de la eficiencia de desempeño

En la **Tabla 3-3** se detalla los indicadores que se utilizan para la evaluación de la eficiencia de desempeño mediante la utilización del estándar ISO/IEC 25010.

Tabla 3-3: Operacionalización metodológica de la eficiencia en utilización de recursos

Formulación del problema	Variable	Indicador	Técnica	Fuente
¿Cómo se evalúa la eficiencia de desempeño de una aplicación web en términos de utilización de recursos?	Eficiencia de desempeño en utilización de recursos.	CPU	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación web de encuestas • Software de pruebas de carga BlazeMeter • Administrador de tareas.
		Memoria RAM		
		Red		

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.2. Analizar los procesos de recolección y procesamiento de encuestas asociadas a la salud y seguridad ocupacional

Para analizar los procesos de recolección y análisis de encuestas que realizan el grupo GIDENM y GRISOFT es necesario la inclusión de algunas técnicas y herramientas, así como una serie de actividades que se describen a continuación.

3.2.1. Revisión documental de los procesos

En esta sección se realiza una serie de reuniones con los miembros que conforman los grupos GIDENM Y GRIISOFT, así como una revisión de las diferentes encuestas realizadas por los grupos, el propósito es identificar y comprender como se estructuran las encuestas, que tipo de preguntas se realizan, cómo y quiénes realizan las encuestas, y otros aspectos considerados necesarios para la definición de las funcionalidades de la aplicación web. En la **Tabla 3-4** se detalla cada una de las entrevistas con los grupos de investigación.

Tabla 3-4: Entrevistas organizadas con GIDENM y GRIISOFT

Fecha	Entrevistado	Tema	Resultados
03/05/2023	Ing. Blanca Hidalgo Ing. Lorena Aguirre	Análisis de las actividades del proceso tradicional de recolección y análisis de las encuestas.	Determinación de los módulos de la aplicación
03/10/2023	Ing. Mónica Moreno Ing. Blanca Hidalgo Grupo GIDENM Grupo GRIISOFT	Alcance y funcionalidades de la aplicación web.	Listado de las tareas y requerimientos (funcionalidades) del sistema.
03/17/2023	Ing. Mónica Moreno Grupo GIDENM Grupo GRIISOFT	Análisis de la estructura de la encuesta “SST MiPymes del centro histórico de Riobamba”.	Estructura para las nuevas encuestas (cuestionarios)
03/30/2023	Ing. Blanca Hidalgo Ing. Mónica Moreno Grupo GRIISOFT	Análisis de las ponderaciones e indicadores de las preguntas que conforman las encuestas.	Documento detallado de las ponderaciones

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.2.2. Análisis de los procesos

Tras finalizar las entrevistas con los diferentes miembros involucrados en el proyecto, se conoce con mayor detalle el proceso de recolección y análisis de encuestas, donde se identifican algunos subprocesos o actividades que constituyen el funcionamiento para encuestar a las diferentes empresas vinculadas al proyecto. En la **Tabla 3-5** se describen estos subprocesos.

Tabla 3-5: Lista de actividades para el proceso de recolección de encuestas

Orden	Actividad	Responsable	Resultado
1	Diseñar y estructurar la encuesta	Grupo de investigación	Nueva encuesta
2	Determinar la población a encuestar	Grupo de investigación	Población y muestra a encuestar
3	Coordinar y asignar encuestadores	Grupo de investigación	
4	Definir periodo de tiempo de la encuesta	Grupo de investigación	
5	Acudir hasta la empresa a encuestar	Encuestador	
6	Iniciar el proceso de encuestado	Encuestador	Encuestas llenas
7	Llenar encuesta	Encuestado	
8	Entregar encuesta finalizada	Encuestado	
9	Receptar encuestas finalizadas	Encuestador	
10	Validar encuestas finalizadas	Encuestador	
11	Finalizar proceso de encuestado	Encuestador	
12	Filtrar encuestas llenadas	Grupo de investigación	Encuestas clasificadas
13	Generar gráficos estadísticos	Grupo de investigación	Gráficos estadísticos
14	Identificar patrones y tendencias	Grupo de investigación	Patrones y tendencias
15	Establecer conclusiones	Grupo de investigación	Información de utilidad para la toma de decisiones.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

En la **Ilustración 3-1**, se representa gráficamente el proceso de recolección y análisis de encuestas de los grupos de investigación.

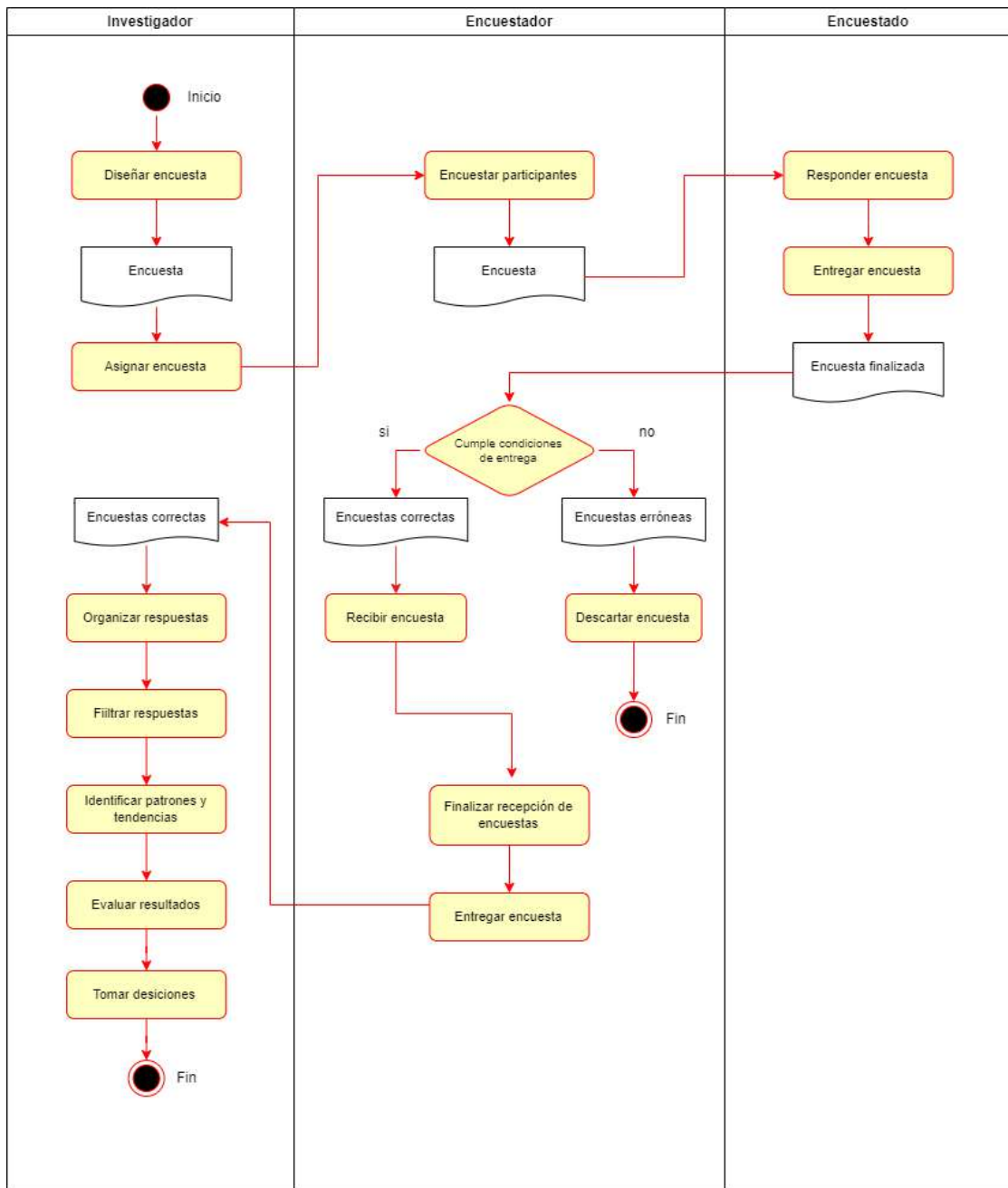


Ilustración 3-1: Proceso de recolección y análisis de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.3. Análisis previo al desarrollo

En esta sección se describe el estudio de factibilidad y análisis de riesgos realizados para obtener una visión integral y estratégica del proyecto, contribuyendo a minimizar riesgos, optimizar recursos y aumentar las posibilidades de éxito a lo largo del proceso de desarrollo de la aplicación web.

3.3.1. Factibilidad técnica

El estudio de factibilidad técnica realizado consta de una evaluación exhaustiva para determinar la viabilidad y conveniencia de adoptar la solución tecnológica. Durante este proceso, se han examinado cuidadosamente la disponibilidad de la tecnología necesaria, así como los requisitos esenciales de hardware y software. En la **Tabla 3-6** y **Tabla 3-7** se detallan en resumen los recursos hardware y software disponibles para el desarrollo del proyecto.

Tabla 3-6: Recursos hardware disponibles

Cantidad	Hardware	Estado
1	Laptop Asus Rog Zephyrus Duo Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 32gb	Funcional
1	Laptop HP Victus Gaming 15 Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 8gb	Funcional
1	Impresora Epson L210	Funcional
1	Tarjeta Micro SD 16 GB	Funcional
1	Mouse Inalámbrico, recargable	Funcional

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 3-7: Recursos software disponibles

Nombre	Categoría	Estado
Windows 11	Sistema operativo	Requiere licencia
MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional	Gratuito
Jira	Gestor de proyectos, plataforma para la gestión de tareas y procesos	Gratuito
Visual Studio Code	Editor de código	Gratuito
Bootstrap	Frameworks de programación	Gratuito
Xampp	Servidor local de desarrollo	Gratuito
Microsoft Office 365	Ofimática	Requiere licencia
Draw.io	Diseñador de gráficos y esquemas	Gratuito

Git	Software de control de versiones	Gratuito
GitHub	Plataforma de almacenamiento en la nube	Gratuito
Ddiagram.io	Herramienta gratuita y sencilla para dibujar diagramas ER mediante código	Gratuito
Figma	Herramienta de modelado y diseño de interfaces y prototipos.	Gratuito

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tras la realización del análisis de factibilidad técnica, se llega a la conclusión afirmativa de que el proyecto en cuestión puede ser ejecutado de manera viable. El estudio detallado ha revelado que la tecnología necesaria está disponible y es accesible esto debido a que la mayor parte de tecnologías a emplear son de origen gratuito o acceso libre. Para más información relacionada al análisis de factibilidad revisar el **Anexo A** relacionado al manual técnico.

3.3.2. *Factibilidad económica*

El análisis de factibilidad económica permite considerar detenidamente los costos asociados con los recursos necesarios para el desarrollo de la aplicación, costos que comprenden la adquisición de tecnología y la contratación de personal. En la **Tabla 3-8** se describen los costos asociados a la aplicación web

Tabla 3-8: Costo total para el desarrollo de la aplicación web

Recursos	Costos
Recursos humanos	\$ 5,520
Recursos hardware y software	\$ 2,878
Total	\$ 8,398

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Finalmente, se evidencia que los costos por recursos humanos son mayores en comparación con los costos por recursos tecnológicos. Esta disparidad se atribuye al hecho de que gran parte de los recursos tecnológicos identificados no requieren financiamiento directo, ya que muchas de las herramientas y plataformas tecnológicas son de acceso gratuito o de bajo costo.

No obstante, los recursos humanos, esenciales para el diseño, desarrollo y mantenimiento de la aplicación, representan una inversión significativa. Esta distribución de costos subraya la importancia de una planificación cuidadosa y una gestión eficiente de los recursos humanos para optimizar el uso de los recursos financieros disponibles y garantizar el éxito sostenible del proyecto.

3.3.3. Análisis de riesgos

La implementación del presente plan de análisis de riesgos tiene como propósito la identificación de diversos escenarios potenciales, como posibles interrupciones del servicio debido a problemas de infraestructura, y desafíos relacionados con la integración de nuevas funcionalidades. Para cada riesgo identificado, se realizó una evaluación detallada de su probabilidad de ocurrencia, impacto potencial en el proyecto y las estrategias de mitigación correspondientes. En resumen, este análisis ha permitido identificar un total de 8 riesgos potenciales, los cuales se detallan en la **Tabla 3-9**.

Tabla 3-9: Lista de riesgos identificados

ID	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	VALOR	IMPACTO	VALOR
R1	Cambio en los requisitos del cliente	58%	2	Moderado	2
R2	Problemas de compatibilidad en navegadores y dispositivos móviles	25%	1	Moderado	2
R3	Disponibilidad del Servicio de Hosting	20%	1	Alto	3
R4	Problemas de Integración con Power BI Servic	28%	1	Moderado	2
R5	Vulnerabilidades de seguridad en el código PHP	35%	2	Bajo	1
R6	Costos inesperados por uso de servicio externos	40%	2	Moderado	2
R7	Incumplimiento normativo y de privacidad	20%	1	Bajo	2
R8	Ausencia o falta de miembros del equipo durante el desarrollo	72%	3	Alto	3

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Los riesgos identificados pasan por un proceso de análisis donde se evalúa la prioridad con la que estos deben ser atendidos, para ello se considera su probabilidad de ocurrencia e impacto en el proyecto y se le asigna la debida semaforización, donde el valor que corresponde a la prioridad se obtiene al multiplicar el valor de probabilidad por el de impacto, de este modo se definen las siguientes categorías de prioridad: baja (1 - 2), moderada (3 - 4) y alta (6 - o más). En la Tabla 10-3 se detalla la priorización de riesgos.

Tabla 3-10: Lista de riesgos

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
R2	Problemas de compatibilidad en navegadores y dispositivos móviles	baja
R4	Problemas de Integración con Power BI Servic	baja
R5	Vulnerabilidades de seguridad en el código PHP	baja

R7	Incumplimiento normativo y de privacidad	baja
R3	Disponibilidad del Servicio de Hosting	media
R1	Cambio en los requisitos del cliente	media
R6	Costos inesperados por uso de servicio externos	media
R8	Ausencia o falta de miembros del equipo durante el desarrollo	alta

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

El plan destinado a la minimización, supervisión y administración de cada riesgo ha sido detallado en el **Anexo A** relacionado al manual técnico de la aplicación. En dicho documento se proporcionan descripciones exhaustivas de las causas y consecuencias asociadas a cada riesgo identificado, así como orientaciones específicas para la mitigación y gestión eficaz de los problemas potenciales.

3.4. Desarrollar los módulos de administrador, encuestador, encuestas, reportes y autenticación con la metodología ScrumBan.

La aplicación del modelo Scrumban, como indican Baldeón y Salazar (2019, pág. 3), implica la ejecución de un proceso de desarrollo estructurado en siete fases: objetivos, tareas por hacer, análisis, desarrollo, pruebas, despliegue y cierre. Cada una de estas fases será abordada en detalle en las secciones subsiguientes, proporcionando una visión integral del proceso de desarrollo y destacando la importancia de cada etapa en el logro de los objetivos del proyecto.

3.4.1. *Objetivos*

Desarrollar una aplicación web que permita a los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT gestionar encuestas, con el propósito de facilitar los procesos de recopilación e interpretación de datos.

3.4.2. *Tareas por hacer*

En esta fase se ejecutan una serie de reuniones con algunos de los miembros que integran los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT, como resultado se genera una lista de tareas que describen las necesidades de los investigadores y el equipo de desarrollo. En la **Tabla 3-11** se detalla la lista de tareas generada.

Tabla 3-11: Lista de tareas por hacer.

TAREAS POR HACER	
N°	Descripción
1	Como usuario registrado, deseo tener la capacidad de iniciar sesión fácilmente con mi usuario y contraseña para acceder de manera segura a mi cuenta.
2	Como encuestador, deseo tener la capacidad de realizar operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Eliminar sobre las encuestas existentes, para crear nuevas encuestas de manera intuitiva, visualizar y analizar las existentes, realizar modificaciones según sea necesario, y eliminar aquellas que ya no sean relevantes.
3	Como usuario, quiero tener la opción de compartir mi encuesta mediante un enlace o invitación, permitiendo a otros usuarios participar y responder.
4	Como participante, deseo poder responder una encuesta compartida proporcionando mis respuestas a las preguntas planteadas por el creador de la encuesta.
5	Como encuestador, quiero poder visualizar los resultados de las respuestas en tiempo real, ya sea en forma de gráficos, tablas u otros formatos visuales.
6	Como encuestador, deseo tener la capacidad de programar encuestas para que se publiquen en momentos específicos y se cierren automáticamente después de un período determinado
7	Como encuestador, deseo tener la capacidad de previsualizar y probar la encuesta antes de su publicación, permitiéndome asegurar la apariencia y el funcionamiento correcto de las preguntas y opciones de respuesta
8	Como administrador del sistema, deseo tener la capacidad exclusiva de registrar nuevos usuarios en la plataforma.
9	Como administrador del sistema, necesito tener la capacidad de modificar y eliminar datos de usuarios registrados en la plataforma
10	Como creador de encuestas, deseo tener la capacidad de añadir nuevas preguntas a una encuesta
11	Como creador de encuestas, deseo tener la capacidad de modificar y eliminar preguntas existentes en una encuesta.
12	Como encuestador, deseo tener la capacidad de cambiar el estado de una encuesta entre activo e inactivo.
13	Como administrador, deseo tener la capacidad de asignar encuestas específicas a otros usuarios registrados en la plataforma.
14	Como administrador, deseo tener la capacidad de generar reportes detallados basados en las respuestas recopiladas de las encuestas
15	Como usuario de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de visualizar los reportes generados en POWER BI directamente dentro de la aplicación.
16	Como participante en una encuesta, deseo tener la capacidad de salir de la encuesta en cualquier momento sin la necesidad de finalizarla.
17	Como usuario creador de encuestas, deseo tener la capacidad de copiar o duplicar encuestas existentes.
18	Como creador de encuestas, deseo poder compartir mis encuestas de manera segura mediante códigos de acceso
19	Como administrador de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de filtrar respuestas según intervalos de fechas.
20	Como administrador de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de exportar respuestas para realizar análisis externos o generar informes personalizados.
21	Como desarrollador, me propongo diseñar la arquitectura de la aplicación

22	Como desarrollador, me propongo definir la estructura y relaciones de la base de datos para garantizar una gestión eficiente y segura de la información.
23	Como desarrollador, me propongo diseñar los prototipos visuales de la interfaz para proporcionar una representación gráfica y funcional de la experiencia del usuario
24	Como desarrollador, me propongo definir los estándares de programación que guiarán la escritura de código en todo el equipo de desarrollo
25	Como desarrollador, me propongo configurar y habilitar las funciones necesarias para la visualización y análisis de datos. Esta integración permitirá a los usuarios aprovechar las capacidades de Power BI Service.
26	Como desarrollador, me propongo configurar el entorno de despliegue en el servicio de hospedaje HOSTINGUER
27	Como desarrollador, me propongo diseñar y configurar los casos de pruebas en la plataforma BLAZEMETER para evaluar el rendimiento de la aplicación

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Una vez identificadas todas las tareas o actividades necesarias para alcanzar el objetivo establecido al inicio del proyecto, se elaboran historias técnicas e historias de usuario basadas en las tareas registradas. Esto tiene como objetivo facilitar la comprensión y asignación de las tareas a los miembros del equipo de desarrollo. Como resultado, se crean un total de 20 historias de usuario y 7 historias técnicas. En la **Tabla 3-12** se presenta un ejemplar de las historias de usuario desarrolladas.

Tabla 3-12: Historia de usuario HU-001 “Inicio de sesión”.

HISTORIA DE USUARIO		
ID	HU-001	Usuario: Encuestador
Nombre	Inicio de sesión	
Descripción	Como usuario registrado, deseo tener la capacidad de iniciar sesión fácilmente con mi usuario y contraseña para acceder de manera segura a mi cuenta.	
Prioridad	Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Esfuerzo	Estimado: 20	Real: 20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar que la contraseña se haya ingresado al intentar iniciar sesión. El sistema no permitirá el acceso si el campo de contraseña está vacío. • El sistema debe validar que se haya proporcionado un nombre de usuario. La acción de iniciar sesión no debe ser permitida si el campo de usuario está vacío. • El sistema validará que las credenciales ingresadas coincidan con un usuario registrado en la base de datos. Si las credenciales no son válidas, se mostrará un mensaje de error indicando que el inicio de sesión ha fallado. 	

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

El registro completo de cada una de las historias de usuario e historias técnicas, así como cada uno de los métodos, técnicas y herramientas integradas para su elaboración se detallan en el **Anexo B**.

3.4.3. Análisis

Siguiendo los principios de la metodología Scrumban, cada una de las historias de usuario recopiladas se presenta como una tarea destinada a ser realizada por los miembros del equipo de desarrollo, considerando su complejidad y prioridad. Para ello se incorpora un enfoque de estimación de puntos basado en el modelo T-Shirt Sizes para evaluar la complejidad relativa de las historias de usuario. La **Tabla 3-13** refleja las estimaciones y sus equivalencias.

Tabla 3-13: Estimación de puntos basado en el modelo T-Shirt Sizes.

Talla	Puntos Estimados	Horas de trabajo
XS (Extra-Small)	5	5 horas
S (Small)	10	10 horas
M (Medium)	20	20 horas
L (Large)	40	40 horas
XL (Extra Large)	+40	+40 horas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Según se indica en la **Tabla 3-13**, se establece que una semana laboral equivale a 40 puntos estimados. Cada punto mencionado representa una hora de trabajo. Por lo tanto, las historias de usuario calificadas como XL deben dividirse, ya que no se debe exceder las cuarenta horas de trabajo por semana.

En la **Tabla 3-14** se presenta el resultado de la estimación de las historias de usuario e historias técnicas definidas para el proyecto, junto con los puntos estimados y las fechas de inicio y fin de la historia, este resultado dentro de la metodología corresponde al plan de entrega.

Tabla 3-14: Backlog – plan de entregas

Iteración	ID	Nombre	Puntos	F. Inicio	F. Fin
1	HT-001	Diseñar la arquitectura de la aplicación.	40	09/10/2023	13/10/2023
	HT-002	Diseñar la base de datos.	40	16/10/2023	20/10/2023
	HT003	Diseñar los prototipos de interfaz.	20	23/10/2023	25/10/2023
	HT-004	Definir los estándares de programación.	20	25/10/2023	27/10/2023
2	HU-001	Inicio de sesión	40	30/10/2023	03/11/2023
	HU-008	Registro de usuarios por Administrador	20	06/11/2023	08/11/2023
	HU-009	Modificación y Eliminación de datos del usuario por el administrador	20	08/11/2023	10/11/2023
	HU-002	CRUD de operaciones de encuestas.	40	13/11/2023	17/11/2023
3	HU-010	Añadir preguntas a encuesta	20	20/11/2023	22/11/2023

	HU-011	Modificar y Eliminar Preguntas en una encuesta	40	22/11/2023	29/11/2023
	HU-007	Previsualizar y Probar la Encuesta	40	29/11/2023	06/12/2023
	HU-003	Compartir Encuesta	15	07/12/2023	08/12/2023
	HU-004	Responder Encuesta	20	11/12/2023	13/12/2023
	HU-016	Salir de encuesta sin finalizar	5	13/12/2023	14/12/2023
4	HU-005	Visualizar Resultados en Tiempo Real	40	15/12/2023	21/12/2023
	HU-012	Cambiar estado de encuesta (activa, inactiva)	10	21/12/2023	22/12/2023
	HU-006	Programar Encuestas	10	25/12/2023	26/12/2023
	HU-018	Compartir encuestas mediante códigos de acceso	20	26/12/2023	28/12/2023
	HU-019	Filtrar respuestas	20	29/12/2023	02/01/2024
	HU-014	Generar reportes de respuestas	40	03/01/2024	09/01/2024
5	HU-020	Exportar respuestas	10	09/01/2024	10/01/2024
	HU-013	Asignar encuesta otros usuarios	20	11/01/2024	15/01/2024
	HU-017	Duplicar encuestas	10	16/01/2024	17/01/2024
	HT-005	Configurar e integrar las funciones de POWER BI SERVICE	40	17/01/2024	23/01/2024
	HU-015	Visualizar Reportes de POWER BI	40	24/01/2024	30/01/2024
6	HT-007	Diseñar y configurar las pruebas de rendimiento en BLAZEMETER	40	31/01/2024	06/02/2024
	HT-006	Configurar el entorno de despliegue en HOSTINGUER	40	07/02/2024	13/02/2024

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Para finalizar con la etapa de análisis se incorpora la herramienta Jira como apoyo a la gestión y seguimiento de las tareas, para ello se crea un proyecto colaborativo que integra todas las historias recopiladas. Esta configuración permite a los desarrolladores seleccionar las tareas que abordarán y, al mismo tiempo, les brinda una visión clara del progreso de cada tarea mediante un tablero Kanban. En la **Ilustración 3-2** se puede evidenciar la gestión de tareas mediante Jira.

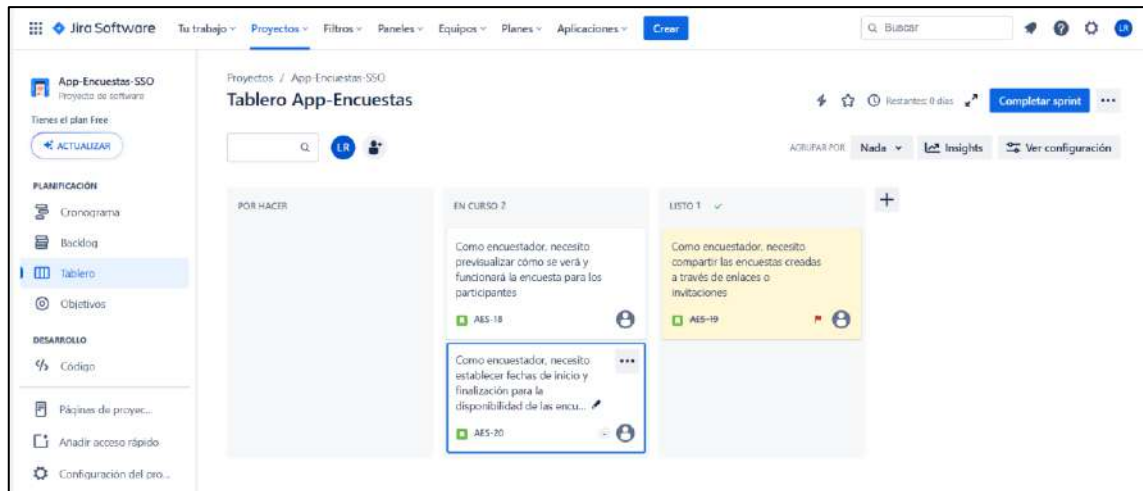


Ilustración 3-2: Tablero de tareas en Jira

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4. Desarrollo

En esta etapa, se realizó la ejecución de las tareas asignadas. Así pues, conforme a las tareas y *sprints* previamente planificados, la etapa de desarrollo inició con el diseño de la aplicación a partir de la lista de requerimientos funcionales y no funcionales.

3.4.4.1. Requerimientos funcionales

La recolección y definición de los requerimientos funcionales se fundamenta en las necesidades expresadas por los grupos de investigación en las entrevistas realizadas para el análisis de los procesos. En consecuencia, se identificó un total de 22 requerimientos funcionales, mismos que se describen en la **Tabla 3-15**.

Tabla 3-15: Lista de requisitos funcionales

ID	Requerimiento	Descripción
RF01	Registro de usuarios	La aplicación debe ser capaz de registrar la información (nombre, rol, correo electrónico) de nuevos usuarios en el sistema por parte del administrador.
RF02	Inicio de sesión	Proporcionar a los usuarios un mecanismo seguro para acceder a la aplicación web utilizando sus credenciales de inicio de sesión.
RF03	Modificación de datos del usuario	La aplicación debe permitir la modificación de los datos de los usuarios nuevos y ya registrados.

RF04	Eliminar usuario	La aplicación debe eliminar toda la información relacionada a un usuario de ser necesario.
RF05	Crear encuesta	Permitir a los usuarios crear encuestas personalizadas, incluyendo la capacidad de agregar preguntas, opciones de respuesta y configurar requisitos.
RF06	Personalización de la apariencia de la encuesta	Permitir a los usuarios personalizar el aspecto visual de las encuestas, como elegir colores.
RF07	Añadir preguntas	Habilita la opción de agregar preguntas de distintos tipos, como preguntas de respuesta simple, opción múltiple, numéricas.
RF08	Eliminar preguntas	Los usuarios pueden eliminar las preguntas no deseadas de encuestas nuevas o creadas anteriormente siempre y cuando estén inactivas.
RF09	Modificar preguntas	Habilita la capacidad de editar el contenido de la pregunta, así como el de sus opciones de respuesta.
RF10	Eliminar encuesta	Permite al usuario eliminar definitivamente la encuesta y todos los datos asociada a esta.
RF11	Edición de encuestas	Habilitar la capacidad de modificar encuestas existentes, incluyendo la adición, eliminación o modificación de preguntas y opciones de respuesta.
RF12	Previsualizar y probar la encuesta	Antes de lanzar la encuesta, los usuarios pueden previsualizar cómo se verá y funcionará para los participantes
RF13	Asignar encuesta	Permite a los usuarios compartir las encuestas creadas por otros usuarios.
RF14	Compartir encuestas (URL – correo electrónico)	Proporcionar una opción para compartir las encuestas creadas a través de enlaces o invitaciones por correo electrónico.
RF15	Cambiar estado de encuesta (activa, inactiva)	Permite al usuario validar o no la admisión de respuestas de una encuesta.
RF16	Programación de encuestas	Permitir a los usuarios establecer fechas de inicio y finalización para la disponibilidad de las encuestas
RF17	Responder encuesta	Permitir a los participantes responder a las encuestas a través de un formulario en línea, donde puedan seleccionar opciones de respuesta,
RF18	Personalizar opciones de respuesta	En las preguntas de opción múltiple, los usuarios pueden definir las opciones de respuesta que los participantes pueden seleccionar.
RF19	Establecer requisitos y validaciones	Los usuarios pueden configurar requisitos para ciertas preguntas, como hacer que una pregunta sea obligatoria o establecer condiciones de respuesta basadas en selecciones anteriores

RF20	Generar gráficos de barras y pastel de las respuestas recopiladas	Mostrar resultados de las encuestas de manera clara y comprensible, utilizando gráficos visuales para resumir los datos recopilados.
RF21	Generar reportes	Proporcionar la opción de exportar los datos de las encuestas a formatos comunes, como .csv y .xlsx, para su análisis o uso posterior fuera de la aplicación web.
RF22	Generar reportes avanzados – análisis mediante Power BI	Los usuarios pueden extraer los datos recopilados de las encuestas y analizarlos exhaustivamente mediante Power BI.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.2. *Requerimientos no funcionales*

Para la determinación de los requerimientos no funcionales se tomaron en cuenta criterios y características de Rendimiento, Usabilidad y Seguridad, estos requerimientos se enfocan en cómo la aplicación debe actuar y los atributos de calidad necesarios para que cumpla las expectativas de los grupos de investigación. En la **Tabla 3-16** se detalla los requisitos no funcionales determinados para la aplicación web.

Tabla 3-16: Lista de requisitos no funcionales

ID	Requerimiento	Descripción
RNF1	Rendimiento	La aplicación debe tener la capacidad de gestionar un alto volumen de respuestas con actualizaciones en tiempo real.
RNF2	Usabilidad	La aplicación debe tener una interfaz clara y navegación sencilla que permita a los usuarios crear y responder encuestas sin dificultad.
RNF3	Accesibilidad	La aplicación debe ser adaptable a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.3. *Tipos de usuarios y roles*

Parte del diseño de la aplicación web se basa en el control de acciones en función del rol que desempeñe el usuario, para cumplir con este criterio el sistema debe ser capaz de diferenciar los distintos tipos de roles y usuarios que se detallan en la **Tabla 3-17**.

Tabla 3-17: Lista de usuarios y roles de la aplicación web

Tipo de usuario	Rol	Responsable
Administrador	Responsable de administrar la aplicación	Ing. Blanca Hidalgo

Encuestador	Responsable de controlar el módulo de encuestas	Encuestadores asignados por los grupos de investigación
Encuestado – Participante	Visualiza y llena las encuestas	Empresas y trabajadores de las MiPymes

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.4. Diagrama de casos de uso

El diagrama de casos de uso que se muestra en la **Ilustración 3-3** describe la interacción entre los distintos tipos de usuarios y las funciones que forman parte del sistema. Donde el usuario de tipo administrador accede a todas las funciones o módulos de la aplicación, mientras los usuarios restantes son limitados de ciertas funciones acorde a su rol.

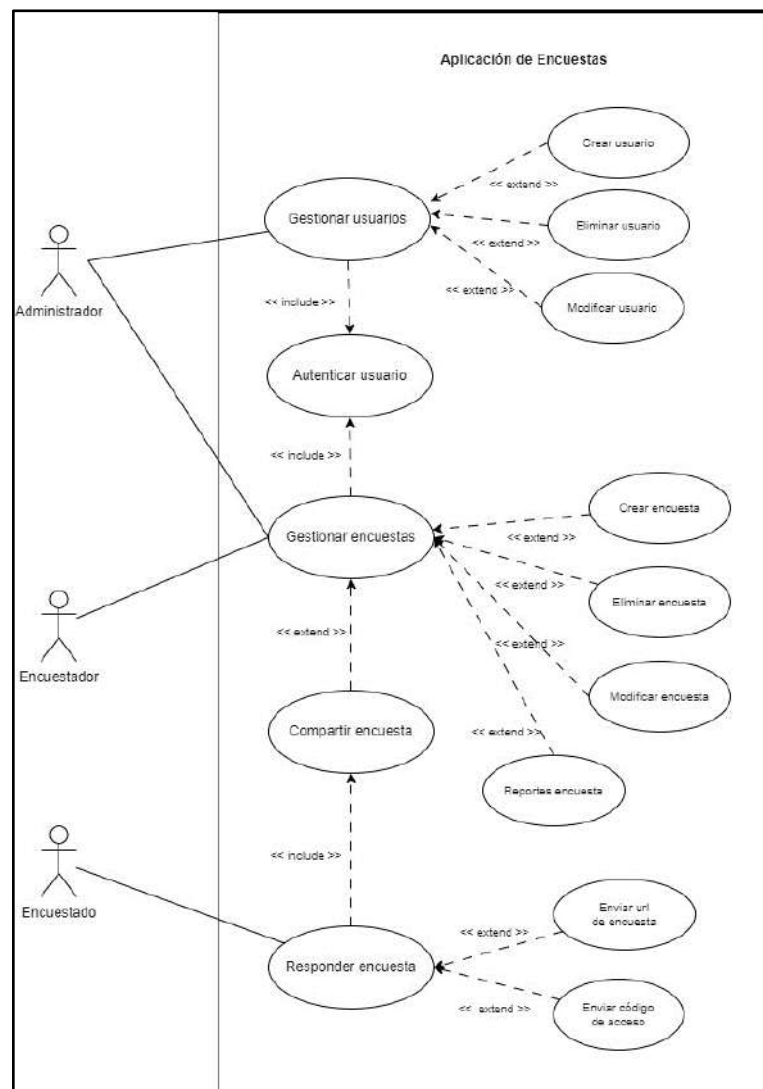


Ilustración 3-3: Diagrama de casos de uso

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.5. Estándar de programación

Para la selección de los estándares de codificación se optó por los descritos en la **Tabla 3-18** donde se especifica cada estándar junto con su estructura y estilo del código de programación.

