



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN**

**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS INDICADORES
DEL OBSERVATORIO TURÍSTICO DE CHIMBORAZO**

**Trabajo de Titulación para optar el título de Ingeniero en Tecnologías de
la Información**

Autor:

Arizo Lara, José Miguel

Tutor:

MgSc. Henry Mauricio Villa Yáñez.

Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Jose Miguel Arizo Lara, con cédula de ciudadanía 1600731077, autor (a) (s) del trabajo de investigación titulado: “Aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 19 días del mes de abril de 2024.



José Miguel Arizo Lara

C.I: 1600731077

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 27 días del mes de FEBRERO de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **JOSÉ MIGUEL ARIZO LARA** con CC: **1600731077**, de la carrera **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS INDICADORES DEL OBSERVATORIO TURÍSTICO DE CHIMBORAZO”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. Henry Villa Yáñez
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo", presentado por José Miguel Arizo Lara, con cédula de identidad número 160073107-7, bajo la tutoría de Mgs. Henry Mauricio Villa Yáñez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 10 días del mes de mayo de 2024.

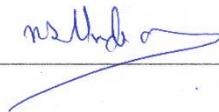
Ximena Quintana, PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Fernando Molina, PhD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



María Uvidia, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ARIZO LARA JOSÉ MIGUEL** con CC: **1600731077**, estudiante de la Carrera **INGENIERIA EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS INDICADORES DEL OBSERVATORIO TURÍSTICO DE CHIMBORAZO**", cumple con el 10 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de abril de 2024



Mgs. Henry Villa Yáñez
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios por haberme guiado a cumplir esta gran meta en mi vida, además de haberme brindado su bendición y darme la sabiduría necesaria en los momentos más difíciles.

A mi madre, quien con mucho esfuerzo ha logrado que yo pueda cumplir con una más de mis metas, es la persona que siempre me apoyo y nunca me abandono en los momentos más complicados en mi vida.

A mis hermanos, por su ánimo constante y momentos de alegría compartidos, gracias por su apoyo y nunca haberme dejado en los momentos más difíciles.

A mi madrina, por ser una segunda madre y apoyarme en los momentos más difíciles de este proceso de vida.

Finalmente, quiero dedicar este logro a todas las personas que han sido una parte fundamental en mi trayectoria y han contribuido de manera significativa a mi crecimiento personal y profesional.

José Miguel Arizo Lara

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi madre por su incondicional apoyo y por creer en mí en todo momento. Gracias por su paciencia, comprensión, amor y por inspirarme a ser una mejor persona cada día.

A mis hermanos, gracias por siempre haberme apoyado en cada etapa de mi vida.

A mi madrina, por ser un apoyo incondicional en todo momento y por inspirarme a ser una mejor persona cada día.

A mis docentes, especialmente a mi tutor de tesis y director de carrera, por su invaluable orientación y conocimientos compartidos, que han enriquecido enormemente mi formación académica.

De igual manera, agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, en especial a la carrera de Tecnologías de la Información, por brindarme la oportunidad de forjar mis conocimientos profesionales y personales.

Finalmente, quiero expresar mi gratitud a todas las personas, que me brindaron su apoyo incondicional, sus consejos y su amistad durante todo este camino. Sin su ayuda y motivación, este logro no hubiera sido posible. Espero que mi investigación pueda contribuir de manera positiva a la sociedad.

¡Gracias por ser parte de este importante capítulo de mi vida!

José Miguel Arizo Lara

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCION..... | 18 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 19 |
| 1.1. Problema y Justificación | 19 |
| 1.2. Formulación del Problema | 20 |
| 1.3. Objetivos | 20 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 21 |
| 1. Arquitectura MVC | 21 |
| 1.1. Definición | 21 |
| 1.2. Esquema de la arquitectura MVC | 21 |
| 1.3. Componentes de la arquitectura MVC | 21 |
| 2. Aplicación Web | 21 |
| 2.1. Definición | 21 |
| 2.2. Esquema de una aplicación web..... | 22 |
| 2.3. Ventajas y Desventajas de una aplicación web..... | 22 |
| 3. Visual Studio Code | 22 |
| 3.1. Definición | 22 |
| 3.2. Autor | 23 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.3. | Características | 23 |
| 3.4. | Lenguaje de Programación soportados | 23 |
| 4. | HTML..... | 24 |
| 4.1. | Definición | 24 |
| 5. | CSS..... | 24 |
| 5.1. | Definición | 24 |
| 6. | Angular..... | 24 |
| 6.1. | Definición | 24 |
| 6.2. | Autores..... | 24 |
| 6.3. | Características | 24 |
| 7. | PrimeNG | 25 |
| 7.1. | Definición | 25 |
| 7.2. | Características | 25 |
| 8. | Chart.js..... | 26 |
| 8.1. | Definición | 26 |
| 8.2. | Características | 26 |
| 9. | Node.js..... | 26 |
| 9.1. | Definición | 26 |
| 9.2. | Características | 26 |
| 10. | Express.js | 27 |
| 10.1. | Definición | 27 |
| 10.2. | Características | 27 |
| 11. | MongoDB | 27 |
| 11.1. | Definición | 27 |
| 11.2. | Características | 27 |
| 11.3. | Ventajas y desventajas | 28 |
| 12. | Funcionalidad en la norma ISO/IEC 25010..... | 28 |
| 12.1. | Definición | 28 |
| 12.2. | Características | 29 |
| 13. | Indicadores Turísticos | 29 |
| 13.1. | Definición | 29 |
| 13.2. | Periodos de Aplicación | 29 |
| 14. | Metodología XP..... | 29 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 14.1. | Definición de la metodología XP | 29 |
| 14.2. | Esquema de la metodología XP | 30 |
| 14.3. | Características de la metodología XP | 30 |
| 14.4. | Fases de la metodología XP | 30 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGIA | | 33 |
| 1. | Tipo de Investigación..... | 33 |
| 1.1. | Investigación aplicada. | 33 |
| 1.2. | Investigación cuantitativa..... | 33 |
| 2. | Diseño de Investigación | 33 |
| 2.1. | Investigación de campo. | 33 |
| 2.2. | Investigación bibliográfica. | 33 |
| 3. | Técnicas de recolección de datos | 33 |
| 3.1. | Entrevistas | 33 |
| 4. | Instrumentos de recolección de datos..... | 34 |
| 4.1. | Historias de usuario | 34 |
| 5. | Población de estudio..... | 34 |
| 5.1. | Población del estudio | 34 |
| 6. | Identificación de Variables..... | 35 |
| 6.1. | Dependiente..... | 35 |
| 6.2. | Independiente | 35 |
| 6.3. | Operacionalización de Variables..... | 36 |
| 7. | Métodos de análisis, y procesamiento de datos..... | 38 |
| 8. | Desarrollo de la aplicación/sistema/sitio web usando la Metodología XP | 38 |
| 8.1. | Planificación | 38 |
| 8.2. | Diseño..... | 44 |
| 8.3. | Codificación | 62 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | | 68 |
| 1. | Investigar arquitecturas de aplicaciones web en el área del turismo..... | 68 |
| 2. | Desarrollar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo. | 69 |
| 3. | Evaluar la funcionalidad de la aplicación web para la gestión de los indicadores utilizando la norma ISO/IEC 25010..... | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Tabulación de los resultados de la encuesta de la evaluación de la app web..... | 70 |
| 3.2. Resultados de la encuesta de la evaluación de la aplicación web | 71 |
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES | 77 |
| 1. Conclusiones..... | 77 |
| 2. Recomendaciones | 77 |
| CAPÍTULO VI. PROPUESTA | 79 |
| 1. Trabajos futuros..... | 79 |
| BIBLIOGRAFÍA | 80 |
| ANEXOS | 81 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Ventajas y desventajas de una aplicación web..... | 22 |
| Tabla 2: Lenguajes soportados por Visual Studio Code | 23 |
| Tabla 3: Ventajas y desventajas de MongoDB..... | 28 |
| Tabla 4: Expertos y el motivo de su selección | 34 |
| Tabla 5: Cronograma de planificación de actividades | 36 |
| Tabla 6: Requerimientos funcionales (visor de datos) | 38 |
| Tabla 7: Requerimientos no funcionales | 39 |
| Tabla 8: Historias de usuario..... | 39 |
| Tabla 9: Cronograma de planificación de actividades | 42 |
| Tabla 10: TokenRestaClave | 49 |
| Tabla 11: Comparación de las arquitecturas | 68 |
| Tabla 12: Lenguajes y frameworks | 70 |
| Tabla 13: Escala de likert y sus valores..... | 70 |
| Tabla 14: Tabulación de los datos de cada experto..... | 71 |
| Tabla 15: Requerimientos funcionales (regístrate)..... | 81 |
| Tabla 16: Requerimientos funcionales (ingresar)..... | 81 |
| Tabla 17: Requerimientos funcionales (cargar datos de los KPI) | 81 |
| Tabla 18: Requerimientos funcionales (administración de los usuarios vigentes)..... | 82 |
| Tabla 19: Requerimientos funcionales (administración de los usuarios elimi. tempo.)..... | 82 |
| Tabla 20: Requerimientos funcionales (seguridad)..... | 83 |
| Tabla 21: TokenSignin | 113 |
| Tabla 22: Usuario | 113 |
| Tabla 23: Email | 114 |
| Tabla 24: EmailVerificado | 114 |
| Tabla 25: ArchivoKPI | 114 |
| Tabla 25.1: archivoKPISección..... | 115 |
| Tabla 25.2: archivoKPISecciónPregunRespues | 115 |
| Tabla 26: UsuarioRol | 116 |
| Tabla 27: Rol..... | 116 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Esquema de la arquitectura MVC..... | 21 |
| Figura 2: Esquema básico de una aplicación web..... | 22 |
| Figura 3: Extensiones de Visual Studio Code..... | 23 |
| Figura 4: Esquema de la metodología XP..... | 30 |
| Figura 5: Diagrama de secuencia (opción pública (inicio))..... | 44 |
| Figura 6: Diagrama de secuencia (opción pública (visor de datos))..... | 45 |
| Figura 7: Diagrama de componentes..... | 45 |
| Figura 8: Diagrama de despliegue..... | 46 |
| Figura 9: Diagrama de proceso (opción pública (inicio))..... | 47 |
| Figura 10: Diagrama de proceso (opción pública (visor de datos))..... | 47 |
| Figura 11: Diseño de la base de datos (MongoDB)..... | 48 |
| Figura 12: Historia de usuario (opción pública (visor de datos))..... | 50 |
| Figura 13: Historia de usuario (cargar datos de los KPI)..... | 51 |
| Figura 14: Historia de usuario (administración de los usuarios vigentes)..... | 52 |
| Figura 15: Historia de usuario (seguridad (gestión del email del usuario))..... | 53 |
| Figura 16: Diseño de la interfaz (opción pública (visor de datos))..... | 54 |
| Figura 17: Diseño de la interfaz (cargar datos de los KPI)..... | 55 |
| Figura 18: Diseño de la interfaz (administración de los usuarios vigentes)..... | 56 |
| Figura 19: Diseño de la interfaz (seguridad (gestión del email del usuario))..... | 57 |
| Figura 20: Implementación del diseño (opción pública (visor de datos))..... | 58 |
| Figura 21: Implementación del diseño (cargar datos de los KPI)..... | 59 |
| Figura 22: Implementación del diseño (administración de los usuarios vigentes)..... | 60 |
| Figura 23: Implementación del diseño (seguridad (gestión del email del usuario))..... | 61 |
| Figura 24: Gestor de la base de datos (GUI) para MongoDB..... | 63 |
| Figura 25: Creación del proyecto backend..... | 64 |
| Figura 26: Codificación para la conexión entre el backend y la db..... | 65 |
| Figura 27: Instalación del paquete para la conexión entre el frontend y backend..... | 66 |
| Figura 28: Codificación (opción pública (visor de datos))..... | 67 |
| Figura 29: Primera pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web..... | 72 |
| Figura 30: Segunda pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web..... | 73 |
| Figura 31: Tercera pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web..... | 74 |
| Figura 32: Cuarta pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web..... | 75 |
| Figura 33: Quinta pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web..... | 76 |
| Figura 34: Diagrama de secuencia (opción pública (ingresar))..... | 84 |
| Figura 35: Diagrama de secuencia (opción pública (regístrate))..... | 84 |
| Figura 36: Diagrama de secuencia (login (perfil de usuario))..... | 85 |
| Figura 37: Diagrama de secuencia (login (actualizar email))..... | 85 |
| Figura 38: Diagrama de secuencia (login (actualizar contraseña))..... | 86 |
| Figura 39: Diagrama de secuencia (cargar datos de los KPI)..... | 86 |
| Figura 40: Diagrama de secuencia (home)..... | 87 |

| | |
|---|-----|
| Figura 41: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (registrar usuario))..... | 87 |
| Figura 42: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (buscar))..... | 88 |
| Figura 43: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (exportar archivo))..... | 88 |
| Figura 44: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (más información))..... | 89 |
| Figura 45: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (actualizar usuario))..... | 89 |
| Figura 46: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (elimi. tempo.)) | 90 |
| Figura 47: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (buscar)) | 90 |
| Figura 48: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (exportar archivo))..... | 91 |
| Figura 49: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (más información))..... | 91 |
| Figura 50: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (restaurar usuario))..... | 92 |
| Figura 51: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (elimi. defini.)) | 92 |
| Figura 52: Diagrama de secuencia (seguridad (registros (buscar))) | 93 |
| Figura 53: Diagrama de secuencia (seguridad (registros (exportar archivo)))..... | 93 |
| Figura 54: Diagrama de secuencia (seguridad (apartados de seguridad (buscar)))..... | 94 |
| Figura 55: Diagrama de secuencia (seguridad (apartados de seguridad (actualizar email – contraseña – rol – estado))) | 94 |
| Figura 56: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (buscar))) | 95 |
| Figura 57: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (exportar archivo))) | 95 |
| Figura 58: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (actualizar KPI))) | 96 |
| Figura 59: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (eliminar KPI))). | 96 |
| Figura 60: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (registrar rol))..... | 97 |
| Figura 61: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (buscar))) | 97 |
| Figura 62: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (exportar archivo))) | 98 |
| Figura 63: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (actualizar rol)))... 98 | |
| Figura 64: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (eliminar rol))..... | 99 |
| Figura 65: Diagrama de proceso (opción pública (ingresar)) | 99 |
| Figura 66: Diagrama de proceso (opción pública (regístrate)) | 100 |
| Figura 67: Diagrama de proceso (login (perfil de usuario))..... | 100 |
| Figura 68: Diagrama de proceso (login (actualizar email)) | 101 |
| Figura 69: Diagrama de proceso (login (actualizar contraseña)) | 101 |

| | |
|---|-----|
| Figura 70: Diagrama de proceso (cargar datos de los KPI) | 102 |
| Figura 71: Diagrama de proceso (home)..... | 102 |
| Figura 72: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (registrar usuario)) | 103 |
| Figura 73: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (buscar))..... | 103 |
| Figura 74: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (exportar archivo))..... | 104 |
| Figura 75: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (más información))..... | 104 |
| Figura 76: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (actualizar usuario))..... | 105 |
| Figura 77: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (elimi. tempo.)) | 105 |
| Figura 78: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (buscar)) | 106 |
| Figura 79: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (exportar archivo))..... | 106 |
| Figura 80: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (más información))..... | 107 |
| Figura 81: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (restaurar usuario))..... | 107 |
| Figura 82: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (elimi. defini.)) | 108 |
| Figura 83: Diagrama de proceso (seguridad (registros (buscar)))..... | 108 |
| Figura 84: Diagrama de proceso (seguridad (registros (exportar archivo)))..... | 109 |
| Figura 85: Diagrama de proceso (seguridad (apartados de seguridad (buscar)))..... | 109 |
| Figura 86: Diagrama de proceso (seguridad (apartados de seguridad (actualizar email – contraseña – rol – estado))) | 109 |
| Figura 87: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (buscar))) | 110 |
| Figura 88: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (exportar archivo))) | 110 |
| Figura 89: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (actualizar KPI))) | 110 |
| Figura 90: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (eliminar KPI))).. | 111 |
| Figura 91: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (registrar rol)))..... | 111 |
| Figura 92: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (buscar))) | 111 |
| Figura 93: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (exportar archivo))) | 112 |
| Figura 94: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (actualizar rol))).... | 112 |
| Figura 95: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (eliminar rol)))..... | 112 |
| Figura 96: Modelo de la encuesta para la evaluación de la App Web | 117 |

RESUMEN

En la actualidad, con el creciente avance tecnológico, cada vez hay más empresas que se ven en la necesidad de implementar soluciones que permitan tomar mejores decisiones o que sus actividades sean realizadas de una manera más eficiente mediante la optimización de los procesos.

En la presente investigación se desarrolló una aplicación web haciendo uso de la tecnología Angular para el frontend, Express y MongoDB para el backend. La metodología ágil que se usó para el desarrollo de la app web es la metodología XP, la cual establece 5 fases que son: Planificación, Diseño, Codificación, Pruebas y Lanzamiento.

A fin de evaluar la funcionalidad de la aplicación web se usó la norma ISO/IEC 25010, que establece tres criterios de evaluación que son: Completitud funcional, Corrección funcional y Pertinencia funcional, el resultado de la investigación es una solución tecnológica para la gestión de la información de indicadores (KPI) del observatorio turístico de Chimborazo. Finalmente se concluye que la aplicación web permite a las empresas tomar mejores decisiones y desarrollar mejores estrategias para ser más competitivos en el área turística.

Palabras claves: Aplicación web, indicadores turísticos, metodología XP, mongodb, visual studio code.

ABSTRACT

ABSTRACT

Nowadays, with the growing technological advancement, more and more companies need solutions that allow them to make better decisions or perform their activities more efficiently by optimizing processes.

This research culminated in the development of a robust web application. The frontend was built using Angular technology, while the backend was powered by Express and MongoDB. The development process followed the XP methodology, a rigorous approach that encompasses 5 key phases: Planning, Design, Coding, Testing, and Release.

The ISO/IEC 25010 standard, which establishes three evaluation criteria: Functional Completeness, Functional Correctness, and Functional Relevance, was used to evaluate the web application's functionality. The research result is a technological solution for managing the Chimborazo Tourism Observatory's indicator information (KPI). Finally, it is concluded that the web application allows companies to make better decisions and develop better strategies to be more competitive in tourism.

Keywords: MongoDB, tourism indicators, visual studio code, web application, XP methodology.



Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

En la actualidad, la tecnología y sus avances se han convertido en herramientas fundamentales que sirven de apoyo en las vidas cotidianas de todas las personas de la sociedad, sin importar su campo laboral. Además, la tecnología se ha convertido en un auge que crece diariamente en la sociedad actual, ya que las aplicaciones web y móviles facilitan el trabajo de las empresas; de lo contrario, nos llevaría más tiempo.

La industria turística, en la actualidad, se enfrenta a diversos desafíos. Es de ahí donde surge la necesidad de evaluar de manera efectiva el rendimiento y el impacto de las estrategias implementadas. En este contexto, los Indicadores Clave de Desempeño (KPI) emergen como herramientas fundamentales para medir el éxito y la eficacia de las acciones turísticas. El Observatorio Turístico de Chimborazo (OTC) desempeña un papel crucial al recopilar y analizar datos relevantes para mejorar el desarrollo turístico en la provincia de Chimborazo.

La tecnología en el sector del turismo tuvo un gran impacto, ya que mejoró el registro de la información mediante un proceso más corto; en años pasados, se realizaba de manera manual, lo que conllevaba mucho más tiempo que en la actualidad.

Según (Fan, 2022) en el año 2022 se realizó un análisis de las aplicaciones de realidad virtual (VR) / realidad aumentada (AR) y su impacto en la experiencia turística, este estudio construye un marco meta analítico con 24 constructos, utilizando datos de 65 estudios independientes recuperados de 56 artículos y como resultado del estudio se llegó a la conclusión de que el tipo de simulación y la interacción social moderaron positivamente el **efecto de la presencia** en la experiencia turística que es la característica central de AR/VR en el turismo, ya sea directa o indirectamente, a través de los mediadores de la percepción del valor y la respuesta psicológica mediante estos hallazgos contribuyen al desarrollo de AR/VR en el turismo.

La investigación procura tener la siguiente estructura: empezando por la introducción, en donde se presenta una visión a nivel general de lo que se planea investigar a través de la descripción del planteamiento del problema, en el que se cuestiona el porqué de la investigación a realizar, además de la justificación. Luego se procederá con el marco teórico, en donde se toma en cuenta el conocimiento previamente construido referente al tema de investigación. Se escribe la metodología y técnicas a utilizar y, finalmente, se presenta el presupuesto y cronograma del proyecto de investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Problema y Justificación

1.1.1. Problema

La información de los KPI es vital para el progreso y la prosperidad de una empresa. Estos indicadores no solo ofrecen una visión clara y objetiva del desempeño y la eficiencia de los procesos, sino que también brindan una base sólida para la identificación de áreas de mejora y oportunidades de crecimiento.

Al día de hoy, en el Observatorio Turístico de Chimborazo, no se cuenta con un sistema establecido para el manejo de los indicadores turísticos, lo que ha llevado a la necesidad de desarrollar una aplicación web que permita la representación de los KPI.

Se busca desarrollar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo, la cual permitirá a las empresas dedicadas a esa área tener acceso a información del sector turístico, como hospedaje, alimentación, transporte, entre otros indicadores. Para ello, se han coordinado reuniones de trabajo con instituciones como el Consejo Provincial, AME (Asociación de Municipalidades del Ecuador) y empresas turísticas, con la finalidad de implementar un observatorio que gestione indicadores del sector turístico (KPI) y que consuma información de varias fuentes de datos turísticos para su respectivo análisis y representación estadística y gráfica.

El desarrollo de la aplicación web se realizó con Visual Studio Code, una plataforma de código fuente gratuita y altamente versátil. Este entorno facilita el desarrollo de aplicaciones web al admitir diversos lenguajes de programación. Su interfaz intuitiva y sus funciones avanzadas proporcionan una herramienta eficiente para diseñar y construir la aplicación, permitiendo así una implementación efectiva y de alta calidad.

1.1.2. Justificación

En Ecuador, el limitado o, en algunos casos, el nulo acceso a servicios de gestión de indicadores turísticos se refleja en el bienestar de los actores, lo que conllevaría a una disminución en los beneficios del lugar turístico.

En el Observatorio Turístico de Chimborazo se va a implementar una aplicación web, para lo cual la información de los indicadores será proporcionada por el departamento técnico del observatorio. Esto permitirá mejorar la toma de decisiones de las entidades gubernamentales, lo que conllevaría a que un lugar turístico sea sostenible y elevaría la competitividad

en base a la información fiable y comprobada que se van a usar para la creación de la aplicación web.

Las tecnologías que se van a usar para la creación de la aplicación web son muy utilizadas en la actualidad en el campo de la programación porque permiten realizar proyectos escalables. Estas tecnologías son Angular, PrimeNG, Node.js, Express y MongoDB.

1.2. Formulación del Problema

¿La aplicación de los criterios relacionados a la funcionalidad establecidos en la norma ISO 25010 incidirá en la aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Implementar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo.

1.3.2. Específicos

- Investigar arquitecturas de aplicaciones web en el área del turismo.
- Desarrollar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo.
- Evaluar la funcionalidad de la aplicación web para la gestión de los indicadores utilizando la norma ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

1. Arquitectura MVC

1.1. Definición

Según (Valdes, 2020) es un patrón arquitectónico de software en el que la lógica de la aplicación se divide en tres componentes sobre la base de la funcionalidad. La arquitectura MVC se utiliza no solo para aplicaciones de escritorio, sino también para aplicaciones móviles y web.

1.2. Esquema de la arquitectura MVC

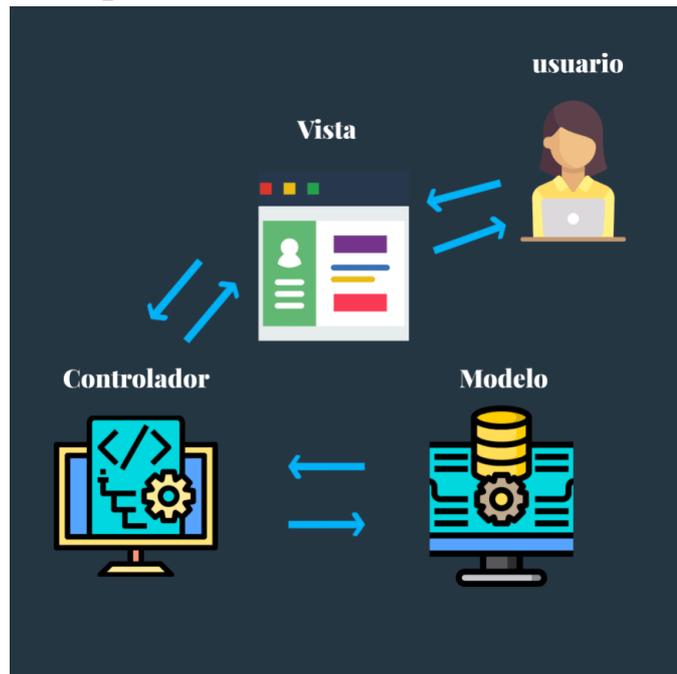


Figura 1: Esquema de la arquitectura MVC

Fuente: (Guamán, 2021)

1.3. Componentes de la arquitectura MVC

Según (Valdes, 2020) los tres componentes de la arquitectura MVC son:

- **Models o Modelos:** representan cómo se almacenan los datos en la base de datos.
- **Views o Vistas:** los componentes que son visibles para el usuario, como una interfaz de usuario.
- **Controllers o Controladores:** los componentes que actúan como una interfaz entre los modelos y las vistas.

