



Aplicación web con Power BI para crear encuestas asociadas a la seguridad y salud ocupacional de las MIPYMES en la ciudad de Riobamba

Web application with Power BI to create surveys related to occupational health and safety for MSMEs in the city of Riobamba

Aplicação web com Power BI para criação de pesquisas relacionadas à saúde e segurança ocupacional para MPMEs da cidade de Riobamba

Lorena Aguirre-Sailema^I

gaguirre@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5096-1844>

Blanca Hidalgo-Ponce^{II}

bhidalgo@esPOCH.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-3066-4788>

Luis Daga^{III}

andresrei21@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-7149-0099>

Josue Leon^{IV}

josue.leon.x@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8089-8559>

Correspondencia: gaguirre@esPOCH.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 07 de abril de 2025 * **Aceptado:** 14 de mayo de 2025 * **Publicado:** 30 de junio de 2025

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Informática y Electrónica, Grupo GRIISOFT, Riobamba, Ecuador
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Automotriz, Grupo GRIISOFT, Riobamba, Ecuador
- III. Investigador Independiente, Ecuador.
- IV. Investigador Independiente, Ecuador.

Resumen

Las aplicaciones web se han vuelto cada vez más populares, como ejemplo se tiene Google Forms, que permite a los usuarios crear y distribuir encuestas en línea siendo útiles para recopilar información y opiniones sobre una variedad de temas; aunque facilita lo anteriormente mencionado esta herramienta no permite el análisis de datos. GIDEMN y GRIISOFT grupos de investigación en la ESPOCH crean un proyecto de investigación para la construcción de una metodología relacionada a las buenas prácticas de salud y seguridad ocupacional en las MIPYMES de la ciudad de Riobamba; y en conjunto, se plantea una aplicación de encuestas y análisis de datos como apoyo para obtener información de dicho proyecto. Como resultado del aplicativo se identificaron los índices de menor calificación en el área de riesgos de las empresas encuestadas y con ello se creó un plan de capacitación para mejorar los indicadores relacionados a la salud ocupacional.

Palabras Clave: Aplicación web; Scrumban; encuestas; seguridad y salud ocupacional; Power BI.

Abstract

Web applications have become increasingly popular. Google Forms, for example, allows users to create and distribute online surveys, making them useful for gathering information and opinions on a variety of topics. Although it facilitates the aforementioned tasks, this tool does not allow for data analysis. GIDEMN and GRIISOFT, research groups at ESPOCH, are creating a research project to develop a methodology for good occupational health and safety practices in MSMEs in the city of Riobamba. Together, they propose a survey and data analysis application to support the project's information gathering. As a result of the application, the lowest-rated risk indicators of the surveyed companies were identified, and a training plan was created to improve occupational health indicators.

Keywords: Web application; Scrumban; surveys; occupational health and safety; Power BI.

Resumo

Aplicações web têm se tornado cada vez mais populares. O Google Forms, por exemplo, permite que os usuários criem e distribuam pesquisas online, tornando-as úteis para coletar informações e opiniões sobre diversos tópicos. Embora facilite as tarefas mencionadas, essa ferramenta não permite a análise de dados. O GIDEMN e o GRIISOFT, grupos de pesquisa da ESPOCH, estão criando um projeto de pesquisa para desenvolver uma metodologia de boas práticas de saúde e

segurança ocupacional em MPMEs da cidade de Riobamba. Juntos, eles propõem uma aplicação de pesquisa e análise de dados para auxiliar na coleta de informações do projeto. Como resultado da aplicação, foram identificados os indicadores de risco com menor pontuação das empresas pesquisadas e foi criado um plano de treinamento para aprimorar os indicadores de saúde ocupacional.

Palavras-chave: Aplicação web; Scrumban; pesquisas; saúde e segurança ocupacional; Power BI.

Introducción

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 datos a través 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 en las MIPYMES de Riobamba y el análisis de datos respectivo.