Tabla 3-18: Estándar de codificación

Elemento	Estándar	Descripción	Ejemplo
Clases y métodos	lowerCamelCase	Cada palabra en el nombre se escribe con una letra inicial mayúscula, excepto la primera, no se utilizan espacios ni caracteres especiales entre las palabras	borradorPregunta
Constantes	Upper Case	Todos los caracteres del identificador se escriben en mayúscula	USER_DB PUERTO_DB
VARIABLES y atributos	Kebab Case	Las palabras dentro del identificador se separan con guiones (-), las palabras dentro de un identificador se escriben en minúsculas	encuesta-Autor

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.6. Diseño de la arquitectura

El diseño arquitectónico de la aplicación se basa en el Modelo Vista Controlador. En la **Ilustración 4-3** se puede visualizar la estructura de la arquitectura de la aplicación web que permite conectar todos los servicios para su correcto funcionamiento.

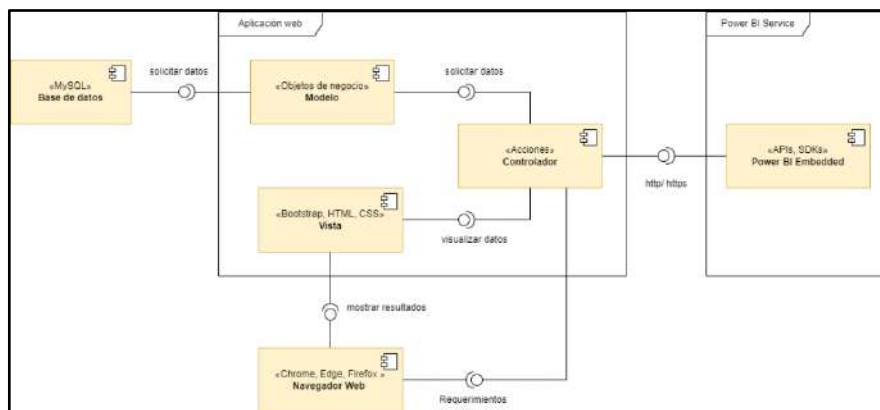


Ilustración 3-4: Arquitectura de la aplicación web

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.7. Diseño de la base de datos

El modelado de la base de datos se realizó mediante un proceso iterativo, donde se incorporaron mejoras progresivas hasta llegar a un modelo definitivo. La inclusión de la herramienta Power Designer facilitó el proceso de implementación logrando construir el modelo conceptual y lógico de la base de datos, posteriormente mediante la función de exportación de la herramienta se generó el script SQL. En la **Ilustración 3-5** se presenta el diseño lógico de la base de datos.

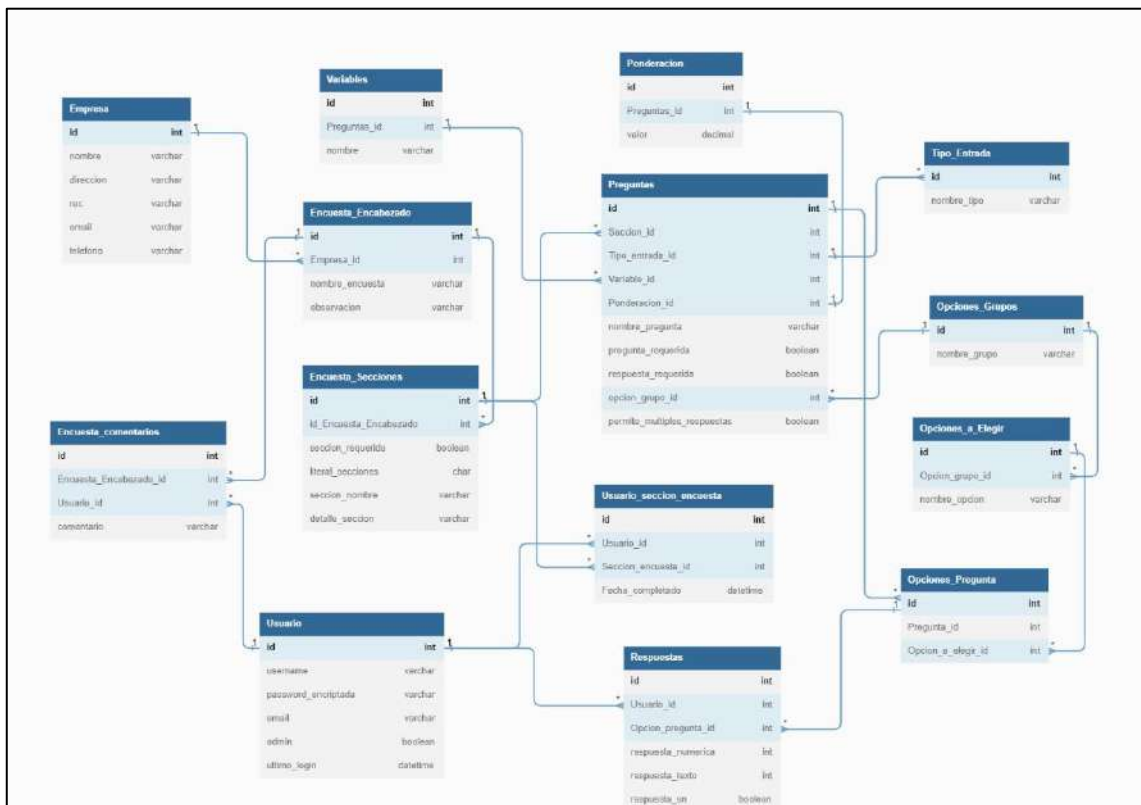


Ilustración 3-5: Diseño lógico de la base de datos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.4.8. Diseño de Interfaces

Para el diseño de la apariencia visual de la aplicación, se empleó la técnica de prototipado, los prototipos construidos pasaron por un proceso de rediseño hasta alcanzar su diseño definitivo, este proceso iterativo se realizó en conjunto con los miembros de los grupos de investigación, los cuales propusieron ideas a manera de retroalimentación para el diseño de cada interfaz. A continuación, se muestran algunos ejemplos de los bosquejos e interfaces elaboradas en la **Ilustración 3-6** y **Ilustración 3-7**.

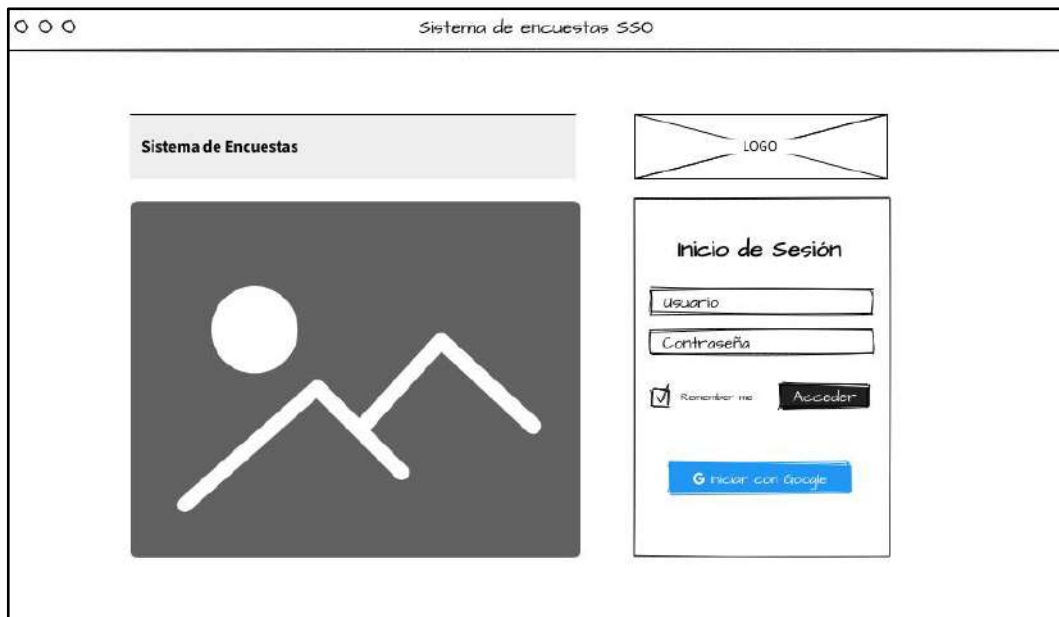


Ilustración 3-6: Bosquejo del inicio de sesión

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Para la implementación de las interfaces basadas en los bosquejos, se utilizaron tecnologías como Bootstrap, CSS y JavaScript para crear un diseño moderno y funcional que cumpla con las expectativas de los grupos de investigación. En la **Ilustración 3-7** se puede visualizar la interfaz de inicio de sesión. En el **Anexo A** se incluyen a mayor detalle los bosquejos e interfaces restantes.



Ilustración 3-7: Interfaz del inicio de sesión

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.5. Pruebas

Las pruebas de software en la aplicación web se encargan de verificar que exista una correcta ejecución del programa. Como parte del proceso de desarrollo, se realizó la identificación de entidades, diseño de casos de prueba, configuración del entorno de pruebas y ejecución de pruebas, que se muestran a mayor detalle en el **Anexo C**.

3.4.6. Despliegue

En esta etapa se planificó y ejecutó el despliegue de la aplicación, para lo cual primero se visualizó y estructuró la distribución física de los componentes mediante un diagrama de despliegue, en la **Ilustración 3-8** se visualiza la infraestructura y la interacción que existe entre los componentes de la aplicación web.

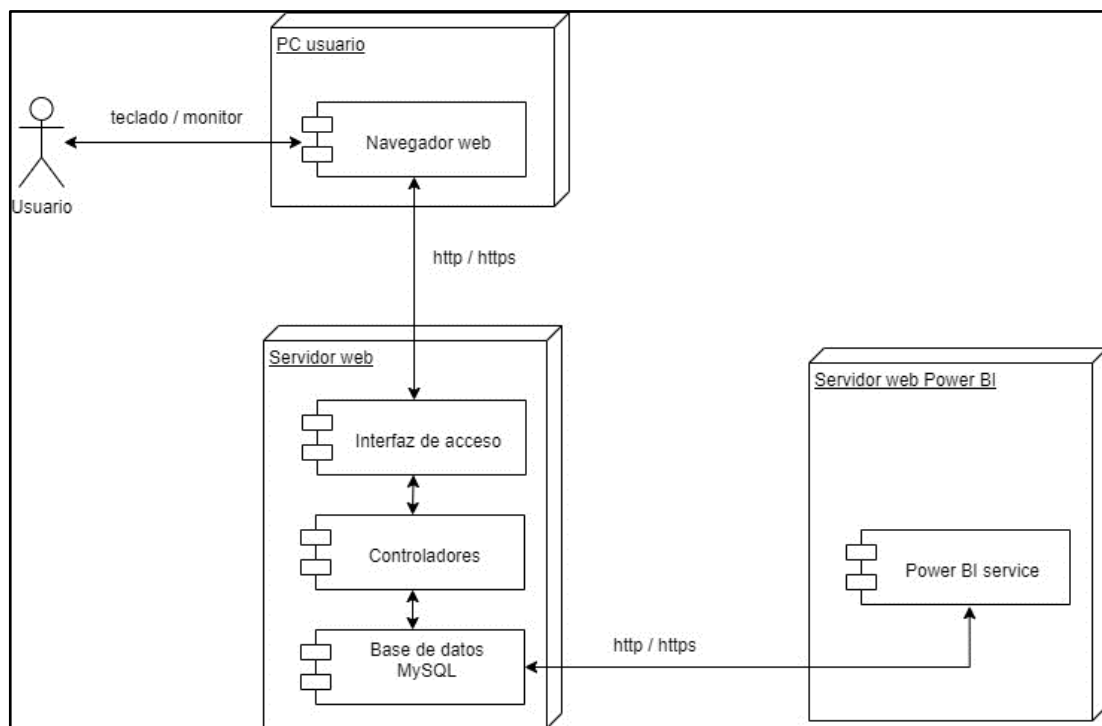


Ilustración 3-8: Diagrama de despliegue del sistema

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Una vez definida la estructura y distribución de los componentes de la aplicación, se ejecutó el proceso de implementación mediante la plataforma Hostinger, donde se configuró cada una de las especificaciones necesarias para el funcionamiento de la aplicación, En la **Ilustración 3-9** se puede observar los detalles del hosting.

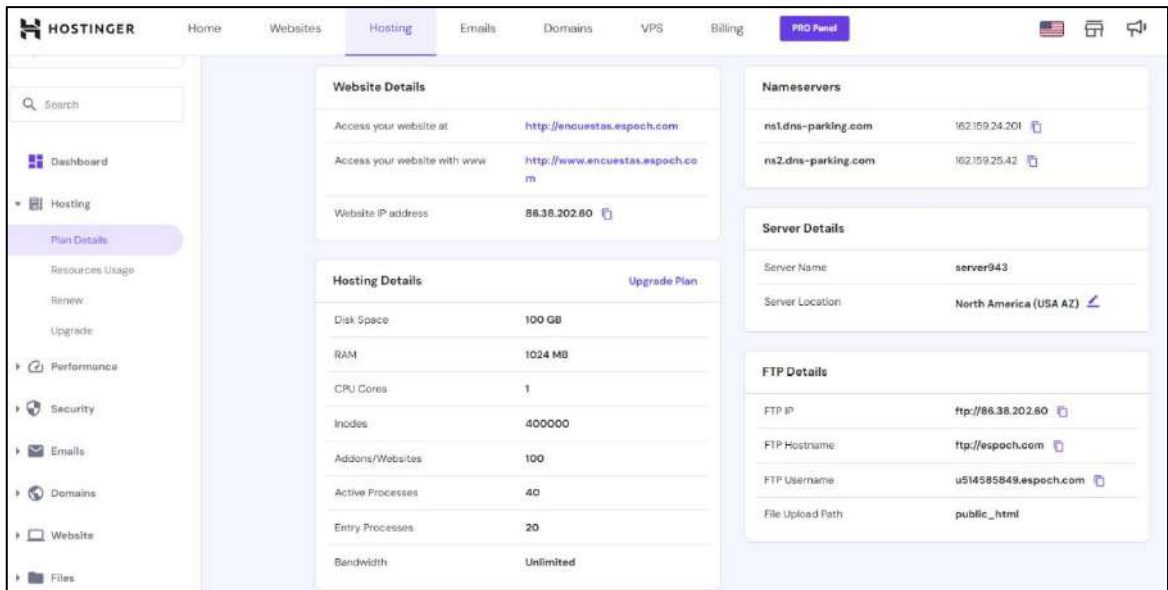


Ilustración 3-9: Panel de control Hostinger

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Finalmente, se comprobó el funcionamiento de cada una de las funcionalidades de la aplicación, garantizando su disponibilidad y correcto funcionamiento.



Ilustración 3-10: Aplicación web en producción

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.



Ilustración 3-11: Interfaz del acceso a la encuesta

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.4.7. Cierre

Una vez culminadas las tareas asignadas, se verificó el estado del tablero Kanban donde se evidenció que todas las tareas fueron completadas en su totalidad. Este proceso de verificación se realizó de manera automática mediante la herramienta Jira, la cual evaluó el estado de las tareas (estado “listo”), en la **Ilustración 3-12** se muestra el estado de las tareas correspondientes al *sprint* 6.



Ilustración 3-12: Tablero Jira *sprint* 6

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Como producto del cumplimiento de cada una de las tareas planificadas para cada sprint, se obtuvo una aplicación funcional que cumple con cada uno de los objetivos establecidos al inicio del proceso de desarrollo, para concluir se realizó la respectiva presentación y entrega de la aplicación a la directora del grupo de investigación.

3.5. Generar gráficas estadísticas procedentes de los datos de seguridad y salud ocupacional de las MiPymes de la ciudad de Riobamba recolectados mediante la aplicación web

Para el presente caso de estudio se integra la metodología propuesta por Pacci, en su investigación “Aplicando Inteligencia de Negocios de Autoservicio, Utilizando Power BI, para la Toma de Decisiones dentro de una empresa en la Región de Tacna”. De este modo la solución a diseñar debe constar de las siguientes etapas o fases: Planificación, Modelo del negocio, Análisis e Implementación. Donde estas fases representan una síntesis de las mejores prácticas recomendadas por las metodologías de Ralph Kimball y Joseph Curto Diaz de acuerdo con el estudio realizado por (Pacci, 2017, pág. 8).

3.5.1. Planificación

En esta sección se resume el objetivo a cumplir en el proyecto de inteligencia de negocios, así como una descripción de los recursos necesarios empleados para el desarrollo íntegro del proyecto.

3.5.1.1. Objetivo

Generar información analítica de forma tabular y gráfica a partir de los datos recolectados de las encuestas de “Seguridad y salud ocupacional” realizadas a las MiPymes del centro histórico de Riobamba, reduciendo el tiempo empleado en el análisis de respuestas y elaboración de reportes para el grupo de investigadores.

3.5.1.2. Alcance

El alcance de este proyecto involucra el análisis de las respuestas obtenidas de 2 cuestionarios que fueron evaluados a un grupo de 60 empresas de la ciudad de Riobamba. La solución de inteligencia de negocios será implementada mediante la herramienta Microsoft Power BI. Todos

los informes y resultados estadísticos serán compartidos en línea a través de la aplicación web de encuestas de los grupos de investigación GIDENM y GRIISFOT.

3.5.1.3. Beneficios

La implementación de la solución permite automatizar el proceso de análisis que realizan los grupos de investigación, y con ello integrar beneficios significativos en distintas áreas del proyecto, como se detalla en la **Tabla 3-19**.

Tabla 3-19: Beneficios de la solución BI

Beneficios	
Humano	Optimizar el proceso de análisis de los investigadores.
Tecnológico	Herramienta de información amigable para los investigadores
Material	Reducción de tiempo en la realización de reportes consolidados Reducción de costos en el procesamiento de la información
Información	Información accesible en todo momento Información precisa y fácil de interpretar.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.2. Modelo de negocio

En esta fase del proyecto se realiza la recopilación y levantamiento de la información que poseen los grupos de investigación, el propósito es comprender detalladamente como se ejecuta el proceso de análisis por parte de los investigadores.

3.5.2.1. Organización

Los grupos de investigación que forman parte de este proyecto son GIDENM y GRIISOFT ambos grupos se dedican a realizar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

3.5.2.2. Proceso de análisis

Para la recopilación de información referente al proceso de análisis se emplean entrevistas con los analistas del grupo de investigación, de este modo el equipo de desarrollo abstrae la información necesaria que será la base para construir la nueva solución BI. En la **Ilustración 3-13** se visualizan las actividades que son específicas para el análisis de encuesta.

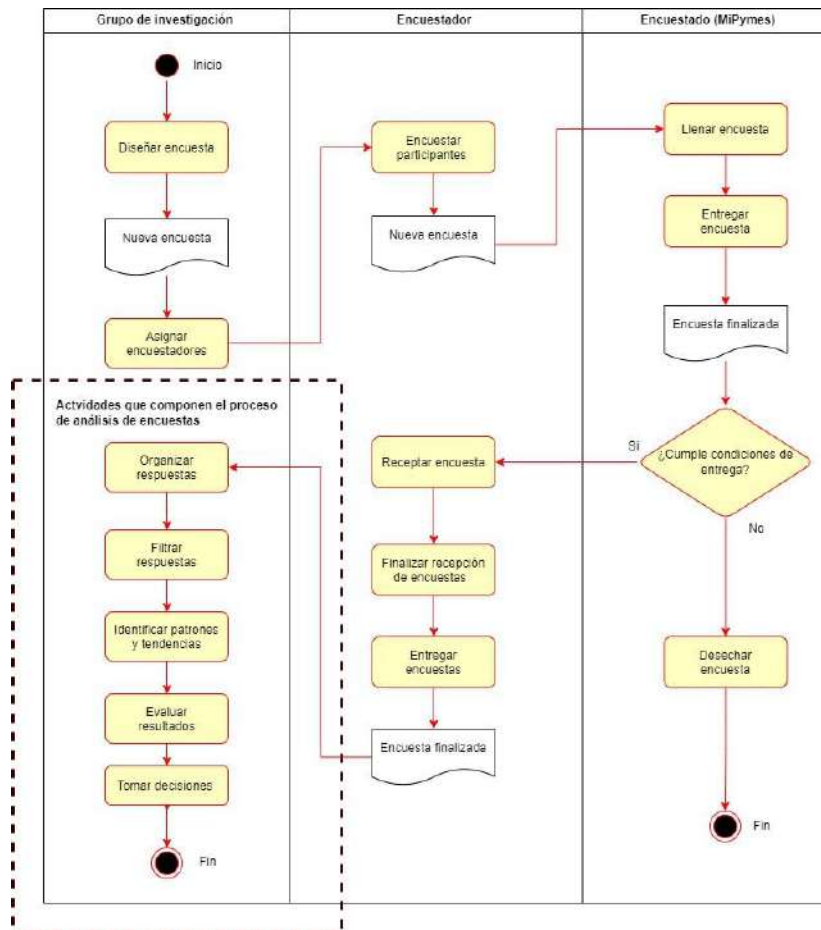


Ilustración 3-13: Proceso de análisis de datos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.2.3. Modelo de negocio decisional actual

Actores organizacionales del proceso decisional

En este apartado se identifican los actores organizacionales que intervienen directamente en el proceso de toma de decisiones, así como aquellos que proporcionan la información o que intervienen en menor proporción en el proceso decisional. En la **Tabla 3-20** se detalla los resultados obtenidos.

Tabla 3-20: Actores organizacionales

Rol	Persona	Tipo
Líder de proyecto	Ing. Mónica Moreno	Primario
Encuestador	Practicantes	Secundario
Encuestado	MiPymes	Secundario
Analista	Grupo de investigación	Primario

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Información para la toma de decisiones

La organización no cuenta con registros históricos o encuestas similares a las que serán objeto de estudio de la solución BI para la toma de decisiones. Sin embargo, la aplicación web de encuestas desarrollada en la presente investigación será el medio por el cual se obtendrán los primeros registros del proceso de encuestado a un aproximado de 60 MiPymes del centro histórico de Riobamba.

Tecnología utilizada para toma de decisiones

La tecnología actual comprende reportes que se generan a través de hojas de cálculo “Excel”. Sin embargo, este enfoque resulta limitado en cuanto a la agilidad y eficiencia del análisis de los datos. Este proceso de análisis es realizado por miembros del grupo de investigación asignados para esta tarea, quienes se encargan de organizar y filtrar los registros de acuerdo con sus objetivos de investigación.

Descripción del proceso de toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones de los grupos de investigación está constituido por varias actividades que se realizan durante el intervalo de tiempo planificado para el proyecto de investigación. Durante este intervalo de tiempo los grupos realizan reuniones mensuales que duran un tiempo promedio de 2 a 3 horas. En dichas reuniones, los miembros del grupo realizan informes sobre la situación actual del proyecto de investigación, se discute y analiza de manera breve la información recolectada hasta el momento, las opiniones o comentarios emitidos por los miembros son basados en su propio conocimiento, en algunas ocasiones sin basarse en datos históricos.

La información recolectada en su mayoría es visualizada y analizada directamente en las hojas de cálculo o documentos texto, no se hace uso de resúmenes o reportes gráficos que generen un apoyo visual que simplifique la interpretación y análisis de los datos. Los datos se analizan de manera global debido al tiempo que conlleva realizar un análisis centrado en un aspecto determinado. Al final de cada reunión, los miembros registran cada una de las ideas y resultados propuestos, los cuales son posteriormente analizados para que los grupos de investigación puedan determinar qué acciones ejecutar para alcanzar el éxito del proyecto.

Resultados actuales de la toma de decisiones

El proceso actual de toma de decisiones del grupo de investigación si bien sirve para alcanzar el éxito del proyecto, puede mejorarse para reducir tiempos y maximizar la calidad de información. Muchos de los procesos para organizar y filtrar los datos registrados demandan un gran esfuerzo, además, al considerar la estructura organizacional de grupo donde cada miembro cumple con determinadas tareas hace que la información en algunos casos este centralizada y no pueda ser compartida, esto impide que todos los miembros puedan acceder a la información, lo que dificulta el trabajo colaborativo.

Por lo tanto, se propone implementar una solución de inteligencia de negocios que permita a los investigadores visualizar y analizar la información en un entorno grafico amigable y fácil de usar. Esta herramienta debe ser capaz de optimizar los recursos empleados para el análisis de datos, permitiendo una mayor eficiencia en el proceso, así como garantizar el acceso a la información no solo para los miembros del grupo de investigación, sino también para otros usuarios que lo requieran, facilitando así la colaboración y la toma de decisiones informadas en todo el trayecto de la investigación.

3.5.3. *Análisis de datos*

En esta sección se describe las fuentes de datos disponibles, datos que serán debidamente procesados para responder a los requisitos planteados por los investigadores.

3.5.3.1. *Definición de los requerimientos*

A partir de entrevistas y encuestas al personal de los grupos de investigación se recolectaron los requerimientos para la solución de inteligencia de negocios, donde de manera general se espera que la solución BI realiza un resumen breve de todos los resultados obtenidos en el proceso de encuestado. Otra de las necesidades planteadas es que la solución BI este en capacidad de analizar el cuestionario evaluado de manera específica.

Para el caso de los reportes específicos el grupo de investigación preparó una lista de requerimientos que están expresadas como preguntas a las cuales la solución BI debe responder. El documento con la información detalla de los requerimientos solicitados se puede revisar en el **Anexo F**.

En la siguiente **Tabla 3-21** se presentan un resumen de los requisitos solicitados por los investigadores para la solución BI.

Tabla 3-21: Requerimientos para el diseño de la solución BI

Requisitos BI		
Cantidad	Grupo	Descripción
17	Preguntas generales	Realizar un análisis general mediante reportes gráficos y tabulares.
15	Preguntas gestión de riegos	Realizar un análisis de las respuestas de cada empresa y generar tablas y gráficos correspondientes.
1	Preguntas gestión administrativa	
2	Preguntas gestión salud ocupacional	
1	Preguntas gestión de recursos y actividades preventivas	
2	Preguntas gestión de amenazas naturales y riesgos antrópicos:	

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

A continuación, se presentan algunos de los registros que son considerados para el diseño de la solución BI:

ACTV_ECON	RAZON_SOC	PROPIETARI	ZONA	CLAS_USO
1. SUCURSALES BANCARIAS	057 PRODUBANCO	BANCO DE LA PRODUCCION PRODUBANCO	ZHI	SERVICIOS
2. AGENCIA DE TURISMO	001 CERO LIMITES	CERO LIMITES AGENCIA DE VIAJES	ZHI	SERVICIOS
3. ALMACEN DE ZAPATOS	001 CALZADO DYLAN	VILLALBA MOVA ELVIS DANILLO	ZHI	COMERCIO ESPECIALIZADO
4. ARTICULOS PARA EL HOGAR EN GENERAL	013 ALMACENES MONTERO	INNUMOS PROFESIONALES INSUPROF CIA	ZHI	COMERCIO ESPECIALIZADO
5. BAR	001 LA GUAYUSA Y LA CANELA	CARRANAL RIVADENERA RODNEY FERNANDO	ZHI	CENTROS DE DIVERSION
6. BIZARRIS	003 CAFETERIA MARQUANTA	LEMA TIO VICTOR ALONSO	ZHI	COMERCIO BASICO
7. CAFETERIA	TQ CAFETERIA TRADICIONAL	GRANZO MONCAYO MARTHA	ZHI	COMERCIO BASICO
8. CAFETERIA	GREPERIA EL MEDIODIA	MANGUA CALERO CARLOS JULIO	ZHI	COMERCIO BASICO
9. CAFETERIA	CAFE PARIS	MANGUA CALERO CARLOS JULIO	ZHI	COMERCIO BASICO
10. CAFETERIA	001 CAFEEXPRESS	DELGADO DELL ESTEIBEN RICARDO	ZHI	COMERCIO BASICO
11. CAFETERIA	001 CAFÉ PAOLA	VILLALON MUÑOZ JACOB O ANTONIO	ZHI	COMERCIO BASICO
12. CAFETERIA	CAFETERIA LOS OROS	CABEZAS ANDRÉS MIGUEL ANGEL	ZHI	COMERCIO BASICO
13. CAFETERIA	CASA RUBIO CAYFRUITS	LEÓN ZEA MARÍA DEL CARMEN	ZHI	COMERCIO BASICO
14. CAFETERIA	003 KRESITO	MORA RIVERA SANDRA CARINA	ZHI	COMERCIO BASICO
15. CAFETERIA	001 HEART ROCK	SANCHEZ SALAZAR PABLO XAVIER	ZHI	COMERCIO BASICO
16. CENTRO COMERCIAL	056 AKI RIOBAMBA CENTRO	CORPORACION FAVORITA	ZHI	COMERCIO DE MENOR ESCALA
17. CENTRO DE LAVADO DE ROPA	002 DOMINI BUQUALSA 1	VELASCO TAMAYO GERMAN SILBERTO	ZHI	SERVICIOS
18. CENTROS DE COMERCIO POPULAR	003 BASIVIMART SUPERMERCADO	DISTRIBUIDORA BASIVIMART	ZHI	CENTROS DE COMERCIO
19. CENTROS DE COMERCIO POPULAR	003 ALAMO SUPERMERCADO	DISTRIBUIDORA BASTIDAS VILLACIS	ZHI	CENTROS DE COMERCIO
20. CONFECCION DE VARIAS PRENDAS	001 LA CASA DEL DEPORTISTA	BORJA VELASCO ANIBAL RAMULFO	ZHI	SERVICIOS BASICOS
21. CONSULTORIO DENTAL	CENTRO DE ESPECIALIDADES SUCCIDENT	INCA VELEZ MARIO EDUARDO	ZHI	SERVICIOS
22. CONSULTORIO DENTAL	001 RIO DENTALS	CARDENAS GUAMAN SILVIA VERONICA	ZHI	SERVICIOS
23. CONSULTORIO DENTAL	SMILE CENTER	CASTILLO RAMOS LIGIA STEFANIA	ZHI	SERVICIOS
24. CONSULTORIO DENTAL	001 VIBORTDENT	VILLARGOBI ESPIN FERNANDO DAVID	ZHI	SERVICIOS
25. CONSULTORIO MEDICO	CEMOPLAF	FUNDACION CEMOPLAF	ZHI	SERVICIOS
26. CONSULTORIO MEDICO	CONSULTORIO MEDICO MEDFIS	ORTIZ JACOME KARINA VANESSA	ZHI	SERVICIOS
27. CONSULTORIO MEDICO	GROUP MEDICS	ORDOZCO GAGUANCELA DANILLO JAVIER	ZHI	SERVICIOS
28. CONSULTORIO MEDICO	001 CENTRO DE IMAGEN SAN CECILIA	VASCOZQUEZ GUARDERAS JAIMÉ EDUARDO	ZHI	SERVICIOS
29. CONSULTORIOS	OCULUMEDIC	SILVA JARA REANNETH VERONICA	ZHI	SERVICIOS
30. CONSULTORIOS DENTALES	002 DENTALMERIK	BARRACAS GUILLEN VICTOR MANUEL	ZHI	SERVICIOS
31. DISCOTECA	002 LA CASA VIEJA	BARROSO PAREZ EDISON ROBERTO	ZHI	CENTROS DE DIVERSION
32. FARMACIA	PHARMATODO	INCA CANDIO IVETTE PATRICIA	ZHI	COMERCIO BASICO

Ilustración 3-14: Registro de información de MiPymes

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2	GESTIÓN ADMINISTRATIVA														
3	1. ¿Cuenta con Responsable 2. ¿Cuenta con el acta de re 3. ¿Cuenta la empresa con +4. ¿Se ha dado a conocer a 'SÍ														
4	SÍ	7,5%	SÍ	7,5%	SÍ	7,5%	SÍ	7,5%	NO						
5	NO	7,5%	NO	7,5%	NO	7,5%	NO	7,5%	NO APLICA						
6	NO APLICA	7,5%	NO APLICA	7,5%	NO APLICA	7,5%	NO APLICA	7,5%	NO APLICA						
7															
8	GESTIÓN DE RIESGOS														
9	D.1. Su producto químico se D2. ¿Conoce usted lo que so D.3. ¿Conoce usted si se ha D.7. ¿En sus actividades diari D.8. Se aplican medidas de bi D.9. ¿Conoce usted lo que s D.10. ¿Conoce usted si se ha D.11. ¿Usted tiene u														
10	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ
11	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO
12	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA
13															
14	E. CONDICIONES DE TRABAJO-SEGURIDAD/RIESGOS MECÁNICOS														
15	E.1. Las vías de circulación s E.2. Tiene elementos que in E.3. ¿En su lugar de trabajo, E.4. ¿En su actividad de trab E.5. ¿En su actividad de trab E.6. ¿Las herramientas que E.7. ¿Conoce usted lo que s E.8. ¿Conoce usted e														
16	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ
17	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO
18															
19															
20	F. CONDICIONES DE TRABAJO-ERGONOMÍCAS														
21	F.2. ¿En las actividades de si F.4. ¿En las actividades de si F.5. ¿Conoce usted lo que si F.6. ¿Conoce usted si se ha F.7. ¿En sus actividades diarias del trabajo con qué frecuencia está expuesto(a) ?														
22	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	SÍ
23	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO	1,82%	NO
24	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA	1,82%	NO APLICA
25															
26	G. CONDICIONES DE TRABAJO-PSICOSOCIAL														
27	G.1. ¿Conoce usted si se ha G.2. ¿Conoce usted lo que son los riesgos Psicosociales? SÍ														
28	SÍ	1,82%	SÍ	1,82%	NO			NO							
29	NO	1,82%	NO	1,82%	NO APLICA			NO APLICA							

Ilustración 3-15: Registro de valoraciones de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Empresa	Código	Estado	Fecha	Respuestas	GESTIÓN ADMINISTRATIVA/TALENTO HUMANO (30.00%)	J. SALUD OCUPACIONAL (20.00%)	K. RECURSOS Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS (15.00%)	M. AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTRÓPICOS (15.00%)
CERO LIMITES	1cirmite1	Usado	2023-07-14 14:56:49	2	0.00% de 30.00%	15.00% de 20.00%	10.00% de 15.00%	0.00% de 15.00%
CALZADO DYLAN	1dylan1	Usado	2023-07-14 15:05:17	20	0.00% de 30.00%	4.00% de 20.00%	0.00% de 15.00%	0.00% de 15.00%
PROQUIMICOS	1montero1	Usado	2023-07-14 17:30:29	53	22.50% de 30.00%	16.00% de 20.00%	15.00% de 15.00%	7.50% de 15.00%
FERRETERÍA SANCHEZ	1guayusa1	Usado	2023-07-14 15:59:58	27	0.00% de 30.00%	8.00% de 20.00%	0.00% de 15.00%	0.00% de 15.00%
CONFITERIA MARINITA	1maronita1	No usado			0.00% de 30.00%	0.00% de 20.00%	0.00% de 15.00%	0.00% de 15.00%
TQ CAFETERIA TRADICIONAL	1tiq1	No usado			0.00% de 30.00%	0.00% de 20.00%	0.00% de 15.00%	0.00% de 15.00%
ALMACENES BUEN HOGAR	1tcrepena1	Usado	2023-07-14 16:23:30	35	15.00% de 30.00%	16.00% de 20.00%	15.00% de 15.00%	7.50% de 15.00%

Ilustración 3-16: Registro de resultados de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Municipio de Riobamba		ENCUESTA DIRIGIDA A LAS MIPYMES PARA LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	
DATOS GENERALES DEL ESTABLECIMIENTO			
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:		TELÉFONO:	
DIRECCIÓN:		FECHA DE INSPECCIÓN:	
BUC:			
CORREO ELECTRÓNICO:			
Variables	Pregunta	Respuesta	PONDERACIÓN
A. CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y LABORALES			
Sexo	A.1. Seleccione el sexo del entrevistado		
Edad	A.2. ¿Cuál es su edad?		
País de nacimiento	A.3. ¿En qué país nació?		
Nivel de estudio	A.4. ¿Cuál es su nivel de estudio?		
Actividad económica	A.5. ¿Qué actividad económica desarrolla en el lugar donde trabaja?		
Tamaño de la empresa/trabajo	A.6. ¿Cuántos trabajadores laboran en su establecimiento? (incluyéndose)	1. De 1-10	
B. CARACTERÍSTICAS FAMILIARES			
Estructura familiar	B.1. ¿Es usted el único que aporta económicamente en su hogar?	1. Sí	
Cuidado de personas	B.2. ¿Aparte de su ocupación tiene a cargo el cuidado de alguna persona?	1. Sí	
	B.3. Si contesto Sí, indique cuántas personas	4. Más de 7 personas	
Enfermedades catastróficas	B.4. ¿Existe en su núcleo familiar personas con enfermedades catastróficas?	2. No	
	B.5. Si contesto Sí, indique el tipo de enfermedad catastrófica	1. PROBLEMAS CARDÍACOS	
Personas con capacidades especiales	B.6. ¿Existe en su núcleo familiar personas con capacidades especiales?	1. Sí	
	B.7. Si contesto Sí, indique el grado de discapacidad	1. Del 0-4%	
	B.8. ¿Dedica tiempo en la semana para actividades del hogar?	1. Sí	
Realización de trabajo doméstico	B.9. Si su respuesta fue Sí, ¿Cuántas horas dedica a las actividades del hogar? (Se ha descontado horas de sueño)	1. De 0-2 horas	

Ilustración 3-17: Registros de cuestionario de evaluación y ponderación

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.4. Implementación

En esta fase se describe el proceso de implementación de la solución de inteligencia de negocios de autoservicio.