2. Aplicación Web

2.1. Definición

Según (Luján, 2002) una aplicación web es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican

(HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones.

2.2. Esquema de una aplicación web

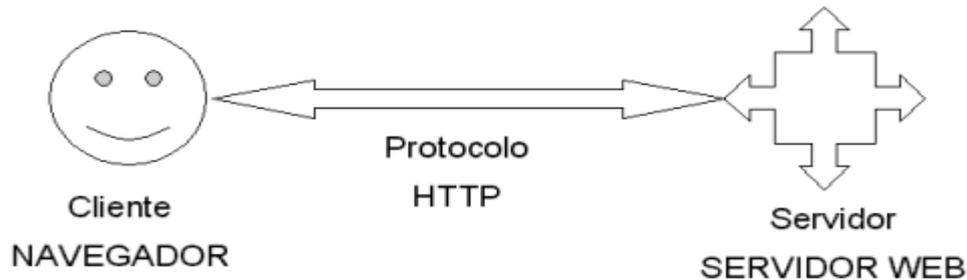


Figura 2: Esquema básico de una aplicación web

Fuente: (Luján, 2002)

2.3. Ventajas y Desventajas de una aplicación web

A continuación, se detalla las ventajas y desventajas de una aplicación web en la siguiente tabla:

Tabla 1: Ventajas y desventajas de una aplicación web

| Ventajas | Desventajas |
|--|--|
| El problema de gestionar el código en el cliente se reduce drásticamente. | El lenguaje HTML presenta varias limitaciones, como es el escaso repertorio de controles disponibles para crear formularios, pero está desapareciendo rápidamente. |
| Evitamos la gestión de versiones de la aplicación web. | |
| Si la empresa tiene internet no se necesita comprar ni instalar herramientas adicionales para los clientes. | |
| Facilita el aprendizaje y uso por parte del usuario ya que los servidores externos e internos aparecen integrados. | |
| Se pueda ejecutar en distintas plataformas (hardware y sistema operativo). | |

Fuente: (Luján, 2002)

Elaborado por: José Arizo

3. Visual Studio Code

3.1. Definición

Según (Docs, s.f.) es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux.

Según (Microsoft, s.f.) la elección principal para desarrolladores web y JavaScript, con extensiones para admitir casi cualquier lenguaje de programación.

3.2. Autor

Según (Microsoft, s.f.) el software fue desarrollado por Microsoft.

3.3. Características

Según (Code, s.f.) se menciona que las características de Visual Studio Code son:

- **IntelliSense.** - Vaya más allá del resaltado de sintaxis y autocomplete con IntelliSense, que proporciona finalizaciones inteligentes basadas en tipos de variables, definiciones de funciones y módulos importados.
- **Run and Debug.** - Código de depuración directamente del editor. Inicie o adjunte a sus aplicaciones en ejecución y deprima con puntos de interrupción, pilas de llamadas y una consola interactiva.
- **Built-in Git.** – Trabajar con Git y otros proveedores de SCM nunca ha sido tan fácil. Revise las diferencias, los archivos de escenario y realice confirmaciones directamente desde el editor. Empuje y extraiga de cualquier servicio SCM alojado.
- **Extensions.** - Instale extensiones para agregar nuevos idiomas, temas, depuradores y para conectarse a servicios adicionales. Las extensiones se ejecutan en procesos separados, lo que garantiza que no ralentizarán su editor.



Figura 3: Extensiones de Visual Studio Code

Fuente: (Code, s.f.)

Extensiones principales. – Habilitación de idiomas, temas, depuradores, comandos y más adicionales. (Docs, s.f.)

3.4. Lenguaje de Programación soportados

Los lenguajes soportados por Visual Studio Code son:

Tabla 2: Lenguajes soportados por Visual Studio Code

| Lenguajes de Programación | |
|---------------------------|------------|
| JavaScript | JSO |
| Python | Powershell |

| | |
|------------|------------|
| Java | HTML / CSS |
| Markdown | C# |
| TypeScript | PHP |
| C / C ++ | YAML |

Fuente: (Code, s.f.)

Elaborado por: José Arizo

4. HTML

4.1. Definición

Según (Bustos, 2022) el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) es un lenguaje informático que forma parte de la mayoría de las páginas web y aplicaciones en línea. Un hipertexto es un texto que se utiliza para enlazar con otros textos, mientras que un lenguaje de marcado es una serie de marcas que indican a los servidores web la estructura y el estilo de un documento.

5. CSS

5.1. Definición

Según (Bustos, 2022) CSS son las siglas en inglés de Cascading Style Sheets, que significa «hojas de estilo en cascada». Es un lenguaje que se usa para estilizar elementos escritos en un lenguaje de marcado como HTML.

6. Angular

6.1. Definición

Según (A, 2022) es un framework de ingeniería de software de código abierto que se utiliza para crear aplicaciones web de una sola página. Los desarrolladores también lo utilizan para crear menús animados para páginas web HTML.

6.2. Autores

Según (A, 2022) el framework es una creación de los ingenieros de Google, Misko Hevery y Adam Abrons.

6.3. Características

Según (Acharya, 2022) se menciona las características de Angular los cuales son:

- a) **Código abierto:** Angular es de código abierto y gratuito. Según (Enterprise, s.f.) el código abierto es software que se crea y distribuye para que multitud de equipos y desarrolladores puedan modificar y aportar libremente nuevas características o revisiones para su desarrollo y actualización continua.
- b) **Soporte multiplataforma:** Puedes crear aplicaciones y sitios web para todas las plataformas móviles, web, escritorio nativo y sistemas operativos como Windows, Linux y Mac.
- c) **Rendimiento y velocidad:** Angular convierte las plantillas en código altamente optimizado para las máquinas virtuales de JavaScript. Ofrece una renderización instantánea de las aplicaciones en solo CSS y HTML y facilita

una mejor optimización SEO. Además, las aplicaciones de Angular se cargan más rápido con Component Router, que ofrece una división automática del código.

- d) Escalabilidad:** El framework de Angular es altamente escalable que ayuda a los desarrolladores a cumplir con los requisitos de datos masivos mediante la creación de modelos de datos sobre Immutable.js u otros modelos de empuje.
- e) Interfaz sencilla:** Tiene plantillas declarativas que te ayudan a construir características de la aplicación como las vistas de la interfaz de usuario bastante más rápido. También puedes ampliar su lenguaje de plantillas mediante componentes.
- f) Productividad:** Puedes empezar a crear aplicaciones al instante, añadir pruebas y componentes, y desplegar utilizando herramientas de línea de comandos. Ofrece finalización inteligente del código, comprobación rápida de errores y retroalimentación en los principales IDE y editores.
- g) Pruebas:** La inyección de dependencia presente en Angular te ayuda a probar el código inyectando datos ficticios o simulados en tu controlador. A continuación, evalúa su comportamiento y salida y utiliza proveedores HTTP inexistentes para empujar respuestas falsas en los controladores desde los servidores.
- h) Componentes incorporados:** Angular tiene características funcionales e incorporadas como elementos de navegación, botones, diseño, tablas de datos, indicadores y más. Por lo tanto, Angular puede crear fácilmente interfaces de aplicaciones intuitivas y desarrollar aplicaciones como Gmail, Android OS, Google Drive, etc.
- i) Reutilización del código:** Te ayuda a ahorrar tiempo y acelera Tu proceso de desarrollo.

7. PrimeNG

7.1. Definición

Según (PrimeFaces, s.f.) es una colección de componentes de interfaz de usuario enriquecidos para Angular. Todos los widgets son de código abierto y de uso gratuito bajo licencia MIT.

7.2. Características

Según (PrimeFaces, s.f.) se menciona las características de PrimeNG las cuales son:

- a) Más de 80 componentes.** - El conjunto más completo de widgets nativos con más de 80 componentes fáciles de usar para todos sus requisitos de interfaz de usuario.
- b) Fuente abierta.** - Alojados en GitHub, todos los widgets son de código abierto y de uso gratuito bajo licencia MIT. Siente el poder del código abierto.

- c) **Productividad.** - Asigne su valioso tiempo a la lógica empresarial en lugar de lidiar con los complejos requisitos de la interfaz de usuario.
- d) **Temas.** - No te quedes atado a una sola apariencia. Elija entre una variedad de opciones que incluyen material y diseño plano.
- e) **Plantillas.** - Plantillas de aplicación Angular CLI nativas altamente personalizables diseñadas profesionalmente para que pueda comenzar en poco tiempo.
- f) **Móvil.** - Experiencia de usuario móvil mejorada con elementos de diseño responsivos optimizados para el tacto.

8. Chart.js

8.1. Definición

Según (Chart.js, s.f.) es una Biblioteca de gráficos JavaScript simple pero flexible para la web moderna.

8.2. Características

En (Chart.js, s.f.) se menciona las características de Chart.js las cuales son:

- a) **Fuente abierta.** - Chart.js es un proyecto mantenido por la comunidad.
- b) **8 tipos de gráficos.** - Visualice sus datos de 8 maneras diferentes; cada uno de ellos animado y personalizable.
- c) **HTML5 Canvas.** - Excelente rendimiento de renderizado en todos los navegadores modernos (IE11+).
- d) **Responsivo.** - Vuelve a dibujar los gráficos al cambiar el tamaño de la ventana para lograr una granularidad de escala perfecta.

9. Node.js

9.1. Definición

Según (Simões, 2021) es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para la capa del servidor (en el lado del servidor) basado en JavaScript. Es un entorno controlado por eventos diseñado para crear aplicaciones escalables, permitiéndote establecer y gestionar múltiples conexiones al mismo tiempo.

9.2. Características

En (Simões, 2021) se menciona las características de Node.js los cuales son:

- a) **Velocidad.** - Node.js está construido sobre el motor de JavaScript V8 de Google Chrome, por eso su biblioteca es muy rápida en la ejecución de código.
- b) **Sin búfer.** - Las aplicaciones de Node.js generan los datos en trozos (chunks), nunca los almacenan en búfer.
- c) **Asíncrono y controlado por eventos.** - Como hemos dicho anteriormente, las APIs de la biblioteca de Node.js son asíncronas, sin bloqueo. Un servidor basado en Node.js no espera que una API devuelva datos. El servidor pasa a la siguiente

API después de llamarla, y un mecanismo de notificación de eventos ayuda al servidor a obtener una respuesta de la llamada a la API anterior.

- d) **Un subproceso escalable.** - Node.js utiliza un modelo de un solo subproceso con bucle de eventos. Gracias al mecanismo de eventos, el servidor responde sin bloqueos, como hemos dicho. Esto hace que el servidor sea altamente escalable comparando con los servidores tradicionales como el Servidor HTTP de Apache.

10.Express.js

10.1. Definición

Según (Kinsta, 2022) es un framework de backend Node.js minimalista, rápido y similar a Sinatra, que proporciona características y herramientas robustas para desarrollar aplicaciones de backend escalables. Te ofrece el sistema de enrutamiento y características simplificadas para ampliar el framework con componentes y partes más potentes en función de los casos de uso de tu aplicación.

10.2. Características

En (Sosa, 2019) se menciona las características de Express los cuales son:

- a) Manejo de rutas (direccionamiento).
- b) Archivos estáticos.
- c) Uso de motor de plantillas.
- d) Integración con bases de datos.
- e) Manejo de errores.
- f) Middlewares.

11.MongoDB

11.1. Definición

Según (Robledano, 2019) es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos de código abierto y escrito en C++, que en lugar de guardar los datos en tablas lo hace en estructuras de datos BSON (similar a JSON) con un esquema dinámico.

11.2. Características

En (Robledano, 2019) se menciona las características de MongoDB los cuales son:

- a) **Consultas ad hoc.** - Con MongoDB podemos realizar todo tipo de consultas. Podemos hacer búsqueda por campos, consultas de rangos y expresiones regulares. Además, estas consultas pueden devolver un campo específico del documento, pero también puede ser una función JavaScript definida por el usuario.
- b) **Indexación.** - El concepto de índices en MongoDB es similar al empleado en bases de datos relacionales, con la diferencia de que cualquier campo documentado puede ser indexado y añadir múltiples índices secundarios.

- c) **Replicación.** - Del mismo modo, la replicación es un proceso básico en la gestión de bases de datos. MongoDB soporta el tipo de replicación primario-secundario. De este modo, mientras podemos realizar consultas con el primario, el secundario actúa como réplica de datos en solo lectura a modo copia de seguridad con la particularidad de que los nodos secundarios tienen la habilidad de poder elegir un nuevo primario en caso de que el primario actual deje de responder.
- d) **Balanceo de carga.** - Resulta muy interesante cómo MongoDB puede escalar la carga de trabajo. MongoDB tiene la capacidad de ejecutarse de manera simultánea en múltiples servidores, ofreciendo un balanceo de carga o servicio de replicación de datos, de modo que podemos mantener el sistema funcionando en caso de un fallo del hardware.
- e) **Almacenamiento de archivos.** - Aprovechando la capacidad de MongoDB para el balanceo de carga y la replicación de datos, Mongo puede ser utilizado también como un sistema de archivos. Esta funcionalidad, llamada GridFS e incluida en la distribución oficial, permite manipular archivos y contenido.
- f) **Ejecución de JavaScript del lado del servidor.** - MongoDB tiene la capacidad de realizar consultas utilizando JavaScript, haciendo que estas sean enviadas directamente a la base de datos para ser ejecutadas.

11.3. Ventajas y desventajas

A continuación, se detalla las ventajas y desventajas de MongoDB en la siguiente tabla:

Tabla 3: Ventajas y desventajas de MongoDB

| Ventajas | Desventajas |
|--|---|
| Validación de documentos. | No es una solución adecuada para aplicaciones con transacciones complejas |
| Motores de almacenamiento integrado | No tiene un reemplazo para las soluciones de herencia |
| Menor tiempo de recuperación ante fallos | Aún es una tecnología joven |

Fuente: (Robledano, 2019)

Elaborado por: José Arizo

12. Funcionalidad en la norma ISO/IEC 25010

12.1. Definición

Según (25000, s.f.) dice que representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas.

12.2. Características

En (25000, s.f.) se describe las características de la funcionalidad de la Norma ISO/IEC 25010:

- **Completitud funcional.** Grado en el cual el conjunto de funcionalidades cubre todas las tareas y los objetivos del usuario especificados.
- **Corrección funcional.** Capacidad del producto o sistema para proveer resultados correctos con el nivel de precisión requerido.
- **Pertinencia funcional.** Capacidad del producto software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario especificados.

13. Indicadores Turísticos

13.1. Definición

Según (EUROINNOVA, s.f.) es información estratégica que sirve para mantener el turismo sostenible de un destino de forma cultural, natural y económica e incluso cuidarlo para que se conserve en el tiempo.

13.2. Periodos de Aplicación

En (EUROINNOVA, s.f.) se describe los periodos de aplicación de los indicadores turísticos los cuales son:

- Indicadores trimestrales:** usualmente si se realizan de forma trimestral o mensual cuando se desea medir la demanda del visitante, su índice de satisfacción y el perfil promedio de quien visita la zona particular de la que se desea realizar el análisis. También se evalúa el impacto de los visitantes entre la población local.
- Indicadores semestrales:** estos indicadores sirven para obtener información sobre los sitios de alojamiento, desde grandes hoteles a pequeñas pensiones; los restaurantes y cualquier establecimiento de alimentos (si cuentan con los permisos necesarios y cumplen con las medidas sanitarias establecidas por la ley); censos de seguridad y salud, censo de empleados dentro del sector del turismo (saber si existe la cantidad de personal capacitado necesaria); medición del impacto económico antes y después de las temporadas y cuántos eventos y convenciones se realizan que sean atractivos para los visitantes.
- Indicadores anuales:** estos indicadores ayudan a obtener la información de manera general.

14. Metodología XP

14.1. Definición de la metodología XP

Según (Sintya Meléndez, 2016) es una Metodología ligera de desarrollo de aplicaciones que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación del código desarrollado.

14.2. Esquema de la metodología XP



Figura 4: Esquema de la metodología XP

Fuente: (Calvo, 2018)

14.3. Características de la metodología XP

Según (Sintya Meléndez, 2016) se mencionan las siguientes características:

- Metodología basada en prueba y error para obtener un software que funcione realmente
- Fundamentada en principios.
- Está orientada hacia quien produce y usa software (el cliente participa muy activamente).
- Reduce el coste del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema.
- Combina las que han demostrado ser las mejores prácticas para desarrollar software, y las lleva al extremo.
- Cliente bien definido.
- Los requisitos pueden cambiar.
- Grupo pequeño y muy integrado (2-12 personas).
- Equipo con formación elevada y capacidad de aprender.

14.4. Fases de la metodología XP

Según (Sintya Meléndez, 2016) se mencionan las 4 fases, las cuales son:

1. Planificación

La Metodología XP plantea la planificación como un diálogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al cliente, a los programadores y a los coordinadores. El proyecto comienza recopilando las historias de usuarios, las que constituyen a los tradicionales casos de uso. Una vez obtenidas estas historias de usuarios, los programadores evalúan rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una.

Los Conceptos básicos de la planificación son:

- a) **Las Historias de Usuarios.** - Las cuales son descritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar.
- b) **El Plan de Entregas (Release Plan).** - Establece que las historias de usuarios serán agrupadas para conformar una entrega y el orden de las mismas. Este cronograma será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto.
- c) **Plan de Iteraciones (Iteration Plan).** - Las historias de usuarios seleccionadas para cada entrega son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración, de acuerdo al orden preestablecido.
- d) **Reuniones Diarias de Seguimiento (Stand – Up Meeting).** - El objetivo es mantener la comunicación entre el equipo y compartir problemas y soluciones.

2. Diseño

La Metodología XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros. Los conceptos más importantes de diseño en esta metodología son los siguientes:

- a) **Simplicidad.** - Un diseño simple se implementa más rápidamente que uno complejo. Por ello XP propone implementar el diseño más simple posible que funcione.
- b) **Soluciones “Spike”.** - Cuando aparecen problemas técnicos, o cuando es difícil de estimar el tiempo para implementar una historia de usuario, pueden utilizarse pequeños programas de prueba (llamados “Spike”), para explorar diferentes soluciones.
- c) **Recodificación (“Refactoring”).** - Consiste en escribir nuevamente parte del código de un programa, sin cambiar su funcionalidad, a los efectos de crearlo más simple, conciso y entendible. Las metodologías de XP sugieren recodificar cada vez que sea necesario.
- d) **Metáforas.** - XP sugiere utilizar este concepto como una manera sencilla de explicar el propósito del proyecto, así como guiar la estructura del mismo. Una buena metáfora debe ser fácil de comprender para el cliente y a su vez debe tener suficiente contenido como para que sirva de guía a la arquitectura del proyecto.

3. Codificación

- a) **Disponibilidad del Cliente.** - Uno de los requerimientos de XP es tener al cliente disponible durante todo el proyecto. No solamente como apoyo a los desarrolladores, sino formando parte del grupo. El Involucramiento del cliente es fundamental para que pueda desarrollarse un proyecto con la metodología XP.

- b) **Uso de Estándares.** - XP promueve la programación basada en estándares, de manera que sea fácilmente entendible por todo el equipo, y que facilite la recodificación.
- c) **Programación Dirigida por las Pruebas (“Test-Driven Programming”).** – La metodología XP propone un modelo inverso, primero se escribe los test que el sistema debe pasar. Luego, el desarrollo debe ser el mínimo necesario para pasar las pruebas previamente definidas.
- d) **Programación en Pares.** - XP propone que se desarrolle en pares de programadores, ambos trabajando juntos en un mismo ordenador. El producto obtenido es por lo general de mejor calidad que cuando el desarrollo se realiza por programadores individuales.
- e) **Integraciones Permanentes.** - Todos los desarrolladores necesitan trabajar siempre con la “última versión”. Realizar cambios o mejoras sobre versiones antiguas causan graves problemas, y retrasan al proyecto. Es por eso XP promueve publicar lo antes posible las nuevas versiones, aunque no sean las últimas, siempre que estén libres de errores.
- f) **Propiedad Colectiva del Código.** - En un proyecto XP, todo el equipo puede contribuir con nuevas ideas que apliquen a cualquier parte del proyecto.
- g) **Ritmo Sostenido.** - La Metodología XP indica que debe llevarse un ritmo sostenido de trabajo.

4. Pruebas

- a) **Pruebas Unitarias.** - Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados.
- b) **Detección y Corrección de Errores.** - Cuando se encuentra un error (“Bug”), éste debe ser corregido inmediatamente, y se deben tener precauciones para que errores similares no vuelvan a ocurrir.
- c) **Pruebas de Aceptación.** - Son creadas en base a las historias de usuarios, en cada ciclo de la iteración del desarrollo.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

En la presente investigación, se creará una aplicación web para la gestión de los indicadores del Observatorio Turístico de Chimborazo, con el propósito de mejorar la toma de decisiones de las entidades gubernamentales, ya sean públicas o privadas. Esto contribuiría a la sostenibilidad de un lugar turístico y a elevar su competitividad mediante el uso de información fiable y verificada.

La metodología que se utilizará será la XP (Programación Extrema), ya que tiene un enfoque cuantitativo. Esta metodología, compuesta por 5 fases importantes: planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento, ayudará a llevar un mejor seguimiento y control en cada uno de los aspectos del desarrollo. Como resultado, se espera obtener una aplicación web que cumpla con los objetivos principales de la investigación. Además, la evaluación de la calidad del aplicativo web se realizará conforme a la norma ISO 25010.

1. Tipo de Investigación

1.1. Investigación aplicada.

El objetivo principal es mejorar la gestión de los indicadores del Observatorio Turístico de Chimborazo en tiempo real a través del desarrollo de una aplicación web.

1.2. Investigación cuantitativa.

Se aplicó la normativa ISO/IEC 25010 para evaluar el nivel de funcionalidad de la aplicación web, lo que permitió determinar si esta es fácil de aprender y de operar, así como si la estética de la interfaz resulta agradable para el usuario final.

2. Diseño de Investigación

2.1. Investigación de campo.

Esta investigación se llevó a cabo en el Observatorio Turístico de Chimborazo, donde se realizaron la búsqueda y recopilación de todos los requisitos iniciales necesarios para el desarrollo de la aplicación web.

2.2. Investigación bibliográfica.

La investigación se ubica en el ámbito bibliográfico, dado que se apoyará en información proporcionada por el Observatorio Turístico de Chimborazo, así como en artículos científicos y documentos de tesis relacionados con el tema del estudio. Estas fuentes serán de gran utilidad para sustentar y servir como punto de partida para la investigación.

3. Técnicas de recolección de datos

3.1. Entrevistas

Con el propósito de recopilar información sobre la situación actual del proceso de elaboración y los requisitos para la aplicación web, se llevó a cabo una entrevista con el representante del departamento técnico del Observatorio Turístico de Chimborazo. Durante esta entrevista, se utilizaron historias de usuario para estructurar y comprender mejor los requerimientos del proyecto.

4. Instrumentos de recolección de datos

4.1. Historias de usuario

Las historias de usuario son una técnica utilizada en XP (Programación Extrema) para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, ya sean requisitos funcionales o no funcionales.

5. Población de estudio

5.1. Población del estudio

Dado que se evaluarán las características de la investigación, se establece una evaluación de la funcionalidad de la aplicación web. Para ello, se considerará la participación de expertos en el área informática. En este sentido, la población a considerar será de 5 expertos.

A continuación, en la Tabla 4 se mostrará el motivo por el cual se seleccionó a cada experto.

Tabla 4: Expertos y el motivo de su selección

| # | Experto | Motivo |
|---|---|---|
| 1 | Alex Fabricio Asitimbay Chamba 0603996976 | Técnico de investigación y desarrollador FullStack con estudios de cuarto nivel en la Universidad Internacional de La Rioja de España, respaldado por una extensa experiencia en el campo y una amplia gama de certificaciones, cursos y reconocimientos. |
| 2 | Efrén Efraín Cajamarca Altamirano 0603589862 | Ingeniero en sistemas con una sólida experiencia en el campo de la investigación, actualmente desempeñándome en la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Chimborazo como Analista de Investigación. A lo largo de mi carrera, he desarrollado competencias en diseño, implementación y gestión de bases de datos complejas. Mi experiencia abarca la optimización de consultas, la normalización de datos y la |

| | | |
|---|--|--|
| | | identificación de patrones para mejorar la toma de decisiones. |
| 3 | Alex Leonardo Buñay Yuquilema 0603803362 | Técnico de investigación y desarrollador FullStack con estudios de cuarto nivel en la Universidad Internacional de La Rioja de España, respaldado por una extensa experiencia en el campo y una amplia gama de certificaciones, cursos y reconocimientos. |
| 4 | Cristian Hugo Morales Alarcón 0604270223 | Director Ejecutivo de la empresa Esprint con estudios de cuarto nivel en la Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador, respaldado por una amplia experiencia en el sector y un extenso conjunto de certificaciones y cursos. |
| 5 | Hernán Xavier Abad Hidalgo 0105111538 | Analista de Tecnologías de la Información y Comunicación con estudios de cuarto nivel en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador en Ecuador, respaldado por una extensa experiencia en el campo y una amplia gama de certificaciones, cursos y reconocimientos. |

Elaborado por: José Arizo

6. Identificación de Variables

6.1. Dependiente

Funcionalidad de la aplicación web.