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 (Singh, 2024). 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 Casas (Casas J, Repullo J, Campos J, 2003), 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, 2025). Por lo tanto, contar con una aplicación web que facilite la gestión y análisis de índices e indicadores

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

El presente trabajo consta de 5 partes: la introducción donde consta una breve descripción del problema sobre la falta de una herramienta que permita crear encuestas y a la vez el análisis de datos, para la segunda sección se considera la revisión de la literatura en donde se aborda información tanto de la parte técnica relacionada al desarrollo de software como también sobre seguridad y salud ocupacional, MIPYMES, Power BI, análisis de datos. En la sección 3 el lector encontrará información concerniente a la metodología seleccionada para el desarrollo de software, que en este caso es la metodología Scrumban. La sección 4 presenta el análisis de los resultados de datos obtenidos a través de las encuestas, finalmente en la sección 5 donde se exponen las conclusiones a las que se llegó con este trabajo

Revisión de la literatura

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 (Yangho K, Jungsun P v, 2016). 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(Gerasimos P, Paraskevi G,Christos P, Katerina M, 2010).

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 (Yangho K, Jungsun P v, 2016)

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 programación cliente-servidor, posibilitando la interacción del usuario con el contenido almacenado en bases de datos, así como la realización de registros de nuevo contenido.

Scrumban

Scrumban o Scrum-ban es una metodología que surge como una derivación de los enfoques Scrum y Kanban (Howard L, Farnaz G, Pradeep K, Pinar O, 2017). Esta interesante metodología híbrida combina componentes y conceptos de ambas metodologías (Hron M, Obwegeser N, 2022) para complementarse y lograr una optimización más efectiva del proceso de desarrollo (Chukwunweike J, 2024).

En la actualidad, muchas organizaciones consideran a Scrumban (Gbli S, 2024) como un enfoque avanzado y centrado en mejorar el proceso de desarrollo, ya que permite adoptar una combinación de reglas que ambas metodologías por separado no permiten. Además, desde una perspectiva de implementación, Scrumban ofrece una mayor flexibilidad para iniciar desde una base simple y de manera gradual, evolucionar hacia una base más compleja.

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 (Zayat W, Ozlem S, 2020)

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 (Stoudt S, Valeri N, Cierra C, 2020)..

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 Figura 1. 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 (Krishna K, Archit J, Singh, S, 2023).



Figura 1. Ejemplo de reportes visuales con Power BI.

Fuente: (Microsoft Power BI, 2023)

Método

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.

Al emplear Scrumban según (Baldeón B, Salazar S, 2019) el proceso de desarrollo de la aplicación debe constar de 7 etapas: Objetivo, Tareas por hacer, Análisis, Desarrollo, Pruebas, Despliegue y Cierre.

a. Objetivo

Desarrollo de una aplicación web para la generación, gestión y análisis de encuestas

b. Tareas por hacer

En esta fase se ejecutan una serie de reuniones y entrevistas con los grupos de investigación GIDEM y GRIISOFT. Donde se llevó a cabo un proceso de recolección de información que resultó fundamental para la identificación y comprensión de las necesidades de los investigadores, así como los desafíos técnicos cruciales. Como resultado, se logró la elaboración de 20 historias de

usuario con un enfoque preciso y centrado en las necesidades reales de los usuarios, respaldadas por 7 historias técnicas que abordan de manera efectiva los aspectos críticos del desarrollo, de este modo cada historia representa un aspecto funcional o técnico de la aplicación web.

Durante el proceso de elaboración de dichas historias el equipo de desarrollo se aplicó metodologías como TShirt sizes para dimensionar y priorizar las historias de usuario, permitiendo una clara jerarquía en función de la complejidad y el valor para el usuario. Finalmente, cada una de las historias de usuario e historias técnicas identificadas a lo largo de las reuniones y entrevistas con los grupos de investigación GIDEM y GRIISOFT no solo encapsula las necesidades y expectativas de los usuarios finales, sino que también representa una tarea específica y significativa a realizar por los miembros del equipo de desarrollo lo que se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Historias de usuarios.