3.5.4.1. Infraestructura Power BI

Para el desarrollo de la solución se optó por la herramienta Power BI Desktop. Todos los datos se obtendrán a partir de los registros almacenados en la base de datos de la aplicación web, en la **Ilustración 3-18** se muestra el diseño de la infraestructura para este caso de estudio.

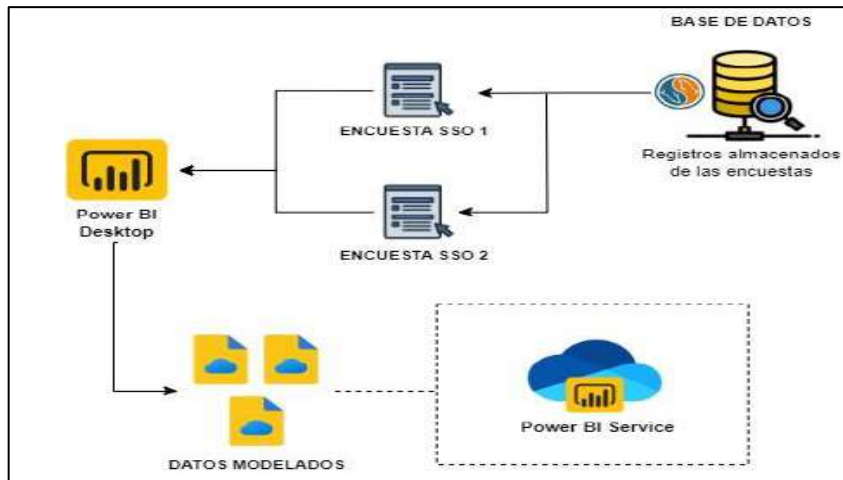


Ilustración 3-18: Infraestructura para la solución de análisis de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.4.2. Proceso de despliegue

El proceso de despliegue se realizó mediante el servicio en la nube de Power BI, este servicio permite publicar de manera rápida y simple los informes y paneles construidos con la herramienta Power BI Desktop, de este modo se permite el acceso en línea de los informes a los distintos usuarios. Después de publicar los informes se procedió a integrar la solución a la aplicación de encuestas, para ello se hace uso de la función “Power BI Embedding” la cual permite incorporar Iframes y código HTML de Power BI en páginas o aplicaciones web (Microsoft Power BI, 2021, pág. 3).

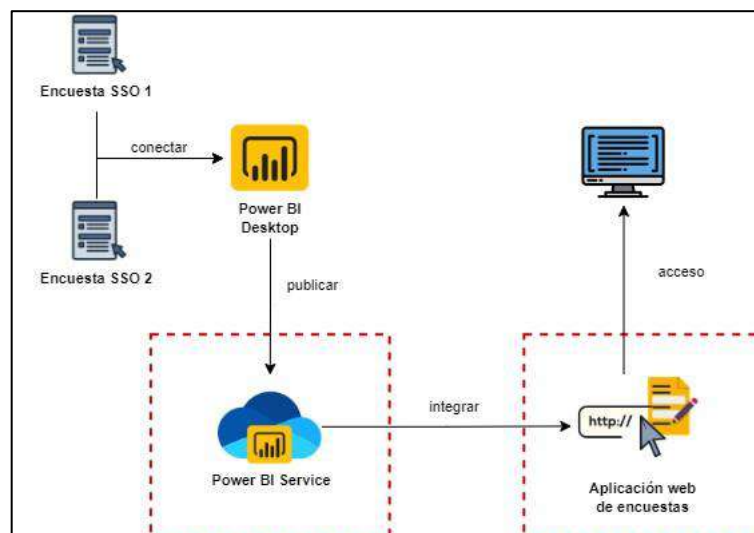


Ilustración 3-19: Proceso de despliegue Power BI

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.4.3. Importar datos

En esta etapa se analizan las diferentes fuentes de datos asociadas a la solución, para lo cual se identificó los datos de mayor relevancia, estableciendo un filtro que garantice la utilidad de los datos. Para el caso de estudio, la fuente de datos a examinar es la base de datos de la aplicación web, misma que está compuesta por un total de 15 tablas que almacenan los diversos datos generados por la aplicación durante el proceso de recolección de encuestas realizado a 60 MiPymes de la ciudad de Riobamba.

Como resultado de este análisis se identificaron las tablas a importar a la herramienta Power BI Desktop para el proceso de modelado, la lista de tablas a importar se detalla en la **Tabla 3-22**.

Tabla 3-22: Lista de tablas seleccionadas para el modelado de la solución

	Nombre	Contenido de la tabla
1	Encuestas	Información que identifica a la encuesta, nombre, estatus, fecha de creación, autor, preguntas y respuestas.
2	Encuestas_preguntas	Datos de las preguntas asociadas a la encuesta.
3	Encuestas_secciones	Datos de las secciones asociadas a la encuesta.
4	Encuestas_codigos	Códigos de acceso asignadas a cada empresa encuestada.
5	Encuestas_respuestas	Datos de las respuestas recolectadas del proceso de encuestado.
6	Encuestas_ponderacion	Puntaje obtenido por cada pregunta ponderada.
7	Encuestas_pregunta_respuesta	Datos de las preguntas asociadas a sus respectivas opciones de respuesta de la encuesta.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Después de seleccionar las tablas necesarias para el modelado de datos de la solución, se configuró cada uno de los parámetros para establecer una conexión que permita transferir los datos almacenados en las tablas seleccionadas. Todo este proceso se realizó desde la función “Obtener datos” incorporada en Power BI Desktop. En la **Ilustración 3-20** se puede evidenciar la conexión a configurar.

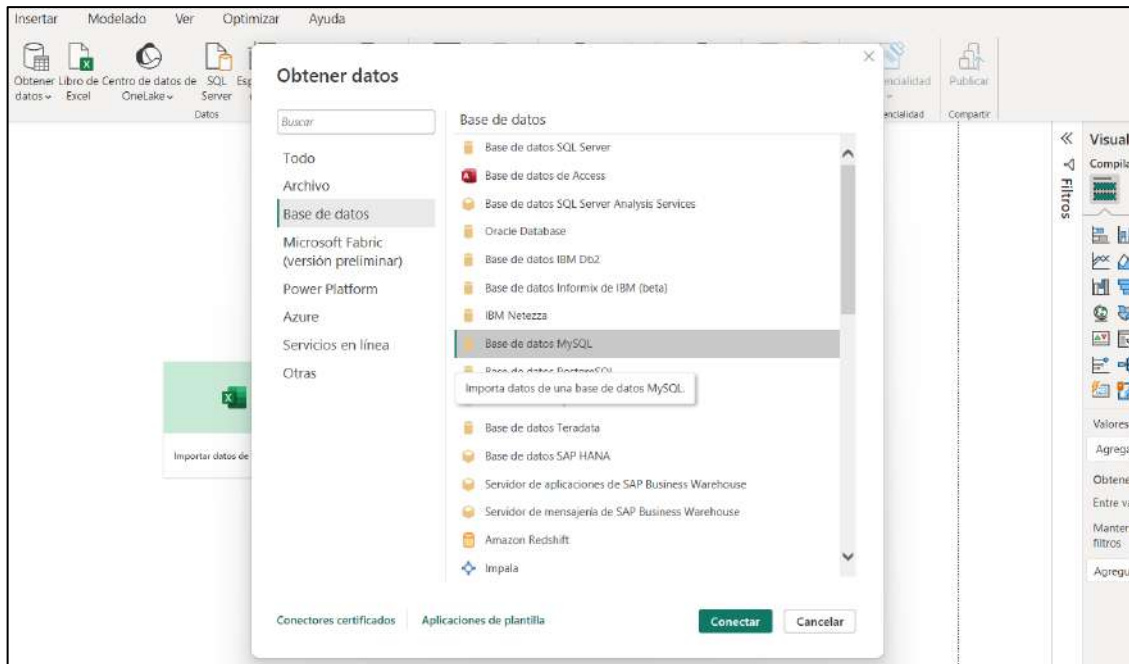


Ilustración 3-20: Conexión de acceso a datos desde Power BI Desktop

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Una vez establecida la conexión, la herramienta Power BI Desktop identifica y carga automáticamente cada uno de los registros almacenados en cada tabla, de este modo se mantiene una conexión permanente entre la base de datos y la herramienta de modelado garantizando que los datos se mantengan constantemente actualizados.

3.5.4.4. *Transformación de datos*

En esta etapa los datos importados desde la base de datos serán debidamente filtrados y modelados mediante el editor de consultas incorporados en la herramienta Power BI Desktop, principalmente se establecieron relaciones y transformaciones de datos para mejorar el contexto y la comprensión de estos con el propósito de convertirlos en información útil.

Como se observa en la **Ilustración 3-21** con el editor de consultas se combinaron los registros del cuestionario uno y dos mediante el código de acceso asignado a las empresas.

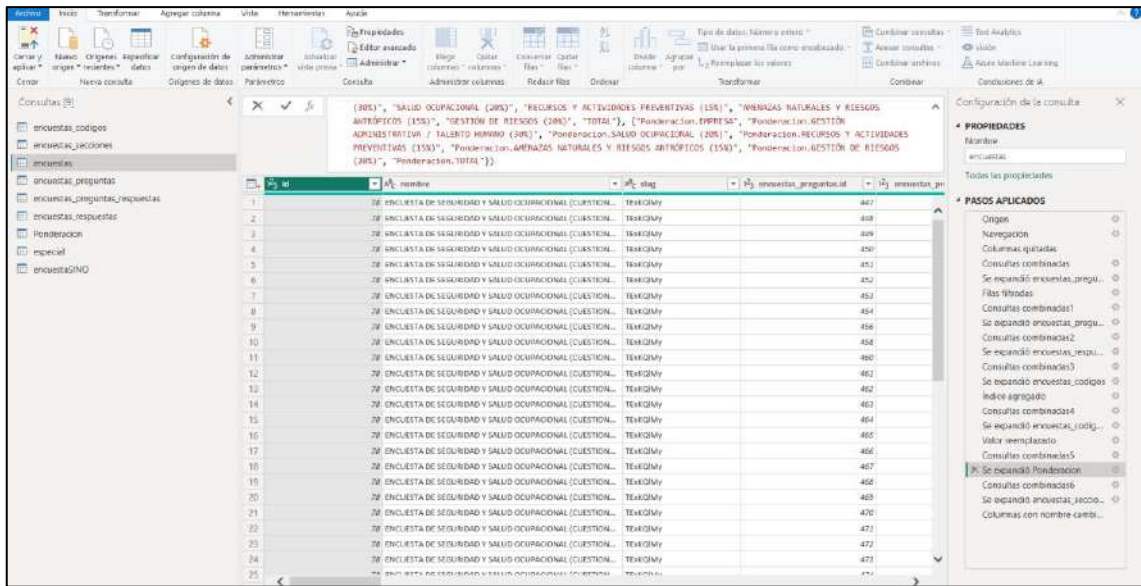


Ilustración 3-21: Datos de las consultas en el editor de Power BI Desktop

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Al combinar los registros de las encuestas se facilita la ponderación lo cual contribuye en el proceso de cálculo de los indicadores necesarios para responder a los requisitos planteados por los investigadores para la solución. En la **Ilustración 3-22** se muestra un resumen de los pasos ejecutados para transformar los datos importados.

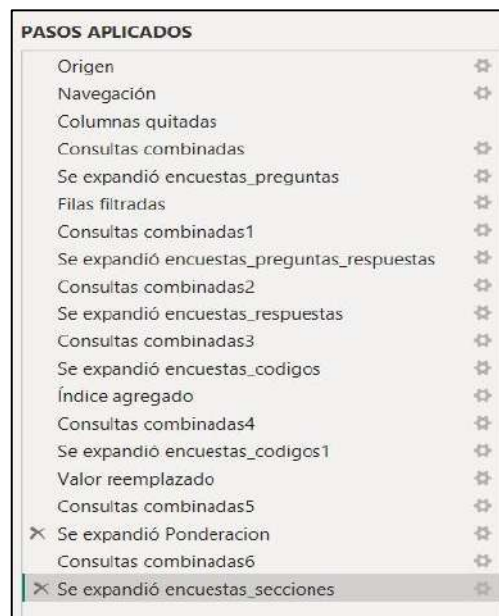


Ilustración 3-22: Lista de pasos de transformaciones realizadas a los datos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

El siguiente paso consiste en administrar las relaciones, para este caso de estudio la herramienta Power BI Desktop detectó automáticamente las relaciones existentes de las tablas importadas, por lo cual no se aplicaron cambios significativos. En la **Ilustración 3-23** se pueden evidenciar las relaciones para el modelo de datos.

Activo	Desde: tabla (columna)	A: tabla (columna)
<input checked="" type="checkbox"/>	encuestas (id)	encuestas_respuestas (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	encuestas_codigos (id)	encuestas_respuestas (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	encuestas_preguntas (id)	encuestas_respuestas (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	encuestas_preguntas_respuestas (id)	encuestas_respuestas (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	encuestas_secciones (id)	encuestas_respuestas (id)
<input checked="" type="checkbox"/>	Ponderación (CODIGO)	encuestas_codigos (codigo)

Nuevo... Detección automática... Editar... Eliminar

Ilustración 3-23: Relaciones establecidas para la solución

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Finalmente, desde la vista de modelo de la herramienta se pudo observar la estructura y relaciones de los datos a utilizar en los reportes interactivos. El modelo de datos de la solución se observa en la **Ilustración 3-24**.

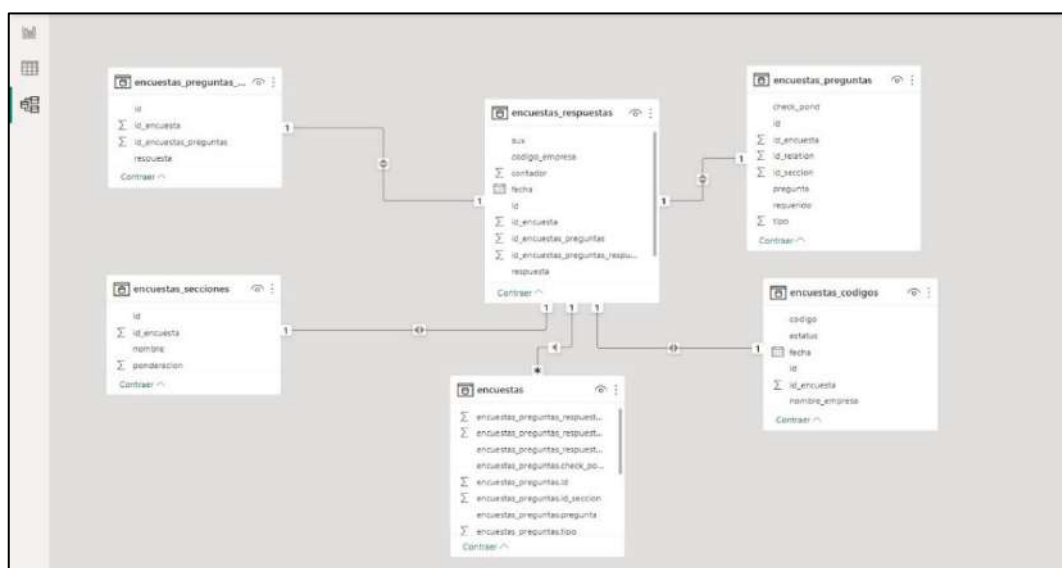


Ilustración 3-24: Modelo de datos de la solución

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.5.4.5. Creación de análisis e informes

Con el modelo de datos definido se procede a la elaboración de los diferentes informes que permitirán visualizar la información de acuerdo con los requisitos solicitados por los investigadores. Para este caso de estudio se establece la creación de 10 reportes que responden de manera precisa a las diferentes preguntas definidas por los investigadores, donde se incluye un panel principal que permite obtener un análisis breve de los cuestionarios evaluados a las diferentes empresas. En la **Ilustración 3-25** se puede observar el diseño del panel principal.



Ilustración 3-25: Reporte interactivo panel principal

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Para el diseño del reporte “Panel Principal” se toma como fuente todos los registros almacenados, de este modo se consultan los resultados obtenidos en las diferentes preguntas de cada cuestionario, el reporte permite realizar un análisis breve de las respuestas obtenidas, así como contrastar las respuestas entre empresas mediante gráficos simples como diagramas de pastel y barras que se actualizan en tiempo real.

La información referente a los 9 reportes restantes se encuentra detallada en el **Anexo F**, en el cual se describe el paso a paso realizado para cada uno de los reportes.

3.5.4.6. Integración a la aplicación web de encuestas

Para integrar la solución a la aplicación web los reportes se publicaron en Power BI Service, luego desde la plataforma online de Power BI se generó un código que permitió insertar los informes

en la aplicación. En la **Ilustración 3-26** se puede evidenciar el código HTML para la integración de reportes a la aplicación web de encuestas.

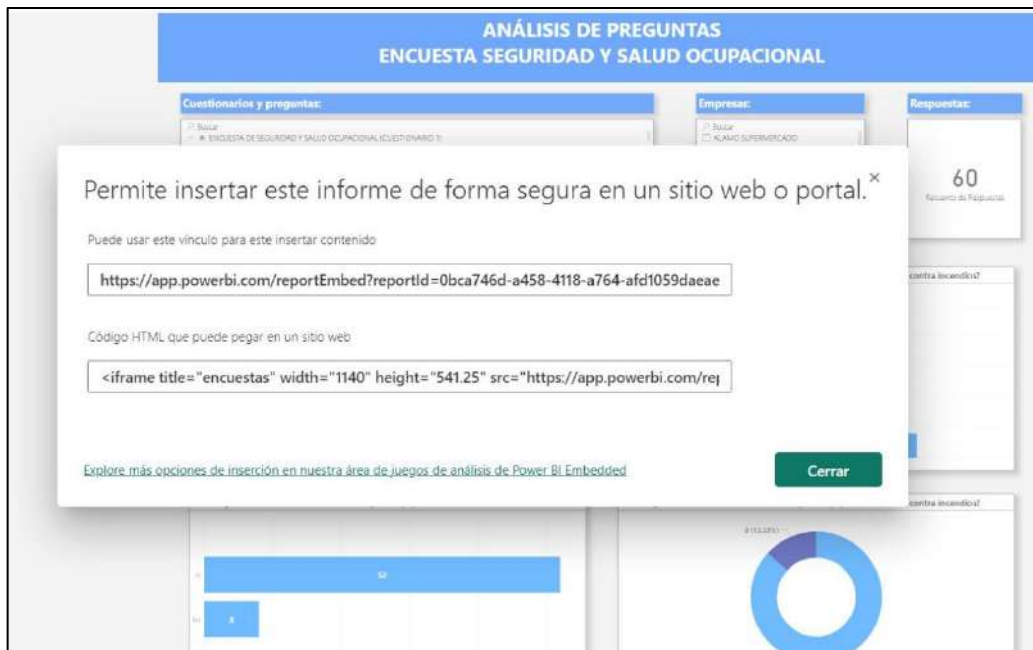


Ilustración 3-26: Código fuente para la inserción de reportes en la aplicación web

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Finalmente, el código generado se integró al módulo de reportes en el apartado de encuestas de la aplicación, de este modo la aplicación es capaz de obtener los datos almacenados en Power BI Service y presentarlos al usuario final sin la necesidad de acceder directamente a la aplicación de Power BI. En la **Ilustración 3-27** se puede evidenciar el resultado de la implementación de la solución.

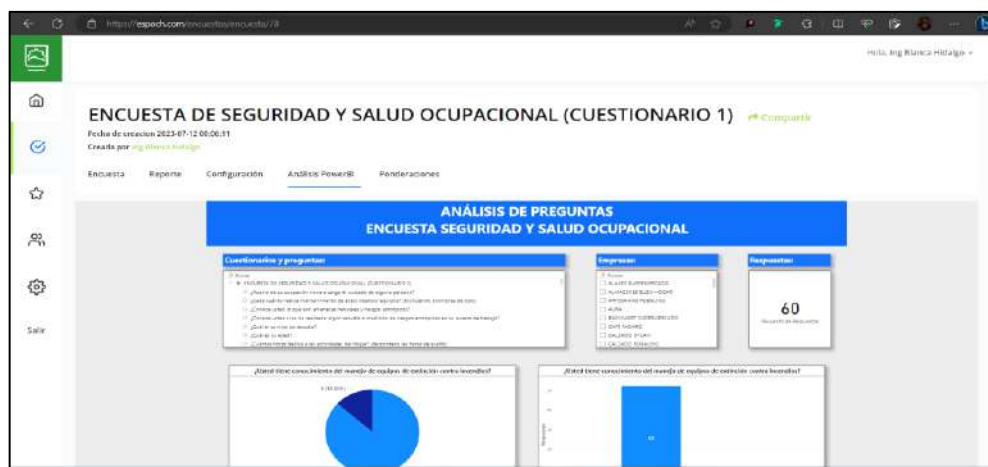


Ilustración 3-27: Solución integrada a la aplicación de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6. Evaluar la eficiencia de la aplicación web mediante el estándar ISO 25010 para determinar la utilización de recursos.

En esta sección, se presenta la evaluación de la eficiencia de la aplicación web siguiendo el estándar ISO 25010. El enfoque se centra en la determinación de la utilización de recursos, lo que permite obtener una comprensión detallada de cómo la aplicación gestiona y optimiza sus recursos durante su funcionamiento.

3.6.1. *Indicadores para medir la eficiencia de desempeño enfocado en la utilización de recursos*

En esta sección se describe la ficha técnica que contiene la información de cada uno de los parámetros a evaluar en la aplicación web de encuestas. De acuerdo con los parámetros establecidos en el estándar ISO/IEC 25010.

3.6.1.1. *Fichas técnicas para la eficiencia de desempeño en utilización de recursos*

En la **Tabla 3-23** se muestra el modelo de la ficha técnica que describe en detalle cada uno de los ítems a utilizar y su respectivo significado, esto para cada una de las métricas que son objeto de estudio.

Tabla 3-23: Modelo de ficha técnica para los indicadores de eficiencia de desempeño

Ítem	Significado
Nombre de la métrica	Define el nombre de la métrica seleccionada.
Propósito de la métrica	Detalla el motivo por el cual se ha seleccionado la métrica.
Medición, fórmula y cálculo de datos	Proporciona la fórmula de medición y explica el significado de los datos.
Tipo de escala	Define el tipo de escala a usar para la métrica, esta puede ser, nominal, ordinal, intervalo, ratio y escala absoluta.
Tipo de medida	Define el tipo de medida que se va a escoger.
Entradas para la medición	Define la fuente de los datos a usar en la medición
Audiencia	Define el tipo de usuario designados para analizar la métrica escogida.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de: (Gómez, Arcos y Pástor 2020)

Tabla 3-24: Ficha técnica de uso de CPU

Ítem	Significado
Nombre de la métrica	CPU.
Propósito de la métrica	Identificar el porcentaje de CPU utilizado para realizar una tarea.
Medición, formula y cálculo de datos	$X = A$
Tipo de escala	Porcentual
Tipo de medida	A = Porcentaje de uso del CPU
Interpretación	El menor porcentaje es mejor
Entradas para la medición	Aplicación web de encuestas Administrador de tareas.
Audiencia	Desarrolladores

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de: (Gómez, Arcos y Pástor 2020)

Tabla 3-25: Ficha técnica de uso de memoria RAM

Ítem	Significado
Nombre de la métrica	RAM
Propósito de la métrica	Verificar la cantidad de memoria usada para realizar una tarea
Medición, formula y cálculo de datos	$X = A$
Tipo de escala	Porcentual
Tipo de medida	A = Porcentaje de uso de RAM
Interpretación	El menor porcentaje es mejor.
Entradas para la medición	Aplicación web de encuestas Administrador de tareas.
Audiencia	Desarrolladores

Fuente: Adaptado de: (Gómez, Arcos y Pástor 2020)

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 3-26: Ficha técnica de uso de red

Ítem	Significado
Nombre de la métrica	Uso de RED
Propósito de la métrica	Identificar el porcentaje de CPU utilizado para realizar una tarea.
Medición, formula y cálculo de datos	$X = A$
Tipo de escala	Porcentual
Tipo de medida	A = Porcentaje de red.
Interpretación	El menor porcentaje es mejor.
Entradas para la medición	Aplicación web de encuestas Administrador de tareas.
Audiencia	Desarrolladores

Fuente: (Gómez et al., 2020, pág. 4)

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6.2. Parámetros de validación

A continuación, se presentan criterios de eficiencia en términos de utilización de recursos basados en la norma ISO 25010 y en literatura relevante sobre pruebas de rendimiento y eficiencia.

3.6.2.1. Utilización de CPU

Según la norma ISO/IEC 25010, una aplicación web es considerada eficiente en términos de utilización de CPU si mantiene un porcentaje de carga de CPU por debajo de un umbral establecido, como el 70% (ISO/IEC, 2021, pág.1).

3.6.2.2. Utilización de memoria RAM

La norma ISO/IEC 25010 no proporciona un umbral específico para la utilización de memoria RAM, pero se sugiere que una aplicación web es eficiente si no agota la memoria disponible y mantiene suficiente memoria libre para evitar cuellos de botella (ISO/IEC, 2021, pág.2).

Según el estudio de García et al. (2018, pág.6), una eficiencia óptima en la utilización de memoria RAM se alcanza cuando la aplicación web utiliza menos del 80% de la memoria disponible durante las pruebas de carga.

3.6.2.3. Utilización de red

Según Souders (2007, pág. 15), es recomendable mantener el uso de red por debajo del 70% durante pruebas de carga. Esta estrategia adquiere una importancia fundamental para evitar congestiones y garantizar una respuesta eficiente de la aplicación en todas las circunstancias. Por tanto, se sugiere mantener este margen con el propósito de lograr un rendimiento óptimo en términos de utilización de red.

3.6.3. Población y muestra

El objetivo de evaluación de esta investigación se centra en analizar la eficiencia de la aplicación web. En este contexto, se define la población como infinita. Esta elección se justifica al comprender que las pruebas de eficiencia no se dirigen a un grupo específico de usuarios, sino al propio software. De esta manera, la población se conceptualiza como el número de veces que se ejecutan las pruebas sobre las funcionalidades de la aplicación. Es decir, la población se define

como el conjunto potencial de ejecuciones de pruebas que deberían aplicarse a la aplicación para medir su rendimiento de manera exhaustiva y representativa.

Una vez identificado el tipo de población, se procede a realizar los cálculos necesarios para determinar el tamaño de la muestra, como se detalla a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.0025} = 384$$

Con base en los resultados obtenidos, las pruebas se deben replicar un total de 384 veces por cada indicador. Teniendo en cuenta que la multiplicidad de ejecuciones permitirá una recolección exhaustiva de información, facilitando así la evaluación precisa del cumplimiento de los criterios de eficiencia aceptables.

3.6.3.1. Distribución de pruebas

Una vez determinado la cantidad de pruebas necesarias para recopilar los datos de cada indicador se realiza un proceso de distribución, donde se considera el número de procesos que contiene cada módulo de la aplicación, de este modo se calcula el porcentaje que representa cada módulo y la cantidad de pruebas que le corresponde. En la **Tabla 3-27** se detalla la distribución realizada.

Tabla 3-27: Distribución de pruebas para cada módulo del sistema

Módulos	Procesos	Porcentaje	Cantidad de pruebas
Administrador	3	12.5 %	48
Encuestador	6	25.0 %	96
Encuestas	8	33.3 %	128
Reportes	4	16.7 %	64
Autenticación	3	12.5 %	48
Total	24	100 %	384

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6.4. Herramientas

La elección de herramientas para la recolección de datos fue realizada según las métricas establecidas y el tipo de aplicación que se va a evaluar, de acuerdo con este enfoque en la **Tabla 3-28** se presenta un resumen de las herramientas seleccionadas.

Tabla 3-28: Herramientas seleccionadas para la ejecución de pruebas.

Versión	Nombre	Descripción
V 6.0	BlazeMeter	Es una plataforma de ejecución de pruebas, brindando a los usuarios la capacidad de realizar pruebas de rendimiento desde diversas ubicaciones, ya sean públicas o privadas. Con esta herramienta, es posible simular un gran número de usuarios virtuales.
V 115.0	Google Chrome	Popular navegador web desarrollado por Google.
Windows 11 Compilación 22H2	Administrador de tareas	Es una herramienta integrada en los sistemas operativos que permite conocer los recursos utilizados por las tareas.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6.5. Metodología de pruebas de carga y rendimiento

Es un enfoque sistemático utilizado en ingeniería de software para evaluar y medir el rendimiento de una aplicación o sistema bajo diferentes niveles de carga. Esta metodología involucra la identificación de entidades, el diseño de casos de prueba, la configuración adecuada del entorno de pruebas y la ejecución de pruebas. Según estudios previos, estas pruebas son fundamentales para revelar problemas de rendimiento ocultos y garantizar que el sistema cumpla con los requisitos de rendimiento establecidos (Smith et al., 2018, pág. 6).

Esta metodología consta de varias fases clave que se deben seguir para garantizar una ejecución correcta y confiable de las pruebas que se describen a continuación:

3.6.5.1. Fase 1: Identificación de entidades

En la fase inicial, se identifican las entidades principales relacionadas con la generación, gestión y análisis de encuestas en el sistema web. Estas entidades son fundamentales para el desarrollo y prueba de las funcionalidades del sistema. A continuación, se describen las entidades identificadas y su relación con los casos de prueba generados:

1. **Usuario:** Representa a los usuarios del sistema, como administradores, encuestadores y usuarios que acceden a las encuestas.
2. **Encuesta:** Representa una encuesta en el sistema. Los casos de prueba 5, 6, 9 y 10 se centran en las funcionalidades relacionadas con la creación, acceso, generación de reportes y configuración de las encuestas.
3. **Sección:** Representa una sección dentro de una encuesta. La sección agrupa preguntas relacionadas. El caso de prueba 6 está relacionado con la configuración de secciones en una encuesta.
4. **Pregunta:** Representa una pregunta formulada dentro de una encuesta. Los casos de prueba 6 y 10 implican la configuración y activación/desactivación de preguntas dentro de una encuesta.
5. **Opción de respuesta:** Representa las opciones disponibles para responder una pregunta de opción múltiple. El caso de prueba 6 involucra la configuración de opciones de respuesta dependiendo del tipo de pregunta.
6. **Código de acceso:** Representa el código utilizado para acceder a una encuesta específica. Los casos de prueba 5 y 8 se centran en la asignación y validación del acceso a las encuestas mediante un código.

3.6.5.2. Fase 2: Diseño de casos de prueba

En esta fase se diseñan casos de prueba que representen escenarios de uso realistas y variados de la aplicación web. Estos casos deben incluir datos de entrada relevantes y representativos, y deben simular la carga esperada en la aplicación. En la **Tabla 3-29** se muestra un ejemplar de los casos de prueba diseñados.

Tabla 3-29: Caso de prueba 1 “Acceder al sistema”

Caso de prueba 1		
Nombre del Caso	Acceder al sistema	
Objetivo	Validar el módulo de acceso al sistema comprobando que el usuario introduzca credenciales válidas, caso contrario aparezca un mensaje de advertencia.	
Identificador	CPE_1	
Precondiciones	Que el usuario introduzca un email y contraseña y este registrado en el sistema	
Pasos	Descripción	Resultado esperado:

1	Ingresar al enlace de acceso al sistema: https://localhost/encuestas/	Se carga la interfaz con el formulario que permite el acceso al sistema.
2	El usuario introduce un email inválido y una contraseña errónea	Aparece un mensaje indicando que el correo ingresado no es válido
3	El usuario ingresa un email válido y una contraseña errónea	Aparece un mensaje indicando que las credenciales no son válidas
4	El usuario ingresa un email válido y una contraseña correcta	Ingresa a la página principal del sistema donde aparece los datos del usuario

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6.5.3. Fase 3: Configuración del entorno de pruebas

En esta fase se crea un proyecto en la plataforma de BlazeMeter, donde se configuración cada uno de los casos de prueba diseñados en la fase anterior. El primer paso es generar cada uno de los scripts desde el editor de código de la misma herramienta. En la **Ilustración 27-3** se muestra uno de los scripts creados.