6.2. Independiente

Aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de la provincia de Chimborazo.

6.3.Operacionalización de Variables

Tabla 5: Cronograma de planificación de actividades

| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | TEMA | OBJETIVOS | VARIABLES | CONCEPTUALIZACIÓN | DIMENSIÓN | INDICADORES |
|---|---|---|---|--|--|--|
| ¿La aplicación de los criterios relacionados a la funcionalidad establecidos en la norma ISO 25010 incidirá en la aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo? | Aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo. | <p>a. Objetivo general Implementar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo.</p> <p>b. Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar arquitecturas de aplicaciones web en el área del turismo. • Desarrollar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio | <p>Independiente: Aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de la provincia de Chimborazo.</p> <p>Dependiente: Funcionalidad de la aplicación web.</p> | <p>Aplicación web que se puede visualizar y usar mediante un navegador ya sea en laptop o móvil lo cual mejorara la experiencia de las personas que usan la app.</p> <p>La funcionalidad nos permite asegurar que el producto funciona tal como estaba especificado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento de los recursos tecnológicos. • Funcionalidad al gestionar la información de los indicadores turísticos en la aplicación web. | <p>Independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número de módulos de la aplicación. • Número de procesos de los indicadores turísticos (KPI). • Indicadores turísticos: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Indicadores de gestión del destino. ➢ Indicadores económicos. ➢ Indicadores sociales y culturales. <p>Dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de la funcionalidad de |

| | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|--|
| | | <p>turístico de Chimborazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la funcionalidad de la aplicación web para la gestión de los indicadores utilizando la norma ISO/IEC 25010. | | | | <p>acuerdo con la norma ISO/IEC 25010:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Completitud funcional. ➤ Corrección funcional. ➤ Pertinencia funcional. |
|--|--|---|--|--|--|--|

Elaborado por: José Arizo

7. Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Una vez obtenida la información de la entrevista, se llevó a cabo un análisis para definir los métodos de desarrollo de la aplicación web. Se consideraron ciertos criterios para garantizar su correcto funcionamiento. Como la herramienta para la recolección de información, se utilizaron las historias de usuario, las cuales son una herramienta empleada por la metodología XP para definir los requisitos del sistema.

Posteriormente los expertos en el área informática interactúan con el aplicativo y realizarán la medición de los criterios de la funcionalidad establecidos por la norma ISO/IEC 25010 que son:

- a) Completitud funcional.
- b) Corrección funcional.
- c) Pertinencia funcional.

8. Desarrollo de la aplicación/sistema/sitio web usando la Metodología XP

8.1. Planificación

En el proceso de desarrollo de un sistema, el equipo se enfrenta al desafío de identificar los requisitos. La definición de las necesidades del sistema es un proceso complejo, ya que implica identificar los requisitos necesarios para satisfacer las necesidades tanto de los usuarios finales, que serían los usuarios directos del sistema, como del cliente, en este caso el Observatorio Turístico de Chimborazo, que solicita el desarrollo del sistema.

a) Requerimientos del Sistema

I. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema son aquellos que describen cualquier actividad que el sistema deba realizar. En otras palabras, se refieren al comportamiento o función particular de un sistema o software cuando se cumplen ciertas condiciones.

Los requerimientos funcionales se muestran a continuación:

Tabla 6: Requerimientos funcionales (visor de datos)

| | |
|------------------------|---|
| Identificador | RF01 |
| Nombre | Visualización de los KPI |
| Características | Se puede hacer uso para mostrar la gráfica según la información filtrada del KPI. |
| Descripción | El usuario puede filtrar los ítems según el KPI para posteriormente mostrar la gráfica correspondiente. |

| |
|---|
| Entradas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Selección de los ítems. |
| Salida |
| Visualización de los gráficos estadísticos. |

Elaborado por: José Arizo

Nota: Revisar el **Anexo 1** para visualizar los demás requerimientos funcionales.

II. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales describen criterios del funcionamiento general del sistema. Estos requisitos abarcan características como seguridad, disponibilidad, compatibilidad, escalabilidad, entre otros. Los requerimientos no funcionales se muestran a continuación:

Tabla 7: Requerimientos no funcionales

| N° | Requerimientos No Funcionales |
|-------|---|
| RNF01 | Aplicación web responsiva. |
| RNF02 | No se requiere adquirir la licencia de software. |
| RNF03 | Controlar el acceso de usuarios. |
| RNF04 | La contraseña será encriptada. |
| RNF05 | La aplicación estará disponible las 24 horas del día. |
| RNF06 | Compatibilidad con los diferentes navegadores. |

Elaborado por: José Arizo

b) Historias de usuario

Las Historias de Usuario son descritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar.

Tabla 8: Historias de usuario

| HISTORIA DE USUARIO | | | |
|---------------------|----------------------------|-----------------|---|
| ID | Usuario | Nombre historia | Descripción |
| H001 | Usuario (super usuario) | Inicio | Podrá observar los integrantes del OTC y una descripción del sistema. |
| H002 | | Visor de Datos | Podrá observar información acerca de los KPI cargados en el sistema y visualizar la gráfica mediante la |

| | | | |
|------|--|---|---|
| | | | filtración de los ítems del KPI. |
| H003 | | Iniciar sesión | Podrá identificarse como usuario. |
| H004 | | actualizar la cuenta | Podrá actualizar información, correo y contraseña. |
| H005 | | cargar datos de los KPI | Podrá cargar los datos del KPI. |
| H006 | | home | Podrá tener una visión completa y detallada de la aplicación web desde una perspectiva administrativa. |
| H007 | | Administración de los usuarios vigentes | Podrá registrar, modificar y eliminar temporalmente a los usuarios. Podrá exportar la información en un archivo XLSX o PDF. |
| H008 | | Administración de los usuarios eliminados temporalmente | Podrá restaurar y eliminar definitivamente a los usuarios. Podrá exportar la información en un archivo XLSX o PDF. |
| H009 | | seguridad | Podrá visualizar y exportar en un archivo XLSX o PDF los registros sobre la App Web. Podrá administrar las cuentas de los usuarios en los apartados de seguridad. Podrá administrar y exportar en un archivo XLSX o PDF |

| | | | |
|------|-----------------------|-------------------------|--|
| | | | la información de los KPI o los roles. |
| H010 | Usuario (Empresa) | Inicio | Podrá observar los integrantes del OTC y una descripción del sistema. |
| H011 | | Visor de Datos | Podrá observar información acerca de los KPI cargados en el sistema y visualizar la gráfica mediante la filtración de los ítems del KPI. |
| H012 | | Iniciar sesión | Identificarse como usuario |
| H013 | | Recuperar clave | Cambio de contraseña |
| H014 | | actualizar la cuenta | Podrá actualizar información, correo y contraseña. |
| H015 | | cargar datos de los KPI | Podrá cargar los datos del KPI. |
| H016 | | registrarse | Registro del usuario |
| H017 | Usuario (Invitado) | Inicio | Podrá observar los integrantes del OTC y una descripción del sistema. |
| H018 | | Visor de Datos | Podrá observar información acerca de los KPI cargados en el sistema y visualizar la gráfica mediante la filtración de los ítems del KPI. |
| H019 | | Iniciar sesión | Identificarse como usuario |
| H020 | | Recuperar clave | Cambio de contraseña |
| H021 | | actualizar la cuenta | Podrá actualizar información, correo y contraseña. |
| H022 | | registrarse | Registro del usuario |

Elaborado por: José Arizo

c) **Cronograma**

La planificación para el desarrollo de esta investigación y de la aplicación web se representa en la siguiente tabla indicando que la duración será de 4 meses aproximados para su culminación.

Tabla 9: Cronograma de planificación de actividades

| N° | ACTIVIDADES | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | |
|-----------|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | Diseño de la Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Planificación del trabajo del proyecto investigación. | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 | Desarrollo y Aprobación del Tema. | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.3 | Elaboración de perfil de tesis. | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Tutorías del proyecto de Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Revisión de la documentación del trabajo de titulación. | | | | | | | x | | x | | x | | x | | x | | x | | | |
| 3. | Trabajo Autónomo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Revisión de documentos de tesis respecto a las aplicaciones para los indicadores turísticos en el observatorio turístico de Chimborazo. | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Desarrollo de proyecto de Investigación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Análisis de los requerimientos para el desarrollo de la Aplicación Web. | | | | x | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Instalación y configuración de las herramientas y tecnologías para desarrollo de la aplicación web. | | | | x | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 | Desarrollo de la Aplicación Web para los indicadores turísticos en el observatorio turístico de Chimborazo. | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| 4.4 | Evaluar la funcionalidad de la Aplicación Web. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | x |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Documentación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Desarrollo del Trabajo escrito de Titulación. | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Elaborado por: José Arizo

8.2. Diseño

a) Modelamiento del sistema

El modelado de un sistema a partir de los requerimientos funcionales permitirá entender el funcionamiento de cada uno de los módulos de los cuales está conformado el sistema.

Entre los diferentes diagramas UML tenemos:

I. Diagrama de casos de uso

Se identificará como interactúan los usuarios con la aplicación web y sus funcionalidades. El diagrama se puede visualizar en el siguiente enlace:

<https://www.flickr.com/gp/200108833@N07/N112T8wSwC>

II. Diagrama de secuencia

Se identificará la interacción entre los objetos de la aplicación web en una secuencia temporal por lo cual es útil para representar procesos o flujos de trabajo.

A continuación, en la Figura 5 se describe el diagrama de la opción pública (Inicio), la cual nos permite solicitar y observar la información del Observatorio Turístico de Chimborazo.

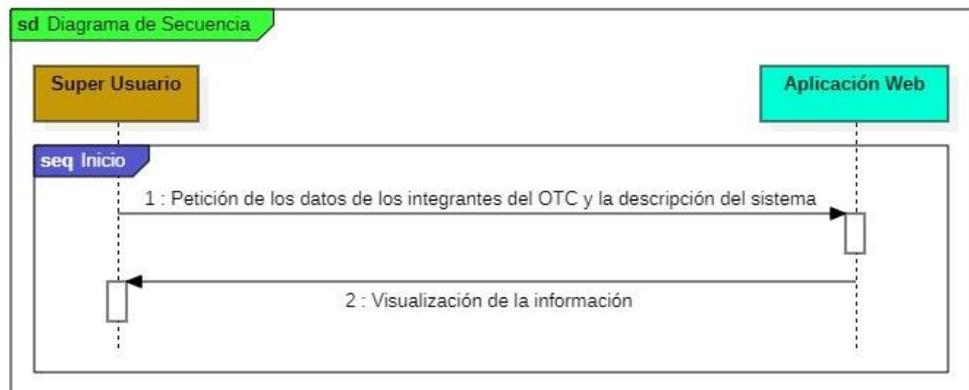


Figura 5: Diagrama de secuencia (opción pública (inicio))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 6 se describe el diagrama de la opción pública (Visor de Datos), la cual nos permite visualizar la información acerca de los KPIs y observar las gráficas mediante la filtración de la información de un KPI específico. Los demás diagramas se pueden visualizar en el **Anexo 2**.

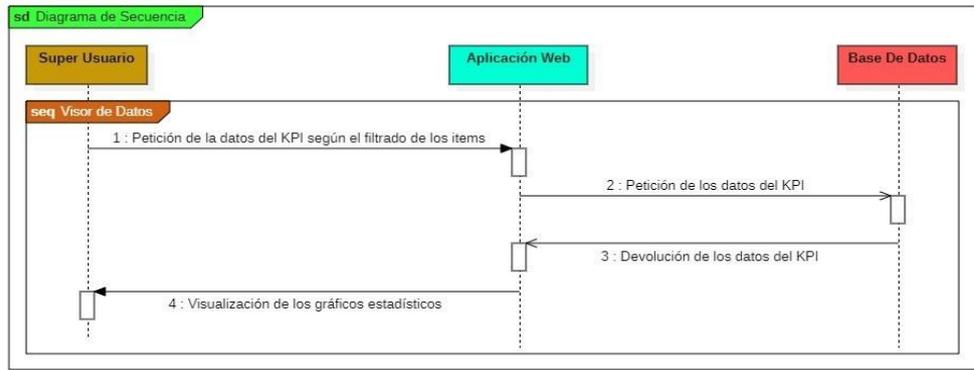


Figura 6: Diagrama de secuencia (opción pública (visor de datos))
Elaborado por: José Arizo

III. Diagrama de componentes

Se identificará los componentes que utilizará la aplicación web y las relaciones entre ellos.

A continuación, en la Figura 7 se muestra el diagrama de componentes.

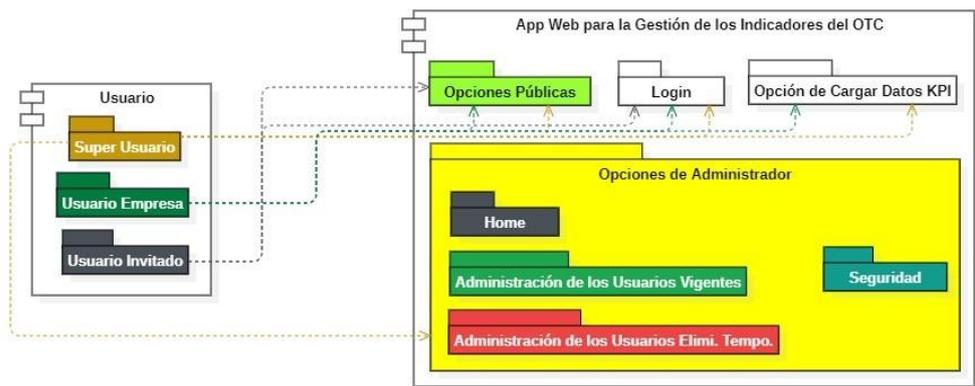


Figura 7: Diagrama de componentes
Elaborado por: José Arizo

IV. Diagrama de despliegue

Se representa la arquitectura física del sistema, mostrando cómo los artefactos se despliegan en los nodos físicos.

A continuación, en la Figura 8 se muestra el diagrama de despliegue.

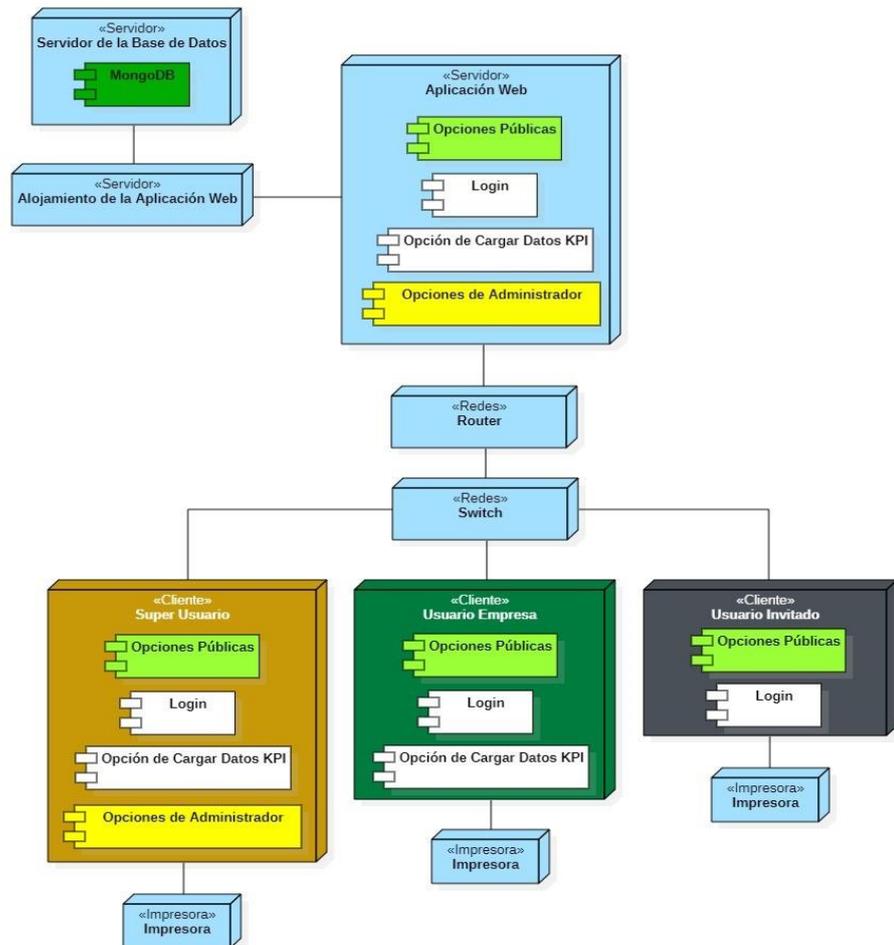


Figura 8: Diagrama de despliegue

Elaborado por: José Arizo

b) Diagrama de la arquitectura

La aplicación web utiliza la arquitectura MVC, por lo cual el usuario debe interactuar con la interfaz para realizar peticiones al servidor. El servidor, a su vez, hace la solicitud a la base de datos. Una vez que se obtiene la información solicitada, el servidor la devuelve y se presenta en la interfaz de usuario. El diagrama se puede visualizar en el siguiente enlace: <https://www.flickr.com/gp/200108833@N07/53fi620A74>

c) Diagrama de procesos

El diseño de procesos nos sirve para determinar el ciclo de vida de una actividad.

A continuación, en la Figura 9 se describe el proceso de la opción pública (Inicio), la cual nos permite solicitar y observar la información del Observatorio Turístico de Chimborazo.

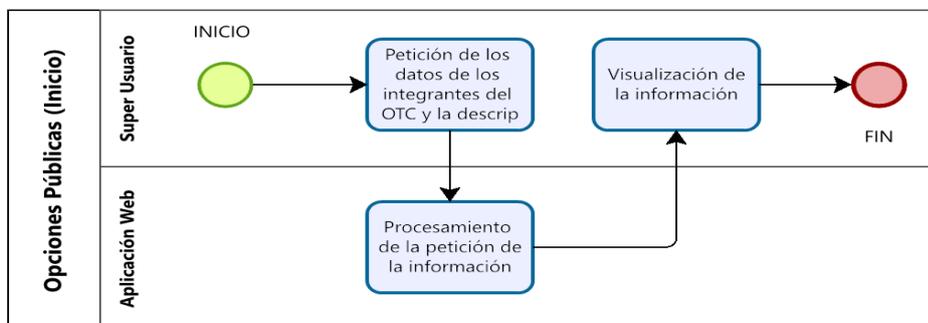


Figura 9: Diagrama de proceso (opción pública (inicio))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 10 se describe el proceso de la opción pública (Visor de Datos), la cual nos permite visualizar la información acerca de los KPIs y observar las gráficas mediante la filtración de la información de un KPI específico. Los demás procesos se pueden visualizar en el **Anexo 3**.

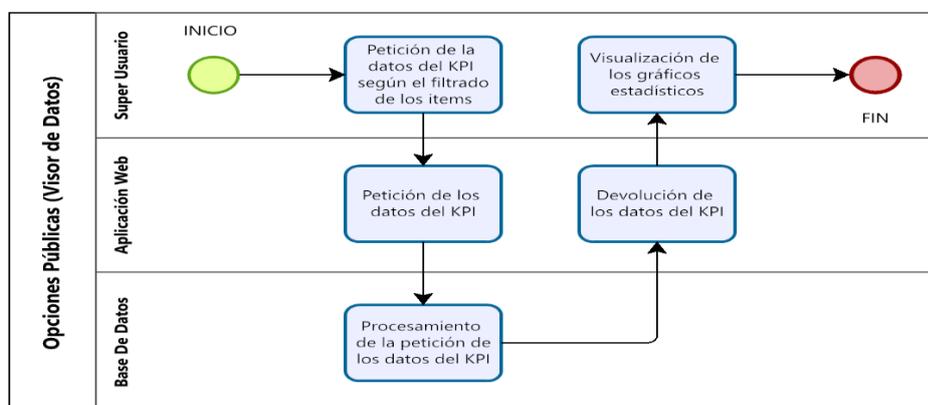


Figura 10: Diagrama de proceso (opción pública (visor de datos))

Elaborado por: José Arizo

d) **Diseño de la base de datos**

A continuación, en la Figura 11 se muestra el diseño de la base de datos (MongoDB) de la aplicación web.

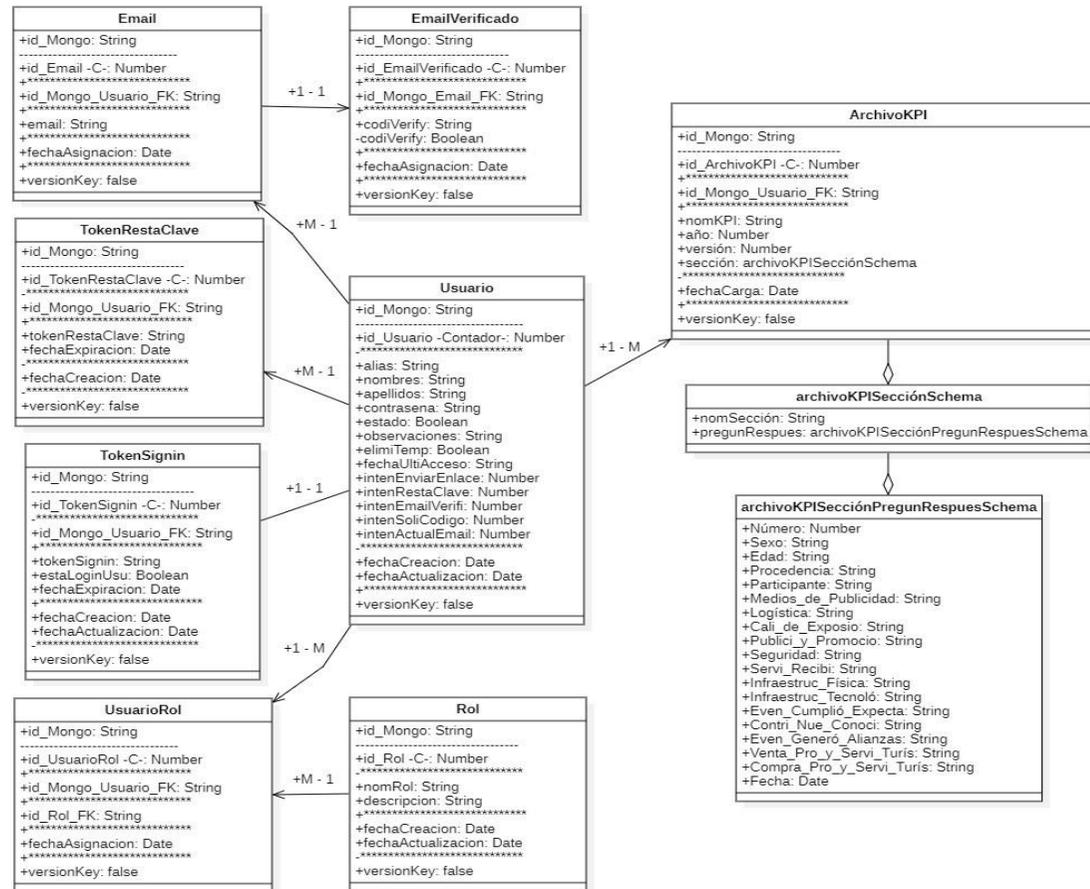


Figura 11: Diseño de la base de datos (MongoDB)

Elaborado por: José Arizo

e) **Diccionario de datos**

Se describen todas las tablas a utilizarse en la aplicación web, mostrando características como descripción de la tabla, campo, tipo y clave.

A continuación, en la Tabla 10 se describe la sección (tabla) TokenRestaClave, que almacenará los registros de los restablecimientos de las contraseñas por parte de los usuarios. Las demás tablas se pueden visualizar en el **Anexo 4**.

Tabla 10: TokenRestaClave

| tokenrestaclaves | | | |
|--|---------------------|-------------|--------------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de los tokens de restablecimiento de la contraseña por parte de los usuarios | id | String | PK |
| | id_TokenRestaClave | Number | - |
| | id_Mongo_Usuario_FK | String | FK |
| | tokenRestaClave | String | - |
| | fechaExpiracion | Date | - |
| | fechaCreacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

f) Historias de usuario

❖ Historia de usuario H002, H011 y H018 (opción pública (visor de datos))

A continuación, en la Figura 12 se muestra la interfaz gráfica de la historia de usuario del visor de datos, en el cual se visualiza el total de KPIs y el total de versiones de un KPI específico. Se podrá visualizar la gráfica una vez filtrada la información de un KPI específico, y solo el super usuario podrá visualizar el último KPI cargado en la aplicación web.