Fuente: Los autores

ID	Nombre	Talla	Puntos de estimación	Prioridad
HU-001	Inicio de sesión	M	16	Baja
HU-002	CRUD de operaciones de encuestas.	XL	64	Alta
HU-003	Compartir Encuesta	M	16	Media
HU-004	Responder Encuesta	L	24	Alta
HU-005	Visualizar Resultados en Tiempo Real	M	16	Alta
HU-006	Programar Encuestas	S	8	Baja
HU-007	Previsualizar y Probar la Encuesta	L	24	Alta
HU-008	Registro de usuarios por Administrador	M	16	Media
HU-009	Modificación y Eliminación de Datos del Usuario por el Administrador	M	16	Media
HU-010	Añadir preguntas a encuesta	L	24	Alta
HU-011	Modificar y Eliminar Preguntas en una encuesta	L	24	Alta

HU-012	Cambiar estado de encuesta (activa, inactiva)	S	8	Media
HU-013	Asignar encuesta otros usuarios	M	16	Media
HU-014	Generar reportes de respuestas	S	8	Baja
HU-015	Visualizar Reportes de POWER BI	XL	64	Alta
HU-016	Salir de encuesta sin finalizar	S	8	Baja
HU-017	Copiar o duplicar encuestas	M	16	Baja
HU-018	Compartir encuestas mediante códigos de acceso	S	8	Media
HU-019	Filtrar respuestas	S	8	Baja
HU-020	Exportar respuestas	S	8	Media
HT-001	Diseñar la arquitectura de la aplicación.	M	16	Alta
HT-002	Diseñar la base de datos.	XL	64	Alta
HT-003	Diseñar los prototipos de interfaz.	L	24	Media
HT-004	Definir los estándares de programación	S	8	Media
HT-005	Configurar e integrar las funciones de POWER BI SERVICE	L	24	Media
HT-006	Configurar el entorno de despliegue en HOSTINGUER	XL	64	Baja
HT-007	Diseñar y configurar las pruebas de rendimiento en BLAZEMETER	L	24	Media

c. Análisis

En esta fase el equipo de desarrollo clasifica y acepta las tareas que puede realizar, para ello la asignación y gestión de tareas se lleva a cabo de manera eficiente mediante el uso del software Jira. A través de las funcionalidades proporcionadas por Jira, el equipo de desarrollo ha implementado un sistema organizado que facilita la visualización y seguimiento de las tareas asociadas a las historias de usuario identificadas.

Se incorpora un tablero Kanban dinámico que ofrece una representación visual clara del flujo de trabajo, brindando a los miembros del equipo una perspectiva en tiempo real del progreso del proyecto. En la Figura 2 se muestra el tablero en el que no solo prioriza las historias de usuario según su importancia y dificultad, sino que también permite una gestión ágil de las tareas, al crear subtareas que permitan al equipo solucionar con éxito las tareas más complejas.



Figura 2: Gestión de tareas mediante JIRA

d. Desarrollo

En la fase de desarrollo de la aplicación web, se ha implementado una arquitectura Model-View-Controller (MVC) que proporciona una estructura organizada y modular para el sistema. Esta estructura MVC no solo mejora la mantenibilidad del código, sino que también permite una escalabilidad efectiva y una mayor flexibilidad en el desarrollo. Además, para potenciar la experiencia analítica, la aplicación web se conecta de manera integrada con Power BI Service. Esta conexión permite una visualización dinámica de reportes y datos, proporcionando a los usuarios una herramienta poderosa para interpretar y analizar la información que es recopilada de las encuestas. La figura 3 muestra la arquitectura de la aplicación web.