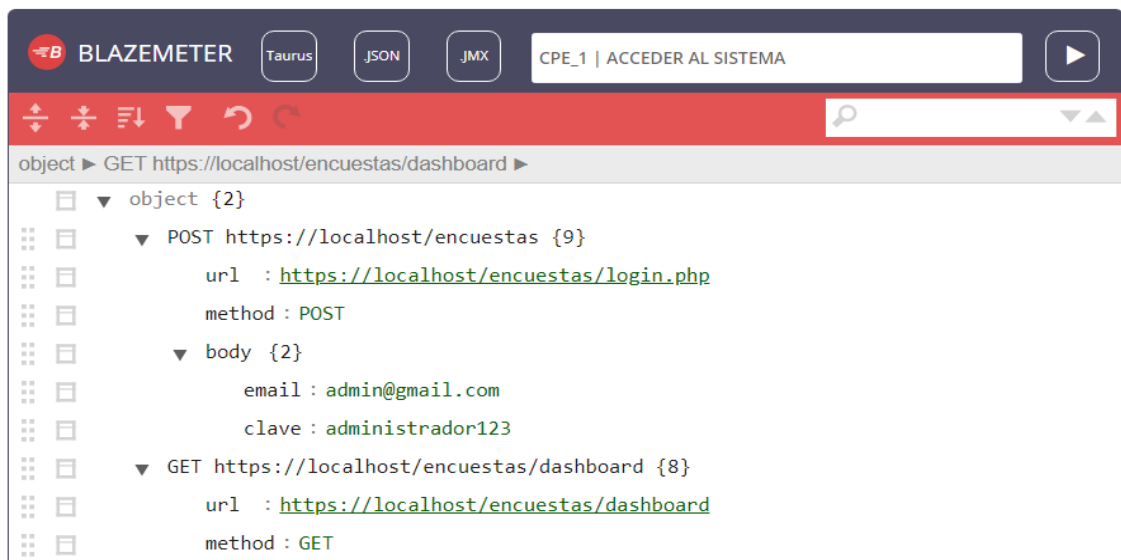


Ilustración 3-28: Script para el caso de prueba “Acceder al sistema”

Fuente: (BlazeMeter, 2023).

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Una vez finalizado el proceso de codificación para las diferentes pruebas a ejecutar, se establecen y configuración los parámetros de ejecución de las pruebas, en este caso en específico se establece el número de iteraciones que se ejecutaran las pruebas, este valor se obtiene de la distribución

realizada en la sección de población y muestra. Para el caso de la cantidad de usuarios a simular, se establece el valor de 60 usuarios, el motivo se debe a que inicialmente la aplicación web debe contar con la capacidad mínima de encuestar a 60 usuarios simultáneamente de manera exitosa. En la **Ilustración 29-3** se evidencia la configuración de los parámetros antes mencionados.

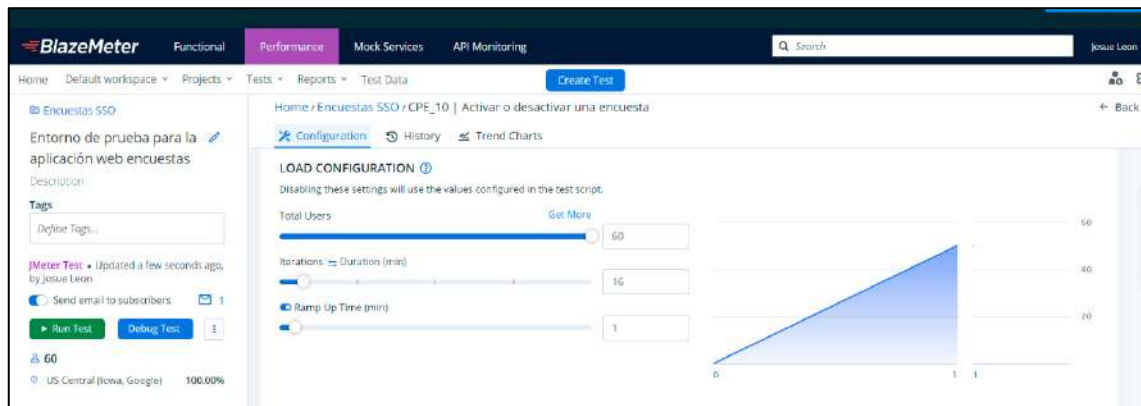


Ilustración 3-29: Configuración de ejecución de pruebas.

Fuente: (BlazeMeter, 2023).

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

3.6.5.4. Fase 4: Ejecución de las pruebas

Durante esta fase el equipo de desarrollo se encarga de monitorear la ejecución correcta de cada una de las pruebas planificadas. Además, se realizan observaciones en tiempo real a través del panel de control de BlazeMeter, de este modo se recopila y organiza los datos que reflejan el consumo de RAM, CPU y red. En la **Ilustración 3-30** se observa el comportamiento y consumo de recursos para el caso de prueba “Acceder al sistema”.

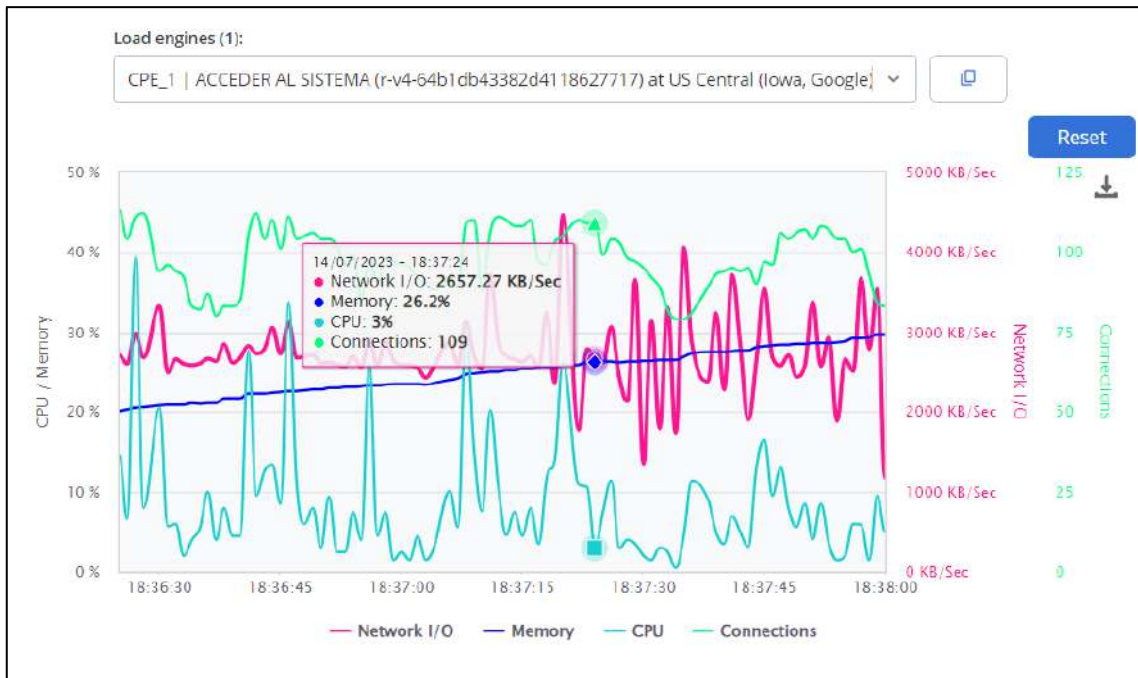


Ilustración 3-30: Consumo de recursos caso de prueba 1 “Acceder al sistema”

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: (BlazeMeter, 2023).

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE RESULTADOS

En este capítulo, se presentan y analizan los resultados obtenidos de las pruebas de eficiencia realizadas en la aplicación de encuestas. El propósito de estas pruebas es medir y evaluar de manera específica el consumo de recursos, tales como la memoria RAM, la capacidad del procesador (CPU) y la utilización de la red. En las secciones subsiguientes, se detalla minuciosamente el proceso de análisis que precedió a la formulación de conclusiones y recomendaciones.

4.1. Resultados de las pruebas de eficiencia

Los resultados derivados al concluir la fase de pruebas engloban un total de 384 registros para cada una de las métricas analizadas. En la **Tabla 4-1** se proporciona un resumen del resultado obtenido en cada métrica por módulo. En el **Anexo E**, se proporciona todos los resultados obtenidos durante las pruebas.

Tabla 4-1: Resumen de resultados de las pruebas de eficiencia por módulo

Módulo	Resultados		
	CPU	RAM	RED
Administrador	2.12 %	14.97 %	2.15 %
Encuestador	6.03 %	25.83 %	2.46 %
Encuestas	4.96 %	21.89 %	2.42 %
Reportes	9.70 %	26.46 %	2.58 %
Autenticación	1.71 %	10.38 %	1.70 %
Promedio de consumo	4.90 %	19.91 %	2.26 %

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tras la obtención de los resultados generales relativos al consumo de recursos en cada uno de los módulos de la aplicación de encuestas, se procede posteriormente al cálculo del consumo promedio de cada recurso. El propósito de este cálculo radica en determinar el consumo global ejecutado por la aplicación para la utilización de CPU, la memoria RAM y el consumo de red. En la **Tabla 4-2** se presenta los parámetros de validación con su valor cualitativo e interpretación.

Tabla 4-2: Parámetros de validación

Rango de consumo	Valor cualitativo	Interpretación
Menor a 70 %	Óptimo	El consumo del recurso está dentro de los niveles deseables, lo que permite un funcionamiento fluido y sin problemas.
71 % - 89 %	Moderado	El consumo de recurso está en un nivel aceptable, pero hay margen para optimizar su consumo.
Mayor a 90 %	Critico	El consumo de recurso indica una sobrecarga. Es probable la existencia de problemas de rendimiento.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Ramírez, 2017)

La Tabla 4-3 presenta un análisis comparativo que tiene como objetivo verificar la eficiencia del rendimiento de la aplicación web de encuestas, evaluando su desempeño frente a los parámetros de validación establecidos

Tabla 4-3: Evaluación de criterios de eficiencia

Recurso	Consumo promedio	Resultado
CPU	4.90 %	Óptimo
RAM	19.91 %	Óptimo
RED	2.26 %	Óptimo

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

En la **Ilustración 4-1** se presenta un diagrama de caja y bigotes que detalla la eficiencia en el uso de recursos del CPU, RAM y RED en la aplicación web. Cada caja muestra el rango intercuartílico, representando el consumo promedio, máximo y mínimo de cada recurso. Estos valores, expresados en porcentaje, ofrecen una representación visual clara y comparativa del desempeño de la aplicación en cuanto a la utilización de recursos. Es importante destacar que ningún parámetro sobrepasa el límite aceptable del uso del recurso, lo que indica un manejo adecuado de los recursos por parte de la aplicación.

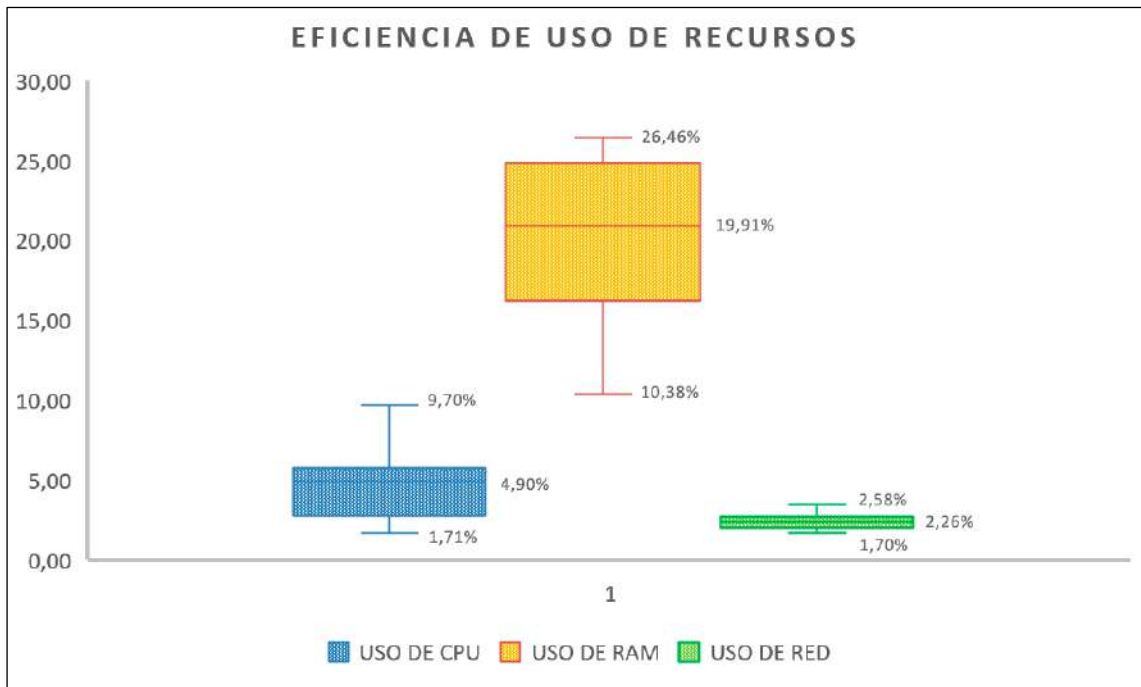


Ilustración 4-1: Análisis comparativo de eficiencia de uso de recursos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

4.2. Análisis de los resultados

En el proceso de análisis e interpretación de los resultados previamente expuestos en la sección anterior, se recurre a la utilización de gráficas que sintetizan visualmente la información recolectada. En consecuencia, se procede a realizar un análisis detallado y específico para cada métrica.

4.2.1. Utilización de CPU

En la **Ilustración 4-2** se expone el consumo de procesador realizado por cada módulo durante la ejecución de sus procesos internos. Se destaca principalmente que el módulo de “Reportes” exhibe el mayor consumo de CPU, alcanzando un valor de 9.70%, mientras que el módulo de “Autenticación” presenta un consumo mínimo de 1.71%.

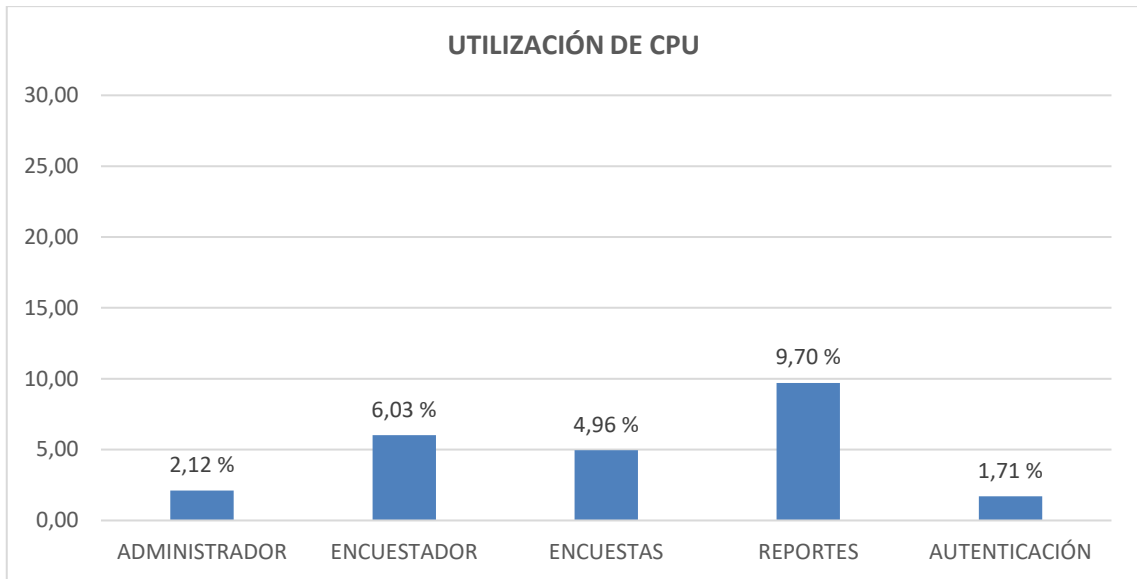


Ilustración 4-2: Utilización de CPU de cada módulo de la aplicación de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Las causas de un mayor o menor consumo del procesador pueden atribuirse a la cantidad de información procesada por cada módulo. En términos más precisos, el módulo de “Reportes”, al integrar funciones compartidas con Power BI Service y gestionar la mayor parte de la información contenida en la aplicación para la generación de informes y documentos exportables, podría constituir la razón principal de su elevado consumo de este recurso.

4.2.2. Utilización de RAM

La **Ilustración 4-3** representa el consumo de memoria RAM de cada módulo en la aplicación web de encuestas. Entre los distintos módulos, se destaca que el " Reportes " tiene el mayor consumo de memoria, registrando un valor de 26.46 %. Seguido del módulo de "Encuestador" con 25.83% de uso de RAM. Por otro lado, los módulos de "Encuestas" y "Autenticación" muestran consumos moderados de 21.89% y 15.13%, respectivamente. El "Administrador" se posiciona como el módulo con el menor consumo, registrando 14.97% de uso de memoria RAM.

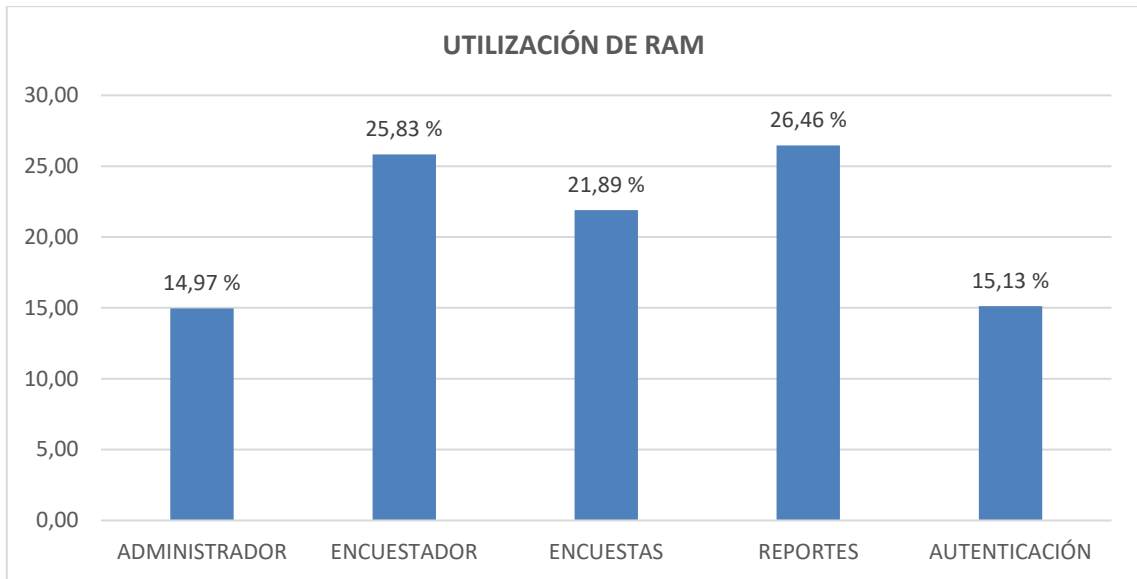


Ilustración 4-3: Utilización de RAM de cada módulo de la aplicación de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Este análisis proporciona una visión detallada de la distribución de la memoria RAM en cada módulo, lo que puede ser crucial para optimizar y mejorar el rendimiento general de la aplicación web, así como para identificar posibles áreas de enfoque en términos de eficiencia.

4.2.3. Utilización de RED

En la **Ilustración 4-4** se presenta un análisis del uso de red en cada módulo de la aplicación web de encuestas. Observamos que el módulo de "Reportes" lidera en la utilización de red, registrando un valor destacado de 2.58%. Le sigue de cerca el "Encuestador" con un 2.46%, mientras que los módulos "Encuestas" y "Administrador" presentan niveles relativamente similares, ambos alrededor del 2.42% y 2.15%, respectivamente. Por otro lado, el módulo de "Autenticación" refleja la menor utilización de red, con un valor de 1.70%.

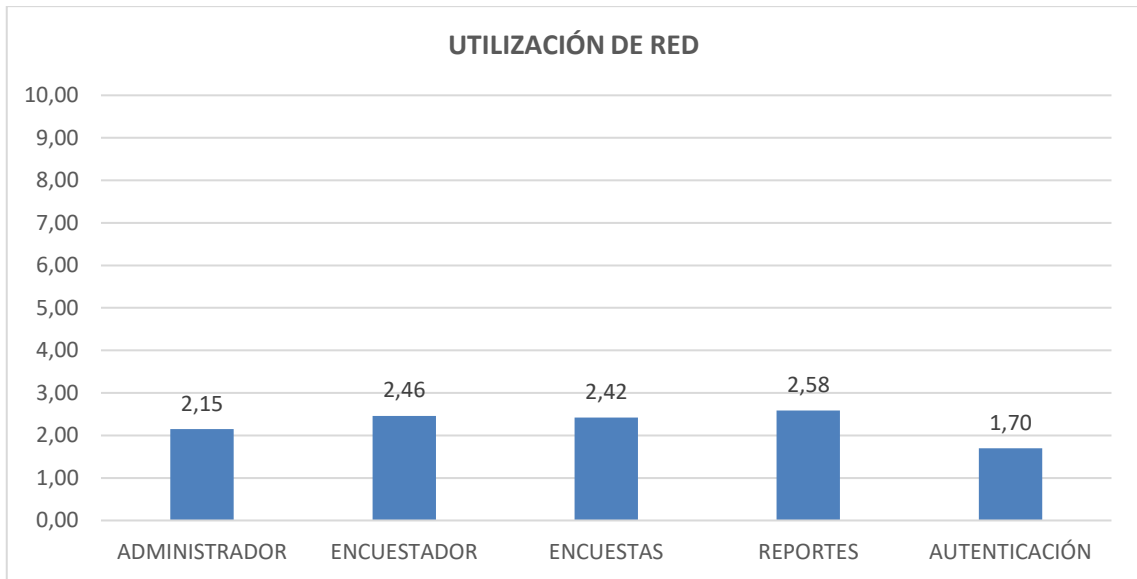


Ilustración 4-4: Utilización de RED de cada módulo de la aplicación de encuestas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Este análisis permite identificar patrones de comportamiento en términos de transferencia de datos en cada módulo, ofreciendo una perspectiva para optimizar la eficiencia de la aplicación web. En particular, la atención a los módulos con mayores tasas de utilización de red puede ser crucial para mejorar el rendimiento general del sistema y garantizar una experiencia fluida para los usuarios finales.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En relación con el análisis llevado a cabo sobre el proceso de recolección y gestión de encuestas, este comprende un total de 14 actividades que se realizan de manera específica por tres actores principales (el investigador, encuestador y el encuestado). Cada una de las actividades es realizada de forma manual y sin la integración de herramientas automatizadas lo que implica un mayor esfuerzo y consumo de recursos (económicos, humanos, tiempo) por parte de los grupos de investigación.

La aplicación web de encuestas se desarrolló con éxito bajo el marco de trabajo establecido por Scrumban y la gestión automatizada de tareas mediante la herramienta Jira. Donde, basado en la información recopilada en 20 historias de usuario y 7 historias técnicas, se obtiene una aplicación web funcional compuesta por 5 módulos estructurados mediante un diseño MVC, además de la integración de servicios como POWER BI que añaden funcionalidades para la visualización y análisis de datos.

La elaboración de reportes y gráficos estadísticos se realiza con éxito al finalizar cada una de las 4 etapas establecidas por la metodología BI de autoservicio, la solución BI comprende el análisis de un total 60 registros para la obtención de indicadores asociados nivel de cumplimiento de normas de SSO, así se obtuvo un total de 10 informes que resumen y representan visualmente los datos recopilados de los cuestionarios de SSO, el proceso de implementación y despliegue de la solución se llevó a cabo mediante el kit de herramientas de POWER BI.

La evaluación del nivel de eficiencia de la aplicación web, llevada a cabo conforme al estándar ISO 25010 de un total de 384 pruebas realizadas, refleja un nivel de utilización de recursos que se encuentra dentro de los límites aceptables, con un consumo promedio de CPU del 4.90%, de RAM del 19.91%, y de red del 2.26%. Estos resultados validan y confirman la capacidad de la aplicación para funcionar de manera óptima.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda establecer un plan de escalabilidad a largo plazo que incluya la evaluación continua de la capacidad del sistema para manejar un crecimiento futuro en el volumen de datos y usuarios, garantizando así la sostenibilidad de la aplicación.

Capacitar continuamente al equipo sobre las herramientas y metodologías utilizadas, así como también la actualizaciones y nuevas funcionalidades de las herramientas para aprovechar al máximo su potencial.

Considerar integrar herramientas y servicios de pago, actualmente la aplicación esta constituida por recursos open source que cumplen con las necesidades de los clientes. Sin embargo, servicios como POWER BI en su versión de paga ofrece mejoras significativas que pueden añadir nuevas funcionalidades en la aplicación y en los resultados que esta pueda llegar a generar.

Optimizar los costos asociados al funcionamiento de la aplicación, de acuerdo con los resultados obtenidos de las pruebas de eficiencia la aplicación muestra consumo por debajo del 30% de los recursos asignados actualmente para su funcionamiento efectivo, lo que implica que el otro 70% no está siendo utilizado.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ABUNDIS ESPINOSA, Víctor Manuel.** “Beneficios de las encuestas electrónicas como apoyo para la investigación”. *Tlatemoani: revista académica de investigación*, vol. 7, n°22, (2016). págs. 168-86.
2. **ALARCO, J. & ESMILSINIA, V.** *Una alternativa de encuestas online*. España: Tecnología Inc., 2019, págs. 1-6.
3. **ANÓN, L.** *Los riesgos en un proyecto de software: guía completa para evitarlos – Polaridad*. [en línea]. Ecuador: Imprentas Samuel, 2023. [Consulta: 20 enero 2024]. Disponible en: <https://polaridad.es/riesgos-proyecto-software/>.
4. **ASANA.** *Historias de usuario: 3 ejemplos para generar valor para el usuario* [en línea]. España: Asana.2020. [Consulta: 20 enero 2024]. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/user-stories>.
5. **BALDEÓN HERMIDA, Bryan Alexander, & SALAZAR CAZCO, Steven Alejandro.** Sistema informático para automatizar el control de asistencia a clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, aplicando la metodología SCRUMBAN. (Trabajo de titulación) (Titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2019. págs. 1-98.
6. **BALSECA CHISAGUANO, Evelyn Amparo.** *Evaluación de calidad de productos de software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000*. Quito-Ecuador: Ediciones Muñoz, 2014, págs. 1-56.
7. **CARRIÓN VACA, Gabriela Elizabeth.** *Comparativa de tres herramientas de realidad aumentada utilizando una metodología de medición de software ISO 25010*. Quito-Ecuador: Ediciones Muñoz, 2018, págs. 1-56.
8. **COHEN, William A.** *Cómo ser un consultor exitoso*. Ecuador: Editorial Norma, 2003, pág. 5.
9. **CÓRDOBA, Fernando.** *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. Ecuador: Editorial Limusa, 2005, págs. 1-25.

10. **CORRAL ESPINOZA, Miguel.** 2021. Análisis y desarrollo de aplicación web para el análisis estadístico de datos de encuestas. [En línea]. (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad del Azuay, Azuay. Cuenca-Ecuador. 2021. págs. 1-75. [Consulta: 2023-07-23]. Disponible en: (<https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/87431>).
11. **CUASAPUD REVELO, John Henry.** *Estudio de la normativa ISO 25010:2015 en el desarrollo de una aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura.* Ecuador: Ediciones universitarias, 2019, pág. 6.
12. **DÍAZ, Francisco et al.** *Usando Jmeter para pruebas de rendimiento.* Ecuador: Imprentas Nuevo Amanecer, 2008, págs.6.
13. **ELBECK, Matt.** “Selecting a Free Web-Hosted Survey Tool for Student Use”. *E-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching*, vol.8 , n° 2 (2014), págs. 54-68.
14. **ESCANDÓN CAMAS, Wilson Patricio.** 2021. Desarrollo de un portal web para el manejo y registro de la información en la institución educativa Adolfo Kolping utilizando la metodología Scrumban.
15. **ESTELA ESPINOZA, Jackeline Violeta, & LOAIZA RENGIFO, Brenda Lisett.** *Modelo para la gestión de historias de usuarios en proyectos de desarrollo de software bajo la perspectiva ágil en la empresa Estudio Reynoso S.A.C.* Ecuador: Imprentas Educativas, 2021, pág. 3.
16. **ESTRADA ARIAS, Dennis Adrian, & CHACON ROBALINO, Carlos David.** 2023. «Aplicación móvil multiplataforma para el control de inventario en la Boutique Nicoleth, utilizando la plataforma Xamarin». (Trabajo de titulación) (Titulación). Universidad Nacional de Chimborazo, Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 2023. págs. 1-98.
17. **FIERRO, Fausto. et al.** “Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada utilizando la normativa ISO/IEC/25010”. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, vol. 5, n° 3, (2019). págs. 256-67.

18. **GARITA GONZÁLEZ, Gabriela, et al.** “Estimación de costo de software: Una propuesta de aplicación pedagógica de COCOMO”. *Uniciencia*, vol. 32, n° 1, (2018), págs. 1-6.
19. **GÓMEZ, Jason, et al.** “Application of Genetic Algorithms Technique in the Generation of Academic Schedules”. *KnE Engineering*, vol. 1, n°3, (2020), págs. 1-8.
20. **GÓMEZ, JASON, Gloria & ARCOS-MEDINA, Danilo Pástor.** “Application of Genetic Algorithms Technique in the Generation of Academic Schedules. *KnE Engineering*. 2020.
21. **GONZÁLEZ CASTELLANOS, Juan Sebastian.** Aplicación web de encuestas para la compañía Flor América [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad Libre, Bogotá, Colombia, 2012. págs. 1-106. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8864/Trabajo%20de%20Grado%20Aplicacion%20web%20de%20encuestas%20Para%20la%20compañía%20Flor%20América%20Juan%20Sebastian%20Gonzale.pdf?sequence=1>
22. **GONZÁLEZ, Francisco Javier Alarcón & GARCÍA, Giselle Hípola.** “Entrevistas online. La encuesta a través de internet: obstáculos, beneficios y lecciones aprendidas”. *Más poder local* n°.34, (2018), págs.12-14.
23. **GUAMÁN PALATE, Verónica Elizabeth & MIRANDA TOCTE, Jessica Paulina.** Desarrollo de un sistema informático para la gestión de información de la Liga Deportiva parroquial Licán utilizando la metodología scrumban [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, 2020. págs. 1-86. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7066/2/7.%20Informe%20Final%20del%20Proyecto%20de%20Investigación.pdf>
24. **HALIM, Maisaarah Abd; et al.** “A Review of Live Survey Application: SurveyMonkey and SurveyGizmo”. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 2, n°4-2, (2018), págs. 309-312.
25. **HERNANSANZ QUEVEDO, Raúl.** Desarrollo de una aplicación para el tratamiento automático de encuestas [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad de Valladolid, Valladolid, España, 2019. págs. 1-133. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38767>

26. **HERRERA RODRÍGUEZ, Cristhian Steven.** Prototipo de una aplicación web para la creación, diligenciamiento y consolidación de resultados de encuestas [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería EEFCC, Pereira, Colombia, 2020. págs. 1-60. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/d12037e2-6220-4cf7-aec4-f9379ba052f4/content>
27. **KUMAR, Kishor & LOKESHA, Naik.** “How to create an online survey using google forms”. *International Journal of Library and Information Studies*, vol. 6, n°3, (2016), págs. 118-26.
28. **LLAMUCA-QUINALOA, Jhonatan.** “Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva”. *TecnoLógicas*, vol. 24, n°51, (2021), págs.164-85.
29. **LORCA MONTOYA, Sergio; et al.** “Análisis de herramientas gratuitas para el diseño de cuestionarios on-line”. *Pixel-Bit*, n°49, (2016). págs. 91-104.
30. **MALDONADO ARIAS, Tamia Johanna.** Análisis de integración entre el framework frontend angular y la plataforma Java Enterprise como Backend para optimizar el proceso del tiempo de respuesta al usuario, utilizando la característica de eficiencia de desempeño de las normas ISO/ICE 25010 [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Ibarra, Ecuador, 2021. págs. 1-57. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/14229/2/04%20ISC%20689%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
31. **MICROSOFT, DYNAMICS 365.** Mejorar los comentarios de los clientes con herramientas de encuestas. *Herramientas de encuestas eficaces para empresas | Microsoft Dynamics 365* [en línea]. [Consulta: 30 enero 2024]. Disponible en: <https://dynamics.microsoft.com/es-mx/customer-voice/survey-tools/>
32. **MORENO, Juanita.** *Los 27 mejores programas para crear encuestas online en 2023* [blog]. Huspot. 2021. [Consulta: 29 enero 2024]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/service/crear-encuestas-online>

33. **PACCI AYALA, Carlos Ferrer.** 2017. «Aplicando Inteligencia de Negocios de Autoservicio, Utilizando Power BI, para la Toma de Decisiones dentro de una PyME en la Región de Tacna». *Universidad Privada de Tacna*. 2017.
34. **PAZ, Julián Andrés; et al.** “Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán”. *Memorias de Congresos UTP*, n° 4to Congreso Internacional AmITIC, (2017). págs. 149-54.
35. **PONS RAMÍREZ, Yilen; et al.** Procedimiento para pruebas de eficiencia bajo carga intensiva en aplicaciones web de salud [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba 2007. págs. 1-125. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: https://repositorio.uci.cu/bitstream/ident/TD_0697_07/1/TD_0697_07.pdf
36. **QUINDE MARTÍNEZ, Danilo Gabriel, & Mera Mendoza, Douglas Lizandro.** Desarrollo de un Sistema para el Seguimiento, Asignación de Personal y Mantenimiento del Equipo Caminero de la Muy Ilustre Municipalidad de PEDRO CARBO, Utilizando Software Libre [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador 2018. págs. 1-160. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/9e66bc2d-0b90-4da6-bf47-f5594894cc5c/content>
37. **RIVADERA, Gustavo Ramiro.** “La metodología de Kimball para el diseño de almacenes de datos (Data warehouses)”. *Cuadernos De Ingeniería*, n°4, (2010). págs. 56-71.
38. **ROMERO M.; et al.** *Aplicaciones Web Para Recopilar Opiniones De Clientes En Tiendas Virtuales* [blog]. MD.2021. [Consulta: 09 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.marketingdirecto.com/actualidad/checklists/9-aplicaciones-web-para-recopilar-las-opiniones-de-los-clientes>
39. **ROSA, Renata; et al.** “Analysis of online survey services for marketing research”. *International Journal of Electronic Commerce Studies*. Vol. 3, n°1, (2012), págs. :135-44.