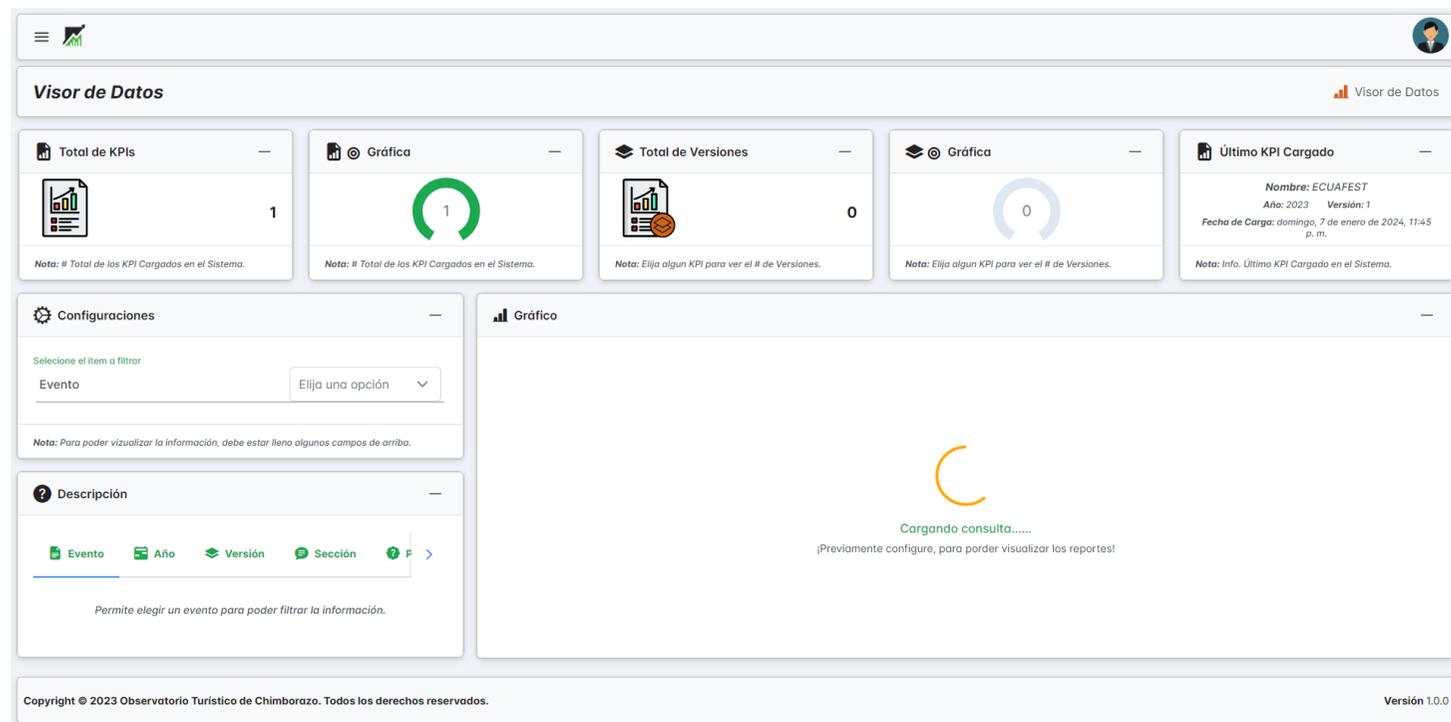


Figura 12: Historia de usuario (opción pública (visor de datos))

Elaborado por: José Arizo

❖ **Historia de usuario H005 y H015 (super usuario o usuario empresa (cargar datos de los KPI))**

A continuación, en la Figura 13 se muestra la interfaz gráfica de la historia de usuario de cargar datos de los KPI, en la cual se observan tres botones para elegir el archivo, cargar datos del archivo y eliminar el archivo, así como la opción de arrastrar el archivo.

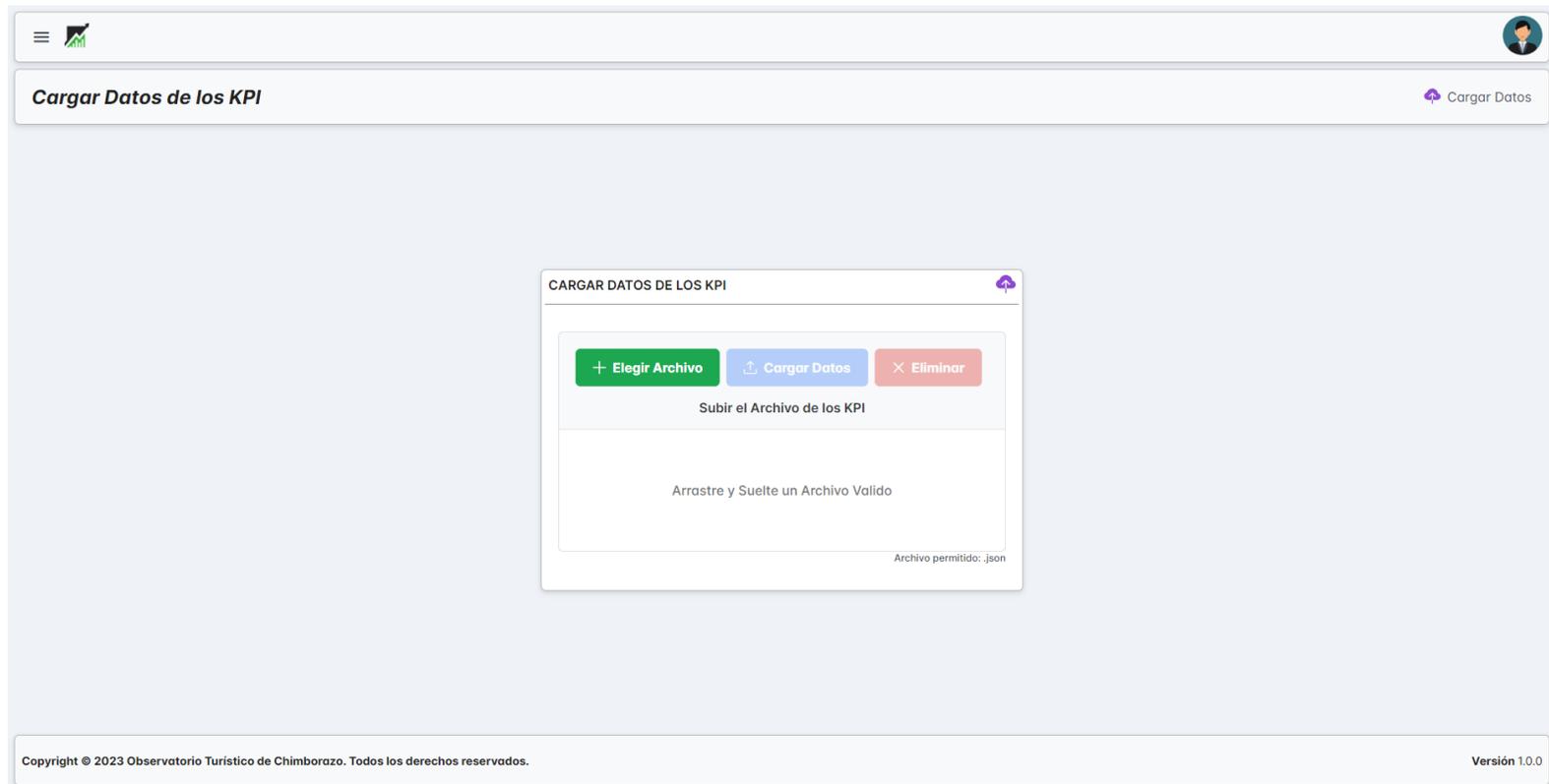


Figura 13: Historia de usuario (cargar datos de los KPI)

Elaborado por: José Arizo

❖ **Historia de usuario H007 (super usuario (administración de los usuarios vigentes))**

A continuación, en la Figura 14 se muestra la interfaz gráfica de la historia de usuario de administración de los usuarios vigentes, en la cual se observa la tabla de administración de los usuarios.

The screenshot displays a web application interface for user management. At the top, there is a navigation bar with a menu icon and a user profile icon. Below this is a header section titled "Gestión de los Usuarios Vigentes" with a sub-header "Administración de los Usuarios Vigentes". The main content area features a table with the following columns: "Id", "Alias", "Nombres", "Apellidos", "No Conectado / Conectado", "Email", "Rol", "Estado", "Observaciones", and "Acciones". A search bar and a dropdown menu for columns are located above the table. The table contains one row with the following data: "1", "OTC 23", "OTC", "2023", a green checkmark icon, "otunach2023@gmail.com", "Super Usuario", "Activado", and a text input field for "Comentarios sobre el usuario". At the bottom of the table, there is a pagination control showing "Mostrando 1 a 1 de 1 usuarios" and a dropdown menu for "10". The footer of the page includes the copyright notice "Copyright © 2023 Observatorio Turístico de Chimborazo. Todos los derechos reservados." and the version number "Versión 1.0.0".

| Id | Alias | Nombres | Apellidos | No Conectado / Conectado | Email | Rol | Estado | Observaciones | Acciones |
|----|--------|---------|-----------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------|---|----------|
| 1 | OTC 23 | OTC | 2023 | | otunach2023@gmail.com | Super Usuario | Activado | <input type="text" value="Comentarios sobre el usuario"/> | |

Figura 14: Historia de usuario (administración de los usuarios vigentes)

Elaborado por: José Arizo

❖ **Historia de usuario H009 (super usuario (seguridad (gestión del email del usuario)))**

A continuación, en la Figura 15 se muestra la interfaz gráfica de la historia de usuario de la gestión del email del usuario, en la cual se observa la tabla de gestión del email de los usuarios.

The screenshot displays a web application interface for user email management. At the top, there is a navigation bar with a menu icon, a logo, and a user profile picture. Below this is a breadcrumb trail: 'Seguridad > Email del Usuario'. A search bar labeled 'Buscar...' is positioned above a table. The table has columns for 'Id', '@', 'Alias', 'Nombres', 'Apellidos', 'Email', 'No Verificado / Verificado', and 'Observaciones'. A single row is visible with the following data: Id: 1, @: OTC 23, Alias: OTC, Nombres: 2023, Apellidos: otunach2023@gmail.com, Email: [icon], No Verificado / Verificado: [Verificado], Observaciones: Comentarios sobre el usuario. Below the table, there is a pagination control showing 'Mostrando 1 a 1 de 1 usuarios' and a dropdown menu set to '10'. At the bottom of the interface, there is a footer with the text 'Copyright © 2023 Observatorio Turístico de Chimborazo. Todos los derechos reservados.' and 'Versión 1.0.0'.

| Id | @ | Alias | Nombres | Apellidos | Email | No Verificado / Verificado | Observaciones |
|----|--------|-------|---------|-----------------------|--------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | OTC 23 | OTC | 2023 | otunach2023@gmail.com | [icon] | [Verificado] | Comentarios sobre el usuario |

Figura 15: Historia de usuario (seguridad (gestión del email del usuario))

Elaborado por: José Arizo

g) Diseño de la interfaz

El diseño de la interfaz gráfica ayuda a esquematizar de mejor manera la navegación y ubicación de los componentes dentro del sistema.

Se realizó el diseño de una pantalla de opciones públicas (visor de datos), donde se visualiza el total de KPIs y el total de versiones de un KPI específico. Se podrá visualizar la gráfica una vez filtrada la información de un KPI específico, y solo el super usuario podrá visualizar el último KPI cargado en la aplicación web. A continuación, en la Figura 16 se muestra el diseño de la interfaz.

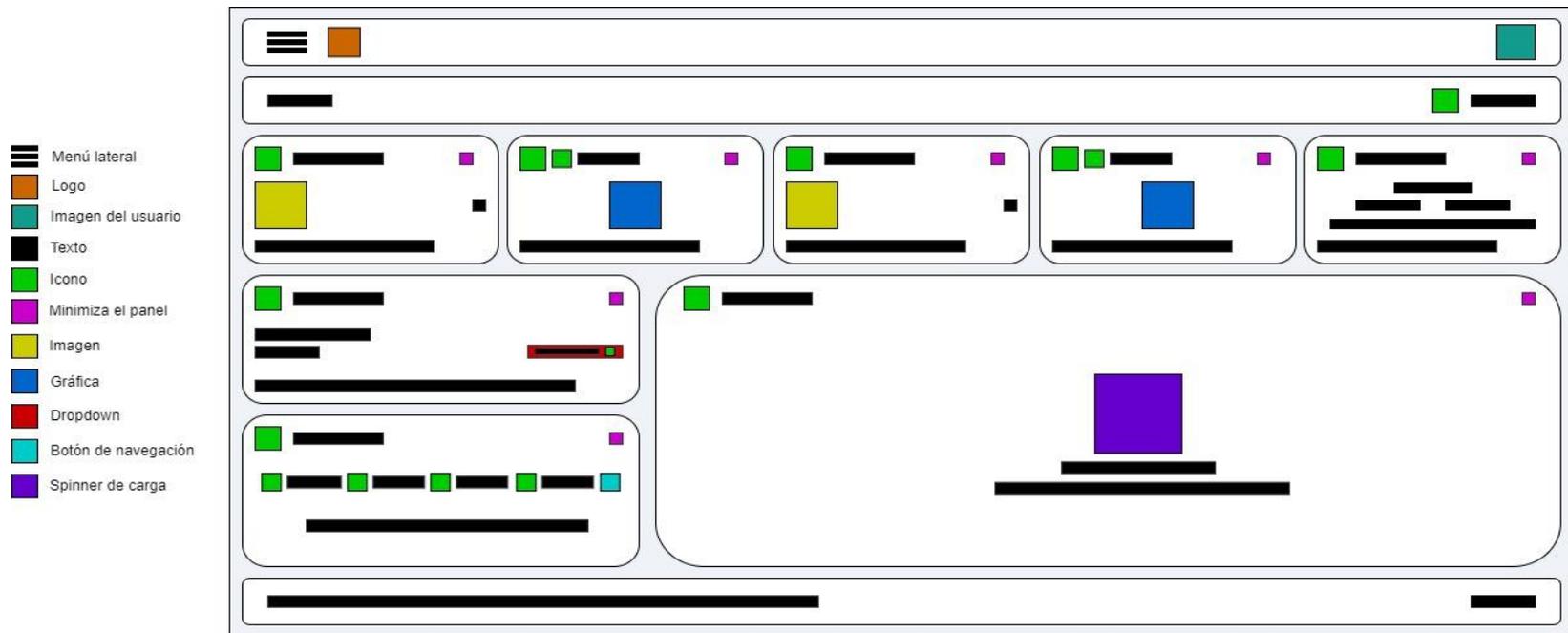


Figura 16: Diseño de la interfaz (opción pública (visor de datos))

Elaborado por: José Arizo

Se realizó el diseño de una pantalla para cargar datos de los KPI, donde se visualiza el sidebar y tres botones para elegir el archivo, cargar datos del archivo y eliminar el archivo, además de la opción de arrastrar el archivo. A continuación, en la Figura 17 se muestra el diseño de la interfaz.



Figura 17: Diseño de la interfaz (cargar datos de los KPI)

Elaborado por: José Arizo

Se realizó el diseño de una pantalla de opciones de administrador (administración de los usuarios vigentes), donde se visualiza la tabla de administración de usuarios. A continuación, en la Figura 18 se muestra el diseño de la interfaz.



Figura 18: Diseño de la interfaz (administración de los usuarios vigentes)

Elaborado por: José Arizo

Se realizó el diseño de una pantalla de opciones de administrador (gestión del email del usuario), donde se visualiza la tabla de gestión del email de los usuarios. A continuación, en la Figura 19 se muestra el diseño de la interfaz.



Figura 19: Diseño de la interfaz (seguridad (gestión del email del usuario))

Elaborado por: José Arizo

h) Implementación del diseño

La implementación del diseño transforma la visión del diseño de la interfaz en una aplicación completamente funcional y listo para ser utilizado por los usuarios.

Se realizó la implementación del diseño de la pantalla de opciones públicas (visor de datos), donde se visualiza el total de KPIs y el total de versiones de un KPI específico. Se podrá visualizar la gráfica una vez filtrada la información de un KPI específico, y solo el super usuario podrá visualizar el último KPI cargado en la aplicación web. A continuación, en la Figura 20 se muestra la implementación del diseño.

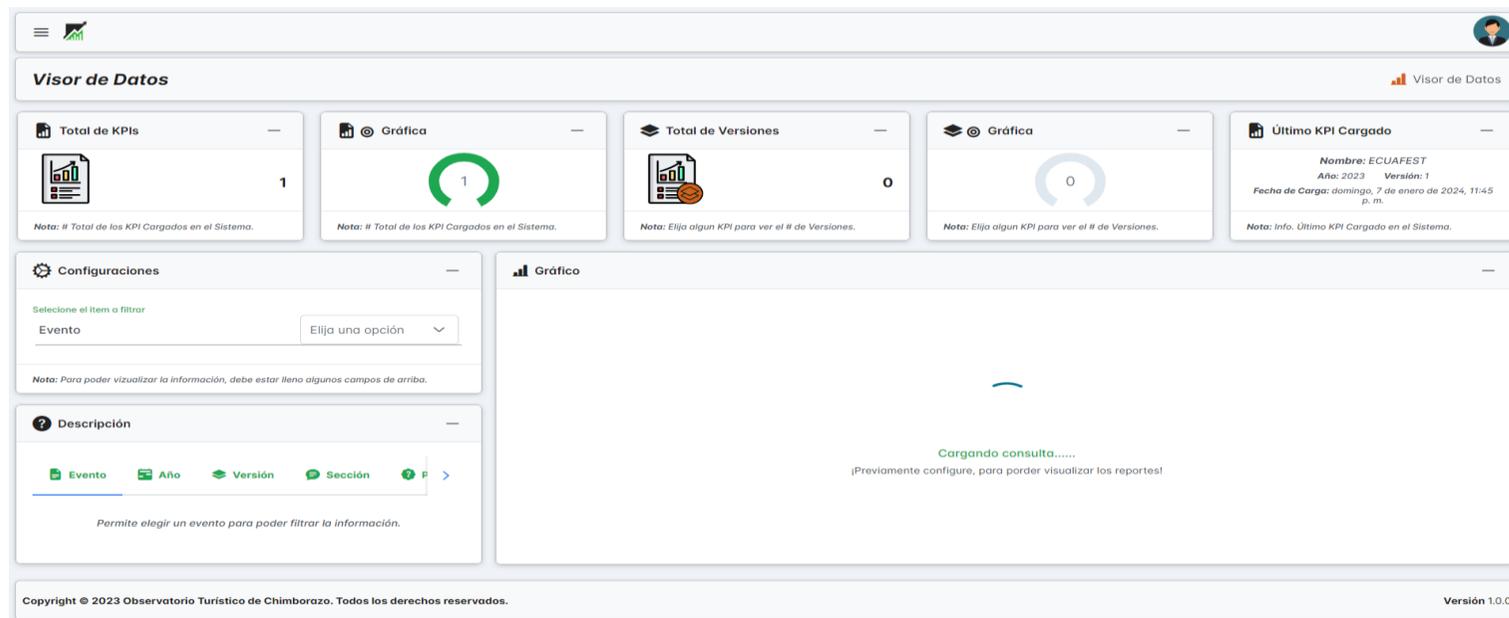


Figura 20: Implementación del diseño (opción pública (visor de datos))

Elaborado por: José Arizo

Se realizó la implementación del diseño de la pantalla de carga de datos de los KPI, donde se visualiza el sidebar y tres botones para elegir el archivo, cargar datos del archivo y eliminar el archivo, además de la opción de arrastrar el archivo. A continuación, en la Figura 21 se muestra la implementación del diseño.

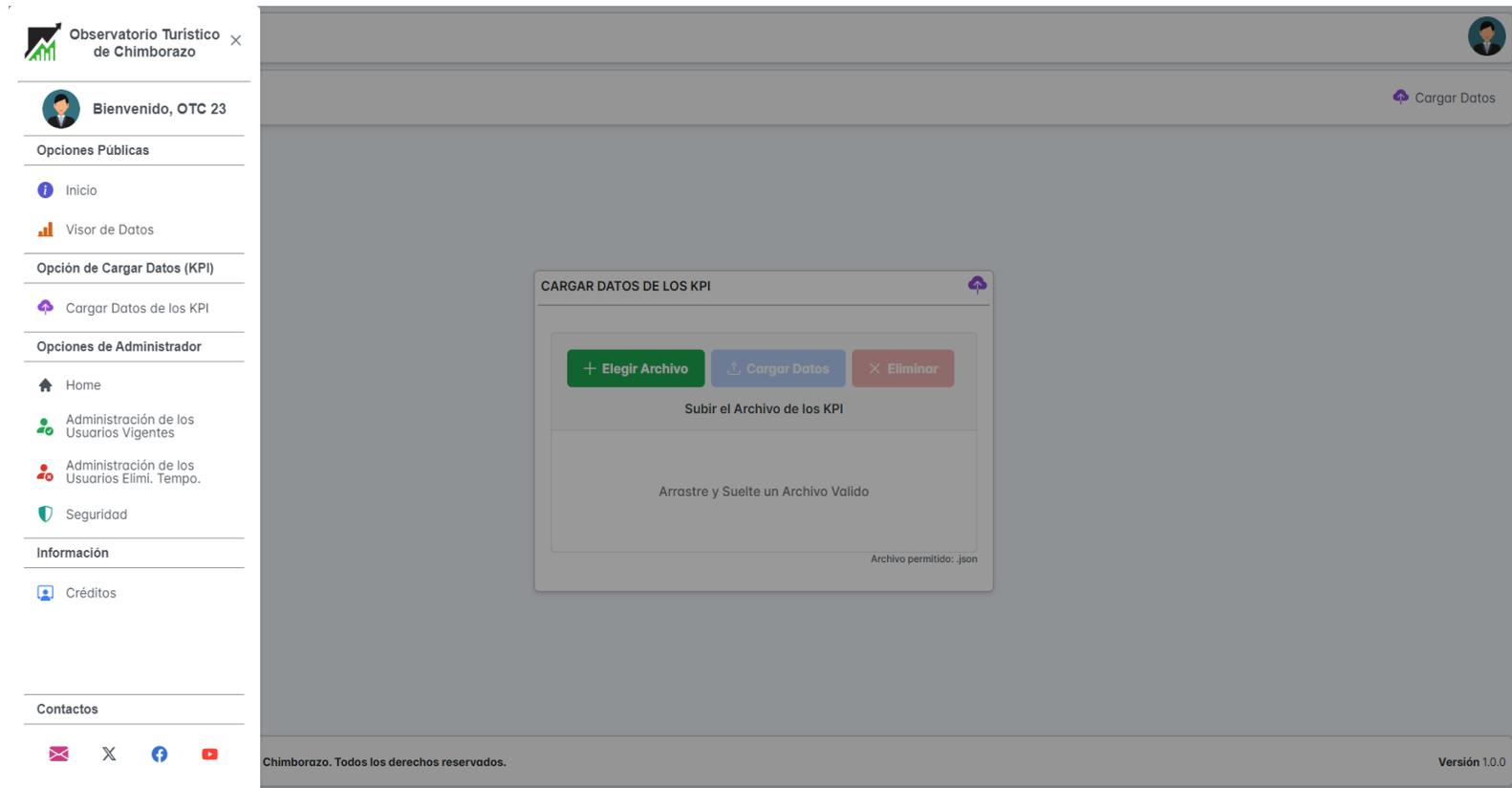


Figura 21: Implementación del diseño (cargar datos de los KPI)

Elaborado por: José Arizo

Se realizó la implementación del diseño de la pantalla de opciones de administrador (administración de los usuarios vigentes), donde se visualiza la tabla de administración de usuarios. A continuación, en la Figura 22 se muestra la implementación del diseño.

The screenshot displays a web application interface for user management. The title is "Gestión de los Usuarios Vigentes" and the subtitle is "Administración de los Usuarios Vigentes". The interface includes a search bar, a table with columns for user details, and a footer with copyright information.

| Id | Alias | Nombres | Apellidos | No Conectado / Conectado | Email | Rol | Estado | Observaciones | Acciones |
|----|--------|---------|-----------|--------------------------|-----------------------|---------------|----------|------------------------------|----------|
| 1 | OTC 23 | OTC | 2023 | | otunach2023@gmail.com | Super Usuario | Activado | Comentarios sobre el usuario | |

Copyright © 2023 Observatorio Turístico de Chimborazo. Todos los derechos reservados. Versión 1.0.0

Figura 22: Implementación del diseño (administración de los usuarios vigentes)
Elaborado por: José Arizo

Se realizó la implementación del diseño de la pantalla de opciones de administrador (gestión del email del usuario), donde se visualiza la tabla de gestión del email de los usuarios. A continuación, en la Figura 23 se muestra la implementación del diseño.

The screenshot displays a web application interface for user email management. The page title is "Gestión del Email del Usuario". The interface includes a search bar, a table with columns for user details and email status, and a pagination control showing 1 user out of 1.

| Id | @ | Alias | Nombres | Apellidos | Email | No Verificado / Verificado | Observaciones |
|----|--------|-------|---------|-----------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| 1 | OTC 23 | OTC | 2023 | | otunach2023@gmail.com | Verificado | Comentarios sobre el usuario |

Mostrando 1 a 1 de 1 usuarios

Figura 23: Implementación del diseño (seguridad (gestión del email del usuario))

Elaborado por: José Arizo

8.3.Codificación

Para comenzar con la codificación de la aplicación web, es necesario instalar los siguientes componentes:

- Visual Studio Code (Editor de código).
- MongoDB Community Server (Es el servidor de MongoDB para Windows 11).
- MongoDB Compass (Es una interfaz gráfica de usuario (GUI) para MongoDB).
- Node.js (Entorno de ejecución).
- Express (Framework de desarrollo web).
- Angular (Framework de desarrollo web).

a) Interfaz gráfica de usuario (GUI) para MongoDB

MongoDB Compass facilita la administración, exploración y análisis de datos almacenados en las bases de datos MongoDB sin necesidad de utilizar comandos de la línea de comandos.