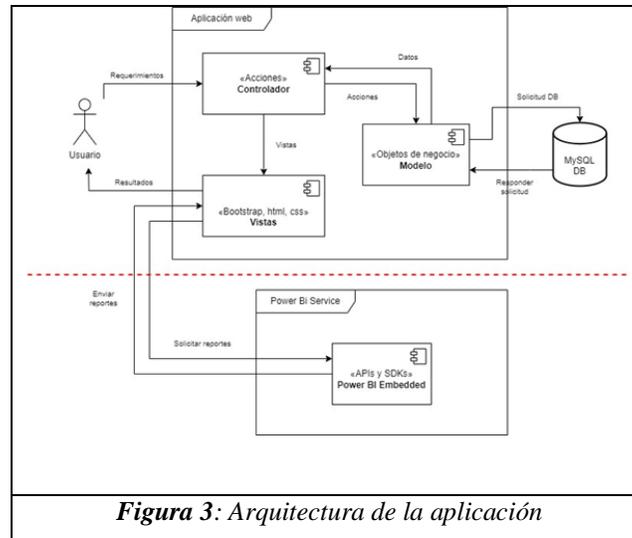


Figura 3: Arquitectura de la aplicación

El diseño de la base de datos está compuesto por un total de 14 tablas relacionadas, implementadas en MySQL. Esta base de datos relacional facilita una gestión eficaz y estructurada de la información. Cada tabla cumple un papel específico, contribuyendo a la organización y recuperación eficiente de los datos. La elección de MySQL garantiza estabilidad, velocidad y compatibilidad con el lenguaje de programación base de la aplicación web.

Para la concepción de interfaces atractivas y funcionales, se recurrió a la plataforma Figma. Esta herramienta de diseño colaborativo posibilitó la creación de interfaces intuitivas y centradas en el usuario, permitiendo a los desarrolladores trabajar de manera conjunta para lograr una experiencia de usuario sólida. En cuanto a la implementación de la aplicación web, se optó principalmente en PHP para la lógica del servidor, mientras que JavaScript y Bootstrap para la creación de interfaces dinámicas y responsivas.

Finalmente, cada uno de los meticulosos diseños concebidos para la aplicación web ha sido implementado con éxito, dando como resultado un aplicativo integral con todos sus módulos funcionando eficientemente a nivel local. Con la finalización exitosa de esta fase los miembros del equipo preparan los entornos de prueba previo al despliegue de la aplicación.

e. Pruebas

En la evaluación del rendimiento de la aplicación, se implementó con éxito una metodología de carga rendimiento, destinada a analizar exhaustivamente cómo la aplicación responde bajo diversas condiciones y cargas de trabajo. Para ello se diseñaron 10 escenarios de prueba relacionados a las

principales funciones de la aplicación web, se configuraron condiciones y parámetros específicos que permitan verificar el buen rendimiento de la aplicación.

Mediante la herramienta BlazeMeter se implementan cada una de las pruebas diseñadas, simulando y ejecutando cada una de las condiciones y parámetros definidos, como resultado se obtiene un conjunto de métricas detalladas (RAM, CPU, RED) que reflejan un rendimiento positivo de la aplicación. En la Figura 4 se muestra un ejemplo de las pruebas realizadas.



Figura 4: Prueba “crear encuesta” realizada en BlazeMeter

f. Despliegue

En esta etapa se visualizó y estructuró la distribución física de los componentes que conforman la aplicación, luego mediante el proveedor de servicios de alojamiento Hostinger se prepara cada uno de los componentes que serán alojados en el servidor web. Una vez finalizado con cada una de las configuraciones necesarias la aplicación se encuentra en estado operativo. En la Figura 5 se puede visualizar la aplicación en estado operativo desde el navegador web.



Figura 5: Aplicación web de encuestas en estado operativo

Cierre

En esta última fase el equipo de desarrollo da por finalizado de manera exitosa el proyecto, esto tras verificar el cumplimiento de cada una de las tareas planificadas. Como última tarea se realiza la entrega y socialización de la aplicación a los grupos de investigación.

- Inteligencia de Negocios de Autoservicio para generar gráficas estadísticas

La solución sigue las fases de Planificación, Modelo del negocio, Análisis e Implementación, que se derivan de las mejores prácticas de las metodologías (Meso P, Radhika J, 2006).

- Planificación

En esta fase se establece el objetivo de generar información analítica, tanto tabular como gráfica, a partir de encuestas sobre seguridad y salud ocupacional en las MiPymes del centro histórico de Riobamba. De este modo, se busca reducir el tiempo dedicado al análisis de respuestas y a la elaboración de informes para el grupo de investigadores.

El alcance del proyecto abarca el análisis de respuestas de dos cuestionarios aplicados a 60 empresas en Riobamba, utilizando la herramienta Microsoft Power BI. Los informes y resultados estadísticos se compartirán en línea a través de la aplicación web. Los beneficios incluyen la optimización del proceso de análisis, una herramienta de información amigable, reducción de tiempo y costos, y la disponibilidad de información precisa y fácilmente interpretable para los investigadores.