40. **SAAVEDRA, Dalys.** Creación de cuestionarios con Microsoft forms. Panamá: UTP. 2020. págs. 4-62.
41. **TEAM, YODIZ.** *Scrumban – An Amalgamation of Scrum and Kanban* [blog]. Yodiz Project Management Blog, s.f. [Consulta: 09 diciembre 2023]. Disponible en: <http://www.yodiz.com/blog/scrumban-an-amalgamation-of-scrum-and-kanban/>
42. **VERONA-MARCOS, Sandra; et al.** “Pruebas de rendimiento a componentes de software utilizando programación orientada a aspectos”. *Ingeniería Industrial*, vol. 37, n° 3, (20163), págs. 278-85.
43. **VIVANCO VILLAMAR, Andrés Alejandro.** Evaluación de calidad del sistema Integrado para casas de valores SICAV de la bolsa de valores de Quito utilizando la norma ISO/IEC 14598 [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador 2011. págs. 3-224. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/4329/1/CD-3948.pdf>
44. **ZEGARRA OBANDO, Gerson Wilfredo.** Aplicación web basada en MVC para mejorar la gestión de pagos de los alumnos en el Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Chimbote, Ancash [en línea]. (Trabajo de titulación) (pregrado) Universidad César Vallejo, Facultad de ingeniería, Chimbote, Perú, 2018. págs. 1-183. [Consulta: 2024-02-25]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/29064/Zegarra_OGW.pdf?sequence=1&isAllowed=y



ANEXOS

ANEXO A: MANUAL TÉCNICO



PROYECTO:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GENERACIÓN, GESTIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS ASOCIADAS A LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE LAS MIPYMES EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA

AUTOR:

JOSUE LEÓN & LUIS DAGA

RIOBAMBA – ECUADOR

HISTORIAL DE VERSIONES

Fecha	Versión	Autores	Organización	Descripción
09/10/2023	1	Josué León Luis Daga	GIDENM GRIISOFT	Estudio de factibilidad de la aplicación web para la generación, gestión y análisis de encuestas

INFORMACIÓN DE PROYECTO

Empresa/Organización	GIDENM & GRIISOFT
Proyecto	Fortalecer la gestión preventiva de la seguridad y salud ocupacional dentro de las MiPymes del cantón Riobamba.
Fecha de preparación	-
Cliente	Ing. Lorena Aguirre Ing. Ligia Niama
Patrocinador	-

INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido diseñado para proporcionar una guía completa, del proceso de ingeniería en software aplicado en el desarrollo de una aplicación web de encuestas, dicha aplicación forma parte del proyecto de buenas prácticas de SSO a cargo de los grupos de investigación “GIDENM” y “GRIISOFT”, pertenecientes a la ESPOCH.

El manual está estructurado de tal manera que se recopila en detalle cada aspecto relacionado al ciclo de vida del software, la metodología aplicada, las herramientas y tecnologías con ilustraciones, y otros temas claves para la implementación y soporte del aplicativo. Al final de la lectura de este documento, se espera que los lectores adquieran los conocimientos suficientes para comprender y aprovechar cada una de las características y funcionalidades disponibles en la aplicación.

OBJETIVOS

- Integrar un análisis de riesgos para identificar posibles amenazas y vulnerabilidades que puedan afectar el desempeño y la seguridad de la aplicación web de encuestas.
- Incluir un estudio de factibilidad que evalúe la viabilidad técnica, económica y operativa de la aplicación web de encuestas.

- Proporcionar una guía detallada del paso a paso de la implementación de la aplicación de encuestas.
- Facilitar la información necesaria que garantice el soporte de la aplicación, es decir la solución y corrección de fallos o incorporación de mejoras

1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El presente estudio de factibilidad tiene como propósito analizar y valorar la viabilidad técnica, económica y operativa del proyecto. Desde una perspectiva técnica, se pretende determinar si las tecnologías disponibles y los conocimientos necesarios están alineados con los requisitos de la aplicación que tiene como marco de trabajo la metodología Scrumban. Mientras, desde el punto de vista económico, se espera proporcionar una visión clara de los costos asociados con el desarrollo, mantenimiento y operación a largo plazo de la aplicación.

5.3. Factibilidad técnica

La factibilidad técnica constituye un componente crucial en la planificación y desarrollo de este innovador proyecto. En este contexto, se realiza un análisis para determinar si es posible implementar la solución propuesta utilizando las tecnologías disponibles y asegurar que cumpla con los estándares tecnológicos y requisitos específicos del proyecto. En las siguientes tablas se detalla cada uno de los recursos que fueron objeto de estudio.

Tabla 1: Recursos Hardware disponibles

Cantidad	Hardware	Estado
1	Laptop Asus Rog Zephyrus Duo Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 32gb	Funcional
1	Laptop HP Victus Gaming 15 Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 8gb	Funcional
1	Impresora Epson L210	Funcional
1	Tarjeta Micro SD 16 GB	Funcional
1	Mouse Inalámbrico, recargable	Funcional

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 2: Recursos software disponibles

Nombre	Categoría
Windows 11	Sistema operativo

MySQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional
Jira	Gestor de proyectos, plataforma para la gestión de tareas y procesos
Visual Studio Code	Editor de código
Bootstrap	Frameworks de programación
Xamp	Servidor local de desarrollo
Microsoft Office 365	Ofimática
Draw.io	Diseñador de gráficos y esquemas
Git	Software de control de versiones
GitHub	Plataforma de almacenamiento en la nube
Ddiagram.io	Herramienta gratuita y sencilla para dibujar diagramas ER mediante código
Figma	Herramienta de modelado y diseño de interfaces y prototipos.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 3: Recursos humanos.

Nombre	Función
Ing. Lorena Aguirre	Directora Investigadora
Ing. Ligia Niama	Asesora
Ing. Blanca Hidalgo	Investigadora
Sr. Josué León	Desarrollador
Sr. Luis Daga	Desarrollador

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

5.4. Factibilidad operativa

La evaluación de la factibilidad operativa de la aplicación de encuestas se centra en la disponibilidad de los recursos humanos, hardware y software dentro de la organización, para lo cual se examina si las herramientas y plataformas disponibles son adecuadas para el desarrollo, implementación y mantenimiento continuo de la aplicación de encuestas.

Tabla 4: Comparativa de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

Recurso	Requerido	Disponible
Equipo de desarrollo	2 programadores	Sr. Josué León
		Sr. Luis Daga

Hardware	2 portátiles Gama media	Laptop HP Victus Gaming 15 Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 8gb
		Laptop Asus Rog Zephyrus Duo Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 32gb
	Servidor – Hosting	Hostinger - Web hosting
Software	Visual Estudio Code	Visual Estudio Code
	Jira	Jira - Edición gratuita
	Windows 11	Windows 11
	Figma	Figma - Edición gratuita
	GitHub - Git	GitHub - Git
	Xamp	Xamp
	MySQL	MySQL
Tiempo de desarrollo	6 meses	6 meses

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

5.5. Factibilidad económica

La ejecución del presente análisis de factibilidad económica abarca tres dimensiones clave: los recursos humanos, el hardware y el software. En lo que respecta a los recursos humanos, se evalúan los costos asociados a la contratación de personal. En paralelo, se considera la inversión requerida para el hardware, contemplando servidores, equipos y demás infraestructuras esenciales para la implementación de la aplicación. Este análisis integral de factibilidad económica proporcionará una visión clara de la inversión necesaria en recursos humanos, hardware y software, fundamentando las decisiones estratégicas y respaldando el éxito financiero del desarrollo de la aplicación web de encuestas.

Tabla 5: Costos por recursos humanos.

Cantidad	Cargo	Costo unitario	Tiempo estimado	Costo total
2	Programador	460 / mes	6 meses	2,760
			Total	\$ 5,520

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 6: Costos por recursos hardware y software.

Recursos Hardware				
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total	Financiamiento
1	Laptop HP Victus Gaming 15 Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 8gb	\$1,500	\$1,300	Personal

1	Laptop Asus Rog Zephyrus Duo Intel Core I9, Disco Duro 1tb, Ram 32gb	\$1,200	\$1,100	Personal
1	Hostinger - Web hosting	\$ 50	\$ 50	Organización
1	Impresora Epson L210	\$ 150	\$ 150	Personal
Recursos Software				
2	Licencia Microsoft Office 365	Gratuito	-	ESPOCH
2	Licencia Windows 11	\$ 139	\$ 278	Personal
1	Visual Studio Code	Gratuito	-	-
1	MySQL	Gratuito	-	-
1	Jira	Gratuito	-	-
1	Ddiagram.io	Gratuito	-	-
1	Figma	Gratuito	-	-
1	Xamp	Gratuito	-	-
1	Draw.io	Gratuito	-	-
		Total	\$ 2,878	

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

La suma de los costos asociados con los recursos humanos, junto con los costos relacionados con el hardware y el software, da como resultado un monto total de \$8398 para el desarrollo de la aplicación, como se muestra en la **Tabla 7**. Mientras que los costos por hardware y software serán cubiertos por los autores del proyecto, es importante señalar que la organización receptora del sistema asumirá la responsabilidad del financiamiento del servicio de web hosting, evaluado en \$50.

Tabla 7: Costo total para el desarrollo de la aplicación web.

Recursos	Costos
Recursos humanos	\$ 5,520
Recursos hardware y software	\$ 2,878
Total	\$ 8,398

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Finalmente, como resultado del estudio de factibilidad exhaustivo realizado, se llega a la conclusión firme de que el desarrollo de la aplicación web de encuestas para los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT es factible. Los resultados del análisis de factibilidad, que arrojaron de manera consistente resultados positivos y favorables, respaldan la implementación exitosa de esta aplicación.

La razón fundamental detrás de los resultados favorables obtenidos en el estudio de factibilidad se atribuye al astuto empleo de tecnologías gratuitas. La elección estratégica de utilizar soluciones tecnológicas de código abierto y herramientas gratuitas ha influido significativamente en la viabilidad económica del proyecto.

6. ANÁLISIS DE RIESGOS

Con el fin de anticipar y gestionar eficazmente los posibles desafíos que podrían surgir durante el desarrollo de la aplicación web de encuestas, se ha llevado a cabo un detallado análisis de riesgos. Este análisis integral abarca aspectos específicos relacionados con el desarrollo de la aplicación, evaluando amenazas potenciales que podrían afectar la calidad, el cronograma y la funcionalidad del software. Este enfoque proactivo en la identificación y evaluación de riesgos específicos del desarrollo de la aplicación de encuestas permitirá una planificación más efectiva, facilitando la implementación exitosa del proyecto y minimizando posibles impactos negativos.

6.1. Identificación de riesgos

Tras llevar a cabo una serie de reuniones exhaustivas con los clientes GIDENM y GRIISOFT, se ha realizado un análisis detallado de los riesgos potenciales asociados al desarrollo de la aplicación web de encuestas. Estas interacciones han permitido identificar una variedad de desafíos que podrían impactar el proyecto en diferentes dimensiones.

Tabla 8: Lista de riesgos del proyecto.

ID	DESCRIPCIÓN	TIPO	CONSECUENCIAS
R1	Cambio en los requisitos del cliente	Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos adicionales asociados con el tiempo invertido y los recursos utilizados • Insatisfacción del cliente, afectando la relación a largo plazo y la reputación del equipo de desarrollo • Rechazo del Producto Final • Confusiones y malentendidos dentro del equipo de desarrollo • Comprometer la calidad del software final
R2	Problemas de compatibilidad en navegadores y dispositivos móviles	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Los usuarios pueden experimentar interfaces de usuario incoherentes.

			<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en la participación y la retención de usuarios. • Mala percepción del usuario sobre la calidad de la aplicación. • Aumento en los costos y carga de trabajo para el equipo de soporte técnico.
R3	Disponibilidad del Servicio de Hosting	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de acceso a la aplicación. • Pérdida de usuarios, desconfianza en el servicio. • Déficit en la capacidad de realizar recopilación de datos en tiempo real. • Tiempo de inactividad, pérdida de servicio y afectación a la satisfacción del usuario
R4	Problemas de Integración con Power BI Servic	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada capacidad de aprovechar plenamente las capacidades de análisis de datos. • Baja utilidad de la aplicación. • La falta de información precisa y oportuna puede llevar a la toma de decisiones estratégicas basadas en datos incorrectos • Dificultades en proporcionar informes visuales efectivos y comprensibles para los usuarios • Pérdida de datos
R5	Vulnerabilidades de seguridad en el código PHP	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Manipular los datos de encuestas, alterando resultados o introduciendo información falsa • Posible pérdida de control sobre la aplicación • Robo de datos • Sanciones legales, multas y daño a la reputación legal de la aplicación.
R6	Costos Inesperados por uso de servicio externos	Tiempos y costos	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades para cumplir con el presupuesto • El aumento de costos puede afectar la rentabilidad de la aplicación. • Costos excesivos podrían llevar al cierre de la aplicación si no se pueden cubrir con ingresos o financiamiento adicional

R7	Incumplimiento normativo y de privacidad	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de credibilidad, desconfianza a largo plazo y dificultades para atraer nuevos usuarios. • Sanciones legales y multas • Pérdida de oportunidades de colaboración con otras instituciones
R8	Ausencia o falta de miembros del equipo de desarrollo	Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Desviaciones en el cronograma. • posibles errores en el trabajo y disminución del rendimiento general del equipo. • Desafíos en la gestión de nuevas tareas, posibles errores y presión adicional en los miembros asignados.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

6.2. Determinación de la probabilidad

La **Tabla 9** proporciona los parámetros utilizados para evaluar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados durante el desarrollo del proyecto, Para determinar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos descritos anteriormente, se establece un rango de probabilidades de ocurrencia junto una escala de valoración de uno a tres y la respectiva semaforización que facilite la identificación de los riesgos y su categorización, esta valoración se presenta en la **Tabla 9** a continuación:

Tabla 9: Estimación de probabilidad de riesgos.

RANGO DE PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
1% - 33%	Bajo	1
34% - 66%	Moderado	2
67%-100%	Alto	3

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Ramírez, Alegría, y Martínez 2013)

6.3. Determinación del impacto

Cada uno de los riesgos identificados anteriormente, se clasifican de acuerdo con el impacto en el desarrollo del proyecto, para ello es necesario asignar un valor que corresponda al nivel de impacto que puede ocurrir, como se encuentra detallado en la siguiente **tabla 10**.

Tabla 10: Nivel de impacto de riesgos.

IMPACTO	RETRASO	IMPACTO TÉCNICO	VALOR
---------	---------	-----------------	-------

Bajo	1 semana	Ligero efecto en el desarrollo del proyecto	1
Moderado	2 semanas	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	2
Alto	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	3
Critico	Mas de un mes	Proyecto no puede ser culminado	4

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Ramírez, Alegría, y Martínez 2013)

6.4. Categorización de riesgos

En la siguiente tabla, se definen los valores de probabilidad e impacto asociados a cada uno de los riesgos identificados, con el objetivo de determinar su prioridad.

Tabla 11: Probabilidad e impacto de los riesgos identificados.

ID	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	VALOR	IMPACTO	VALOR
R1	Cambio en los requisitos del cliente	58%	2	Moderado	2
R2	Problemas de compatibilidad en navegadores y dispositivos móviles	25%	1	Moderado	2
R3	Disponibilidad del Servicio de Hosting	20%	1	Alto	3
R4	Problemas de Integración con Power BI Servic	28%	1	Moderado	2
R5	Vulnerabilidades de seguridad en el código PHP	35%	2	Bajo	1
R6	Costos inesperados por uso de servicio externos	40%	2	Moderado	2
R7	Incumplimiento normativo y de privacidad	20%	1	Bajo	2
R8	Ausencia o falta de miembros del equipo durante el desarrollo	72%	3	Alto	3

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

6.5. Priorización de riesgos

La matriz refleja los intervalos de valores que clasifican los valores de prioridad en bajo, moderado y alto, donde los valores para cada categoría serian: bajo (1-2), moderado (3-4) y alto (6- o más). De acuerdo con esta clasificación el orden de prioridad se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12: Matriz para el cálculo de valores de priorización de riesgos.

		Probabilidad		
		Bajo	Moderado	Alto
Impacto	Alto	3	6	9
	Moderado	2	4	6
	Bajo	1	2	3

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Ramírez, Alegría, y Martínez 2013)

Tabla 13: Lista de riesgos priorizados.

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD
R2	Problemas de compatibilidad en navegadores y dispositivos móviles	2
R4	Problemas de Integración con Power BI Servic	2
R5	Vulnerabilidades de seguridad en el código PHP	2
R7	Incumplimiento normativo y de privacidad	2
R3	Disponibilidad del Servicio de Hosting	3
R1	Cambio en los requisitos del cliente	4
R6	Costos inesperados por uso de servicio externos	4
R8	Ausencia o falta de miembros del equipo durante el desarrollo	9

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

6.6. Planificación de respuesta al riesgo

Las hojas de gestión de riesgos permiten realizar el seguimiento, control y el reporte de los riesgos identificados para este proyecto.

Tabla 14: Estrategias de mitigación para el riesgo - “Disponibilidad del Servicio de Hosting”.

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Identificador: R3	Fecha: 10/19/2023	
Probabilidad: Moderado	Impacto: Moderado	Prioridad: Media
Descripción: Disponibilidad del Servicio de Hosting		
Refinamiento		
Causas:		
<ul style="list-style-type: none"> Problemas técnicos o fallas en la infraestructura del proveedor de servicios de hosting Actualizaciones no planificadas por parte del proveedor de servicios de hosting pueden resultar en tiempo de inactividad no anticipado. 		

<ul style="list-style-type: none"> • En entornos de hosting compartido, una sobrecarga de recursos por parte de otros usuarios puede afectar el rendimiento y la disponibilidad de la aplicación web. <p>Consecuencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La indisponibilidad del servicio de hosting puede resultar en tiempo de inactividad, lo que afectaría la accesibilidad de la aplicación web para los usuarios • Interrupciones en el servicio podrían causar pérdida de datos no respaldados, especialmente si ocurren durante operaciones críticas. • La disponibilidad intermitente o lenta afectará la experiencia del usuario, disminuyendo la satisfacción y la confianza en la aplicación de encuestas. • Si la aplicación está siendo utilizada para encuestas en tiempo real, la falta de disponibilidad puede interrumpir la recopilación de datos y afectar los resultados.
<p>Reducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratar servicios de hosting con proveedores redundantes que ofrezcan múltiples ubicaciones de servidores. Esto reduce la dependencia de un único proveedor y mejora la disponibilidad. • Implementar un sistema de respaldos automatizados y frecuentes para garantizar la recuperación rápida en caso de pérdida de datos o interrupciones en el servicio. • Utilizar herramientas de monitoreo de rendimiento que alerten inmediatamente sobre cualquier anomalía en la disponibilidad del servicio. Esto permite una respuesta rápida a posibles problemas.
<p>Supervisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisar las cargas de tráfico en la aplicación web durante períodos pico y regulares, para identificar posibles problemas de capacidad antes de que afecten la disponibilidad. • Programar pruebas de estrés regulares para evaluar la capacidad del servidor y la infraestructura para manejar cargas inesperadas
<p>Gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificar la capacidad de escalabilidad del servidor para manejar picos de carga sin comprometer la disponibilidad. Esto puede incluir la implementación de servidores adicionales o recursos en la nube según sea necesario.
<p>Estado actual</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de reducción</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de supervisión</p> <p><input type="checkbox"/> Gestionado el riesgo</p>
<p>Encargado: Josué León</p>

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 15: Estrategias de mitigación para el riesgo - “Cambio en los requisitos del cliente”.

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Identificador: R1	Fecha: 10/19/2023	
Probabilidad: Moderado	Impacto: Moderado	Prioridad: Media
Descripción: Cambio en los requisitos del cliente		
Refinamiento		

<p>Causas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El cliente puede no tener una comprensión completa de sus necesidades al principio del proyecto, lo que podría llevar a cambios cuando las expectativas se vuelvan más claras. • La retroalimentación de los usuarios finales después de demostraciones o versiones preliminares puede inspirar cambios en los requisitos para mejorar la usabilidad y la aceptación • Falta de estrategias para recopilar y analizar la información por parte de los clientes. <p>Consecuencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo adicional de desarrollo, pruebas y ajustes, lo que podría aumentar los costos del proyecto. • La implementación de nuevos requisitos puede afectar el cronograma establecido, ya que se necesitará más tiempo para incorporar y probar las modificaciones. • Aumento en la complejidad técnica del proyecto, llevando a posibles desafíos en la implementación. • Mayor carga de trabajo para el equipo de desarrollo.
<p>Reducción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar reuniones exhaustivas con el cliente al inicio del proyecto para obtener un entendimiento claro y detallado de sus requisitos. Utilizar técnicas como prototipos y mockups para visualizar las expectativas desde el principio. • Crear una documentación detallada y clara de los requisitos del cliente, asegurándose de que todos los aspectos clave estén bien especificados. Esto servirá como referencia durante todo el proyecto. • Establecer revisiones periódicas con el cliente para garantizar que los requisitos sigan siendo válidos y relevantes. Estas revisiones deben llevarse a cabo antes de importantes hitos del proyecto.
<p>Supervisión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas de colaboración en línea que permitan a los equipos y al cliente compartir documentación, prototipos y comentarios de manera eficiente. Esto facilita la supervisión y revisión continua. • Establecer canales de comunicación activa y continua con el cliente. Utilizar correos electrónicos, llamadas y reuniones para mantenerse al tanto de cualquier cambio en los requisitos y abordar cualquier inquietud de manera oportuna.
<p>Gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un proceso formal de aprobación de cambios en los requisitos. Establecer criterios claros para la evaluación de cambios y requerir la aprobación formal antes de su implementación.
<p>Estado actual</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de reducción</p> <p><input type="checkbox"/> Fase de supervisión</p> <p><input type="checkbox"/> Gestionado el riesgo</p>
<p>Encargado: Josué León</p>

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 16: Estrategias de mitigación para el riesgo - “Costos inesperados por uso de servicio externos”.

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS	
Identificador: R6	Fecha: 10/19/2023

Probabilidad: Moderado	Impacto: Moderado	Prioridad: Media
Descripción: Costos inesperados por uso de servicio externos		
Refinamiento		
Causas:		
<ul style="list-style-type: none"> • No anticipar tarifas variables asociadas con el uso escalonado de servicios externos, como servicios de almacenamiento en la nube o servicios de procesamiento de datos. • Un crecimiento más rápido de lo esperado en el número de usuarios o encuestas realizadas puede llevar a un aumento significativo en los costos de los servicios externos utilizados para respaldar la aplicación. • Cambios en los requisitos de servicios externos, como la necesidad de funciones adicionales o mayores capacidades, pueden resultar en tarifas inesperadas. 		
Consecuencias:		
<ul style="list-style-type: none"> • Los costos inesperados pueden superar el presupuesto previamente establecido para el desarrollo y operación de la aplicación web de encuestas. • Costos inesperados pueden imponer limitaciones financieras, afectando la capacidad de invertir en mejoras o nuevas características para la aplicación. • La identificación de costos inesperados puede requerir ajustes en el presupuesto, lo que podría afectar la planificación a largo plazo. 		
Reducción		
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer límites de consumo para servicios externos y configurar alertas cuando se estén acercando a esos límites. • Implementar herramientas de monitoreo continuo de costos para supervisar el consumo de servicios externos en tiempo real. Establecer alertas para notificar sobre posibles aumentos significativos. • Establecer políticas internas claras sobre el uso de servicios externos, definiendo límites y procesos de aprobación para evitar gastos no autorizados. • Evaluación regular de alternativas de proveedores para garantizar que se utilicen aquellos que ofrezcan el mejor equilibrio entre calidad y costo 		
Supervisión		
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar revisiones periódicas de los contratos con proveedores de servicios externos para entender las tarifas, evaluar cambios en la estructura de precios y anticipar posibles ajustes. 		
Gestión		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema de rastreo y auditoría de gastos detallado que permita identificar y revisar con precisión los costos incurridos por el uso de servicios externos. • Establecer una reserva de contingencia financiera en el presupuesto para hacer frente a posibles costos inesperados. 		
Estado actual		
<input type="checkbox"/> Fase de reducción <input type="checkbox"/> Fase de supervisión <input type="checkbox"/> Gestionado el riesgo		
Encargado: Josué León		

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 17: Estrategias de mitigación para el riesgo - “Ausencia de miembros del equipo durante el desarrollo”.

HOJA DE GESTIÓN DE RIESGOS		
Identificador: R8		Fecha: 10/19/2023
Probabilidad: Alta	Impacto: Alta	Prioridad: Alta
Descripción: Ausencia de miembros del equipo durante el desarrollo		
Refinamiento		
Causas:		
<ul style="list-style-type: none"> • Asignación excesiva de responsabilidades a ciertos miembros del equipo, lo que podría resultar en agotamiento y ausencias prolongadas. • Conflictos internos dentro del equipo • Problemas administrativos o de recursos humanos 		
Consecuencias:		
<ul style="list-style-type: none"> • Retrasos en la ejecución de tareas y en la entrega final de la aplicación • Disminución general de la productividad del equipo de desarrollo. • Mala comunicación interna y la colaboración, lo que lleva a posibles malentendidos y errores en el desarrollo. • La falta de continuidad en el equipo puede dificultar la transferencia de conocimientos entre los miembros, afectando la comprensión general del proyecto. 		
Reducción		
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un plan de recursos redundantes identificando habilidades clave y asegurando que más de un miembro del equipo esté capacitado para cumplir con ciertas responsabilidades críticas. • Implementar una rotación planificada de tareas y conocimientos dentro del equipo para garantizar que múltiples miembros estén familiarizados con diferentes aspectos de la aplicación web. • Mantener una comunicación clara y transparente sobre las ausencias previstas y no previstas, para que todos los miembros del equipo estén informados y preparados para ajustar sus roles según sea necesario. • Incluir tiempos adicionales en la planificación del proyecto para compensar posibles retrasos causados por la falta de miembros del equipo y permitir una ejecución más holgada. 		
Supervisión		
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar una documentación exhaustiva de código, procesos y decisiones clave para facilitar la transferencia de conocimientos en caso de ausencias temporales. 		
Gestión		
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un enfoque flexible en la asignación de tareas, permitiendo una redistribución ágil de responsabilidades en función de la disponibilidad de los miembros del equipo. 		
Estado actual		
<input type="checkbox"/> Fase de reducción <input type="checkbox"/> Fase de supervisión <input type="checkbox"/> Gestionado el riesgo		
Encargado: Josué León		

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

7. DIAGRAMA DE CASO DE USO

El diagrama de casos de uso que se muestra en la siguiente Ilustración describe la interacción entre los distintos tipos de usuarios y las funciones que forman parte del sistema. Donde el usuario de tipo administrador accede a todas las funciones o módulos de la aplicación, mientras los usuarios restantes son limitados de ciertas funciones acorde a su rol.

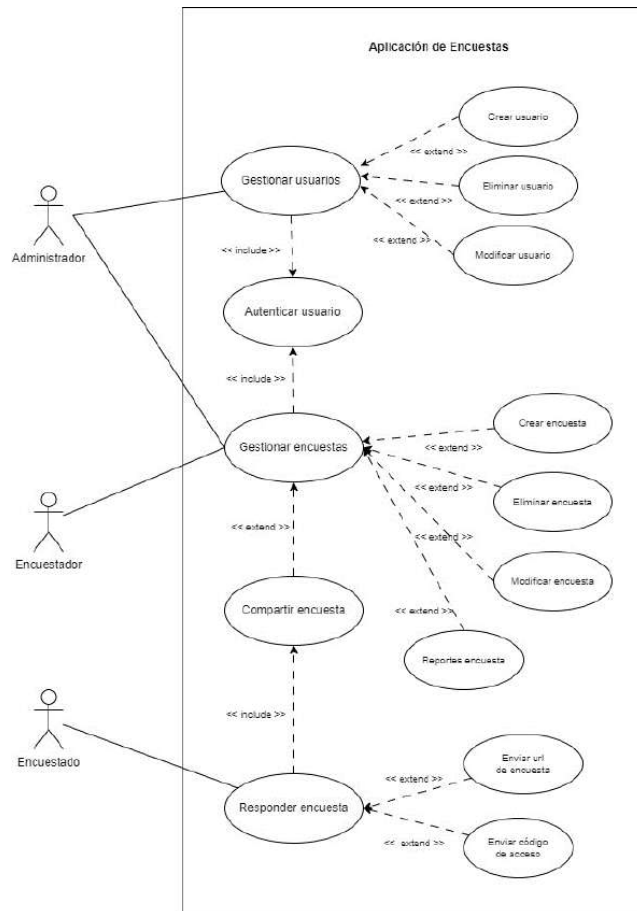


Ilustración 3-1: Diagrama de casos de uso

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

8. DISEÑO DE ARQUITECTURA

El diseño arquitectónico de la aplicación se fundamenta en el Modelo Vista Controlador (MVC), un enfoque que separa claramente las responsabilidades de la aplicación. La siguiente Ilustración proporciona una representación visual de la estructura de la arquitectura de la aplicación web, destacando la integración de servicios esenciales, entre ellos, el servicio de Power BI. Este

componente adicional permite la generación de informes dinámicos y visuales, enriqueciendo la experiencia del usuario al proporcionar análisis gráficos basados en datos en tiempo real. La arquitectura se concibe para garantizar una conexión fluida entre todos los servicios, asegurando así el funcionamiento coherente y eficiente de la aplicación web y potenciando la capacidad de generar reportes dinámicos a través de Power BI.

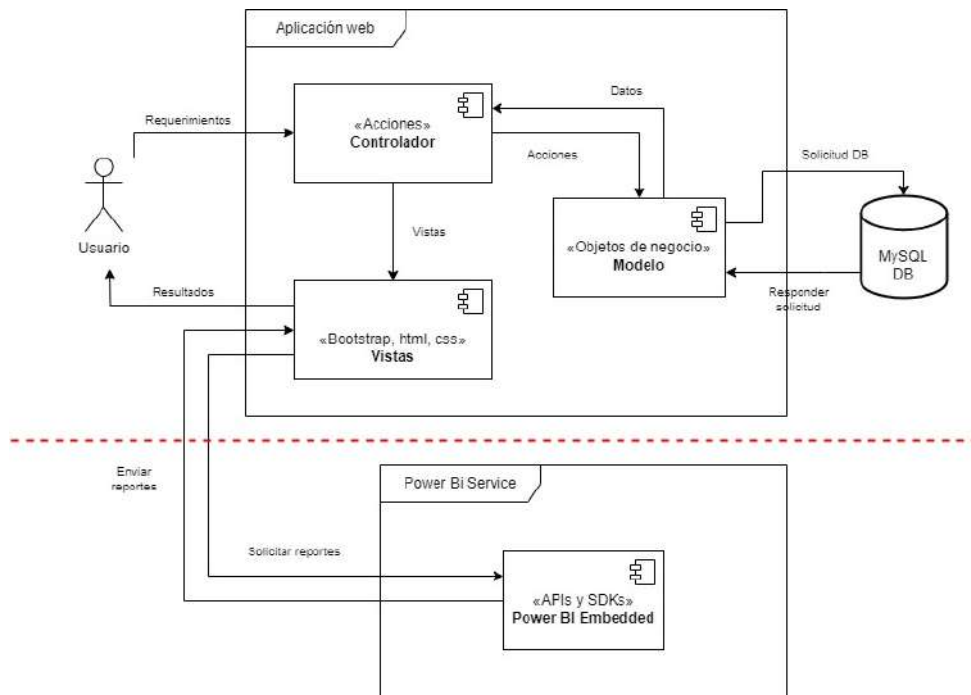


Ilustración 4-1: Arquitectura de la aplicación web

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

9. DISEÑO DE BASE DE DATOS

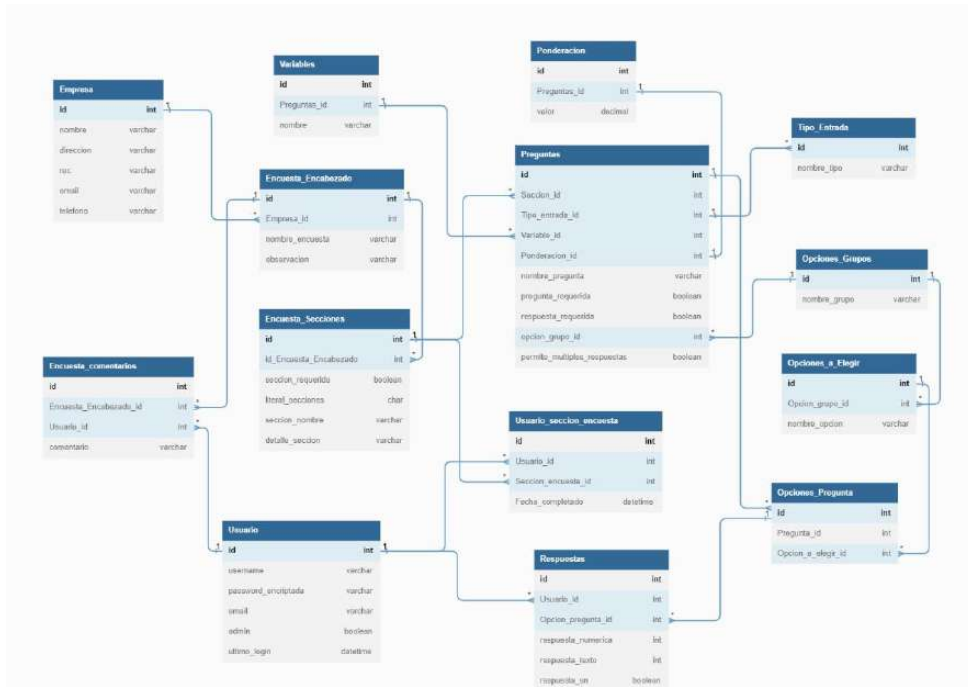


Ilustración 5-1: Diseño lógico de la base de datos.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

10. DISEÑO DE INTERFAZ

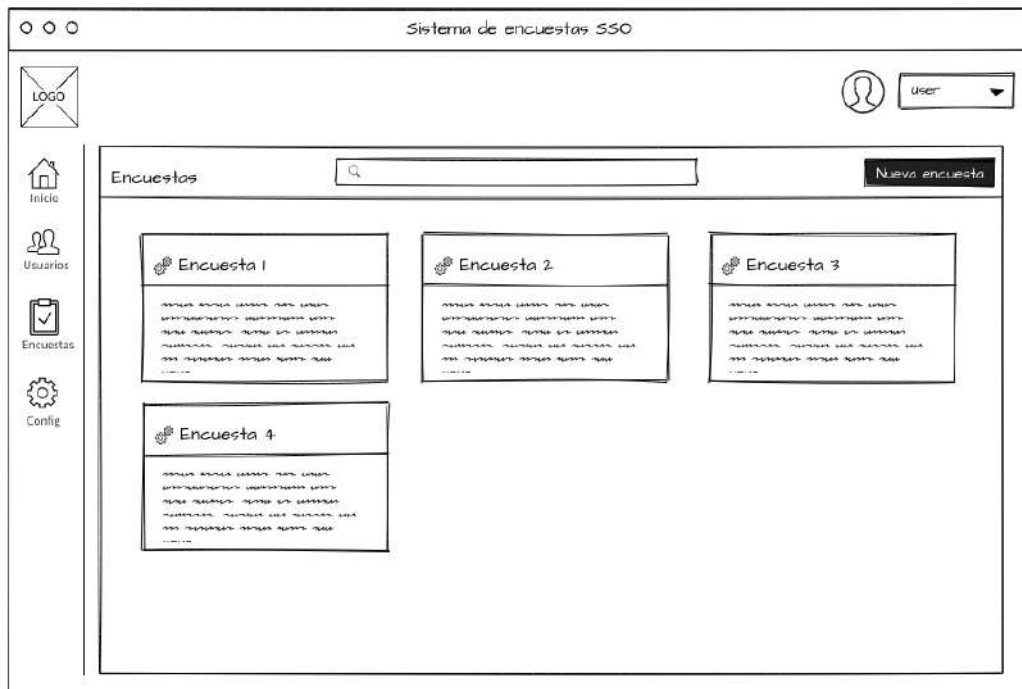


Ilustración 6-3. Bosquejo del tablero principal.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

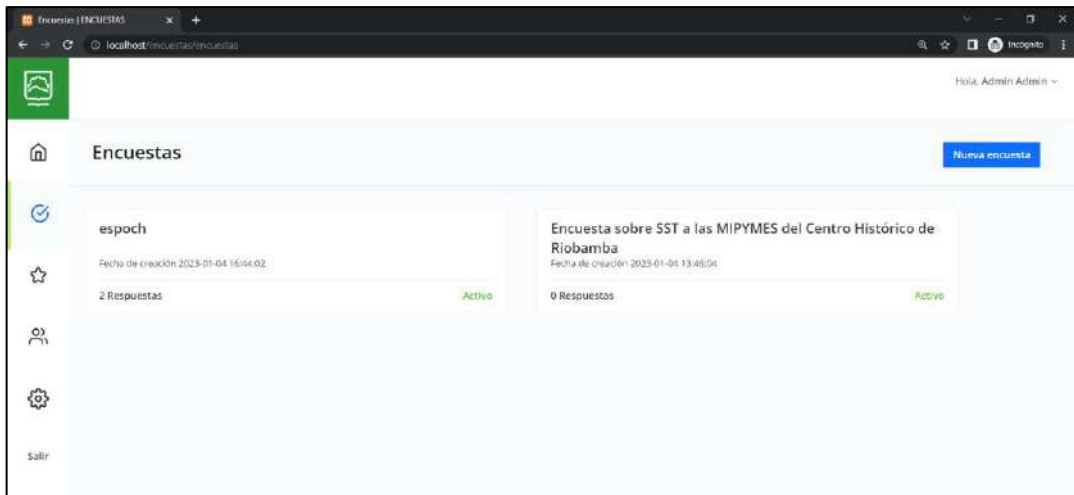


Ilustración 6-3. Interfaz del tablero principal.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

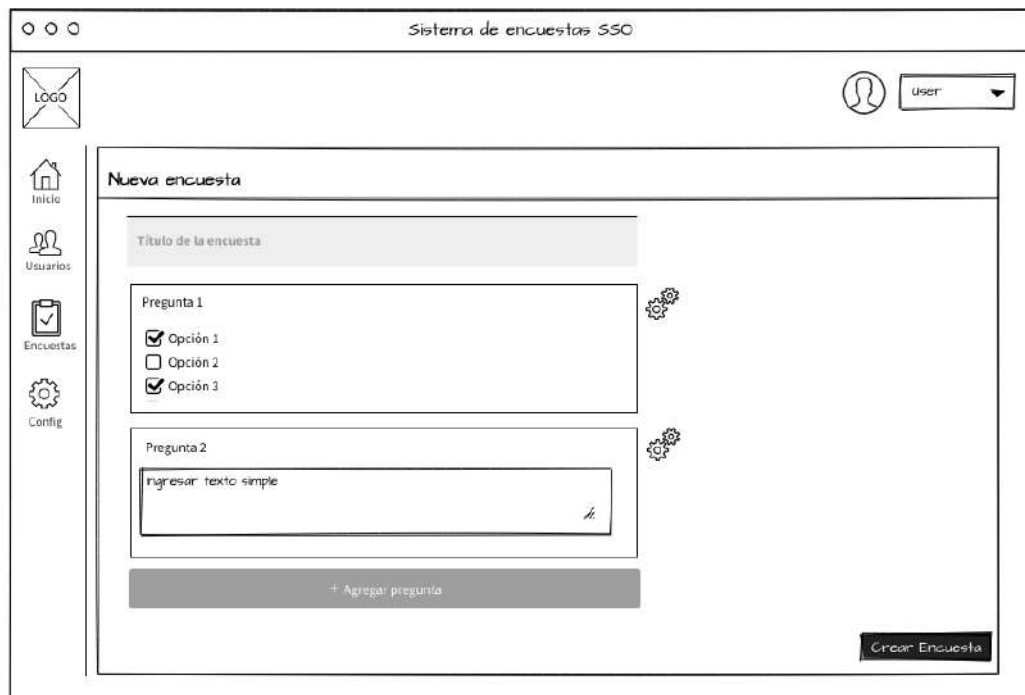


Ilustración 6-3. Bosquejo de una nueva encuesta.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.