A continuación, en la Figura 24 abrimos la aplicación de MongoDB Compass para gestionar la base de datos.

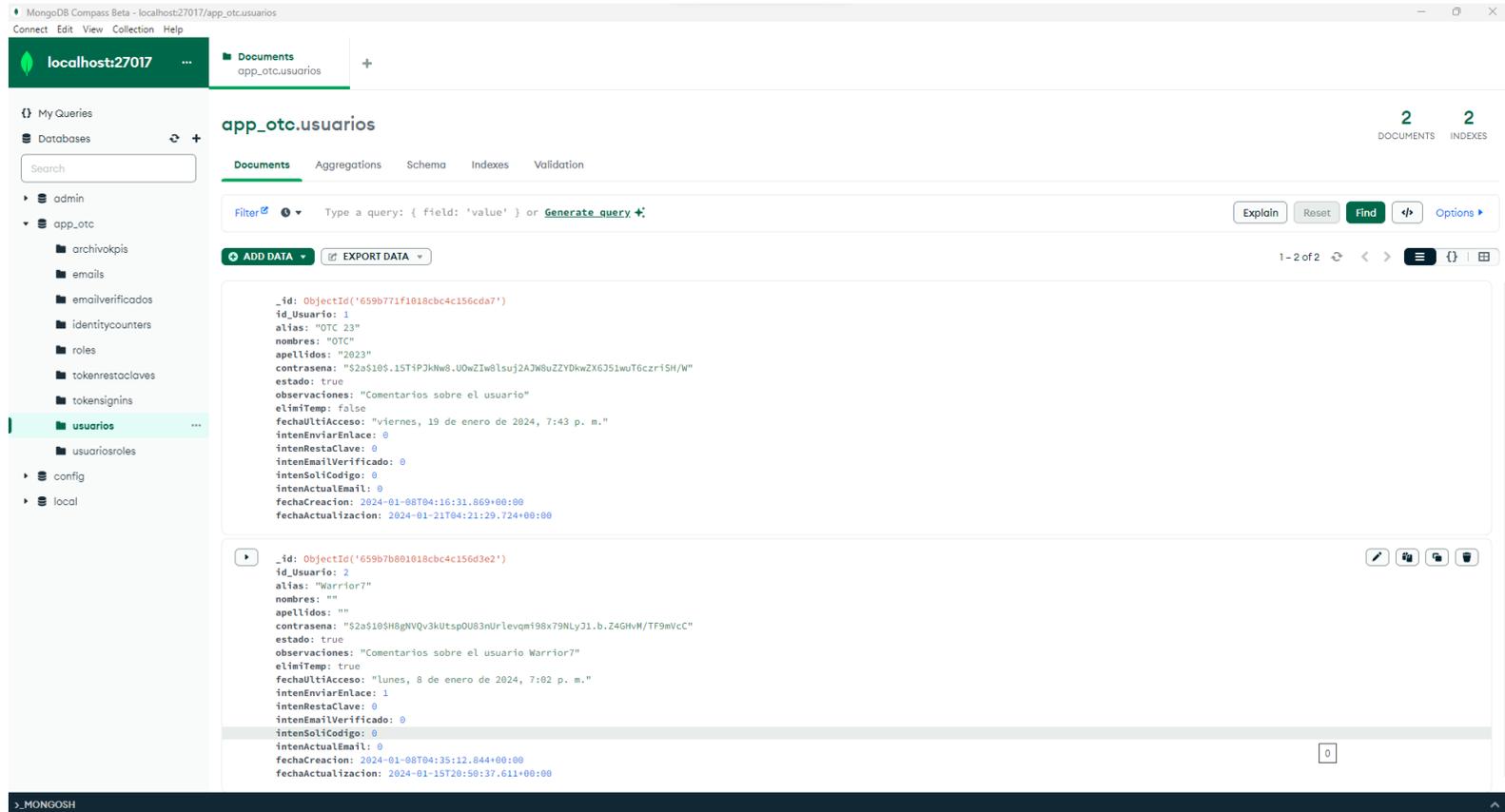


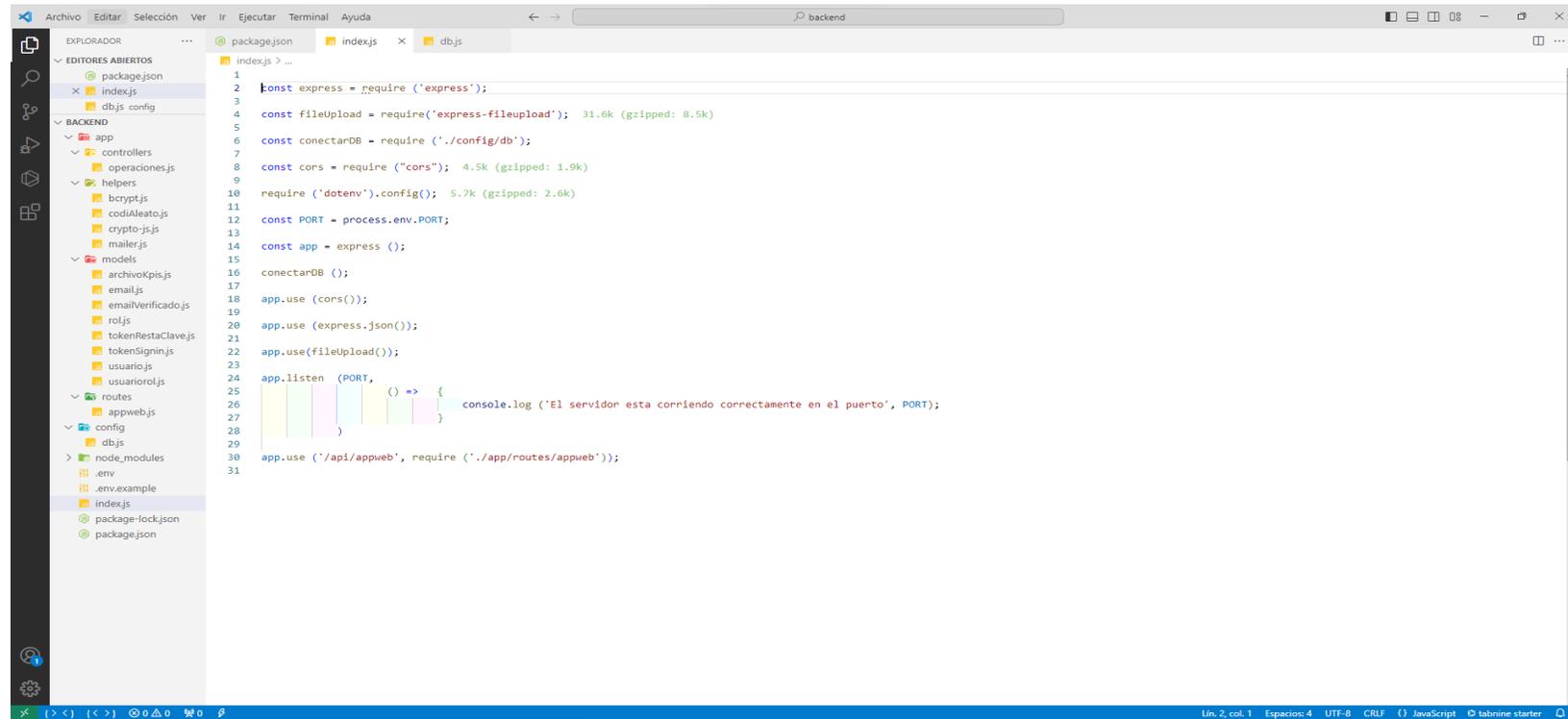
Figura 24: Gestor de la base de datos (GUI) para MongoDB

Elaborado por: José Arizo

b) Creación del proyecto backend

Se utilizó el framework Express para crear el proyecto backend. Para instalar Express en Node.js, se ejecutó el comando `npm install express` en el terminal. Se utilizó el sistema de gestión de paquetes npm.

A continuación, en la Figura 25 se observa las codificaciones básicas para el backend.



```
1  const express = require('express');
2
3
4  const fileUpload = require('express-fileupload'); 31.6k (gzipped: 8.5k)
5
6  const conectarDB = require('./config/db');
7
8  const cors = require('cors'); 4.5k (gzipped: 1.9k)
9
10 require('dotenv').config(); 5.7k (gzipped: 2.6k)
11
12 const PORT = process.env.PORT;
13
14 const app = express ();
15
16 conectarDB ();
17
18 app.use (cors());
19
20 app.use (express.json());
21
22 app.use(fileUpload());
23
24 app.listen (PORT, () => {
25   console.log ('El servidor esta corriendo correctamente en el puerto', PORT);
26 })
27
28
29
30 app.use ('/api/appweb', require ('./app/routes/appweb'));
31
```

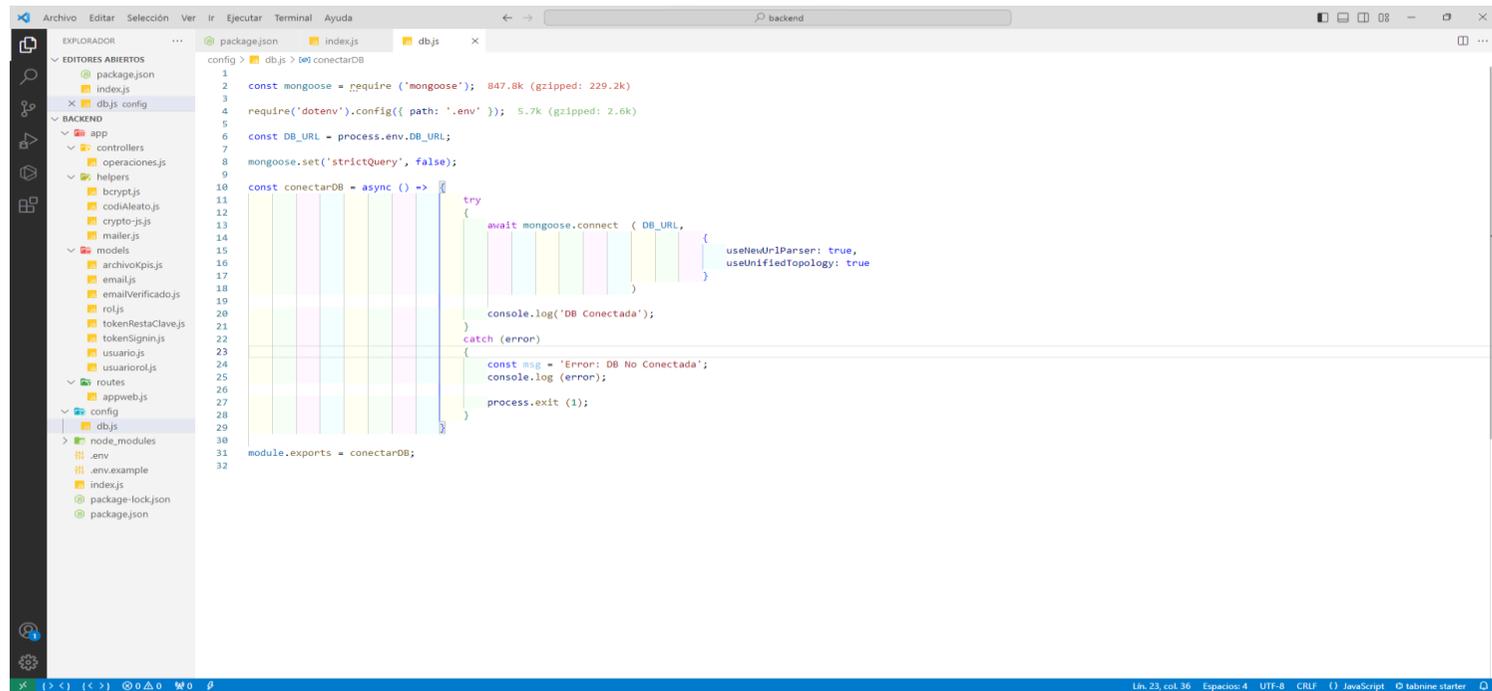
Figura 25: Creación del proyecto backend

Elaborado por: José Arizo

- **Conexión del proyecto backend con la base de datos.**

Para la conexión de la base de datos previamente se instaló el paquete mongoose con el comando `npm install mongoose` la cual es una librería que facilita la comunicación entre el proyecto backend y la base de datos.

A continuación, en la Figura 26 se observa las codificaciones básicas para la conexión del backend con la db.



```
1
2 const mongoose = require('mongoose'); // 847.8k (gzipped: 229.2k)
3
4 require('dotenv').config({ path: '.env' }); // 5.7k (gzipped: 2.6k)
5
6 const DB_URL = process.env.DB_URL;
7
8 mongoose.set('strictQuery', false);
9
10 const conectarDB = async () => {
11   try
12   {
13     await mongoose.connect(DB_URL, {
14       useNewUrlParser: true,
15       useUnifiedTopology: true
16     });
17     console.log('DB Conectada');
18   }
19   catch (error)
20   {
21     const msg = 'Error: DB No Conectada';
22     console.log(error);
23   }
24   process.exit(1);
25 }
26
27 module.exports = conectarDB;
28
29
30
31
32
```

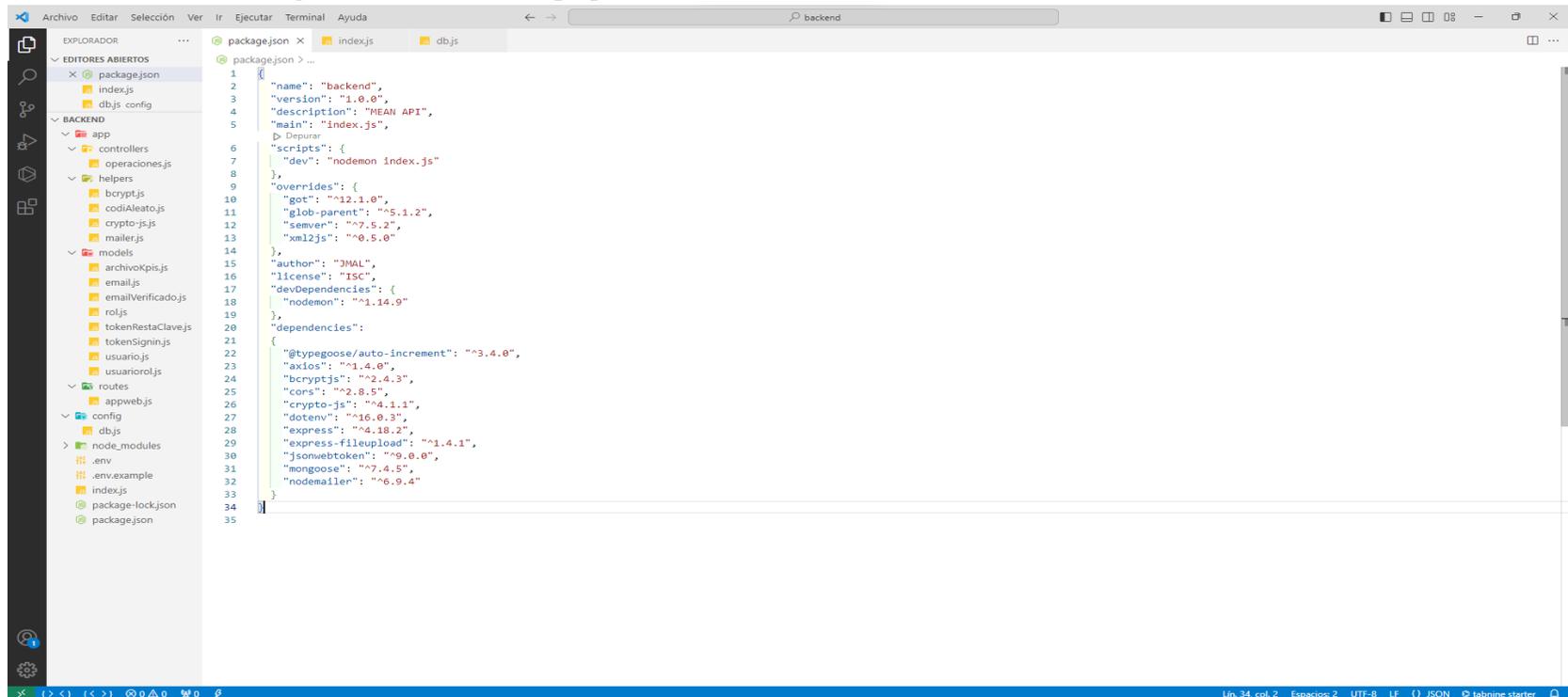
Figura 26: Codificación para la conexión entre el backend y la db

Elaborado por: José Arizo

c) Conexión del proyecto frontend con el backend.

Para establecer la conexión entre el frontend y el backend, se instaló previamente en el backend el paquete cors utilizando el comando `npm install cors`. Esta biblioteca facilita la comunicación entre el proyecto frontend y backend

A continuación, en la Figura 27 se observa el paquete instalado en el backend.



```
1 {
2   "name": "backend",
3   "version": "1.0.0",
4   "description": "MEAN API",
5   "main": "index.js",
6   "scripts": {
7     "dev": "nodemon index.js"
8   },
9   "overrides": {
10    "got": "^12.1.0",
11    "glob-parent": "^5.1.2",
12    "semver": "^7.5.2",
13    "xml2js": "^0.5.0"
14  },
15  "author": "JMAL",
16  "license": "ISC",
17  "devDependencies": {
18    "nodemon": "^1.14.9"
19  },
20  "dependencies": {
21    "@typegoose/auto-increment": "^3.4.0",
22    "axios": "^1.4.0",
23    "bcryptjs": "^2.4.3",
24    "cors": "^2.8.5",
25    "crypto-js": "^4.1.1",
26    "dotenv": "^16.0.3",
27    "express": "^4.18.2",
28    "express-fileupload": "^1.4.1",
29    "jsonwebtoken": "^9.0.0",
30    "mongoose": "^7.4.5",
31    "nodemailer": "^6.9.4"
32  }
33 }
34
35
```

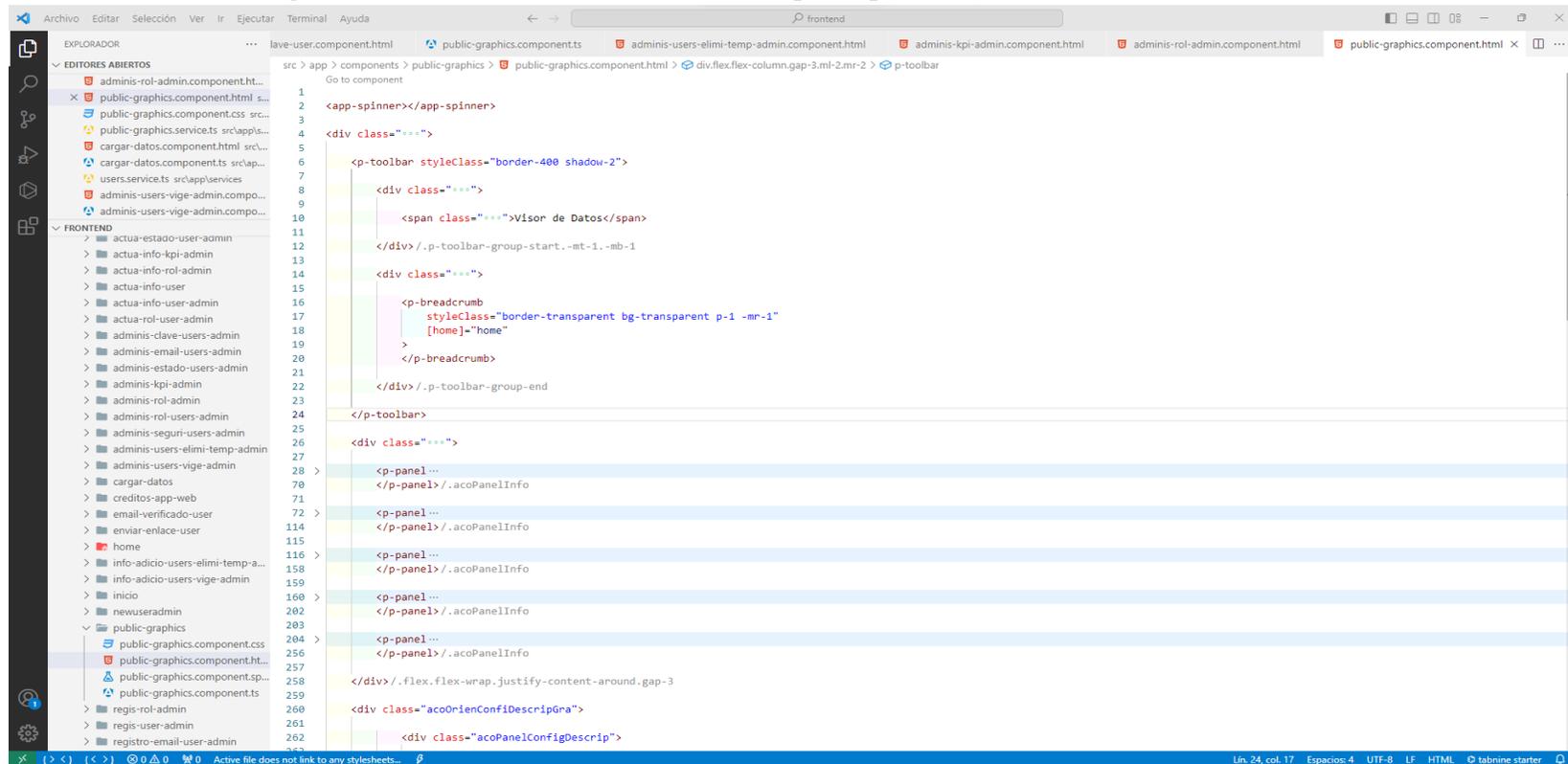
Figura 27: Instalación del paquete para la conexión entre el frontend y backend

Elaborado por: José Arizo

d) Creación del proyecto frontend

Se utilizó el framework Angular para crear el proyecto frontend. Para ello, se ejecutó el comando `ng new nombre-proyecto` en el terminal.

A continuación, en la Figura 28 se observa la codificación de la opción publica (Visor de Datos).



```
1 Go to component
2 <app-spinner></app-spinner>
3
4 <div class="*">
5
6 <p-toolbar styleClass="border-400 shadow-2">
7
8 <div class="*">
9
10 <span class="*">Visor de Datos</span>
11
12 </div> /.p-toolbar-group-start.-mt-1.-mb-1
13
14 <div class="*">
15
16 <p-breadcrumb
17 styleClass="border-transparent bg-transparent p-1 -mr-1"
18 [home]="home"
19 >
20 </p-breadcrumb>
21
22 </div> /.p-toolbar-group-end
23
24 </p-toolbar>
25
26 <div class="*">
27
28 <p-panel ...
29 </p-panel> /.acoPanelInfo
30
31 <p-panel ...
32 </p-panel> /.acoPanelInfo
33
34 <p-panel ...
35 </p-panel> /.acoPanelInfo
36
37 <p-panel ...
38 </p-panel> /.acoPanelInfo
39
40 <p-panel ...
41 </p-panel> /.acoPanelInfo
42
43 <p-panel ...
44 </p-panel> /.acoPanelInfo
45
46 <p-panel ...
47 </p-panel> /.acoPanelInfo
48
49 <p-panel ...
50 </p-panel> /.acoPanelInfo
51
52 <p-panel ...
53 </p-panel> /.acoPanelInfo
54
55 <p-panel ...
56 </p-panel> /.acoPanelInfo
57
58 </div> /.flex.flex-wrap.justify-content-around.gap-3
59
60 <div class="acoOrientConfigDescr" >
61
62 <div class="acoPanelConfigDescr" >
```

Figura 28: Codificación (opción pública (visor de datos))

Elaborado por: José Arizo

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación, se han obtenido los siguientes resultados como producto de los objetivos específicos alcanzados.

1. Investigar arquitecturas de aplicaciones web en el área del turismo.

En este apartado, se realizó un análisis de las arquitecturas más adecuadas para la aplicación web del Observatorio Turístico de Chimborazo.

A continuación, en la Tabla 11 se analizarán las mejores arquitecturas para el desarrollo de la aplicación web:

Tabla 11: Comparación de las arquitecturas

| Arquitectura | Características | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| | División de responsabilidades | Flexibilidad y mantenibilidad | Escalabilidad | Desarrollo colaborativo |
| Arquitectura MVC | Separación clara de modelos, vistas y controladores. | Facilita la escalabilidad y el mantenimiento del código al separar las preocupaciones. | Escalabilidad vertical y horizontal, ya que los componentes pueden escalarse de forma independiente. | Favorece el desarrollo colaborativo al permitir que equipos trabajen en paralelo en diferentes aspectos de la aplicación. |
| Arquitectura Monolítica | Integración de todas las funcionalidades en un único componente. | Menor flexibilidad y dificultad para modificar partes específicas de la aplicación. | Limitada escalabilidad vertical, ya que todos los componentes se ejecutan en una sola instancia. | Menos favorecedor para el desarrollo colaborativo, ya que todas las funcionalidades están integradas en una sola aplicación. |
| Arquitectura Cliente/Servidor | Separación de responsabilidades entre cliente y servidor. | Menor flexibilidad debido a la fuerte dependencia entre cliente y servidor. | Limitada escalabilidad debido a la dependencia entre cliente y servidor. | Permite el desarrollo colaborativo, pero la dependencia entre cliente y servidor puede |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--|---|---|
| | | | | causar conflictos en el código. |
| Arquitectura de Microservicios | Descomposición de la aplicación en servicios independientes y especializados. | Mayor flexibilidad y facilidad para realizar cambios en partes específicas de la aplicación. | Escalabilidad horizontal, ya que los servicios pueden escalarse de forma independiente. | Favorece el desarrollo colaborativo al permitir que equipos trabajen en servicios independientes. |

Elaborado por: José Arizo

Como conclusión se seleccionó la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) ya que es la que mejor se adapta al desarrollo de la aplicación web teniendo en cuenta que será la primera aplicación web para el manejo de los indicadores turísticos.