- Modelo de Negocio

En la fase del Modelo de Negocio del proyecto, se lleva a cabo la recopilación y levantamiento de información de los grupos de investigación GIDENM y GRIISOFT. El objetivo principal es comprender en detalle cómo se realiza el proceso de análisis por parte de los investigadores. Ambos grupos se dedican a proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Para obtener información sobre el proceso de análisis, se realizan reuniones con los analistas del grupo de investigación. Estas reuniones permiten al equipo de desarrollo abstraer la información necesaria que servirá como base para la construcción de la nueva solución de inteligencia de negocios.

- Análisis de Datos

Se detallan las fuentes de datos disponibles, que serán procesadas para cumplir con los requisitos establecidos por los investigadores. Los requerimientos de la solución de inteligencia de negocios se recopilaron a través de entrevistas y encuestas al personal de los grupos de investigación, abordando la necesidad de un resumen general de los resultados de las encuestas y la capacidad de

analizar cuestionarios específicos. Además, el grupo de investigación elaboró una lista de requerimientos específicos expresados como preguntas, que la solución de BI debe poder responder en forma de reportes.

- Implementación

En la fase de Implementación, se opta por Power BI para el desarrollo de la solución de inteligencia de negocios. Se establece la infraestructura y se utiliza el servicio en la nube de Power BI para el despliegue, permitiendo el acceso en línea a los informes. La importación de datos se realiza desde la base de datos de la aplicación web, estos datos se filtran y modelan en Power BI, estableciendo relaciones y transformaciones para su mejor comprensión.

La creación de análisis e informes incluye reportes diseñados para responder a preguntas específicas de los investigadores. Destaca el "Panel Principal" que utiliza todos los registros para analizar respuestas mediante gráficos en tiempo real. La integración a la aplicación web se realiza publicando informes en Power BI Service y generando un código para insertarlo en la aplicación, permitiendo a los usuarios acceder a los datos sin necesidad de utilizar directamente Power BI Desktop.

Resultados

Con el objetivo de verificar la aplicabilidad de la web desarrollada para generación, gestión y análisis de encuestas, se realizaron 82 preguntas asociadas a la Seguridad y Salud Ocupacional divididas en diferentes criterios como las características socio-demográficas y laborales, características familiares, condiciones de empleo, condiciones de trabajo e higiene, condiciones de trabajo-seguridad, condiciones de trabajo-ergonómicas, condiciones de trabajo-psicosocial (demanda), trabajo-psicosocial (apoyo social), salud ocupacional y recursos y actividades preventivas.

Una vez ingresados las preguntas en la web, se realizaron las encuestas a 50 Mipymes de la ciudad de Riobamba. Con la utilización de esta web se obtuvo interpretación instantánea de respuestas. Además, la aplicación de esta tecnología agilizó significativamente el tiempo dedicado a la recopilación de datos y mejoró la precisión y la calidad de la información obtenida al adaptarse de manera dinámica a las respuestas de los encuestados.

La Figura 6 muestra la interfaz principal, en donde el encuestado ingresa un código generado por el encuestador, el cuál es único para cada empresa. Al ingresar el código, se despliega la siguiente pestaña en donde ingresará sus datos generales como el nombre de la empresa, razón social entre otros.



Figura 6: Interfaz principal de la encuesta

Una vez que el encuestado ingresa sus datos, se despliega pestañas correspondientes a cada sección de la encuesta como se observa en la Figura 7.

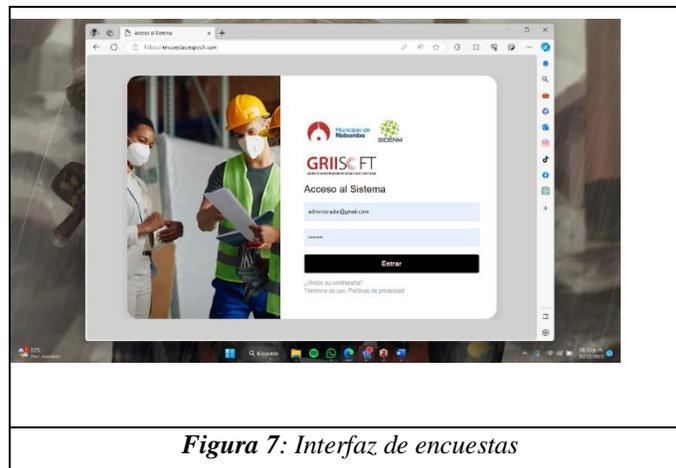


Figura 7: Interfaz de encuestas

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 Ayala(Ayala C, 2017) , 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 Ayala(Ayala C, 2017) .