Ilustración 6-3. Interfaz de una nueva encuesta.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

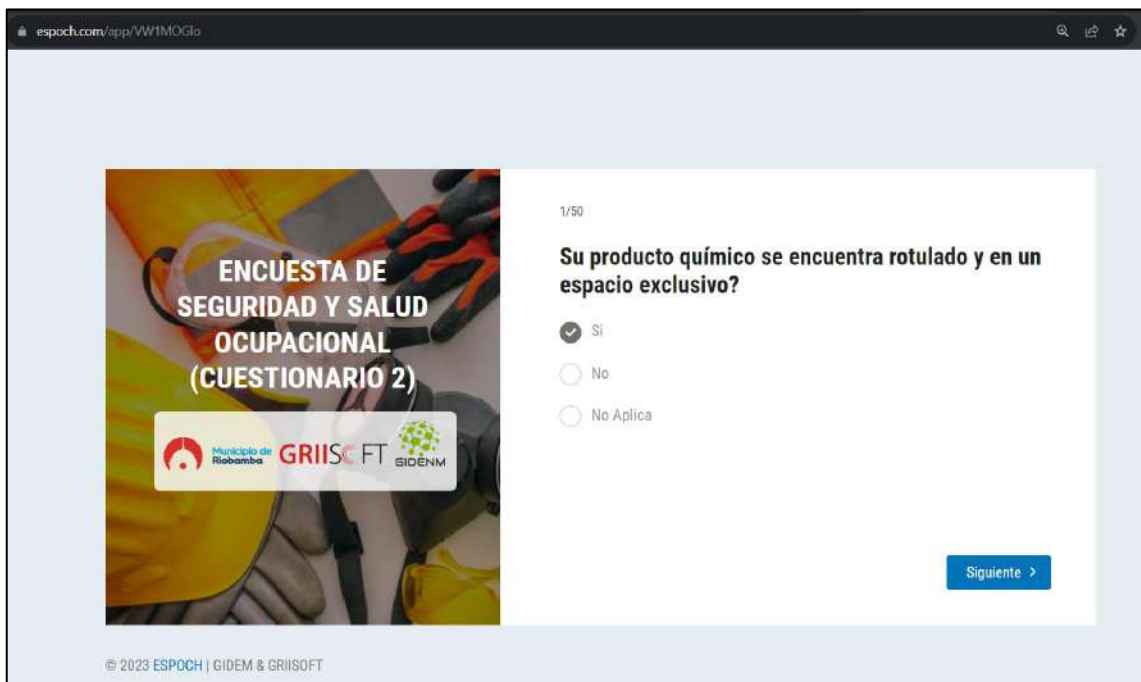


Ilustración 20-3. Interfaz para responder una encuesta.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

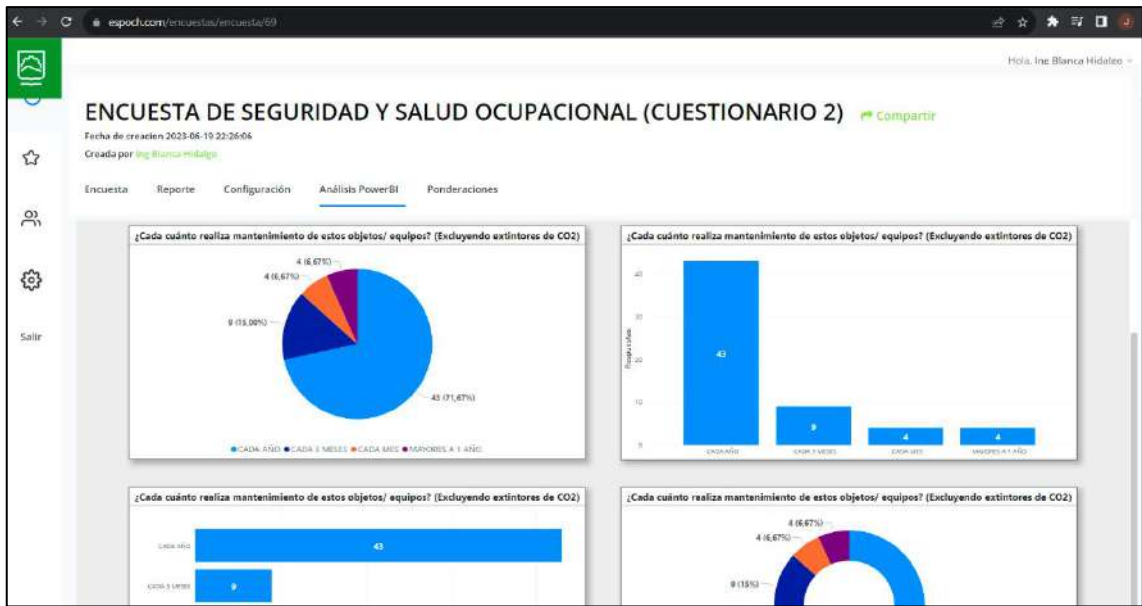


Ilustración 6-3. Interfaz del análisis en PowerBI.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

11. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

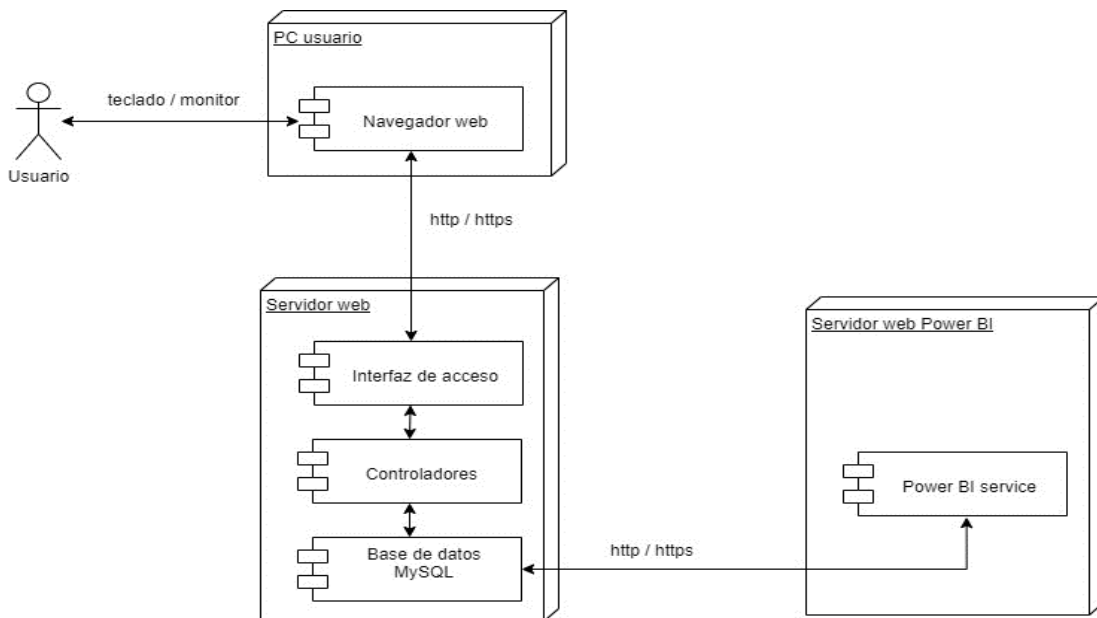


Ilustración 7-1. Diagrama de despliegue

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

ANEXO B: HISTORIAS DE USUARIO

Como parte del proceso de desarrollo de la aplicación web de encuestas, se utiliza el enfoque de historias de usuario como una herramienta esencial para identificar y definir las diversas funcionalidades que conformarán la aplicación. De este modo en la **Tabla 1** se describe el modelo de historia de usuario a utilizar con sus respectivos ítems y significado.

Tabla 1: Ficha de historia de usuario.

Historia de Usuario	
ID	Identificador conformado por una cadena de números enteros
Nombre	Descripción breve de la historia de usuario
Descripción	Como: [tipo de usuario]
	Quiero: [realizar una acción]
	Para: [alcanzar un objetivo o recibir un beneficio]
Prioridad	Estarán definidas en un rango de valores de Alta, Media y Baja
Esfuerzo	Estimación basada en el método T-Shirt Sizes (XS, S, M, L, XL)
Validación	Criterios o condiciones que deben cumplirse para dar por finalizada una historia de usuario

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Estela Espinoza y Loaiza Rengifo 2021)

En la planificación del proyecto, se incorpora un enfoque de estimación puntos basado en el modelo T-Shirt Sizes para evaluar la complejidad relativa de las historias de usuario. La **Tabla 2** refleja las estimaciones y sus equivalencias.

Tabla 2: Estimación de puntos según el modelo T-Shirt Sizes.

Talla	Puntos Estimados	Horas de trabajo
XS (Extra-Small)	5	5 horas
S (Small)	10	10 horas
M (Medium)	20	20 horas
L (Large)	40	40 horas
XL (Extra Large)	+40	+40 horas

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Fuente: Adaptado de (Calderón 2016)

Según se indica en la **Tabla 2**, se establece que una semana laboral equivale a 40 puntos estimados. Cada punto mencionado representa una hora de trabajo. Por lo tanto, las historias de usuario calificadas como XL deben dividirse, ya que no se debe exceder las cuarenta horas de trabajo por semana.

En la **Tabla 3** se presenta el resultado de la estimación de las historias de usuario e historias técnicas definidas para el proyecto, junto con los puntos estimados y las fechas de inicio y fin de la historia, este resultado dentro de la metodología corresponde al plan de entrega.

Tabla 3: Plan de entregas - backlog.

Iteración	ID	Nombre	Puntos	F. Inicio	F. Fin
1	HT-001	Diseñar la arquitectura de la aplicación.	40	09/10/2023	13/10/2023
	HT-002	Diseñar la base de datos.	40	16/10/2023	20/10/2023
	HT003	Diseñar los prototipos de interfaz.	20	23/10/2023	25/10/2023
	HT-004	Definir los estándares de programación.	20	25/10/2023	27/10/2023
2	HU-001	Inicio de sesión	40	30/10/2023	03/11/2023
	HU-008	Registro de usuarios por Administrador	20	06/11/2023	08/11/2023
	HU-009	Modificación y Eliminación de datos del usuario por el administrador	20	08/11/2023	10/11/2023
	HU-002	CRUD de operaciones de encuestas.	40	13/11/2023	17/11/2023
3	HU-010	Añadir preguntas a encuesta	20	20/11/2023	22/11/2023
	HU-011	Modificar y Eliminar Preguntas en una encuesta	40	22/11/2023	29/11/2023
	HU-007	Previsualizar y Probar la Encuesta	40	29/11/2023	06/12/2023
	HU-003	Compartir Encuesta	15	07/12/2023	08/12/2023
	HU-004	Responder Encuesta	20	11/12/2023	13/12/2023
	HU-016	Salir de encuesta sin finalizar	5	13/12/2023	14/12/2023
4	HU-005	Visualizar Resultados en Tiempo Real	40	15/12/2023	21/12/2023
	HU-012	Cambiar estado de encuesta (activa, inactiva)	10	21/12/2023	22/12/2023
	HU-006	Programar Encuestas	10	25/12/2023	26/12/2023
	HU-018	Compartir encuestas mediante códigos de acceso	20	26/12/2023	28/12/2023
	HU-019	Filtrar respuestas	20	29/12/2023	02/01/2024
	HU-014	Generar reportes de respuestas	40	03/01/2024	09/01/2024
5	HU-020	Exportar respuestas	10	09/01/2024	10/01/2024
	HU-013	Asignar encuesta otros usuarios	20	11/01/2024	15/01/2024
	HU-017	Duplicar encuestas	10	16/01/2024	17/01/2024
	HT-005	Configurar e integrar las funciones de POWER BI SERVICE	40	17/01/2024	23/01/2024
	HU-015	Visualizar Reportes de POWER BI	40	24/01/2024	30/01/2024
6	HT-007	Diseñar y configurar las pruebas de rendimiento en BLAZEMETER	40	31/01/2024	06/02/2024
	HT-006	Configurar el entorno de despliegue en HOSTINGUER	40	07/02/2024	13/02/2024

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

La recolección de las historias de usuario se realiza a través de un proceso colaborativo que involucró a miembros clave del equipo de desarrollo, stakeholders y usuarios representativos. Estas interacciones nos permitieron comprender las expectativas y necesidades por parte de los grupos de investigación. Como resultado se recolectaron un total de 20 historias de usuario, donde cada una describe y explica las funcionalidades con las cuales debe contar el sistema web de encuestas. A continuación, se muestra cada una de las historias recolectadas.

Tabla 4: Historia de usuario HU-001.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-001
Nombre	Inicio de sesión
Descripción	Como usuario registrado, deseo tener la capacidad de iniciar sesión fácilmente con mi usuario y contraseña para acceder de manera segura a mi cuenta.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar que la contraseña se haya ingresado al intentar iniciar sesión. El sistema no permitirá el acceso si el campo de contraseña está vacío. • El sistema debe validar que se haya proporcionado un nombre de usuario. La acción de iniciar sesión no debe ser permitida si el campo de usuario está vacío. • El sistema validará que las credenciales ingresadas coincidan con un usuario registrado en la base de datos. Si las credenciales no son válidas, se mostrará un mensaje de error indicando que el inicio de sesión ha fallado.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 5: Historia de usuario HU-002.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-002
Nombre	CRUD de operaciones de encuestas.
Descripción	Como usuario registrado, deseo tener la capacidad de realizar operaciones de Crear, Leer, Actualizar y Eliminar (CRUD) sobre las encuestas existentes, para crear nuevas encuestas de manera intuitiva, visualizar y analizar las existentes, realizar modificaciones según sea necesario, y eliminar aquellas que ya no sean relevantes.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Crear una nueva encuesta proporcionando un título, descripción y cualquier otra información necesaria. • Confirmar que la encuesta se haya guardado correctamente • Verificar que se haya creado con éxito una nueva encuesta. • Verificar que la encuesta publicada sea accesible y pueda ser respondida por otros usuarios.

	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar que la encuesta recién creada está asociada con la cuenta del usuario registrado. • Verificar que todas las preguntas se hayan agregado correctamente a la encuesta. • Verificar que las opciones de respuesta se hayan agregado con éxito.
--	---

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 6: Historia de usuario HU-003.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-003
Nombre	Compartir Encuesta
Descripción	Como usuario, quiero tener la opción de compartir mi encuesta mediante un enlace o invitación, permitiendo a otros usuarios participar y responder.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	15
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Al seleccionar la opción de compartir, el sistema debe generar un enlace único y seguro que identificará la encuesta. • El usuario creador de la encuesta debe tener la capacidad de configurar la privacidad del enlace, eligiendo si la encuesta es pública, privada o accesible solo mediante código o invitación. • En lugar de un enlace público, el usuario debe poder enviar invitaciones personalizadas a otros usuarios específicos. Estas invitaciones pueden ser enviadas por correo electrónico u otros medios de comunicación

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 7: Historia de usuario HU-004.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-004
Nombre	Responder Encuesta
Descripción	Como participante, deseo poder responder una encuesta compartida proporcionando mis respuestas a las preguntas planteadas por el creador de la encuesta.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que solo los usuarios que han recibido un enlace o invitación válida deben tener acceso para responder la encuesta. • La funcionalidad de respuesta a la encuesta debe ser compatible con una variedad de dispositivos, incluyendo teléfonos móviles y tabletas. • El sistema debe validar el formato de las respuestas proporcionadas por los participantes para asegurarse de que cumplan con los requisitos especificados por el creador de la encuesta.

	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez que el participante ha completado la encuesta, el sistema debe enviar una notificación al creador de la encuesta para informar sobre la participación y la finalización de las respuestas.
--	--

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 8: Historia de usuario HU-005.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-005
Nombre	Visualizar Resultados en Tiempo Real
Descripción	Como encuestador, quiero poder visualizar los resultados de las respuestas en tiempo real, ya sea en forma de gráficos, tablas u otros formatos visuales.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Solo el creador de la encuesta debería tener acceso para visualizar los resultados en tiempo real. • Los resultados mostrados deben actualizarse en tiempo real a medida que se reciben nuevas respuestas. • Los gráficos, tablas u otros formatos visuales utilizados para representar los resultados deben ser precisos y reflejar fielmente la información recopilada • El sistema debe permitir al creador de la encuesta aplicar filtros y segmentar los resultados para analizar datos específicos

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 9: Historia de usuario HU-006.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-006
Nombre	Programar Encuestas
Descripción	Como usuario, deseo tener la capacidad de programar encuestas para que se publiquen en momentos específicos y se cierren automáticamente después de un período determinado
Prioridad	Alta
Esfuerzo	10
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe validar que la fecha y hora de publicación programadas sean futuras y no anteriores al momento actual. • La fecha y hora de cierre programadas deben ser posteriores a la fecha y hora de publicación. El sistema debe validar esta relación temporal.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aunque se haya programado una fecha de publicación futura, el sistema debe permitir al usuario publicar la encuesta inmediatamente si así lo desea. • El sistema debe permitir al usuario creador modificar las fechas y horas de publicación y cierre programadas antes de que la encuesta sea publicada o cerrada automáticamente.
--	---

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 10: Historia de usuario HU-007.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-007
Nombre	Previsualizar y Probar la Encuesta
Descripción	Como encuestador, deseo tener la capacidad de previsualizar y probar la encuesta antes de su publicación, permitiéndome asegurar la apariencia y el funcionamiento correcto de las preguntas y opciones de respuesta. Al realizar esta acción, espero poder revisar la interfaz de usuario de la encuesta, verificar la lógica de las preguntas condicionales y confirmar que todas las funcionalidades estén conllustraciónndas correctamente.
Prioridad	Baja
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • La previsualización debe reflejar fielmente la apariencia final de la encuesta, asegurándose de que el formato, diseño y estilos sean consistentes con la experiencia que tendrán los participantes. • Verificar que las preguntas condicionales funcionen correctamente durante la previsualización, permitiendo al creador de la encuesta verificar que las preguntas se muestran o se ocultan según las respuestas seleccionadas. • Verificar que la previsualización debe ser compatible con una variedad de dispositivos, incluyendo computadoras de escritorio, tabletas y dispositivos móviles, para garantizar una experiencia consistente.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 11: Historia de usuario HU-008.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-008
Nombre	Registro de usuarios por Administrador
Descripción	Como administrador del sistema, deseo tener la capacidad exclusiva de registrar nuevos usuarios en la plataforma. Al realizar esta acción, espero poder ingresar

	la información esencial de los usuarios, incluyendo nombre, dirección de correo electrónico y contraseña, para crear cuentas de acceso.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la funcionalidad de registro de usuarios debe ser accesible únicamente por el administrador del sistema. • Durante el registro, se deben validar y requerir campos esenciales como nombre, dirección de correo electrónico y contraseña. El sistema no permitirá registros incompletos. • Después de completar el registro de un nuevo usuario, el sistema debe enviar una notificación al administrador informando sobre el registro exitoso.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 12: Historia de usuario HU-009.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-009
Nombre	Modificación y Eliminación de Datos del Usuario por el Administrador
Descripción	Como administrador del sistema, necesito tener la capacidad de modificar y eliminar datos de usuarios registrados en la plataforma. Al realizar esta acción, espero poder actualizar información errónea, corregir permisos de acceso o, en casos específicos, eliminar por completo el perfil de un usuario.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la funcionalidad de modificación y eliminación de datos del usuario debe ser accesible únicamente por el administrador del sistema. • Antes de realizar modificaciones o eliminar un perfil, el administrador debe identificar al usuario de manera única, por ejemplo, mediante su identificador único o dirección de correo electrónico. • El administrador debe poder modificar información específica del usuario, como nombre, dirección de correo electrónico, roles o cualquier otro dato relevante. • Antes de eliminar un perfil de usuario, el administrador debe confirmar la acción para evitar eliminaciones accidentales o malintencionadas.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 13: Historia de usuario HU-010.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-010
Nombre	Añadir preguntas a encuesta
Descripción	Como creador de encuestas, deseo tener la capacidad de añadir nuevas preguntas a una encuesta. Al realizar esta acción, espero poder definir el tipo de pregunta, establecer opciones de respuesta (si aplica) y determinar la posición dentro de la secuencia de preguntas.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que, durante la creación de una nueva pregunta, se deben validar y requerir campos esenciales como el enunciado de la pregunta y el tipo de pregunta. El sistema no permitirá preguntas incompletas. • Verificar que el tipo de pregunta seleccionado sea válido y esté permitido según las especificaciones de la aplicación (por ejemplo, opción múltiple, respuesta abierta, escala numérica, etc.). • Verificar que las preguntas que requieran opciones de respuesta (por ejemplo, preguntas de opción múltiple), se deben validar y requerir las opciones de respuesta necesarias. • Después de añadir una nueva pregunta, el sistema debe enviar una notificación al creador de la encuesta informándole sobre la operación exitosa.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 14: Historia de usuario HU-011.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-011
Nombre	Modificar y Eliminar Preguntas en una encuesta
Descripción	Como creador de encuestas, deseo tener la capacidad de modificar y eliminar preguntas existentes en una encuesta. Al realizar esta acción, espero poder ajustar el contenido de las preguntas, modificar las opciones de respuesta o, en casos específicos, eliminar preguntas que ya no son relevantes.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que solo el creador de la encuesta debe tener acceso a la funcionalidad de modificar y eliminar preguntas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que, antes de realizar modificaciones o eliminar una pregunta, el creador de la encuesta debe identificar la pregunta específica mediante su identificador único o posición en la secuencia. • Durante la modificación de una pregunta, se deben validar y requerir campos esenciales como el enunciado de la pregunta y el tipo de pregunta • Para preguntas que requieran opciones de respuesta, se deben validar y requerir las opciones de respuesta necesarias durante la modificación.
--	--

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 15: Historia de usuario HU-012.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-012
Nombre	Cambiar estado de encuesta (activa, inactiva)
Descripción	Como creador de encuestas, deseo tener la capacidad de cambiar el estado de una encuesta entre activo e inactivo. Al realizar esta acción, espero poder controlar la visibilidad y accesibilidad de la encuesta para los participantes.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	10
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que solo el creador de la encuesta debe tener acceso a la funcionalidad de cambiar el estado de la encuesta. • Después de cambiar el estado de la encuesta, el sistema debe enviar una notificación al creador de la encuesta informándole sobre la operación y el estado actualizado de la encuesta. • El sistema debe permitir al creador de la encuesta revisar el estado actual (activo o inactivo) antes de realizar cambios, brindando una visión clara de la configuración actual. • Verificar que la funcionalidad de cambiar el estado de la encuesta debe ser compatible con la programación de encuestas, asegurando que el cambio de estado no entre en conflicto con las fechas programadas.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 16: Historia de usuario HU-013.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-013
Nombre	Asignar encuesta otros usuarios
Descripción	Como administrador, deseo tener la capacidad de asignar encuestas específicas a otros usuarios registrados en la plataforma. Al realizar esta acción, espero

	poder designar encuestas específicas a usuarios particulares, permitiéndome gestionar eficientemente la distribución de responsabilidades.
Prioridad	Media
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que solo el administrador de la plataforma debe tener acceso a la funcionalidad de asignar encuestas a otros usuarios. • El sistema debe permitir al administrador seleccionar los usuarios a los que se asignarán las encuestas, validando que solo los usuarios registrados y activos estén disponibles para asignación. • Cada encuesta debe asignarse a un usuario específico. El sistema debe validar que no haya duplicados o asignaciones conflictivas durante el proceso.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 17: Historia de usuario HU-014.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-014
Nombre	Generar reportes de respuestas
Descripción	Como administrador, deseo tener la capacidad de generar reportes detallados basados en las respuestas recopiladas de las encuestas. Al realizar esta acción, espero obtener informes estructurados que presenten de manera clara y comprensible los datos recopilados.
Prioridad	Media
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Solo el administrador de la plataforma debe tener acceso a la funcionalidad de generar reportes de respuestas. • Verificar que el sistema debe permitir al administrador seleccionar las encuestas específicas para las cuales desea generar un informe de respuestas. • Verificar que después de generar el informe, el sistema debe permitir al administrador descargar y almacenar el informe en un formato conveniente, como PDF, CSV

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 18: Historia de usuario HU-015.

HISTORIA DE USUARIO

ID	HU-015
Nombre	Visualizar Reportes de POWER BI
Descripción	Como usuario de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de visualizar los reportes generados en POWER BI directamente dentro de la aplicación. Al realizar esta acción, espero poder acceder a informes dinámicos y visualizaciones interactivas sin la necesidad de salir de la plataforma de encuestas.
Prioridad	Media
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que solo los usuarios autorizados deben tener acceso a la funcionalidad de visualizar reportes de POWER BI en la aplicación. • Verificar que a aplicación debe estar correctamente integrada con la plataforma de POWER BI para permitir la visualización de reportes. La conexión debe ser establecida y autenticada de manera segura. • Solo se deben mostrar los reportes disponibles para el usuario dentro de la aplicación. La aplicación debe validar la existencia y accesibilidad de los reportes antes de mostrarlos. • Verificar que los reportes visualizados en la aplicación deben mantener la interactividad y dinamismo proporcionados por POWER BI.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 19: Historia de usuario HU-016.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-016
Nombre	Salir de encuesta sin finalizar
Descripción	Como participante en una encuesta, deseo tener la capacidad de salir de la encuesta en cualquier momento sin la necesidad de finalizarla. Al realizar esta acción, espero poder interrumpir temporalmente mi participación y regresar más tarde para completar la encuesta.
Prioridad	Media
Esfuerzo	5
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que al salir de la encuesta los datos no se registren y el usuario sea redireccionado a la página de inicio de la encuesta. • Verificar que, al salir de la encuesta, el sistema debe proporcionar una opción clara para que el participante pueda continuar más tarde. Esto puede incluir un enlace único o un código que permita al participante retomar la encuesta en el punto donde la dejó

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 20: Historia de usuario HU-017.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-017
Nombre	Copiar o duplicar encuestas
Descripción	Como usuario creador de encuestas, deseo tener la capacidad de copiar o duplicar encuestas existentes. Al realizar esta acción, espero ahorrar tiempo y esfuerzo al crear nuevas encuestas basadas en estructuras y configuraciones previamente establecidas.
Prioridad	Media
Esfuerzo	10
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Verificar que solo el creador de la encuesta debe tener acceso a la funcionalidad de copiar o duplicar encuestas.• Verificar que, al copiar una encuesta, el sistema debe asegurar la consistencia en la estructura y configuraciones de preguntas, manteniendo el formato original.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 21: Historia de usuario HU-018.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-018
Nombre	Compartir encuestas mediante códigos de acceso
Descripción	Como creador de encuestas, deseo poder compartir mis encuestas de manera segura mediante códigos de acceso. Al realizar esta acción, espero controlar el acceso a mis encuestas, compartiendo los códigos solo con usuarios específicos.
Prioridad	Media
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none">• Validar que solo el creador de la encuesta debe tener acceso a la funcionalidad de generar códigos de acceso.• Verificar que el sistema debe permitir al creador de la encuesta definir el número máximo de usos permitidos para un código. Una vez alcanzado ese límite, el código debe desactivarse automáticamente.• Verificar que cada vez que se genera un código de acceso, este debe ser único y no debe coincidir con códigos previamente utilizados.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 22: Historia de usuario HU-019.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-019
Nombre	Filtrar respuestas
Descripción	Como administrador de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de filtrar respuestas según intervalos de fechas. Al realizar esta acción, espero poder analizar segmentos específicos de datos, facilitando la identificación de patrones y tendencias en las respuestas de los participantes.
Prioridad	Media
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el sistema debe permitir al administrador definir criterios específicos para filtrar respuestas, en este caso fechas. • Verificar que el sistema debe permitir al administrador exportar los resultados filtrados para su análisis o generación de informes. • Verificar que los resultados obtenidos después de aplicar filtros deben ser consistentes con los criterios establecidos por el usuario.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 23: Historia de usuario HU-020.

HISTORIA DE USUARIO	
ID	HU-020
Nombre	Exportar respuestas
Descripción	Como administrador de la plataforma de encuestas, deseo tener la capacidad de exportar respuestas para realizar análisis externos o generar informes personalizados. Al realizar esta acción, espero poder acceder fácilmente a los datos recopilados y utilizarlos en otras herramientas o plataformas.
Prioridad	Media
Esfuerzo	10
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe ofrecer diferentes formatos de exportación, como CSV, Excel o PDF, para adaptarse a las necesidades del usuario. • Verificar que después de exportar respuestas, el sistema debe enviar una notificación al administrador informándole sobre la operación exitosa. • Verificar que el usuario debe poder seleccionar las respuestas específicas o rangos de respuestas que desea exportar.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

HISTORIAS TÉCNICAS

Tabla 24: Historia técnica HT-001.

HISTORIA TÉCNICA

ID	HT-001.
Nombre	Diseñar la arquitectura de la aplicación.
Descripción	Como desarrollador, me propongo diseñar la arquitectura de la aplicación para proporcionar una estructura sólida y modular que satisfaga los requisitos funcionales y no funcionales del proyecto. El objetivo es garantizar la escalabilidad, la mantenibilidad y la eficiencia del sistema, así como facilitar la integración de nuevas características.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Simular un incremento gradual de usuarios y verificar el rendimiento del sistema, asegurándose de que la respuesta sea proporcional al aumento de la carga. • Confirmar que la arquitectura facilite la mantenibilidad del código y la implementación de cambios. • Realizar pruebas de carga para evaluar el tiempo de respuesta del sistema bajo condiciones de alta demanda y verificar que cumple con los requisitos de rendimiento establecidos. • Verificar, mediante pruebas unitarias y de integración, que cada requisito identificado se aborde correctamente y que se cumplan los estándares de rendimiento, seguridad y usabilidad.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 25: Historia técnica HT-002.

HISTORIA TÉCNICA	
ID	HT-002
Nombre	Diseñar la base de datos.
Descripción	Como desarrollador, me propongo definir la estructura y relaciones de la base de datos para garantizar una gestión eficiente y segura de la información. El objetivo es establecer un modelo de datos coherente que cumpla con las necesidades del sistema y facilite la integración con la lógica de la aplicación.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la estructura de la base de datos sea coherente con los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. • Confirmar que la base de datos permite una gestión eficiente de la información, incluyendo operaciones de lectura y escritura. • Garantizar que las relaciones entre las tablas mantengan la integridad referencial.

	<ul style="list-style-type: none"> • Validar que se han implementado medidas de seguridad efectivas en la base de datos para proteger la información sensible.
--	---

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 26: Historia técnica HT-003.

HISTORIA TÉCNICA	
ID	HT-003
Nombre	Diseñar los prototipos de interfaz.
Descripción	Como desarrollador, me propongo diseñar los prototipos visuales de la interfaz para proporcionar una representación gráfica y funcional de la experiencia del usuario mediante el uso de herramientas como Figma. El objetivo es crear una guía visual clara para el desarrollo de la interfaz de usuario.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los prototipos visuales representen fielmente la visión de la interfaz de usuario. • Confirmar que los elementos visuales sigan un estilo coherente en toda la interfaz. • Verificar que la navegación entre las pantallas del prototipo sea lógica y fácil de seguir. • Asegurar que los prototipos sean adaptables a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 27: Historia técnica HT-004.

HISTORIA TÉCNICA	
ID	HT-004
Nombre	Definir los estándares de programación.
Descripción	Como desarrollador, me propongo definir los estándares de programación que guiarán la escritura de código en todo el equipo de desarrollo. Estos estándares deben establecer prácticas coherentes, promover la legibilidad del código, mejorar la calidad y facilitar el mantenimiento futuro del software. El objetivo es establecer una base sólida para el desarrollo colaborativo y la evolución sostenible del código.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	20
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el código desarrollado siga los estándares definidos. • Confirmar que los estándares promuevan la legibilidad del código.