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó el stack MEAN el cual se distribuyó de la siguiente forma según la arquitectura MVC:

- **Modelo (Model):** MongoDB se utiliza como la base de datos NoSQL. MongoDB almacena los datos de la aplicación y puede considerarse como la capa de modelo en el patrón MVC.
- **Vista (View):** Angular es un framework de JavaScript utilizado para construir la interfaz de usuario de una aplicación web. Angular permite crear vistas dinámicas que interactúan con los datos del modelo y puede considerarse como la capa de vista en el patrón MVC.
- **Controlador (Controller):** Express es un framework de aplicaciones web para Node.js que se utiliza para construir el backend de una aplicación MEAN. Express maneja las solicitudes del cliente, interactúa con la base de datos y controla el flujo de datos entre el modelo y la vista, puede considerarse como la capa de controlador en el patrón MVC.

2. Desarrollar una aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo.

Para este apartado, se llevó a cabo el desarrollo de la aplicación web en el cual se usó el stack MEAN (Angular, Node.js, Express y MongoDB) los cuales se usaron para el desarrollo del frontend como backend de la aplicación web.

A continuación, en la Tabla 12 se distribuye el uso de los lenguajes y frameworks del stack MEAN:

Tabla 12: Lenguajes y frameworks

| Apartado | Lenguajes | Entorno de ejecución | Framework | Base de datos |
|--------------------|------------------------|----------------------|-----------|---------------|
| Frontend o cliente | TypeScript | | Angular | |
| Backend o servidor | JavaScript | Node.js | Express | |
| | MongoDB Query Language | | | MongoDB |

Elaborado por: José Arizo

3. Evaluar la funcionalidad de la aplicación web para la gestión de los indicadores utilizando la norma ISO/IEC 25010.

Para este apartado, se llevó a cabo un análisis de la funcionalidad de la aplicación web basado en los criterios de completitud funcional, corrección funcional y pertinencia funcional, siguiendo la Norma ISO/IEC 25010. Esta norma nos permite evaluar el cumplimiento de los criterios y subcriterios mediante la aplicación de una evaluación realizada por expertos.

Se realizó una encuesta donde las preguntas realizadas ayudaron a obtener resultados sobre el funcionamiento de la aplicación web. Las preguntas realizadas serian de categoría cerrada y se utilizó la escala de Likert.

A continuación, en la Tabla 13 se describe la escala de Likert y su valor correspondiente.

Tabla 13: Escala de likert y sus valores

| Escala de Likert | Valor correspondiente |
|-----------------------|-----------------------|
| Totalmente satisfecho | 5 |
| Muy satisfecho | 4 |
| Neutral | 3 |
| Poco satisfecho | 2 |
| Nada satisfecho | 1 |

Elaborado por: José Arizo

3.1. Tabulación de los resultados de la encuesta de la evaluación de la app web.

En este apartado se muestra un resumen de los datos obtenidos en una tabla, los datos de cada experto que realizó la encuesta de evaluación y se tabularon los resultados obtenidos de cada pregunta.

A continuación, en la Tabla 14 se mostrará la tabla de los datos de la encuesta.

Tabla 14: Tabulación de los datos de cada experto

| # | Participante | Categoría | N° Pregunta | | | | |
|---|------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Alex Asitimbay | Experto | Totalmente satisfecho |
| 2 | Efrén Cajamarca | Experto | Totalmente satisfecho | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho | Totalmente satisfecho | Totalmente satisfecho |
| 3 | Alex Buñay | Experto | Totalmente satisfecho |
| 4 | Cristian Morales | Experto | Totalmente satisfecho | Muy satisfecho | Muy satisfecho | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho |
| 5 | Hernán Abad | Experto | Totalmente satisfecho | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho | Totalmente satisfecho | Muy satisfecho |

Elaborado por: José Arizo

3.2. Resultados de la encuesta de la evaluación de la aplicación web

En este apartado se muestran los resultados obtenidos mediante la evaluación realizada a los expertos en el área informática de la Universidad Nacional de Chimborazo y a un experto perteneciente a la empresa Esprint. Estos resultados son fundamentales para verificar que la aplicación web cumple con los criterios de completitud funcional, corrección funcional y pertinencia funcional.

En las siguientes figuras se presentan los resultados de la encuesta a través de un diagrama circular, los cuales fueron obtenidos por la contestación de cada pregunta, indicando su valor y el porcentaje de validación de la aplicación web.

En la primera pregunta, se obtuvo un resultado del 100%, lo que significa que los 5 expertos encuestados respondieron que están totalmente satisfechos, lo cual corresponde al nivel 5 en la escala de Likert. Basándose en su criterio, la aplicación web cumple con todos los requerimientos funcionales para la gestión de indicadores del observatorio turístico.

A continuación, en la Figura 29 se muestran los resultados de la primera pregunta.

Complejidad Funcional

1.- ¿La aplicación web cumple con los requerimientos funcionales establecidos en el Anexo 1 para la gestión de indicadores del Observatorio Turístico?

| Valor | Escala de Lickert | Calificación |
|--------------|-----------------------|--------------|
| 5 | Totalmente satisfecho | 5 |
| 4 | Muy satisfecho | 0 |
| 3 | Neutral | 0 |
| 2 | Poco satisfecho | 0 |
| 1 | Nada satisfecho | 0 |
| Total | | 5 |

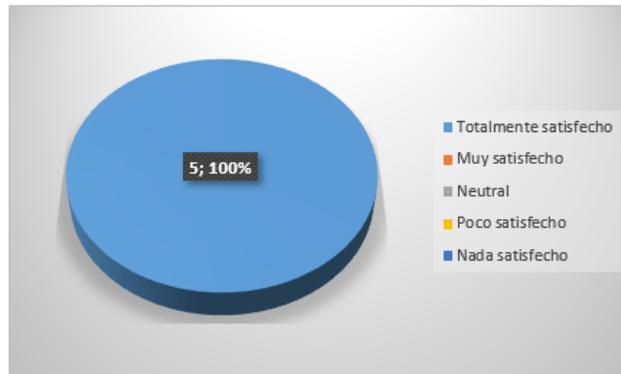


Figura 29: Primera pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web

Elaborado por: José Arizo

En la segunda pregunta que se realizó a los expertos se pudo obtener resultados positivos ya que el 60% que representa a 3 expertos de los 5 que fueron encuestados respondieron que están muy satisfechos y el 40% que representa a 2 expertos de los 5 encuestados respondieron que están totalmente satisfechos con la cantidad de funciones proporcionadas por la aplicación web.

Dos expertos optaron por la calificación de 'totalmente satisfecho', que corresponde al nivel 5 en la escala de Likert, basándose en su criterio de que la aplicación web cuenta con un conjunto de funciones vitales para su funcionamiento.

Tres expertos optaron por la calificación de 'muy satisfecho', equivalente al nivel 4 en la escala de Likert. Basándose en su criterio, sugirieron que en la aplicación web se podrían organizar mejor las funciones de la interfaz, ya que un usuario podría confundirse con su ubicación.

A continuación, en la Figura 30 se muestra los resultados de la segunda pregunta.

Compleitud Funcional

2.- ¿Qué tan satisfecho está con la cantidad de funciones proporcionadas por la aplicación web?

| Valor | Escala de Lickert | Calificación |
|--------------|-----------------------|--------------|
| 5 | Totalmente satisfecho | 2 |
| 4 | Muy satisfecho | 3 |
| 3 | Neutral | 0 |
| 2 | Poco satisfecho | 0 |
| 1 | Nada satisfecho | 0 |
| Total | | 5 |

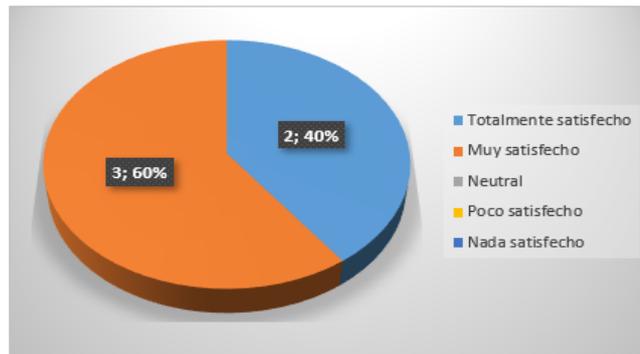


Figura 30: Segunda pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web
Elaborado por: José Arizo

En la tercera pregunta que se realizó a los expertos se pudo obtener resultados positivos ya que el 80% que representa a 4 expertos de los 5 que fueron encuestados respondieron que están totalmente satisfechos ya que la aplicación web proporciona resultados precisos y confiables al gestionar los indicadores turísticos o encuestas.

Cuatro expertos optaron por la calificación de 'totalmente satisfecho', que corresponde al nivel 5 en la escala de Likert, basándose en su criterio la aplicación web proporciona resultados precisos y confiables al gestionar los indicadores turísticos.

Un experto calificó la aplicación como 'muy satisfecho', que corresponde al nivel 4 en la escala de Likert, sugiriendo que tal vez sería beneficioso mostrar todos los filtros disponibles antes de mostrar la gráfica.

A continuación, en la Figura 31 se muestra los resultados de la tercera pregunta.

Corrección Funcional

1.- ¿La aplicación web proporciona resultados precisos y confiables al gestionar los indicadores turísticos o encuestas?

| Valor | Escala de Lickert | Calificación |
|-------|-----------------------|--------------|
| 5 | Totalmente satisfecho | 4 |
| 4 | Muy satisfecho | 1 |
| 3 | Neutral | 0 |
| 2 | Poco satisfecho | 0 |
| 1 | Nada satisfecho | 0 |
| | Total | 5 |

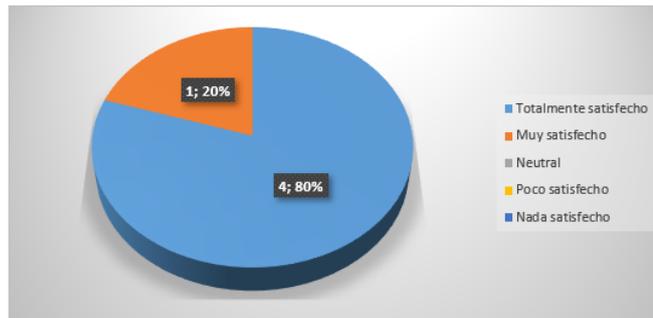


Figura 31: Tercera pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web
Elaborado por: José Arizo

En la cuarta pregunta que se realizó a los expertos se pudo obtener resultados positivos ya que el 80% que representa a 4 expertos de los 5 que fueron encuestados respondieron que están totalmente satisfechos con la función para la carga de datos turísticos que posee la aplicación web.

Cuatro expertos calificaron la aplicación como 'totalmente satisfecho', lo que corresponde al nivel 5 en la escala de Likert. Su criterio fue que la aplicación web cumple de manera efectiva la función de cargar los datos del KPI.

Un experto calificó la aplicación como 'muy satisfecho', lo que corresponde al nivel 4 en la escala de Likert. Basándose en su criterio, sugirió que en la aplicación web se podría optimizar el tiempo de carga de los datos del KPI.

A continuación, en la Figura 32 se muestra los resultados de la cuarta pregunta.

Corrección Funcional

2.- ¿Cómo evalúa la función para la carga de datos turísticos que posee la aplicación web?

| Valor | Escala de Lickert | Calificación |
|--------------|-----------------------|--------------|
| 5 | Totalmente satisfecho | 4 |
| 4 | Muy satisfecho | 1 |
| 3 | Neutral | 0 |
| 2 | Poco satisfecho | 0 |
| 1 | Nada satisfecho | 0 |
| Total | | 5 |

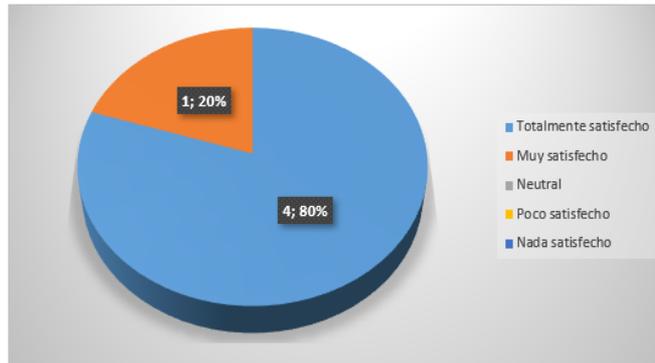


Figura 32: Cuarta pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web
Elaborado por: José Arizo

En la quinta pregunta que se realizó a los expertos se pudo obtener resultados positivos ya que el 80% que representa a 4 expertos de los 5 que fueron encuestados respondieron que están totalmente satisfechos con las funciones implementadas en la aplicación web ya que son relevantes y alineadas con las necesidades específicas del observatorio turístico.

Cuatro expertos calificaron la aplicación como 'totalmente satisfecho', correspondiente al nivel 5 en la escala de Likert. Su criterio fue que las funciones de la aplicación web cumplen con todas las necesidades del observatorio turístico.

Un experto calificó la aplicación como 'muy satisfecho', lo que corresponde al nivel 4 en la escala de Likert. Sugirió la incorporación de una función para registrar quién cambió el rol de un usuario. Propuso que este registro contenga la dirección IP pública, la ciudad actual, los nombres y apellidos, así como el sistema operativo del super usuario, junto con el nombre del usuario al que se le modificó el rol.

A continuación, en la Figura 33 se muestra los resultados de la quinta pregunta.

Pertinencia Funcional

1.- ¿Las funciones implementadas en la aplicación web son relevantes y alineadas con las necesidades específicas del observatorio turístico?

| Valor | Escala de Lickert | Calificación |
|--------------|-----------------------|--------------|
| 5 | Totalmente satisfecho | 4 |
| 4 | Muy satisfecho | 1 |
| 3 | Neutral | 0 |
| 2 | Poco satisfecho | 0 |
| 1 | Nada satisfecho | 0 |
| Total | | 5 |

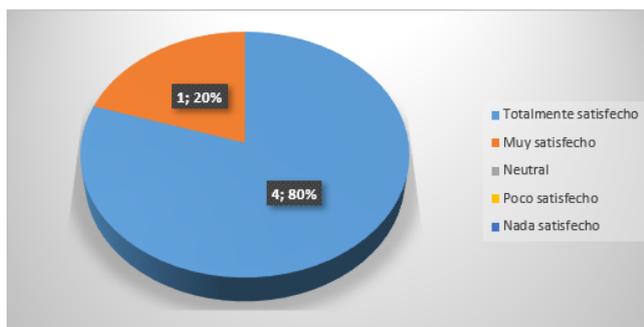


Figura 33: Quinta pregunta de la encuesta para la evaluación de la app web
Elaborado por: José Arizo

Nota: Revisar el **Anexo 5** para visualizar el modelo de la encuesta.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

- La investigación de arquitecturas de aplicaciones web en el ámbito del turismo ha proporcionado una comprensión profunda de las diversas estructuras y enfoques utilizados en este sector. Este análisis nos ha permitido identificar a la arquitectura MVC como la que mejor se adapta a los requerimientos de la aplicación web. Para la aplicación del Observatorio Turístico de Chimborazo, la arquitectura MVC separa claramente la lógica de negocio (controlador), la presentación de datos (vista) y la manipulación de datos (modelo), lo que facilita la escalabilidad, el mantenimiento y la colaboración entre equipos de desarrollo. Además, el patrón MVC se alinea con las mejores prácticas en el desarrollo de aplicaciones web, promoviendo la modularidad, la reutilización de código y la claridad en la estructura del proyecto.

- El desarrollo de la aplicación web para la gestión de los indicadores del observatorio turístico de Chimborazo representa un avance crucial para mejorar la gestión turística. Esta plataforma agiliza la recopilación y almacenamiento de datos clave de los indicadores KPI definidos por el Observatorio Turístico, mediante MongoDB beneficiando a los administradores del observatorio, los actores turísticos y la comunidad en general permitiendo la toma acertada de decisiones y fortaleciendo la colaboración entre las partes interesadas para promover el turismo sostenible.

- La evaluación de la aplicación web para la gestión de indicadores, según la norma ISO/IEC 25010, confirma su cumplimiento en las características de adecuación funcional, como completitud, corrección y pertinencia. Se realizó una encuesta a expertos en informática, arrojando los siguientes resultados respecto a la aplicación web: el 100% están totalmente satisfechos con el cumplimiento de los requerimientos funcionales establecidos para la gestión de indicadores del Observatorio Turístico, en la primera pregunta, el 80% están totalmente satisfechos ya que la aplicación web proporciona resultados precisos o confiables al gestionar los indicadores turísticos o encuestas. y el 80% están totalmente satisfechos por la función de carga de los datos turísticos de la aplicación web, destacando la efectividad y confiabilidad de la aplicación para satisfacer las necesidades de los usuarios en la gestión de indicadores turísticos, resaltando su calidad y robustez como herramienta sólida y confiable para la gestión eficiente de los indicadores turísticos.

2. Recomendaciones

- Para garantizar el rendimiento óptimo de la aplicación web, se recomienda actualizar periódicamente las dependencias tanto del frontend como del

backend. Esto se debe a que las bibliotecas y frameworks utilizados pueden tener vulnerabilidades de seguridad que se corrigen con nuevas versiones.

- Dada la importancia crítica de la aplicación en la toma de decisiones del sector turístico, es fundamental garantizar la continuidad del servicio en todo momento. Por lo tanto, se recomienda desarrollar un plan de contingencia y recuperación ante desastres bien definido. Este plan debería abordar diversos escenarios, como fallos del sistema, ataques cibernéticos o eventos naturales, y definir acciones específicas para mitigar el impacto y garantizar la rápida recuperación de la aplicación.
- Es esencial asegurar la seguridad de la información almacenada en la aplicación, especialmente dada la sensibilidad de los datos turísticos y de los usuarios. Se recomienda realizar revisiones periódicas de las medidas de seguridad implementadas, con el fin de identificar posibles vulnerabilidades y mejorar la protección de los datos.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

1. Trabajos futuros

- Realizar ajustes en la estructura de la base de datos con el propósito de mejorar los registros asociados a la función de cambio de rol del usuario en la aplicación web. Estas modificaciones incluirán la captura de información adicional, como la IP del usuario, su nombre y el sistema operativo utilizado al realizar el cambio de rol. Estos detalles permitirán mantener un registro más detallado y específico, facilitando así la realización de auditorías informáticas y proporcionando una trazabilidad exhaustiva de los cambios en los roles de usuario dentro del sistema.

- En caso de que la aplicación web en un futuro experimente un aumento significativo en la demanda, sería recomendable considerar la implementación de microservicios en el servidor. Esta medida implica la separación de la lógica del servidor en múltiples instancias, lo que proporcionaría la ventaja de aislar posibles errores.

BIBLIOGRAFÍA

- 25000, I. (s.f.). Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- A, D. (25 de Julio de 2022). Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-angular>
- Acharya, D. P. (01 de Septiembre de 2022). Obtenido de <https://kinsta.com/es/blog/php-vs-angular/>
- Bustos, G. (27 de Octubre de 2022). Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-html>
- Bustos, G. (12 de Julio de 2022). Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>
- Calvo, D. (07 de Abril de 2018). Obtenido de <https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>
- Chart.js. (s.f.). Obtenido de <https://www.chartjs.org/>
- Code, V. S. (s.f.). *Visual Studio Code*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/>
- Docs. (s.f.). *Visual Studio Code*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/docs>
- Enterprise, H. P. (s.f.). *Hewlett Packard Enterprise*. Obtenido de <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/open-source.html>
- EUROINNOVA. (s.f.). Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/que-es-un-indicador-turistico#iquestqueacute-es-un-indicador-turiacutestico>
- Guamán, V. (20 de 01 de 2021). Obtenido de <https://dev.to/veronicaguamann/que-es-mvc-lo-que-deberias-saber-acerca-de-este-patron-de-arquitectura-de-software-5hhe>
- Kinsta. (19 de Diciembre de 2022). Obtenido de <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-express/>
- Luján, S. (2002). *Programación de Aplicaciones Web: Historia, Principios Básicos y Clientes Web*. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de <https://visualstudio.microsoft.com/es/>
- PrimeFaces. (s.f.). Obtenido de <https://www.primefaces.org/primeng-v7-lts/#/>
- Robledano, A. (28 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-mongodb/>
- Simões, C. (27 de Julio de 2021). Obtenido de <https://www.itdo.com/blog/que-es-node-js-y-para-que-sirve/>
- Sintya Meléndez, M. G. (28 de Enero de 2016). Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/1365/1/62161.pdf>
- Sosa, A. L. (22 de Mayo de 2019). Obtenido de <https://medium.com/@aarnlpezsosa/introducci%C3%B3n-a-express-js-a1ebe16dbcf4>
- Valdes, F. (07 de 04 de 2020). Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/la-gu%C3%ADa-definitiva-de-arquitectura-software-fernando-valdes>

ANEXOS

Anexo 1

Tabla 15: Requerimientos funcionales (regístrate)

| | |
|---|---|
| Identificador | RF02 |
| Nombre | Registro en la aplicación web |
| Características | Registro del usuario proporcionando sus datos |
| Descripción | El usuario debe registrarse con sus datos para después poder ingresar a la App Web. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alias del usuario • Correo electrónico • Contraseña • Confirmar contraseña | |
| Salida | |
| Nos redirige a la pantalla de iniciar sesión o muestra un mensaje de error. | |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 16: Requerimientos funcionales (ingresar)

| | |
|--|--|
| Identificador | RF03 |
| Nombre | Ingreso en la aplicación web |
| Requerimiento que lo Utiliza o Especializa | RF02 |
| Características | Ingreso del usuario proporcionando sus credenciales |
| Descripción | El usuario debe ingresar sus credenciales para poder ingresar a la aplicación web. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña | |
| Salida | |
| Ingresa al sistema o muestra un mensaje de error. | |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 17: Requerimientos funcionales (cargar datos de los KPI)

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Identificador | RF04 |
| Nombre | Cargar datos de los KPI |

| | |
|---|--|
| Requerimiento que lo Utiliza o Especializa | RF03 |
| Características | Carga de los datos del archivo KPI en la aplicación web. |
| Descripción | El usuario debe cargar el archivo en formato .json para cargar los datos en la aplicación web. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Archivo .json | |
| Salida | |
| Nos muestra un mensaje de éxito o de error. | |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 18: Requerimientos funcionales (administración de los usuarios vigentes)

| | |
|--|--|
| Identificador | RF05 |
| Nombre | Administración de los usuarios vigentes |
| Requerimiento que lo Utiliza o Especializa | RF03 |
| Características | Administrar (registrar, actualizar y elimi. tempo.) de los registros de los usuarios. |
| Descripción | El usuario debe ingresar o seleccionar los nuevos datos del usuario para realizar cualquiera de las funciones especificadas. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Alias del usuario • Nombres del usuario • Apellidos del usuario • Correo electrónico • Contraseña • Seleccionar rol del usuario | |
| Salida | |
| Nos muestra un mensaje de éxito o de error. | |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 19: Requerimientos funcionales (administración de los usuarios elimi. tempo.)

| | |
|----------------------|------|
| Identificador | RF06 |
|----------------------|------|

| | |
|---|--|
| Nombre | Administración de los usuarios elimi. tempo. |
| Requerimiento que lo Utiliza o Especializa | RF03 |
| Características | Administrar (restaurar y elimi. defini.) de los registros de los usuarios. |
| Descripción | El usuario debe seleccionar si desea restaurar o eliminar el usuario. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Elección de la opción para restaurar el usuario • Elección de la opción para eliminar el usuario | |
| Salida | |
| Nos muestra un mensaje de éxito o de error. | |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 20: Requerimientos funcionales (seguridad)

| | |
|--|---|
| Identificador | RF07 |
| Nombre | Seguridad |
| Requerimiento que lo Utiliza o Especializa | RF03 |
| Características | registros, administrar (email, contraseña, rol, estado) de los registros de los usuarios y administrar (KPI y rol). |
| Descripción | El usuario debe ingresar o seleccionar los nuevos datos del usuario, KPI o rol para realizar cualquiera de las funciones especificadas. |
| Entradas | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña • Confirmar contraseña • Seleccionar rol del usuario • Elección del estado del usuario • Nombre del KPI • Año del KPI • Versión del KPI • Elección de la opción para eliminar el KPI • Nombre del rol • Elección de la opción para eliminar el rol | |

Salida

Nos muestra un mensaje de éxito o de error.

Elaborado por: José Arizo

Anexo 2

A continuación, en la Figura 34 se describe el diagrama de la opción pública (ingresar), la cual nos permite acceder al sistema y utilizar las funciones según el rol que tenga el usuario en la aplicación web.