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 Figura 19-3 se muestra el diseño de la infraestructura para este caso de estudio.

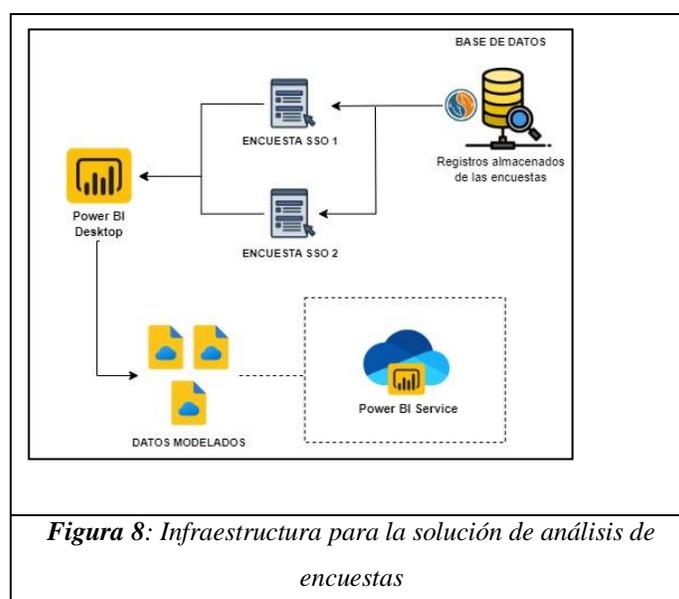


Figura 8: Infraestructura para la solución de análisis de encuestas

Al terminar la encuesta, se obtienen un informe con los resultados de la encuesta, en donde se visualizarán diferentes gráficos pertinentes asociados a cada pregunta de la encuesta, como se observa en el figura 9.

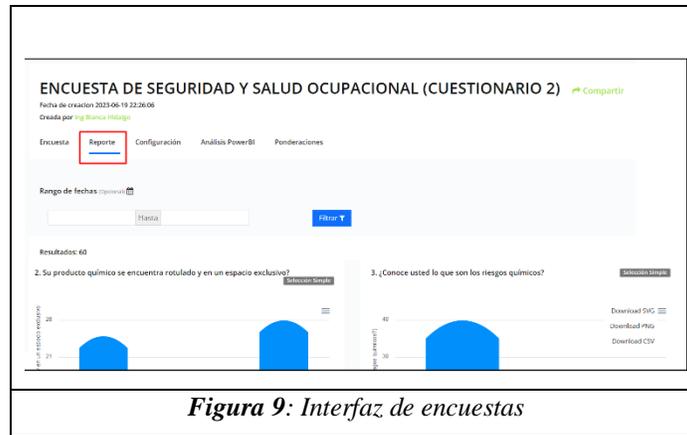


Figura 9: Interfaz de encuestas

La web desarrollada, nos permite analizar todos los datos obtenidos en las encuestas y presentarlos a través de informes para una exploración más detallada de los resultados y poder obtener conclusiones globales de las encuestas realizadas. En la figura 9, se observa la interfaz del informe final.