	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar múltiples módulos o componentes para asegurarse de que la estructura del código, como el formato de sangría y la disposición de los bloques, sea consistente. • Asegurar que el equipo esté capacitado en los nuevos estándares de programación.
--	---

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 28: Historia técnica HT-005.

HISTORIA TÉCNICA	
ID	HT-005
Nombre	Configurar e integrar las funciones de POWER BI SERVICE
Descripción	Como desarrollador, me propongo configurar y habilitar las funciones necesarias para la visualización y análisis de datos. Esta integración permitirá a los usuarios aprovechar las capacidades de Power BI Service para la visualización de informes interactivos, dashboards personalizados y análisis avanzado. El objetivo es potenciar la toma de decisiones basada en datos y mejorar la experiencia del usuario con herramientas analíticas poderosas.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmar que la aplicación se conecta correctamente con Power BI Service. • Verificar que los informes interactivos se visualicen correctamente en la aplicación. • Garantizar que la autenticación entre la aplicación y Power BI Service sea segura. • Confirmar que la aplicación puede manejar diferentes tipos de datos al integrarse con Power BI Service.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 29: Historia técnica HT-006.

HISTORIA TÉCNICA	
ID	HT-006
Nombre	Configurar el entorno de despliegue en HOSTINGUER
Descripción	Como desarrollador, me propongo configurar el entorno de despliegue en el servicio de hospedaje HOSTINGUER. Esta tarea incluirá la preparación del entorno, la configuración de servidores, la gestión de recursos y la implementación de prácticas que aseguren la estabilidad y el rendimiento de la aplicación en producción. El objetivo es garantizar un despliegue exitoso y un entorno de ejecución óptimo para la aplicación.

Prioridad	Alta
Esfuerzo	40
Validación	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el entorno de despliegue en HOSTINGUER esté conlustraciÓndolo correctamente. • Confirmar que los servidores en HOSTINGUER estÓn conlustraciÓndolos de acuerdo con los requisitos de la aplicaciÓn. • Confirmar que el entorno sea escalable para manejar aumentos de carga. • Asegurar la capacidad de respaldar y recuperar la aplicaciÓn en HOSTINGUER. • Garantizar que la implementaciÓn no cause tiempo de inactividad significativo. • Confirmar que la documentaciÓn de despliegue estÓ completa y comprensible.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 30: Historia tÓcnica HT-007.

HISTORIA TÓCNICA	
ID	HT-007
Nombre	Diseñarlo y configurar las pruebas de rendimiento en BLAZEMETER
DescripciÓn	Como desarrollador, me propongo diseñarlo y configurar los casos de pruebas en la plataforma BLAZEMETER para evaluar el rendimiento de la aplicaciÓn bajo diversas condiciones de carga. Esta tarea incluirá la creaciÓn de escenarios de prueba realistas y la recopilaciÓn de métricas clave para identificar y abordar posibles cuellos de botella en el rendimiento. El objetivo es garantizar que la aplicaciÓn cumpla con los requisitos de rendimiento y ofrezca una experiencia fluida a los usuarios.
Prioridad	Alta
Esfuerzo	Estimado: 24
ValidaciÓn	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñarlo escenarios de prueba que reflejen situaciones de uso realistas. • Confirmar que los casos de prueba incluyan variabilidad en la carga para simular condiciones dinámicas. • Identificar posibles cuellos de botella en el rendimiento de la aplicaciÓn. • Asegurar que los casos de prueba reproduzcan condiciones de producciÓn lo más cercanas posible. • Confirmar que la documentaciÓn de la configuraciÓn y resultados sea completa y accesible.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

ANEXO C: METODOLOGÍA DE CARGA Y RENDIMIENTO PARA PRUEBAS DE EFICIENCIA

FASE 1 Identificación de entidades

En la fase inicial, se identifican las entidades principales relacionadas con la generación, gestión y análisis de encuestas en el sistema web. Estas entidades son fundamentales para el desarrollo y prueba de las funcionalidades del sistema. A continuación, se describen las entidades identificadas y su relación con los casos de prueba generados:

7. **Usuario:** Representa a los usuarios del sistema, como administradores, encuestadores y usuarios que acceden a las encuestas. Los casos de prueba 1, 7 y 8 están relacionados con la gestión de usuarios, incluyendo el acceso al sistema, asignación de encuestas y cálculo de ponderaciones.
8. **Encuesta:** Representa una encuesta en el sistema. Los casos de prueba 5, 6, 9 y 10 se centran en las funcionalidades relacionadas con la creación, acceso, generación de reportes y configuración de las encuestas.
9. **Sección:** Representa una sección dentro de una encuesta. La sección agrupa preguntas relacionadas. El caso de prueba 6 está relacionado con la configuración de secciones en una encuesta.
10. **Pregunta:** Representa una pregunta formulada dentro de una encuesta. Los casos de prueba 6 y 10 implican la configuración y activación/desactivación de preguntas dentro de una encuesta.
11. **Opción de respuesta:** Representa las opciones disponibles para responder una pregunta de opción múltiple. El caso de prueba 6 involucra la configuración de opciones de respuesta dependiendo del tipo de pregunta.
12. **Código de acceso:** Representa el código utilizado para acceder a una encuesta específica. Los casos de prueba 5 y 8 se centran en la asignación y validación del acceso a las encuestas mediante un código.

Una vez completada la fase de Identificación de Entidades, se ha logrado establecer una comprensión clara de las entidades principales involucradas en el sistema web. La identificación precisa de estas entidades permitirá un enfoque estructurado y efectivo en el diseño y ejecución de pruebas del sistema. Con esta base sólida, se podrá avanzar en las siguientes fases del proyecto con la confianza de tener una comprensión sólida de las entidades clave y su interacción en el sistema.

FASE 2 Diseño de casos de prueba

En la Fase 2, se establecen escenarios específicos que permitirán evaluar las funcionalidades de la aplicación. Durante esta etapa, se definen los casos de prueba que abarcan diversas situaciones, desde el ingreso de datos por parte de los usuarios hasta la generación y análisis de encuestas. Cada caso de prueba se estructura con el objetivo de abordar diferentes aspectos de la aplicación, incluyendo la interacción con los módulos de Administrador, Encuestador, Encuestas, Reportes y Autenticación. Este enfoque integral garantiza que se evalúen todos los procesos cruciales para el rendimiento y eficiencia del sistema. A continuación, se exponen diversos casos de prueba:

Tabla 1: Caso de prueba CPE_1.

Caso de prueba 1		
Nombre del Caso	Acceder al sistema	
Objetivo	Validar el módulo de acceso al sistema comprobando que el usuario introduzca credenciales válidas, caso contrario aparezca un mensaje de advertencia.	
Identificador	CPE_1	
Precondiciones	Que el usuario introduzca un email y contraseña y este registrado en el sistema	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Ingresar al enlace de acceso al sistema: https://localhost/encuestas/	Se carga la interfaz con el formulario que permite el acceso al sistema.
2	El usuario introduce un email invalido y una contraseña errónea	Aparece un mensaje indicando que el correo ingresado no es válido
3	El usuario ingresa un email válido y una contraseña errónea	Aparece un mensaje indicando que las credenciales no son válidas
4	El usuario ingresa un email válido y una contraseña correcta	Ingresa a la página principal del sistema donde aparece los datos del usuario

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 2: Caso de prueba CPE_2.

Caso de prueba 2		
Nombre del Caso	Crear usuario	
Objetivo	Verificar la creación de un nuevo usuario con los campos requeridos	
Identificador	CPE_2	
Precondiciones	Ingresar al sistema como administrador	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Ingresar a la pestaña de gestión de usuarios. URL: https://localhost/encuestas/usuarios	Se muestra un listado de usuarios registrados en el sistema
2	Hacer clic en el botón: “Nuevo Usuario”	Se despliega un formulario con los datos requeridos.
3	Introducir los datos del nuevo usuario: Nombre, Apellido, Correo Electrónico y Contraseña	El sistema registra los datos ingresados correctamente
4	Guardar el nuevo usuario	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la creación exitosa del usuario
5	Verificar la existencia del nuevo usuario en la lista de usuarios	El usuario creado aparece en la lista de usuarios del sistema

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 3: Caso de prueba CPE_3.

Caso de prueba 3		
Nombre del Caso	Crear una nueva encuesta	
Objetivo	Verificar la creación de una nueva encuesta con los campos requeridos	
Identificador	CPE_3	
Precondiciones	Ingresar al sistema como administrador o encuestador	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Ingresar a la pestaña de nueva encuesta	Se muestra la interfaz para crea una nueva encuesta

	URL: https://localhost/encuestas/nueva-encuesta	
2	Introducir el nombre de la encuesta	El sistema registra el nombre de la encuesta correctamente
3	Agregar las secciones de la encuesta	El sistema permite agregar las secciones de la encuesta correctamente
4	Asignar la ponderación a cada sección	El sistema acepta la asignación de ponderación a cada sección correctamente
5	Configurar opciones de respuesta dependiendo de la pregunta	El sistema permite configurar las opciones de respuesta de manera adecuada según el tipo de pregunta
6	Guardar la nueva encuesta	El sistema muestra un mensaje de confirmación de la creación exitosa de la encuesta
7	Verificar la existencia de la nueva encuesta en la lista de encuestas	La encuesta creada aparece en la lista de encuestas del sistema

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 4: Caso de prueba CPE_4.

Caso de prueba 4		
Nombre del Caso	Configurar el acceso a encuesta con código	
Objetivo	Verificar la configuración de la encuesta mediante un código de acceso	
Identificador	CPE_4	
Precondiciones	Ingresar al sistema como administrador o encuestador y que exista una encuesta creada	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Ingresar a la pestaña de configuración de la encuesta. URL: https://localhost/encuestas/encuesta/{id} El parámetro id corresponde al identificador de la encuesta.	Se muestra la interfaz para gestionar la encuesta

2	Hacer clic en la pestaña configuración	Se muestra la interfaz para configurar la encuesta
3	Habilitar la opción: Acceder a la encuesta únicamente con código	Se despliega una sección para cargar un archivo tipo csv
4	Cargar un archivo CSV que contenga los nombres de las empresas	El sistema acepta el archivo CSV y lo procesa correctamente
5	Guardar la configuración de acceso con código	El sistema guarda la configuración de acceso con código de manera adecuada
6	Verificar la asignación de códigos de acceso a cada empresa	El sistema asigna un código de acceso único a cada empresa correctamente

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 5: Caso de prueba CPE_5.

Caso de prueba 5		
Nombre del Caso		Acceso a la encuesta mediante un código de acceso
Objetivo		Verificar el acceso a la encuesta utilizando un código de acceso válido
Identificador		CPE_5
Precondiciones		Tener un código de acceso válido para la encuesta
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Ingresar a la página de acceso a la encuesta mediante el siguiente enlace: https://localhost/app/acceder.php	Se muestra la interfaz para acceder a la encuesta
2	Ingresar un código de acceso inválido	El sistema muestra un mensaje indicando que el código de acceso es inválido
3	Ingresar un código de acceso válido	El sistema permite acceder a la encuesta correspondiente utilizando el código de acceso proporcionado
4	Intentar acceder a la encuesta sin proporcionar un código de acceso	El sistema muestra un mensaje indicando que se requiere un código de acceso para acceder a la encuesta

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 6: Caso de prueba CPE_6.

Caso de prueba 6		
Nombre del Caso	Generar reportes de una encuesta	
Objetivo	Verificar la generación de reportes de una encuesta	
Identificador	CPE_6	
Precondiciones	Tener una encuesta con respuestas registradas	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Seleccionar la encuesta deseada	El sistema carga la encuesta seleccionada correctamente
2	Ingresar a la pestaña de reporte de la encuesta.	El sistema muestra un informe que incluye la información ingresada y gráficos de barra
3	Verificar la información y los gráficos en el informe	El informe muestra de manera precisa y clara la información ingresada y los gráficos de barra correspondientes

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 7: Caso de prueba CPE_7.

Caso de prueba 7		
Nombre del Caso	Calcular las ponderaciones de una encuesta	
Objetivo	Verificar el cálculo correcto de las ponderaciones de una encuesta	
Identificador	CPE_7	
Precondiciones	Acceder como administrador o encuestador y tener una encuesta con respuestas registradas	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Seleccionar la encuesta deseada	El sistema carga la encuesta seleccionada correctamente
2	Ingresar a la pestaña de ponderaciones de la encuesta.	El sistema realiza el cálculo correcto de las ponderaciones de cada sección y pregunta
3	Verificar las ponderaciones calculadas	Las ponderaciones mostradas en la encuesta reflejan el cálculo correcto realizado por el sistema

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 8: Caso de prueba CPE_8.

Caso de prueba 8		
Nombre del Caso		Asignar la encuesta a un usuario
Objetivo		Verificar la asignación correcta de una encuesta a un usuario específico
Identificador		CPE_8
Precondiciones		Tener una encuesta y un usuario válido en el sistema
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Seleccionar la encuesta deseada	El sistema carga la encuesta seleccionada correctamente
2	Hacer clic en la pestaña configuración	Se muestra la interfaz para configurar la encuesta
3	Hacer clic en el botón: Asignar Encuesta	Se despliega una lista de usuarios registrados en el sistema
4	Asignar la encuesta al usuario	El sistema asigna correctamente la encuesta al usuario especificado
5	Verificar la asignación	El usuario tiene acceso a la encuesta asignada en su cuenta

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 9: Caso de prueba CPE_9.

Caso de prueba 9		
Nombre del Caso		Eliminar la encuesta
Objetivo		Verificar la eliminación correcta de una encuesta del sistema
Identificador		CPE_9
Precondiciones		Acceder al sistema como administrador o encuestador y tener una encuesta existente
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Seleccionar la encuesta deseada	El sistema carga la encuesta seleccionada correctamente
2	Hacer clic en la pestaña configuración	Se muestra la interfaz para configurar la encuesta

3	Hacer clic en el botón: Eliminar Encuesta	Aparece un mensaje de confirmación para la eliminación de la encuesta
4	Eliminar la encuesta	El sistema elimina correctamente la encuesta del sistema
5	Verificar eliminación	La encuesta ya no está disponible en el sistema y no se puede acceder a ella

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Tabla 10: Caso de prueba CPE_10.

Caso de prueba 10		
Nombre del Caso	Activar o desactivar una encuesta	
Objetivo	Verificar la activación o desactivación correcta de una encuesta en el sistema	
Identificador	CPE_10	
Precondiciones	Acceder al sistema como administrador o encuestador y tener una encuesta existente	
Paso	Descripción	Resultado esperado:
1	Seleccionar la encuesta deseada	El sistema carga la encuesta seleccionada correctamente
2	Hacer clic en la pestaña configuración	Se muestra la interfaz para configurar la encuesta
3	Activar o desactivar la encuesta	El sistema permite activar o desactivar la encuesta según se indique correctamente
4	Verificar el estado de la encuesta	El estado de la encuesta refleja la activación o desactivación realizada correctamente

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

FASE 3 Configuración del entorno de pruebas

En esta fase, se llevará a cabo la configuración del entorno de pruebas utilizando la plataforma BlazeMeter. Esta herramienta permitirá configurar y realizar las pruebas de la aplicación web. A continuación, se detallan las configuraciones:

1. Acceso y configuración:

- Acceder a la plataforma BlazeMeter con las credenciales correspondientes.
- Configurar las opciones del entorno de pruebas según los requisitos del proyecto y las preferencias del equipo de desarrollo.

2. Configuración de las rutas de la aplicación web:

- Crear un nuevo proyecto y nombrarlo adecuadamente.
- Configurar las rutas de la aplicación web, utilizando las URL y métodos HTTP correspondientes a cada API.

3. Configuración de los parámetros y datos de prueba:

- Definir los parámetros requeridos para cada ruta, como identificadores de usuario, encuesta, sección o pregunta, entre otros.
- Establecer los datos de prueba necesarios, como nombres, correos electrónicos, contraseñas, y otros datos relevantes para los casos de prueba.

4. Configuración de las solicitudes y respuestas:

- Crear solicitudes HTTP que simulen las acciones y operaciones esperadas en cada ruta de la aplicación web.
- Configurar las respuestas esperadas para cada solicitud, teniendo en cuenta los resultados esperados definidos en los casos de prueba.

En las **Ilustraciones 1 y 2** se puede apreciar la configuración necesaria en la plataforma BlazeMeter para el entorno de pruebas de la aplicación web de encuestas.

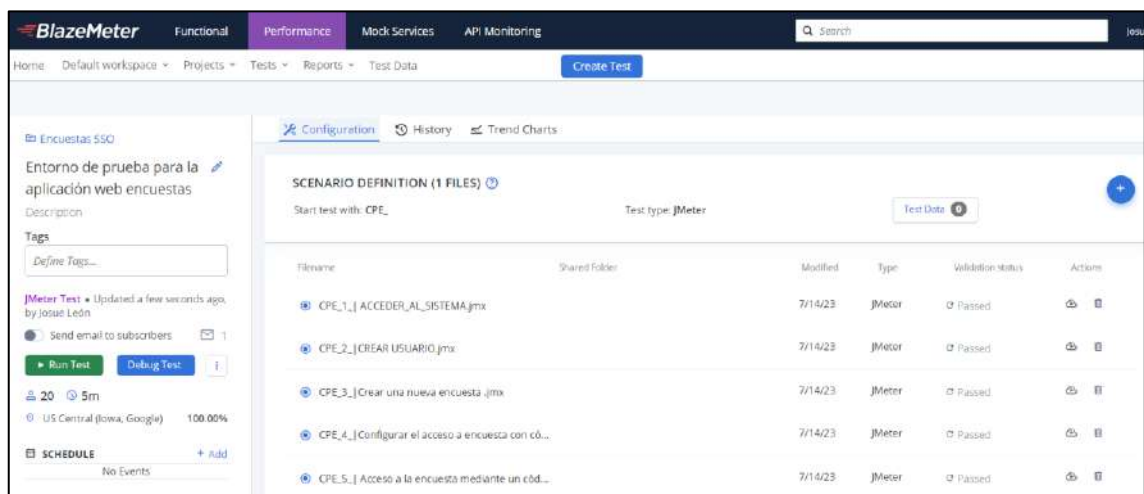


Ilustración 1. Configuración de casos de prueba.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

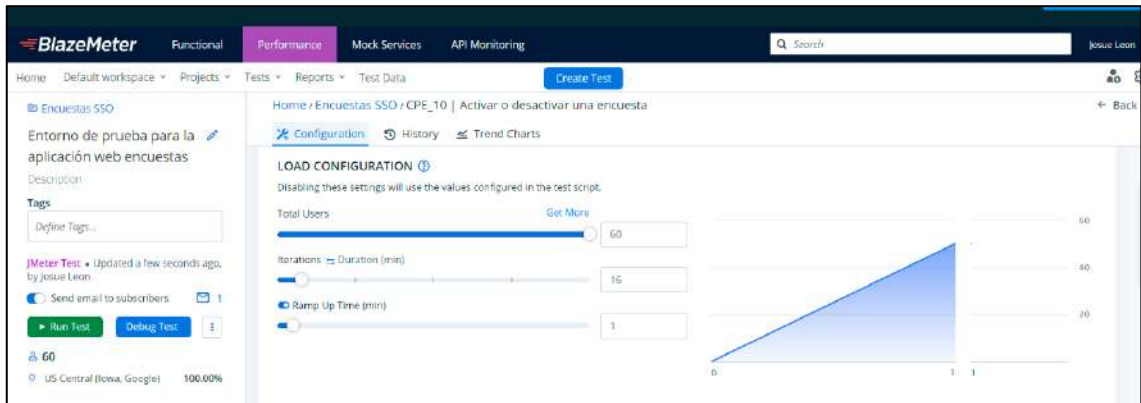


Ilustración 2. Configuración del entorno de pruebas.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

FASE 4 Ejecución de las pruebas

En la Fase 4, dedicada a la "Ejecución de las pruebas", se lleva a cabo la implementación concreta de las pruebas de carga y rendimiento diseñadas en fases anteriores. Utilizando la plataforma BlazeMeter, se ejecutan las pruebas planificadas, y se recopilan datos en tiempo real sobre el rendimiento de la aplicación. Estos datos se presentan visualmente a través de gráficas en formato de histograma, proporcionadas por la plataforma, que permiten una representación clara y detallada del consumo de diversas métricas. Estas gráficas ofrecen una visión integral del comportamiento de la aplicación bajo diferentes niveles de carga, destacando áreas críticas o posibles mejoras.

Acceder al sistema

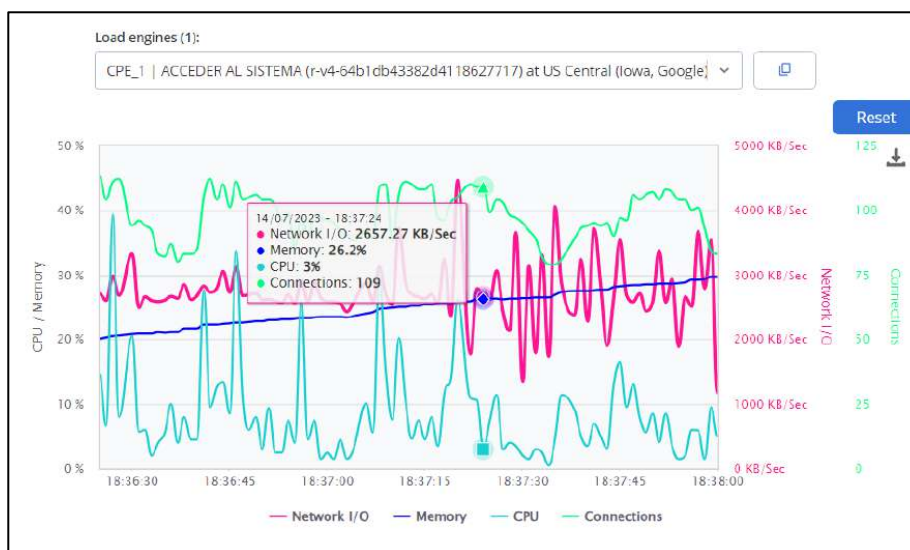


Ilustración 1. Ejecución del caso de prueba CPE_1.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Crear usuario

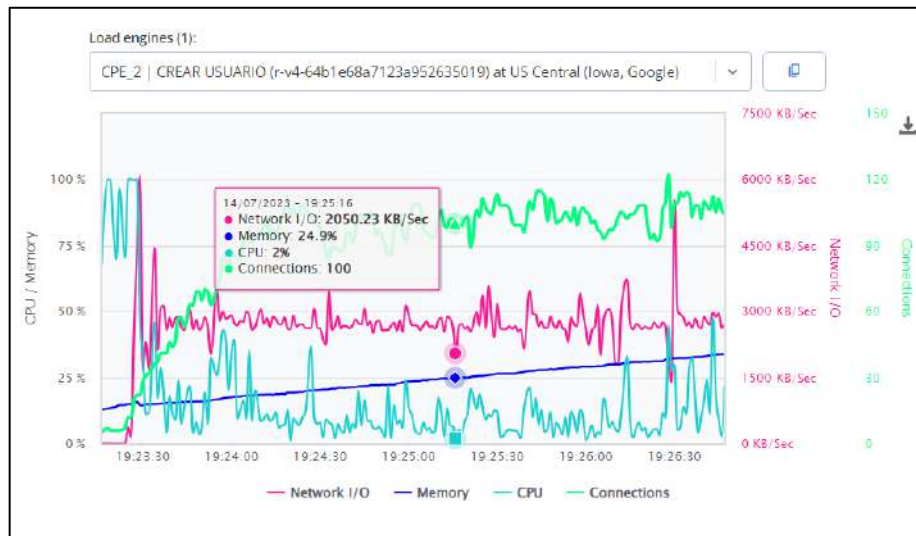


Ilustración 2. Ejecución del caso de prueba CPE_2.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Crear una nueva encuesta

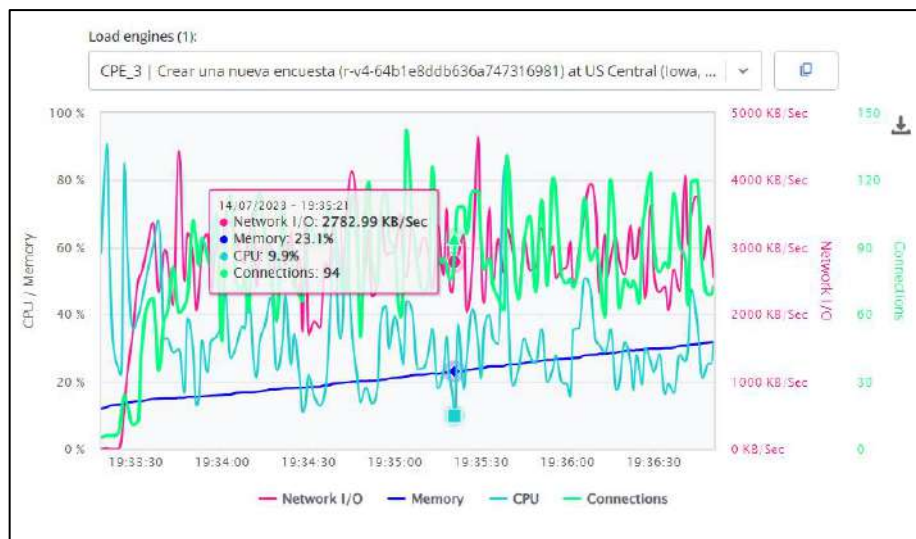


Ilustración 3. Ejecución del caso de prueba CPE_3.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Configurar el acceso a encuesta con código

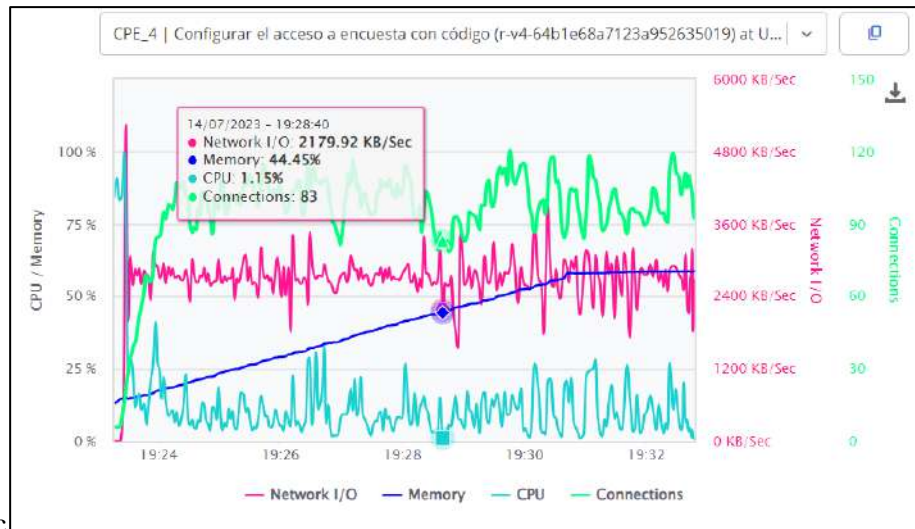


Ilustración 4. Ejecución del caso de prueba CPE_4.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Acceso a la encuesta mediante un código de acceso

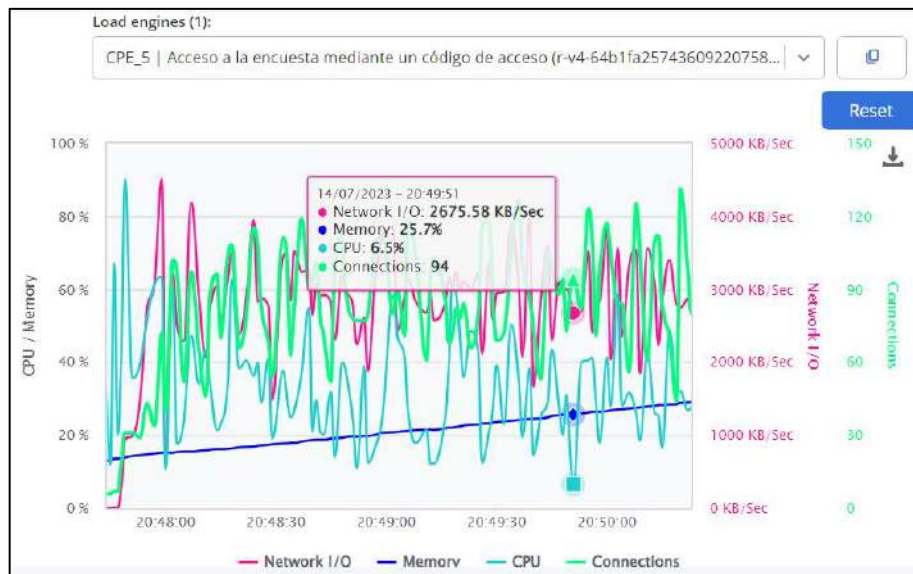


Ilustración 5. Ejecución del caso de prueba CPE_5.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Generar reportes de una encuesta

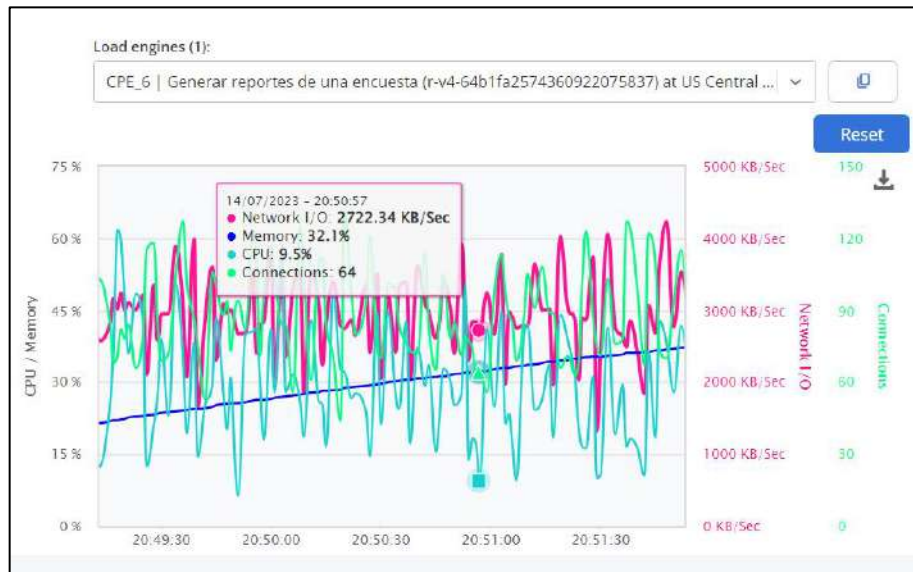


Ilustración 6. Ejecución del caso de prueba CPE_6.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Calcular las ponderaciones de una encuesta

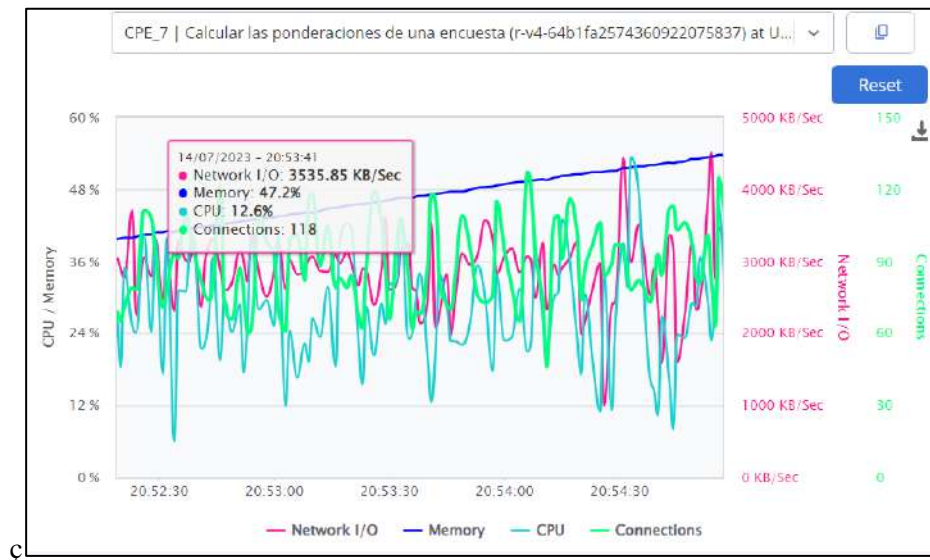


Ilustración 7. Ejecución del caso de prueba CPE_7.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Asignar la encuesta a un usuario

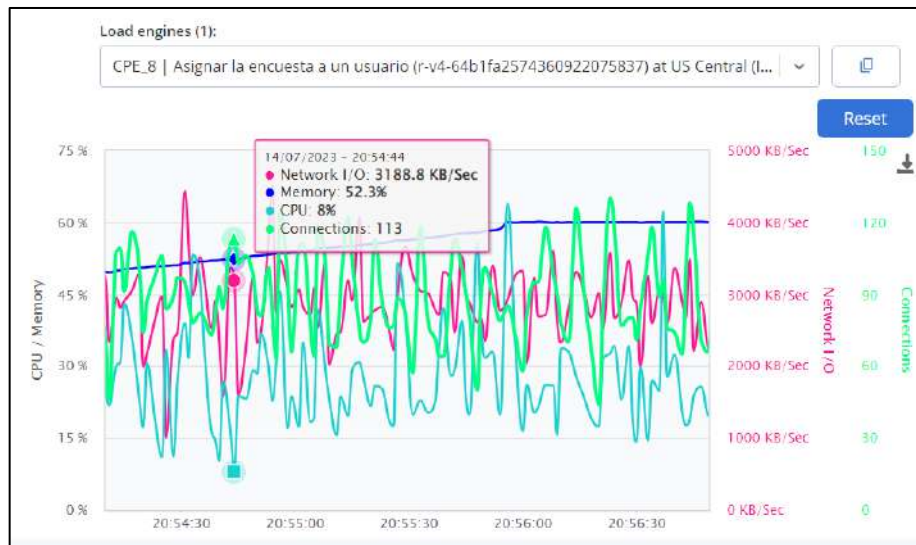


Ilustración 8. Ejecución del caso de prueba CPE_8.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Eliminar la encuesta

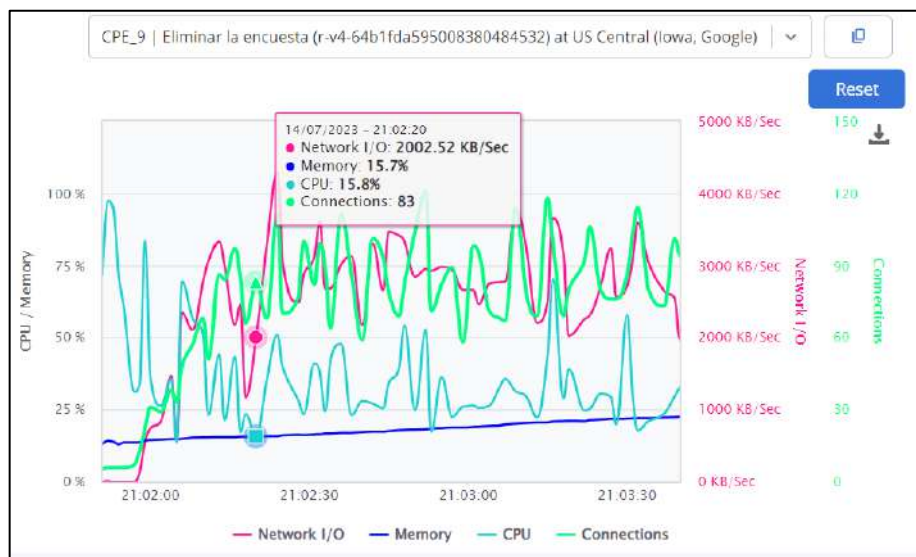


Ilustración 9. Ejecución del caso de prueba CPE_9.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.