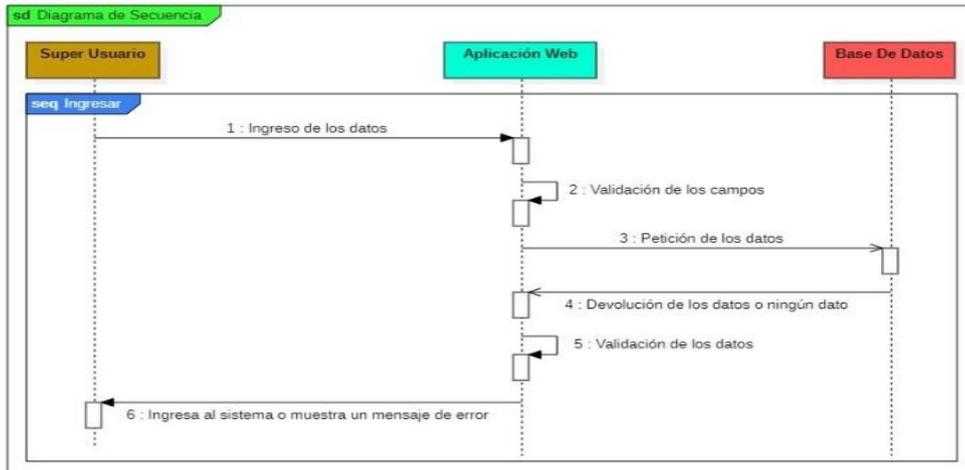


Figura 34: Diagrama de secuencia (opción pública (ingresar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 35 se describe el diagrama de la opción pública (Regístrate), la cual nos permite registrarnos en el sistema y luego acceder a la aplicación web.

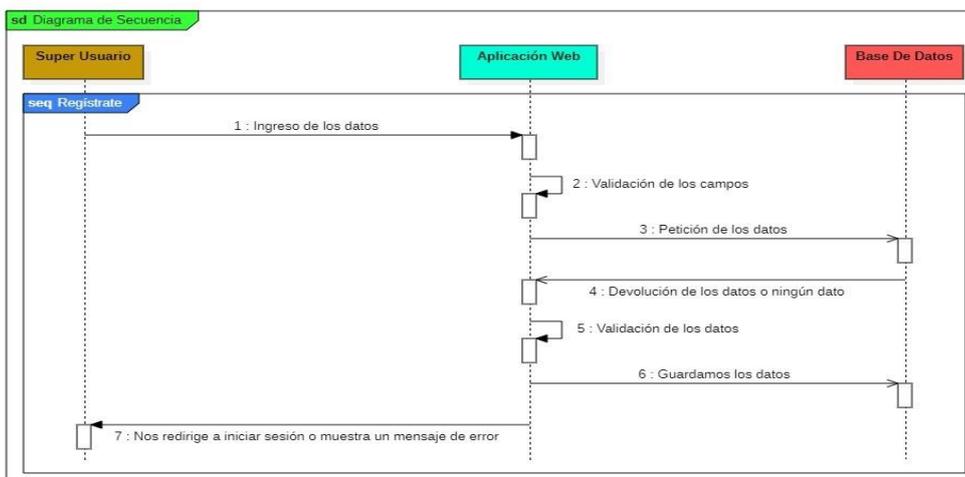


Figura 35: Diagrama de secuencia (opción pública (regístrate))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 36 se describe el diagrama de login (perfil de usuario), el cual nos permite actualizar el alias, nombres y apellidos de la cuenta del usuario.

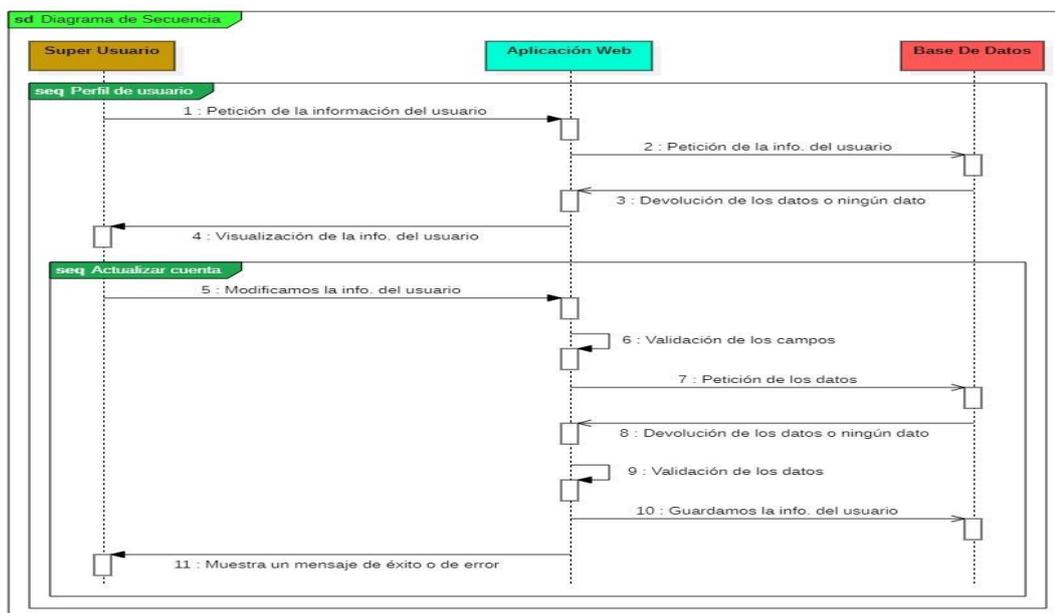


Figura 36: Diagrama de secuencia (login (perfil de usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 37 se describe el diagrama de login (actualizar email), el cual nos permite actualizar el email de la cuenta del usuario.

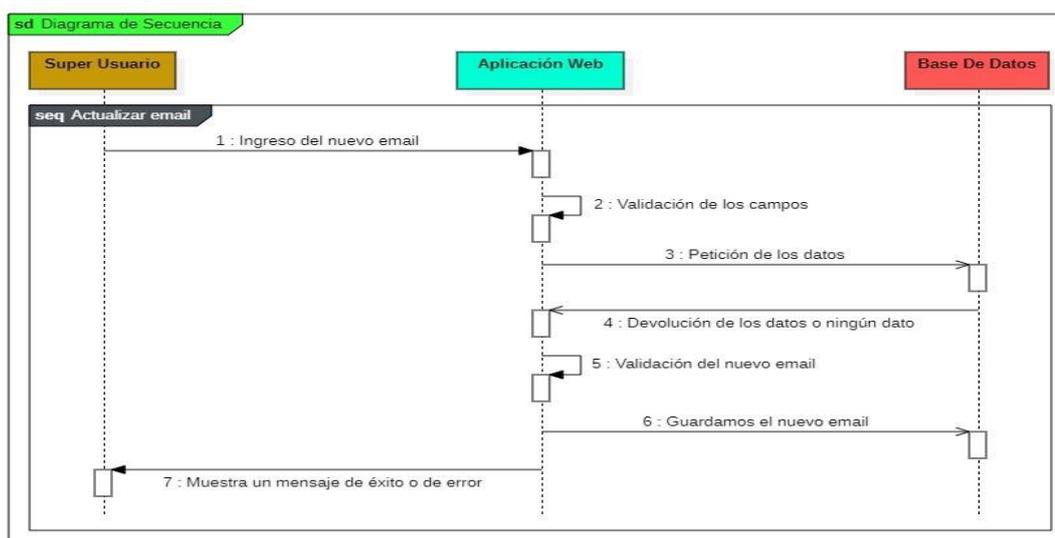


Figura 37: Diagrama de secuencia (login (actualizar email))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 38 se describe el diagrama de login (actualizar contraseña), el cual nos permite actualizar la contraseña de la cuenta del usuario.

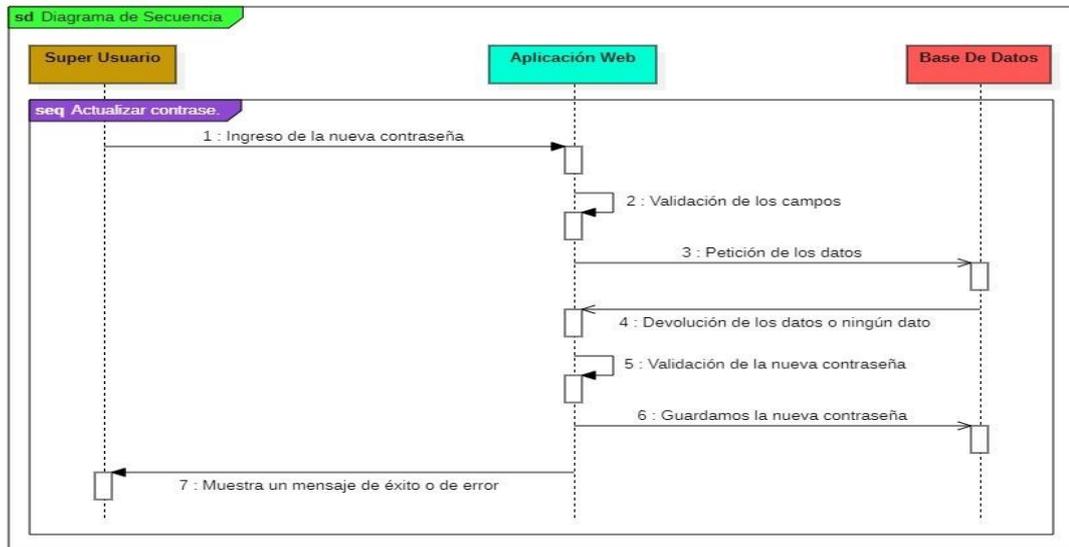


Figura 38: Diagrama de secuencia (login (actualizar contraseña))
 Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 39 se describe el diagrama de super usuario o usuario empresa (cargar datos de los KPI), el cual nos permite cargar la información de los KPI en la aplicación web.

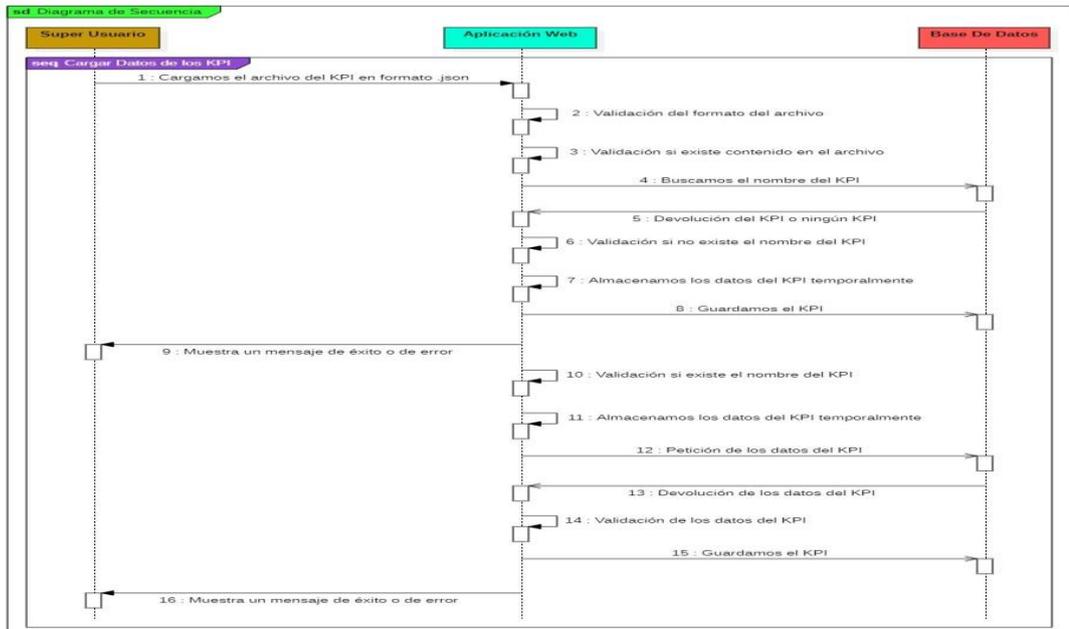


Figura 39: Diagrama de secuencia (cargar datos de los KPI)
 Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 40 se describe el diagrama de super usuario (home), el cual nos visualizar la información de la aplicación web.

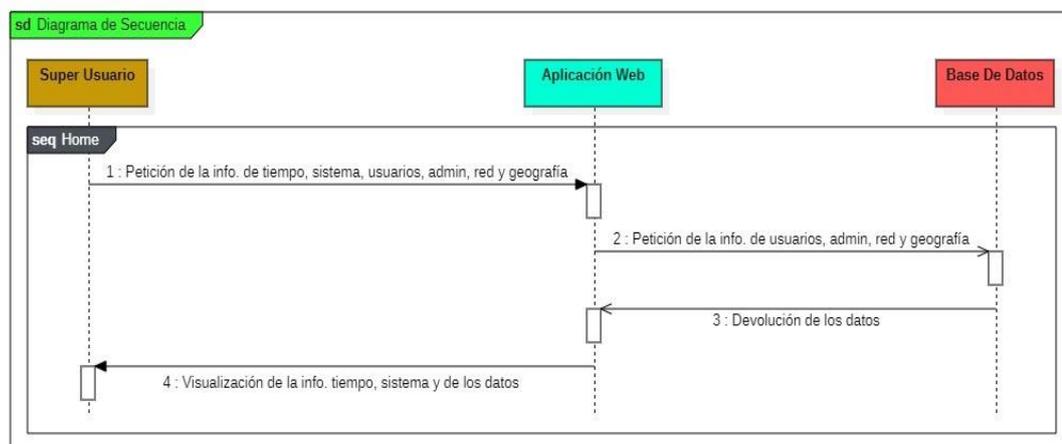


Figura 40: Diagrama de secuencia (home)

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 41 se describe el diagrama de registrar usuario (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite registrar un nuevo usuario en la aplicación web.

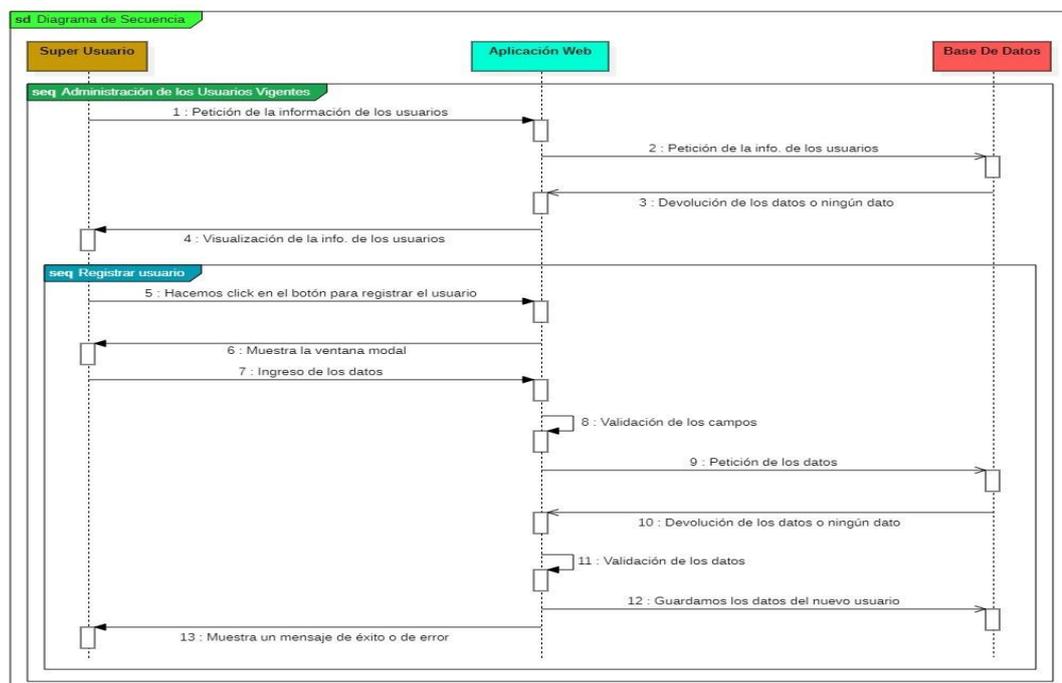


Figura 41: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (registrar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 42 se describe el diagrama de buscar (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

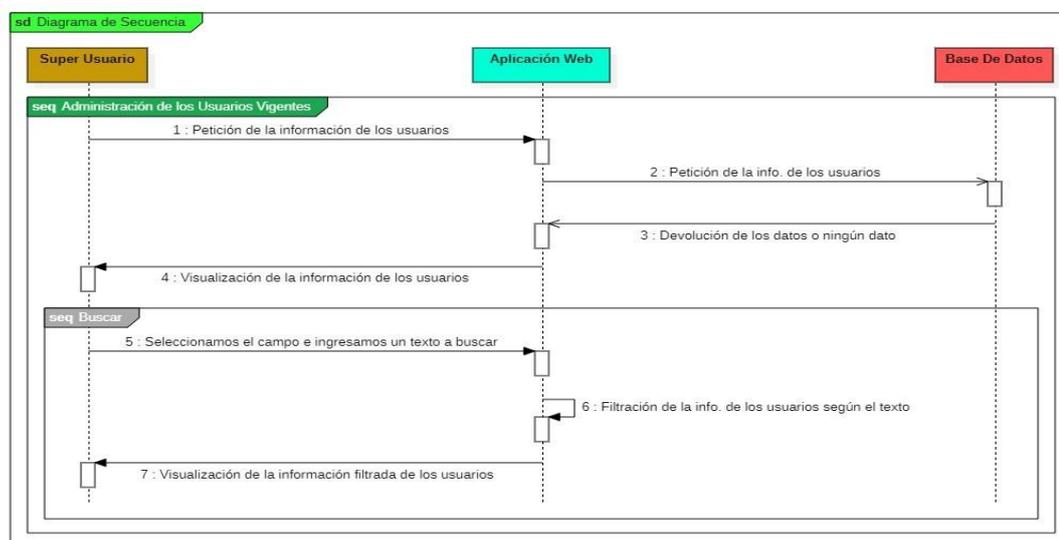


Figura 42: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (buscar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 43 se describe el diagrama de exportar archivo (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los usuarios.

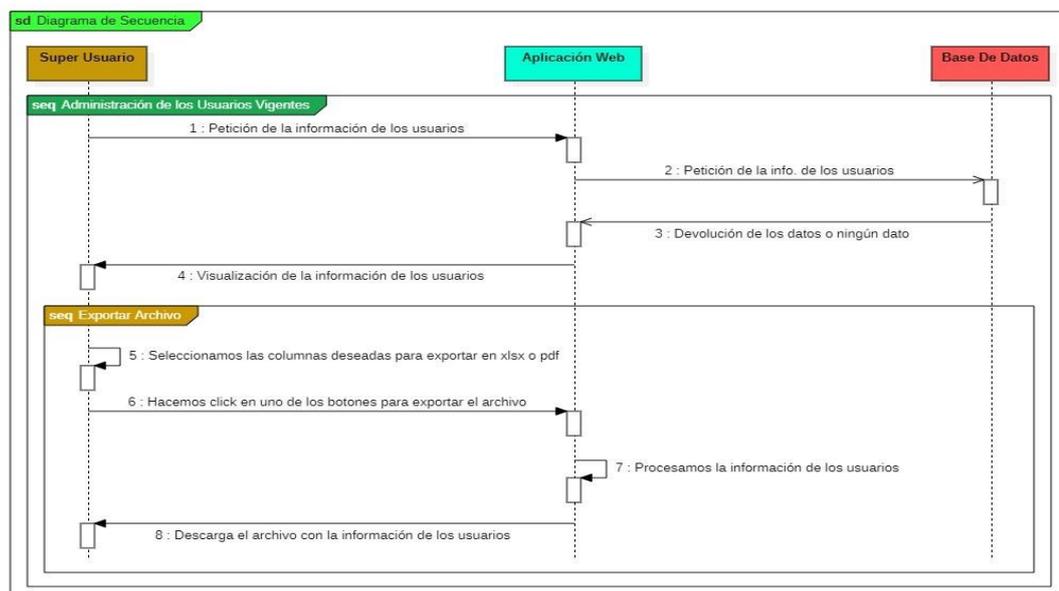


Figura 43: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (exportar archivo))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 44 se describe el diagrama de más información (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite visualizar mediante una ventana modal la fecha de ultimo acceso, creación y actualización de los usuarios.

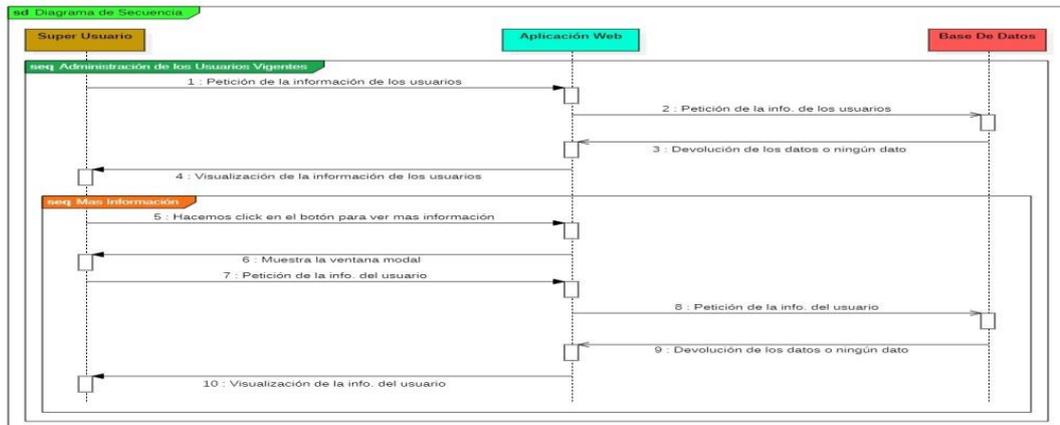


Figura 44: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (más información))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 45 se describe el diagrama de actualizar usuario (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite actualizar la información de los usuarios.

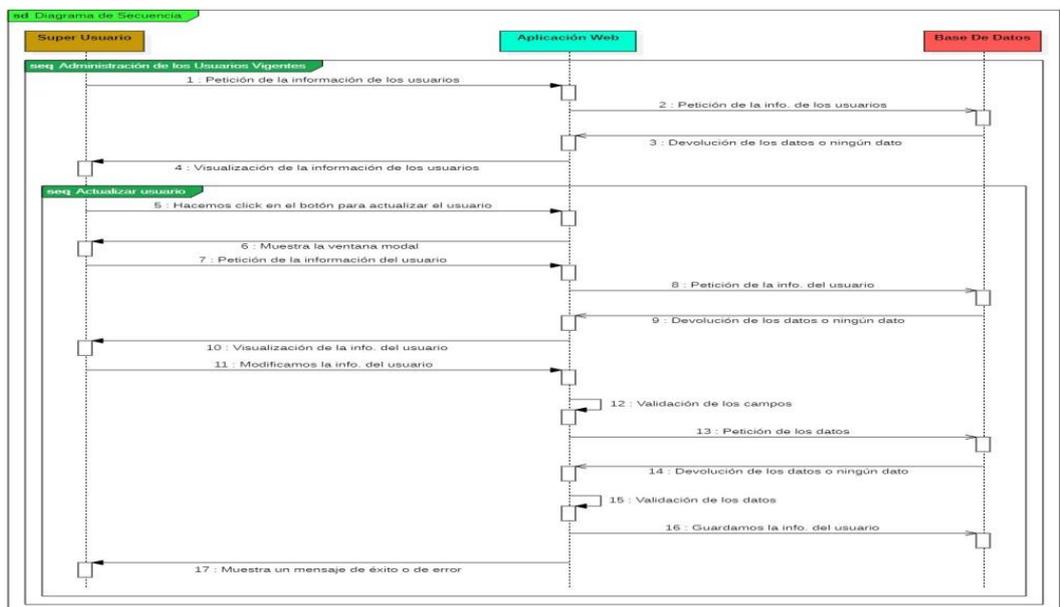


Figura 45: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (actualizar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 46 se describe el diagrama de elimi. tempo. (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite eliminar de forma temporal a un usuario de la app web.