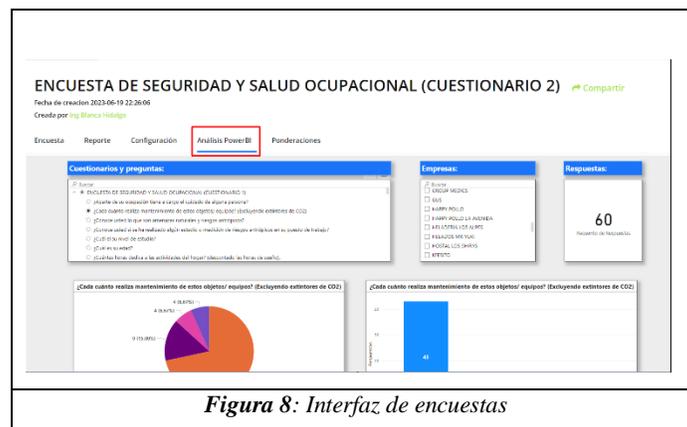


Figura 8: Interfaz de encuestas

Conclusiones

La aplicación web se desarrolló con éxito, se crearon módulos funcionales para los roles de usuarios, reportes y autenticación. La combinación de elementos ágiles de Scrum y enfoques visuales de Kanban demostró ser altamente efectiva al permitir una adaptabilidad dinámica a lo largo del proceso de desarrollo. La interacción constante con los miembros del equipo, la retroalimentación de los usuarios y apoyados en la herramienta Jira para el seguimiento contribuyeron a la creación de una aplicación web robusta y adaptada a las necesidades reales.

Se estableció una solución para la visualización de la información en gráficas estadísticas y formato tabular brindando a los investigadores una visión clara y accesible de los resultados de las encuestas, que optimiza y agiliza el análisis de datos para una toma de decisiones informada, reduciendo de manera significativa el tiempo necesario para la elaboración de informes.

Agradecimientos

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y al GAD del Municipio de Riobamba por prestar las condiciones adecuadas para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

1. Ayala C. (2017). APLICANDO INTELIGENCIA DE NEGOCIOS DE AUTOSERVICIO, UTILIZANDO POWER BI, PARA LA TOMA DE DECISIONES DENTRO DE UNA PYME EN LA REGIÓN DE TACNA. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/165/Pacci-Ayala-Carlos-Ferrer.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Baldeón B, Salazar S. (2019). Sistema informático para automatizar el control de asistencia a clases de docentes y estudiantes de la ESPOCH con dispositivos RFID, aplicando la metodología SCRUMBAN [ESPOCH]. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/d0c3d65d-298f-47de-bb62-28c39758e0f4>
3. Casas J, Repullo J, Campos J. (2003, febrero 2). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I) | Atención Primaria. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion-elaboracion-cuestionarios-13047738>
4. Chukwunweike J, O. E. (2024). Implementing agile management practices in the era of digital transformation. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.1.3253>
5. Flutter dev. (2020, agosto 12). Flutter architectural overview. <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>
6. Gbli S. (2024). Empirical Study of Agile Software Development Methodologies: A Comparative Analysis. <https://doi.org/10.9734/AJRCOS/2024/v17i5436>

7. Gerasimos P, Paraskevi G, Christos P, Katerina M. (2010). Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention. 48(8). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925753509002008?via%3Dihub>
8. Howard L, Farnaz G, Pradeep K, Pinar O. (2017, febrero 1). A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0736584515301599?via%3Dihub>
9. Hron M, Obwegeser N. (2022). Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review. Science Direct, 183. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111110>
10. Krishna K, Archit J, Singh, S. (2023, enero 1). Leveraging Power BI for Enhanced Data Visualization and Business Intelligence | Universal Research Reports. <https://urr.shodhsagar.com/index.php/j/article/view/1375>
11. Meso P, Radhika J. (2006). Agile Software Development: Adaptive Systems Principles and Best Practices: Information Systems Management: Vol 23, No 3. 23. <https://doi.org/10.1201/1078.10580530/46108.23.3.20060601/93704.3>
12. OSHA. (2025, junio 13). Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) | USAGov. usa gov. <https://www.usa.gov/es/agencias/administracion-de-seguridad-y-salud-ocupacional>
13. Singh, S. (2024). Analysis and Modelling of Structured Data with Automatic Data Analysis Web Application. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 12(3), 1450-1456. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.59076>
14. Stoudt S, Valeri N, Cierra C. (2020, julio 1). Principles for data analysis workflows | PLOS Computational Biology. <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1008770>
15. Yangho K, Jungsun P v. (2016). Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice. 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2016.02.002>
16. Zayat W, Ozlem S. (2020, enero 1). Framework Study for Agile Software Development Via Scrum and Kanban | International Journal of Innovation and Technology Management. <https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S0219877020300025>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).