Activar o desactivar una encuesta

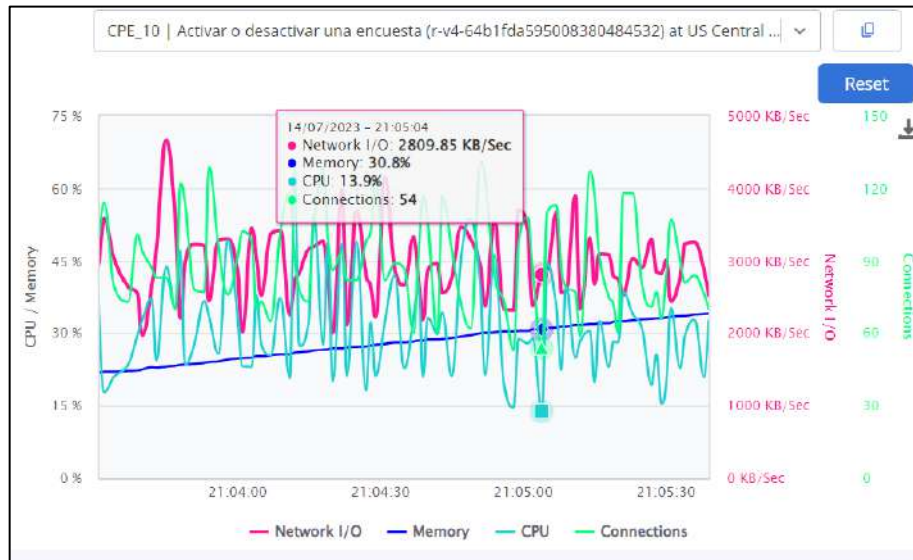


Ilustración 9. Ejecución del caso de prueba CPE_9.

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.



APLICACIÓN WEB DE ENCUESTAS

MANUAL DE USUARIO GESTIÓN, GENERACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTAS

AUTORES: LUIS DAGA & JOSUÉ LEÓN

VERSIÓN: 1.0

Riobamba – Ecuador

2024





INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene como objetivo proporcionar a los usuarios una guía completa sobre la utilización de la aplicación web. El manual ofrece instrucciones detalladas destinadas a orientar a los usuarios en el manejo del software.

1. Descripción general

En este apartado se mostrará la interfaz del usuario de la Aplicación Web de Encuestas y de las funcionalidades que ofrece al usuario.

1.1. Íconos

Ícono	Descripción
	Facilita el acceso a la pantalla de inicio, desde la cual es posible generar una encuesta nueva.
	Ofrece la opción de ingresar al panel principal, donde se puede acceder a encuestas previamente creadas.
	Permite acceder a la pantalla de gestión de usuarios.
	Ofrece la posibilidad de explorar plantillas de encuestas disponibles para su utilización.

1.2. Estándar de interfaz

A continuación, se presenta el estándar de la interfaz de la Aplicación Web de Encuestas, que incluye la disposición de los menús, submenús y otros elementos relevantes.



1. Menú lateral: Permanece visible en todo momento mientras el usuario ha iniciado sesión en la aplicación web, consta de 5 íconos: Inicio, Encuestas, Plantillas, Usuarios y Configuración, además de incluir el botón "Salir" para una navegación fácil y rápida.

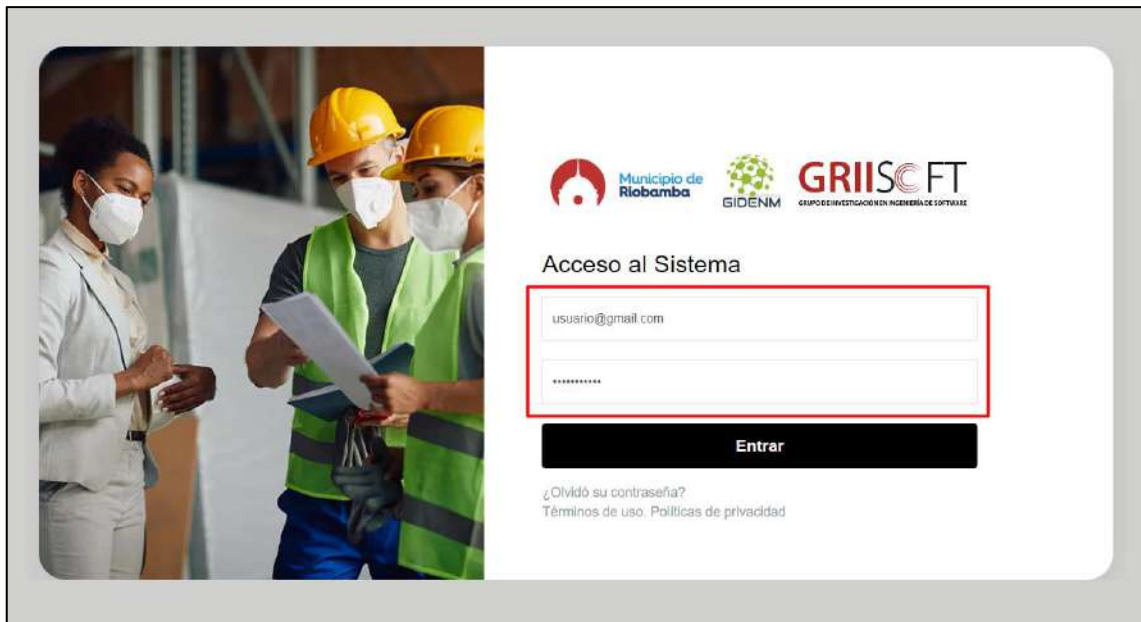
2. Panel principal: Es el centro de control desde el cual los usuarios pueden acceder a las distintas funcionalidades de la aplicación. Al hacer clic en los botones correspondientes en el Menú Lateral, este panel se adapta y muestra las opciones específicas disponibles para cada función.

3. Información dinámica: Muestra información referente al usuario que ha iniciado sesión en la aplicación web.

2. Funcionalidades

En esta sección, se detallan las funcionalidades que el usuario podrá ejecutar en base a sus requerimientos particulares.

2.1. Iniciar Sesión



La pantalla de inicio de sesión presenta dos campos esenciales para que el usuario pueda validar su acceso. El primero corresponde al correo electrónico del usuario (por ejemplo, usuario@gmail.com), mientras que el segundo campo es destinado para la contraseña correspondiente.

2.2. Pantalla de Inicio

En la pantalla de inicio, se presentan las funcionalidades del menú lateral, así como también el acceso a la interfaz para la generación de una Nueva Encuesta.



2.3. Nueva Encuesta

Para iniciar la creación de una nueva encuesta, es necesario completar todos los campos requeridos y añadir preguntas. Es importante recordar que todos estos campos son obligatorios para avanzar en el proceso de registro de la encuesta.

Nueva Encuesta

Nombre de la encuesta

Preguntas

+ Agregar nueva pregunta

Nombre de la sección

Nombre de la Sección Ponderación + Agregar sección

Salir

Crear encuesta

2.3.1. Agregar sección

Para añadir una sección, es fundamental completar los campos requeridos, como el nombre y, si es aplicable, la ponderación de la sección. Una vez que estos campos estén llenos, basta con hacer clic en el botón "Agregar sección" para incorporar la nueva sección al formulario.

Nombre de la encuesta

Encuesta de Prueba

Preguntas

Sección Informativa

1. ¿Cuál el su nivel de estudio? Selección Simple Requerido

+ Agregar nueva pregunta

Nombre de la sección

Nombre de la Sección Ponderación + Agregar sección

Crear encuesta

2.3.2. Agregar nueva pregunta

Para agregar una nueva pregunta, es necesario elegir el tipo de pregunta deseada y llenar los campos obligatorios correspondientes. Después de completar este proceso, simplemente hay que hacer clic en el botón de guardar para agregar la pregunta.

Texto multiple

Correo electrónico

Numérica

Fecha

Listado

Selección simple

Escala

Estrellas

Caritas

+ Añadir respuesta

+ Agregar nueva pregunta

Ponderación

+ Agregar seccion

Requerido ▾

de nuestro servicio?

Cancelar

Guardar

2.4. Configurar encuesta

Una vez que el usuario ha seleccionado la encuesta y quiere acceder a su configuración, simplemente debe hacer clic en la pestaña "Configuración". Esto permitirá un acceso directo a las opciones de configuración de la encuesta seleccionada.

Hola, Ing Blanca Hidalgo ▾

ENCUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
(CUESTIONARIO 2) [Compartir](#)

Fecha de creación 2023-06-19 22:26:06
Creada por Ing Blanca Hidalgo

Encuesta Reporte **Configuración** Análisis PowerBI Ponderaciones

Estatus

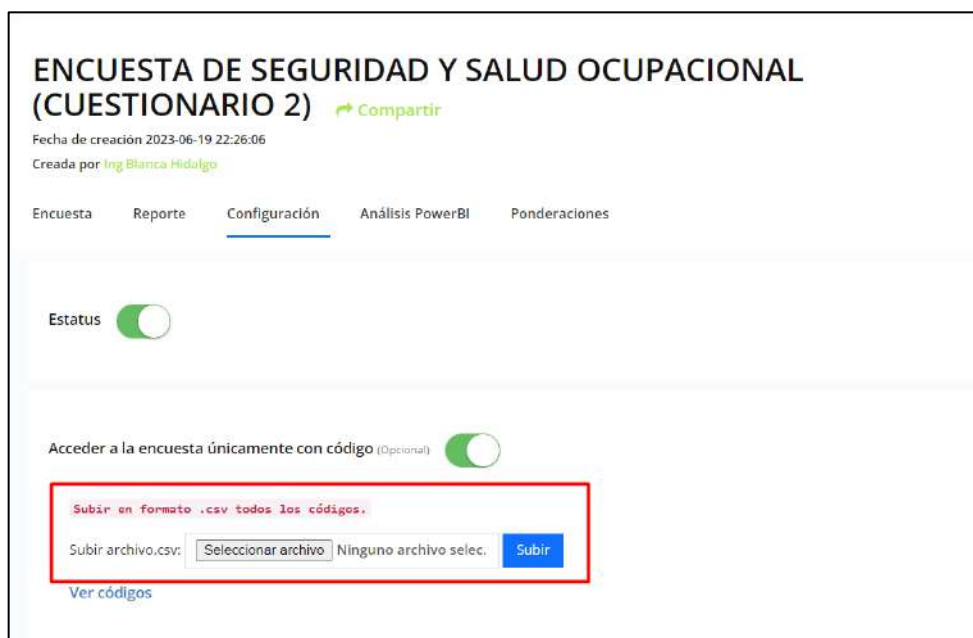
2.4.1. Activar o desactivar una encuesta

Para activar o desactivar una encuesta, se requiere hacer clic en el botón con forma de interruptor “Estatus”. Al hacer clic en el interruptor, se reflejará instantáneamente el estado actual de la encuesta.



2.4.2. Acceder a la encuesta únicamente con código

Para habilitar la funcionalidad de acceso a la encuesta mediante un código exclusivo, es necesario activar la opción correspondiente y cargar un archivo en formato .csv que contenga los nombres de las empresas que serán encuestadas. Una vez que el archivo ha sido cargado, el sistema asignará automáticamente un código de acceso único a cada empresa que se podrá visualizar en la interfaz de “Ver códigos”.



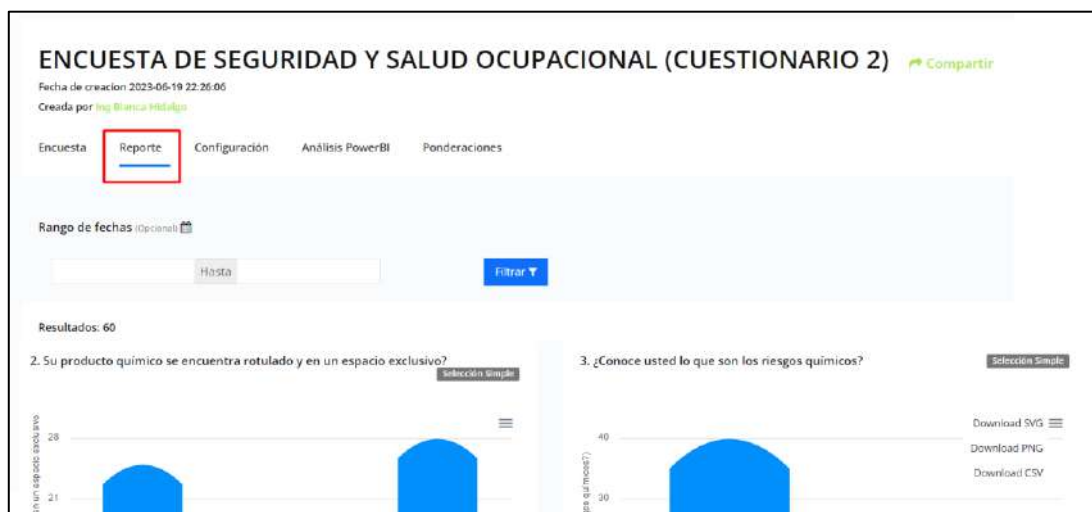
2.5. Compartir encuesta

Al seleccionar el botón "Compartir", se desplegarán varias opciones para difundir la encuesta. La primera alternativa permite abrir la encuesta directamente en el navegador, mientras que la segunda opción posibilita copiar el enlace para compartirlo con otros usuarios.



2.6. Visualizar reporte

Para acceder a los reportes generados, es necesario seleccionar la pestaña "Reporte". Una vez en esta sección, se visualizarán los gráficos pertinentes asociados a cada pregunta de la encuesta.



2.7. Análisis en Power BI

Para llevar a cabo un análisis más detallado de la encuesta a través de un panel interactivo, se debe hacer clic en la pestaña "Análisis Power BI". Al seleccionar esta opción, el informe se cargará en el panel principal.



2.8. Resultados de las ponderaciones

Para acceder a los resultados de las ponderaciones, se debe hacer clic en la pestaña "Ponderaciones". Al seleccionar esta opción, se desplegará una interfaz que permite visualizar los resultados obtenidos por cada empresa. En esta sección, además, se ofrece la opción de realizar búsquedas por el nombre de la empresa.

ENCUESTA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (CUESTIONARIO 1) [Compartir](#)

Fecha de creación 2023-07-12 09:06:11
Creada por [Ing Blanca Hidalgo](#)

Encuesta Reporte Configuración Análisis PowerBI **Ponderaciones**

Mostrar registros

Buscar:

Empresa	Código	Estado	Fecha	Respuestas	GESTIÓN ADMINISTRATIVA/TALENTO HUMANO (30.00%)	J. SALUD OCUPACIONAL (20.00%)	K. RECURSOS Y ACTIVIDADES PREVENTIVAS (15.00%)	M. AMENAZAS NATURALES Y RIESGOS ANTROPICOS (15.00%)
BASVIMART SUPERMERCADO	1basvimart1	Usado	2023-07-14 15:31:17	18	30.00% de 30.00%	15.00% de 20.00%	10.00% de 15.00%	7.50% de 15.00%

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros (filtrado de un total de 81 registros)

Anterior **1** Siguiente

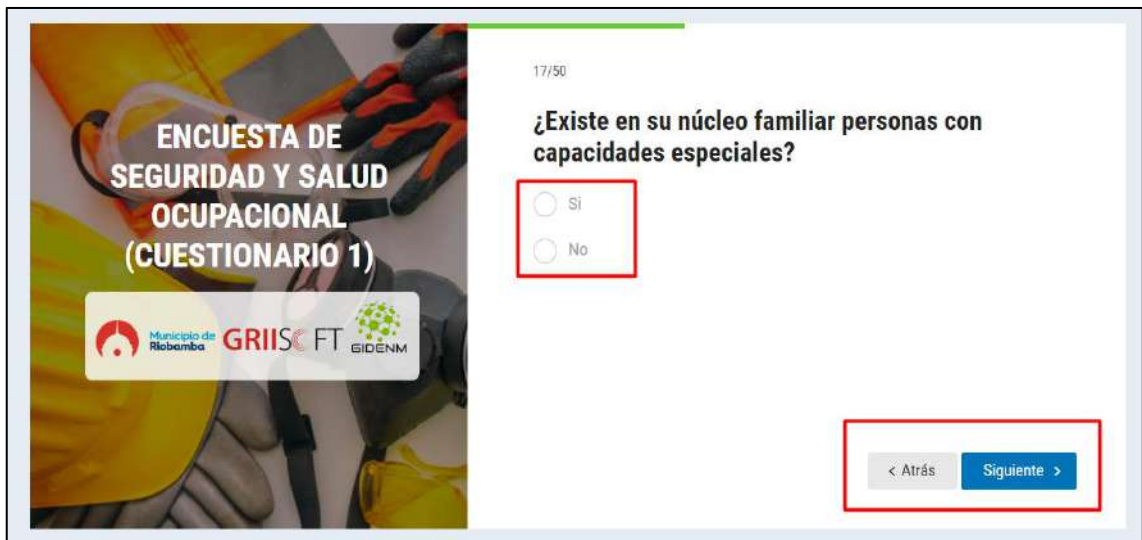
2.9. Acceder a una encuesta

Para acceder y responder a una encuesta con ilustración de un código de acceso, es necesario ingresar el código correspondiente en la interfaz de acceso. Una vez validado el código, la encuesta se cargará.



2.10. Responder encuesta

Dentro de la interfaz de respuesta de la encuesta, se ofrece la flexibilidad de responder según el tipo de pregunta, como selección simple, selección múltiple o ingreso de texto, entre otros. En la parte superior, se muestra un indicador de progreso basado en la cantidad de preguntas, junto con controles que permiten retroceder o avanzar a la siguiente pregunta



2.11. Nuevo usuario

Para crear un nuevo usuario en calidad de administrador, el usuario deberá haber iniciado sesión. Posteriormente, se deben completar los campos requeridos en el formulario correspondiente y, finalmente, hacer clic en el botón "Guardar". Al seguir estos pasos, se logrará la exitosa creación de un nuevo usuario en el sistema.

Hola, Ing Blanca Hidalgo

Usuarios

Nuevo usuario

Nombre

Apellido

Correo electrónico

Contraseña

Ing Blanca Hidalgo Administrador				
Josue Leon Usuario	josue.leon.x@gmail.com		2023-01-03 19:10:28	
Luis Daga Usuario	luis.daga@esPOCH.edu.ec		2023-01-06 15:21:20	
Usuario Usuario Usuario	usuario@gmail.com		2023-07-05 03:30:25	
Ing Lorena Aguirre Usuario	gaguirre@esPOCH.edu.ec		2023-07-07 15:35:49	

ANEXO E: RESULTADOS DE LA UTILIZACIÓN DE RECURSOS

En este anexo se presentan de manera detallada los resultados obtenidos durante la evaluación de la utilización de recursos en los distintos módulos de la aplicación web. La **Tabla 1** ofrece un desglose exhaustivo de los porcentajes de consumo de CPU, memoria RAM y red registrados en los módulos de Administrador, Encuestador, Encuestas, Reportes y Autenticación. Estos resultados, derivados de un total de 384 pruebas aplicadas a cada métrica con la metodología de carga y rendimiento, proporcionan una visión clara y cuantitativa del rendimiento de la aplicación. La información detallada en este anexo sirve como referencia esencial para evaluar la eficiencia global de la aplicación, respaldando la toma de decisiones informadas y brindando una base sólida para posibles ajustes y mejoras futuras.

Tabla 1: Resultados de la utilización de recursos.

MÓDULO	FUNCIÓN	MÉTRIC A	N.º De Prueba																Medi a
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ADMINISTRADO R	AGREGAR USUARIO	CPU	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,00	2,30	2,20	2,10	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,10	2,14
		RAM	15,1 0	15,0 0	15,2 0	14,9 0	15,1 0	14,8 0	15,0 0	15,2 0	14,9 0	15,1 0	14,8 0	15,2 0	14,9 0	15,0 0	15,1 0	15,0 0	15,02
		RED	2,30	2,20	2,40	2,10	2,30	2,00	2,20	2,40	2,10	2,20	2,10	2,30	2,40	2,00	2,10	2,20	2,21
	EDITAR USUARIO	CPU	2,10	2,20	2,00	2,10	2,20	2,00	2,10	2,20	2,00	2,10	2,20	2,00	2,10	2,20	2,00	2,30	2,11
		RAM	14,9 0	15,0 0	14,8 0	15,1 0	14,7 0	15,2 0	14,8 0	15,1 0	14,9 0	15,0 0	14,9 0	15,1 0	14,8 0	15,0 0	15,1 0	14,7 0	14,94
		RED	2,00	2,10	2,00	2,20	1,90	2,20	2,10	2,00	2,30	2,20	2,00	2,10	2,20	1,90	2,30	2,00	2,09
	ELIMINAR USUARIO	CPU	2,00	2,20	2,10	2,00	2,20	2,10	2,00	2,20	2,10	2,00	2,20	2,10	2,00	2,20	2,10	2,20	2,11
		RAM	14,8 0	15,1 0	14,9 0	15,0 0	14,7 0	15,2 0	14,9 0	15,0 0	14,8 0	15,2 0	14,9 0	15,0 0	14,8 0	15,1 0	14,9 0	15,0 0	14,96
		RED	2,10	2,00	2,20	2,30	2,00	2,30	2,20	2,10	2,00	2,20	2,30	2,10	2,20	2,00	2,20	2,30	2,16

ENCUESTADOR	ACTIVAR / DESACTIVAR ENCUESTA	CPU	13,2 0	13,0 0	13,1 0	13,3 0	13,2 0	13,1 0	13,0 0	13,3 0	13,1 0	13,0 0	13,2 0	13,1 0	13,0 0	13,2 0	13,1 0	13,1 0	13,13	
		RAM	29,9 0	30,1 0	29,8 0	30,0 0	29,8 0	30,1 0	29,9 0	30,0 0	29,9 0	30,1 0	29,8 0	30,0 0	29,9 0	30,2 0	29,8 0	29,8 0	29,8 0	29,94
		RED	2,20	2,40	2,30	2,50	2,20	2,30	2,10	2,30	2,40	2,20	2,10	2,30	2,00	2,40	2,10	2,40	2,26	
	CONFIGURAR CÓDIGO DE ACCESO	CPU	1,30	1,10	1,20	1,00	1,30	1,20	1,00	1,30	1,20	1,00	1,30	1,10	1,20	1,30	1,00	1,10	1,16	
		RAM	20,2 0	20,0 0	20,1 0	19,8 0	20,2 0	19,9 0	20,0 0	20,2 0	19,8 0	20,0 0	20,2 0	19,9 0	20,1 0	19,8 0	20,1 0	19,8 0	20,1 0	20,01
		RED	2,30	2,10	2,20	2,00	2,30	2,10	2,00	2,20	2,30	2,10	2,00	2,30	2,40	2,20	2,20	2,40	2,19	
	CONFIGURAR DISPONIBILIDAD POR FECHAS	CPU	5,00	5,20	4,80	5,10	5,00	5,20	4,90	5,10	4,70	5,00	5,20	4,80	5,10	5,00	5,20	4,90	5,01	
		RAM	28,5 0	28,8 0	28,3 0	28,6 0	28,4 0	28,7 0	28,2 0	28,5 0	28,9 0	28,3 0	28,6 0	28,4 0	28,7 0	28,2 0	28,4 0	28,2 0	28,2 0	28,48
		RED	2,60	2,50	2,70	2,40	2,60	2,30	2,50	2,80	2,40	2,60	2,40	2,70	2,40	2,20	2,50	2,30	2,49	
	ASIGNAR ENCUESTA	CPU	7,90	8,10	7,80	8,00	7,90	8,10	7,70	8,00	8,20	7,80	8,00	7,90	8,10	7,70	8,20	8,10	7,97	
		RAM	36,2 0	36,5 0	36,0 0	36,3 0	36,1 0	36,4 0	35,9 0	36,2 0	36,6 0	35,9 0	36,2 0	36,0 0	36,4 0	35,9 0	36,1 0	35,8 0	36,16	
		RED	3,30	3,20	3,40	3,10	3,30	3,00	3,20	3,50	3,10	3,30	3,10	3,40	3,20	3,00	3,30	3,10	3,22	
	COMPARTIR ENCUESTA	CPU	5,50	5,30	5,40	5,60	5,50	5,40	5,30	5,60	5,40	5,50	5,30	5,60	5,40	5,30	5,60	5,30	5,44	
		RAM	22,4 0	22,2 0	22,3 0	22,5 0	22,4 0	22,3 0	22,2 0	22,5 0	22,3 0	22,4 0	22,6 0	22,3 0	22,4 0	22,2 0	22,5 0	22,5 0	22,38	
		RED	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,00	2,30	2,10	2,00	2,40	2,00	2,14	
	PREVISUALIZAR ENCUESTA	CPU	3,50	3,40	3,60	3,30	3,50	3,40	3,60	3,30	3,50	3,40	3,60	3,30	3,50	3,40	3,60	3,40	3,46	
		RAM	18,0 0	18,2 0	17,9 0	18,1 0	17,8 0	18,0 0	17,9 0	18,2 0	17,8 0	18,1 0	17,9 0	18,2 0	17,8 0	18,0 0	17,9 0	18,2 0	18,2 0	18,00
		RED	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,45	
	ENCUESTAS	CPU	1,60	1,40	1,70	1,50	1,60	1,40	1,70	1,50	1,60	1,40	1,70	1,50	1,60	1,40	1,70	1,40	1,54	

	AGREGAR PREGUNTA	RAM	18,2 0	17,9 0	18,1 0	17,8 0	18,0 0	17,9 0	18,2 0	17,8 0	18,1 0	17,9 0	18,2 0	17,8 0	18,0 0	17,9 0	18,1 0	17,9 0	17,9 0	17,99
		RED	2,60	2,50	2,70	2,40	2,60	2,30	2,50	2,80	2,40	2,60	2,40	2,70	2,50	2,80	2,40	2,70	2,56	
	EDITAR PREGUNTA	CPU	2,00	1,80	2,10	1,90	2,00	1,80	2,10	1,90	2,00	1,80	2,10	1,90	2,00	1,80	2,10	2,20	1,97	
		RAM	19,5 0	19,3 0	19,4 0	19,2 0	19,5 0	19,3 0	19,4 0	19,2 0	19,5 0	19,3 0	19,4 0	19,2 0	19,5 0	19,3 0	19,4 0	19,0 0	19,34	
		ELIMINAR PREGUNTA	RED	2,40	2,30	2,50	2,20	2,40	2,10	2,30	2,60	2,20	2,40	2,20	2,50	2,30	2,60	2,20	2,60	2,36
			CPU	1,70	1,50	1,80	1,60	1,70	1,50	1,80	1,60	1,70	1,50	1,80	1,60	1,70	1,50	1,80	1,80	1,66
		RAM	17,9 0	17,7 0	17,8 0	17,6 0	17,9 0	17,7 0	17,8 0	17,6 0	17,9 0	17,7 0	17,8 0	17,6 0	17,9 0	17,7 0	17,8 0	17,9 0	17,77	
		CONFIGURAR PREGUNTA OPCIONAL / OBLIGATORIA	RED	2,70	2,60	2,80	2,50	2,70	2,40	2,60	2,90	2,50	2,70	2,50	2,80	2,60	2,90	2,40	2,50	2,63
			CPU	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,85
RAM			16,5 0	16,8 0	16,4 0	16,7 0	16,5 0	16,8 0	16,4 0	16,7 0	16,5 0	16,8 0	16,4 0	16,7 0	16,5 0	16,8 0	16,4 0	16,7 0	16,60	
CREAR ENCUESTA		RED	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,20	2,16	
		CPU	9,00	8,80	8,90	9,10	9,00	8,90	8,80	9,10	8,90	8,80	9,00	8,90	9,10	8,80	9,00	8,80	8,93	
		RAM	24,6 0	24,9 0	24,5 0	24,8 0	24,6 0	24,9 0	24,5 0	24,8 0	24,6 0	24,9 0	24,5 0	24,8 0	24,6 0	24,9 0	24,5 0	24,6 0	24,69	
EDITAR ENCUESTA		RED	2,40	2,30	2,50	2,20	2,40	2,30	2,50	2,20	2,40	2,30	2,50	2,20	2,40	2,30	2,50	2,30	2,36	
		CPU	10,2 0	10,0 0	10,1 0	10,3 0	10,2 0	10,1 0	10,0 0	10,3 0	10,1 0	10,0 0	10,2 0	10,1 0	10,0 0	10,3 0	10,2 0	10,1 0	10,14	
		RAM	28,2 0	28,5 0	28,1 0	28,4 0	28,2 0	28,5 0	28,1 0	28,4 0	28,2 0	28,5 0	28,1 0	28,4 0	28,2 0	28,5 0	28,1 0	28,4 0	28,30	
ELIMINAR ENCUESTA		RED	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,50	2,46	
		CPU	8,50	8,30	8,40	8,60	8,50	8,40	8,30	8,60	8,40	8,30	8,50	8,40	8,30	8,60	8,50	8,60	8,45	
		RAM	23,5 0	23,8 0	23,4 0	23,7 0	23,5 0	23,8 0	23,4 0	23,7 0	23,5 0	23,8 0	23,4 0	23,7 0	23,5 0	23,8 0	23,4 0	23,4 0	23,58	

		RED	2,30	2,20	2,40	2,10	2,30	2,20	2,40	2,10	2,30	2,20	2,40	2,10	2,30	2,20	2,40	2,10	2,25
	RESPONDER ENCUESTA	CPU	5,20	5,00	5,10	5,30	5,20	5,10	5,00	5,30	5,10	5,00	5,20	5,10	5,00	5,30	5,20	5,00	5,13
		RAM	26,8	27,1	26,7	27,0	26,8	27,1	26,7	27,0	26,8	27,1	26,7	27,0	26,8	27,1	26,7	26,8	26,89
		RED	2,60	2,50	2,70	2,40	2,60	2,50	2,70	2,40	2,60	2,50	2,70	2,40	2,60	2,50	2,70	2,50	2,56
REPORTES	GENERAR REPORTES DE RESULTADOS	CPU	11,0	11,2	10,9	11,1	11,0	10,9	11,2	10,9	11,0	10,9	11,1	10,8	11,0	11,2	10,9	11,1	11,01
		RAM	30,5	30,8	30,4	30,7	30,5	30,8	30,3	30,6	30,4	30,7	30,5	30,8	30,3	30,6	30,4	30,7	30,56
		RED	2,80	2,70	2,90	2,60	2,80	2,70	2,90	2,60	2,80	2,70	2,90	2,60	2,80	2,70	2,90	2,60	2,75
	FILTRAR REPORTES DE RESULTADOS	CPU	8,50	8,30	8,40	8,60	8,50	8,40	8,30	8,60	8,40	8,30	8,50	8,40	8,30	8,60	8,50	8,30	8,43
		RAM	23,2	23,5	23,1	23,4	23,2	23,5	23,1	23,4	23,2	23,5	23,1	23,4	23,2	23,5	23,1	23,2	23,29
		RED	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,30	2,50	2,40	2,60	2,60	2,47
	EXPORTAR RESULTADOS	CPU	6,80	7,00	6,70	6,90	6,80	6,70	7,00	6,70	6,80	7,00	6,70	6,90	6,80	7,00	6,70	6,90	6,84
		RAM	20,0	20,3	19,9	20,2	20,0	20,3	19,9	20,2	20,0	20,3	19,9	20,2	20,0	20,3	19,9	20,1	20,09
		RED	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,00	2,20	2,10	2,30	2,10	2,16
	VISUALIZAR REPORTES DINÁMICOS - POWERBI	CPU	12,5	12,7	12,4	12,6	12,5	12,4	12,7	12,4	12,5	12,4	12,6	12,5	12,7	12,4	12,6	12,5	12,53
		RAM	31,8	32,1	31,7	32,0	31,8	32,1	31,7	32,0	31,8	32,1	31,7	32,0	31,8	32,1	31,7	31,8	31,89
		RED	3,00	2,90	3,10	2,80	3,00	2,90	3,10	2,80	3,00	2,90	3,10	2,80	3,00	2,90	3,10	3,00	2,96
AUTENTICACIÓN	INICIAR SESIÓN	CPU	2,30	2,50	2,20	2,40	2,30	2,20	2,50	2,20	2,30	2,40	2,20	2,30	2,40	2,20	2,50	2,50	2,34
		RAM	15,0	15,3	14,9	15,2	15,0	15,3	14,9	15,2	15,0	15,3	14,9	15,2	15,0	15,3	14,9	15,2	15,10
		RED	1,80	1,70	1,90	1,60	1,80	1,70	1,90	1,60	1,80	1,70	1,90	1,60	1,80	1,70	1,90	1,80	1,76

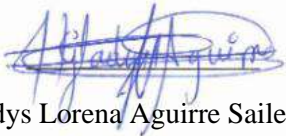
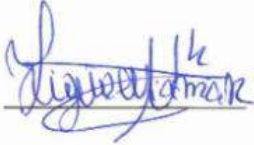
	CERRAR SESIÓN	CPU	1,20	1,00	1,10	1,30	1,20	1,10	1,00	1,30	1,20	1,10	1,30	1,20	1,00	1,30	1,20	1,30	1,18		
		RAM	13,2	13,5	13,1	13,4	13,2	13,5	13,1	13,4	13,2	13,5	13,1	13,4	13,2	13,5	13,1	13,2	0	0	13,29
		RED	1,50	1,40	1,60	1,30	1,50	1,40	1,60	1,30	1,50	1,40	1,60	1,30	1,50	1,40	1,60	1,60	1,60	1,47	
	RECUPERAR CONTRASEÑA	CPU	2,80	2,60	2,70	2,90	2,80	2,70	2,60	2,90	2,80	2,70	2,90	2,80	2,60	2,90	2,80	2,60	2,76		
		RAM	16,9	17,2	16,8	17,1	16,9	17,2	16,8	17,1	16,9	17,2	16,8	17,1	16,9	17,2	16,8	17,2	0	0	17,01
		RED	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,70	1,90	1,80	2,00	1,90	1,86		

Realizado por: Daga, Luis; León, Josué, 2023.



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

Fecha de entrega: 30/ 04 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: LUIS ANDRES DAGA REINOSO JOSUÉ RAFAEL LEÓN AGUIAR
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
Carrera: SOFTWARE
Título a optar: INGENIERO DE SOFTWARE
 Ing. Gladys Lorena Aguirre Sailema, Msc. Directora del Trabajo de Titulación  Ing. Ligia Maricela Niama Rivera, Msc. Asesora del Trabajo de Titulación