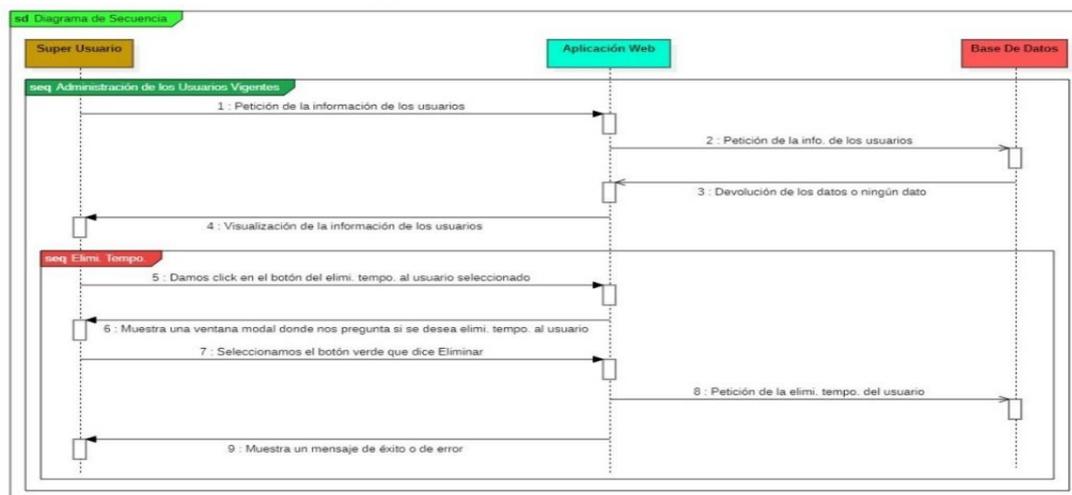


Figura 46: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios vigentes (elimi. tempo.))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 47 se describe el diagrama de buscar (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

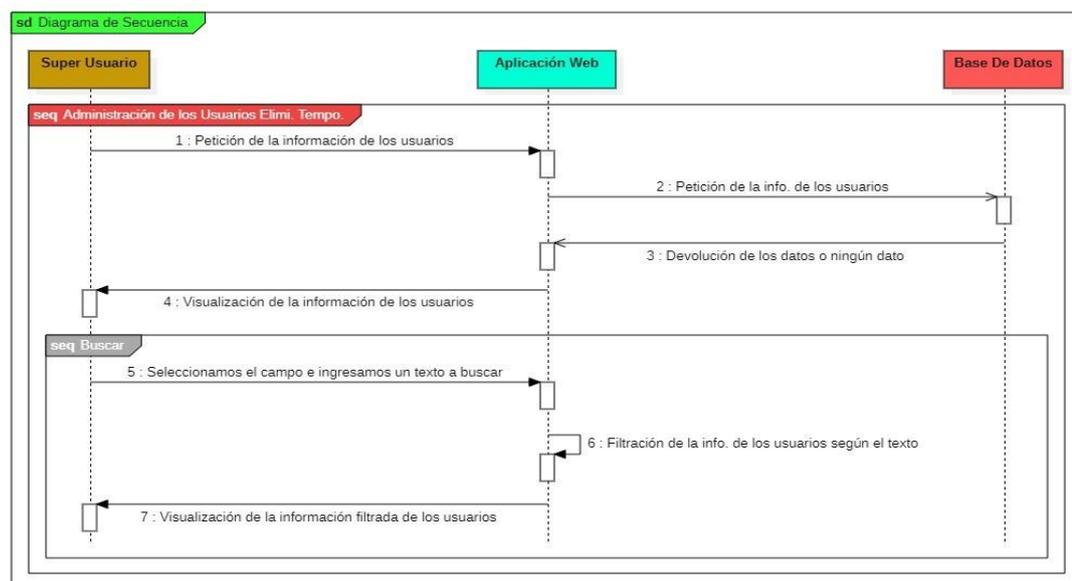


Figura 47: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (buscar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 48 se describe el diagrama de exportar archivo (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los usuarios.

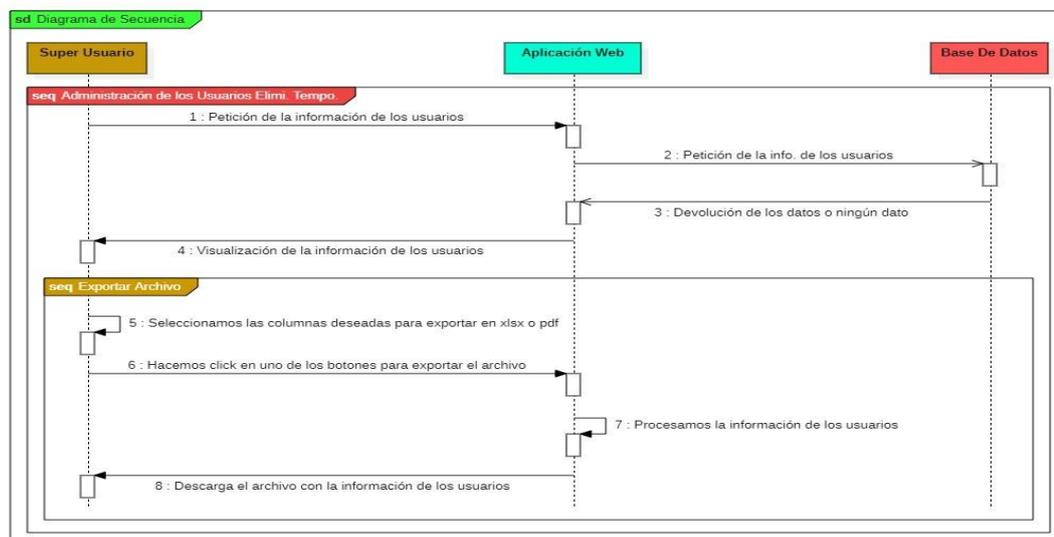


Figura 48: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (exportar archivo))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 49 se describe el diagrama de más información (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite visualizar mediante una ventana modal la fecha de ultimo acceso, creación y actualización de los usuarios.

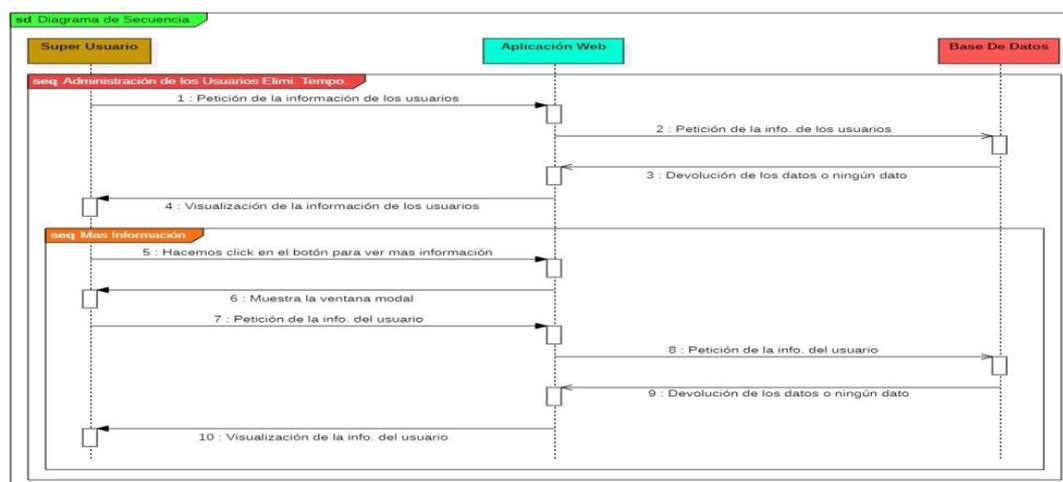


Figura 49: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (más información))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 50 se describe el diagrama de restaurar usuario (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite restaurar la cuenta de un usuario en la app web.

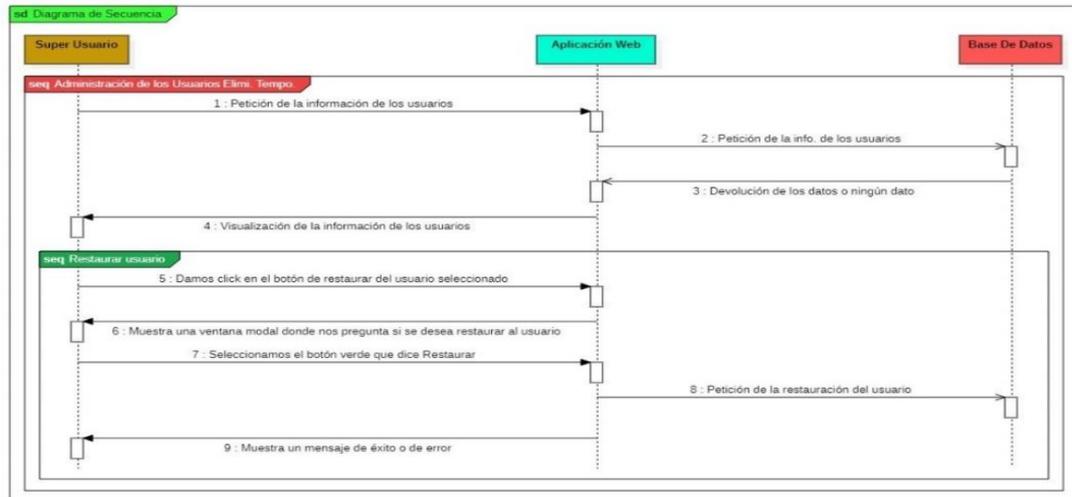


Figura 50: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (restaurar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 51 se describe el diagrama de elimi. defini. (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite eliminar definitivamente a un usuario de la app web.

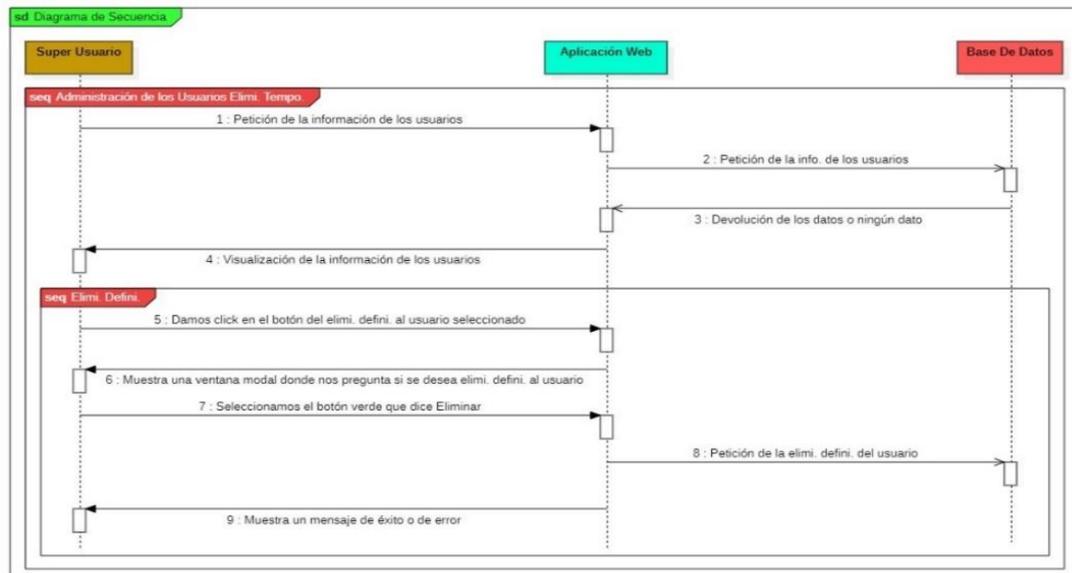


Figura 51: Diagrama de secuencia (administración de los usuarios elimi. tempo. (elimi. defini.))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 52 se describe el diagrama de buscar (registros), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

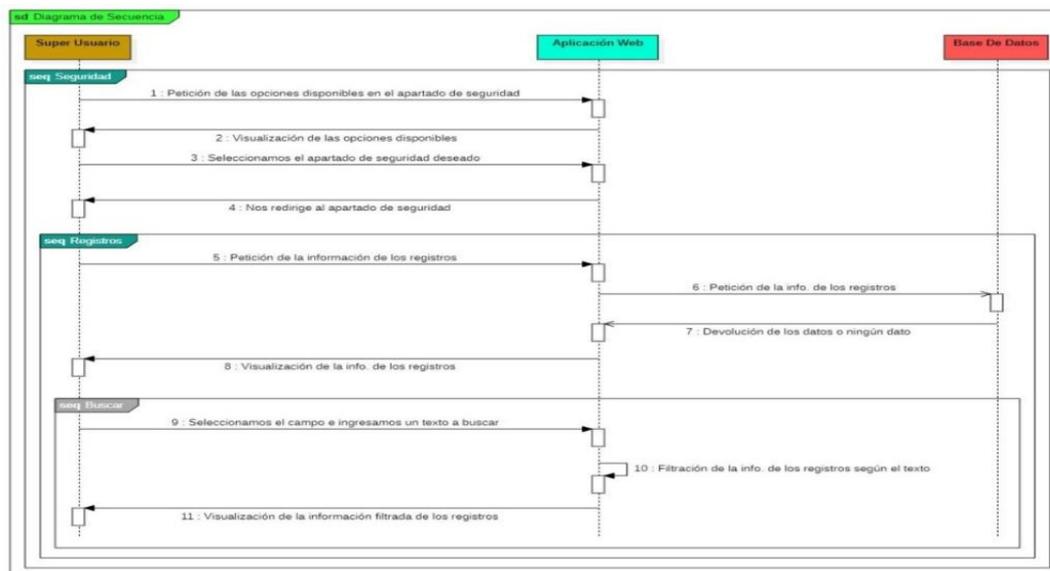


Figura 52: Diagrama de secuencia (seguridad (registros (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 53 se describe el diagrama de exportar archivo (registros), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los registros.

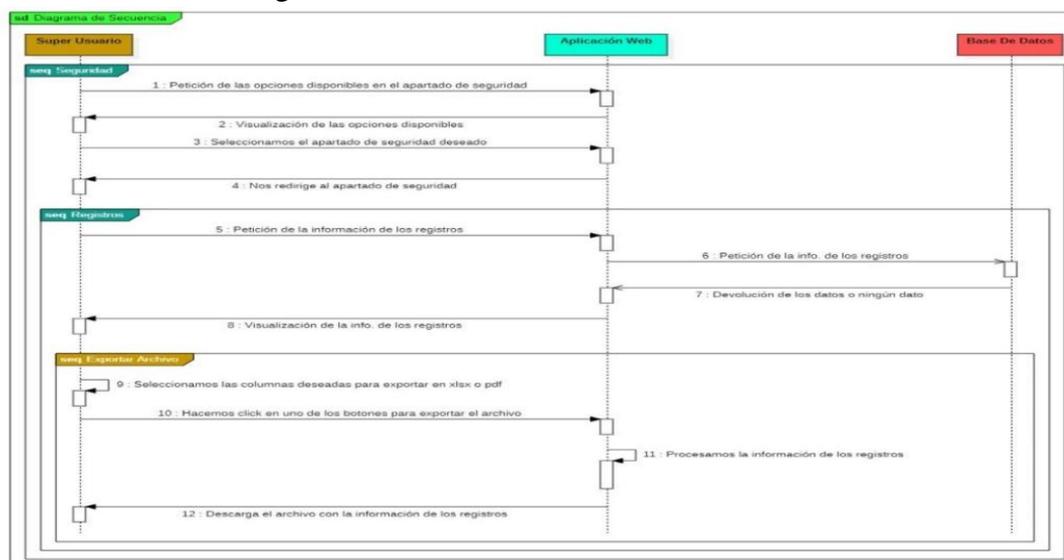


Figura 53: Diagrama de secuencia (seguridad (registros (exportar archivo)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 54 se describe el diagrama de buscar (apartados de seguridad), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

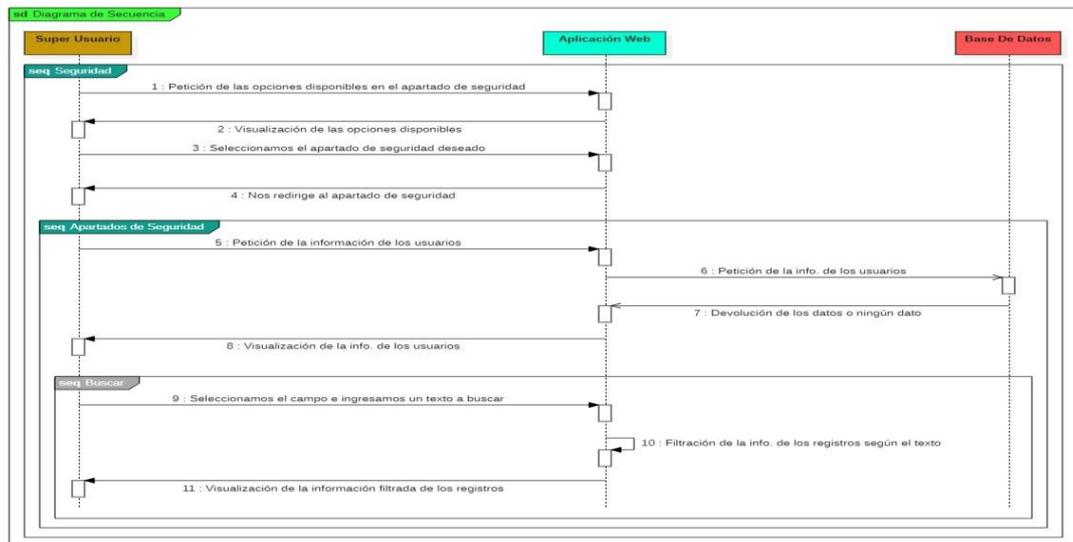


Figura 54: Diagrama de secuencia (seguridad (apartados de seguridad (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 55 se describe el diagrama de actualizar email – contraseña – rol – estado (apartados de seguridad), el cual nos permite actualizar la información de los usuarios.

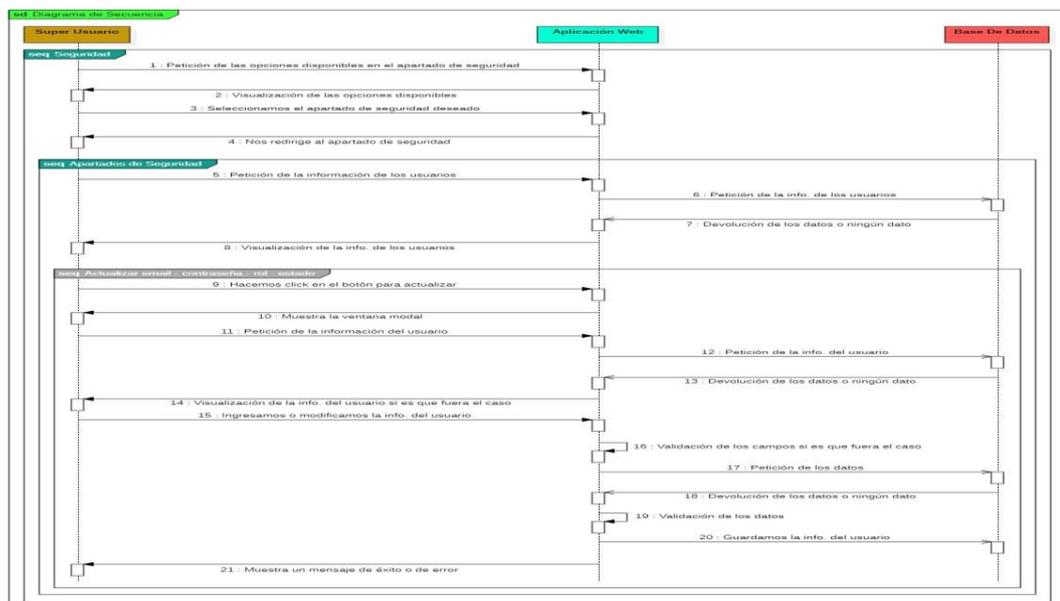


Figura 55: Diagrama de secuencia (seguridad (apartados de seguridad (actualizar email – contraseña – rol – estado)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 56 se describe el diagrama de buscar (administración del KPI), el cual nos permite filtrar la información de los KPI.

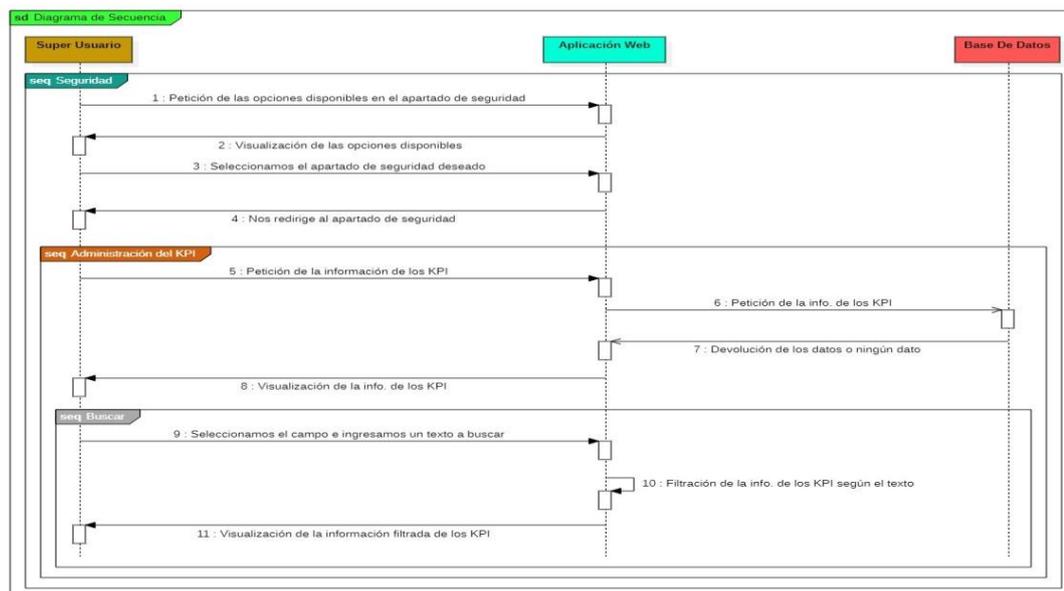


Figura 56: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 57 se describe el diagrama de exportar archivo (administración del KPI), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los KPI.

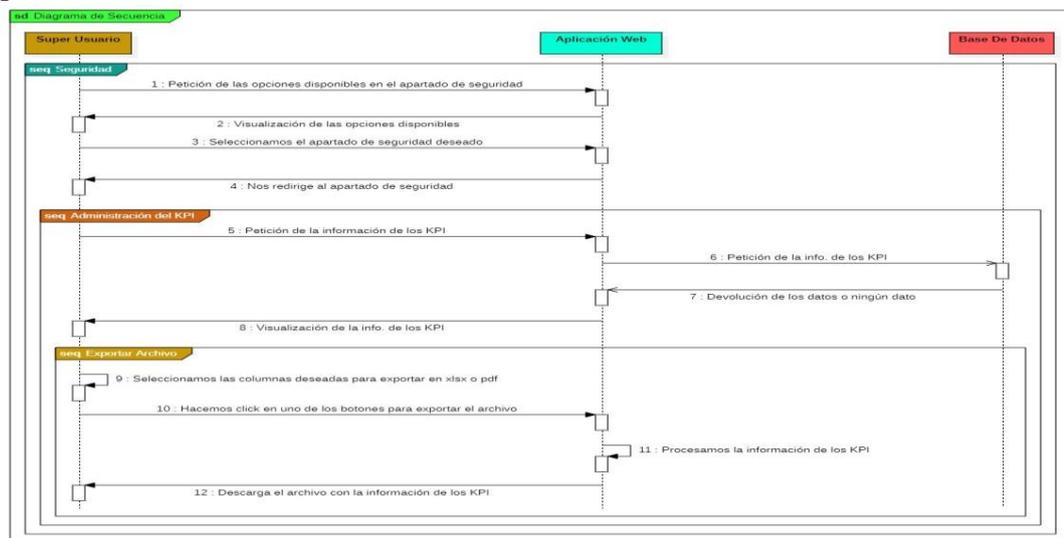


Figura 57: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (exportar archivo)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 58 se describe el diagrama de actualizar KPI (administración del KPI), el cual nos permite actualizar la información de los KPI.

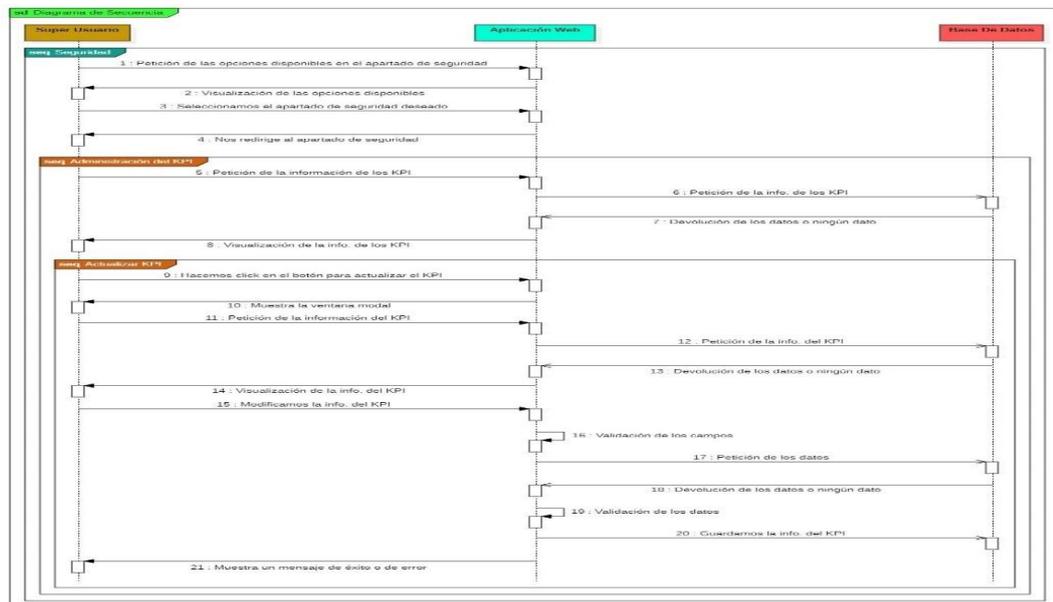


Figura 58: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (actualizar KPI)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 59 se describe el diagrama de eliminar KPI (administración del KPI), el cual nos permite eliminar definitivamente un KPI.

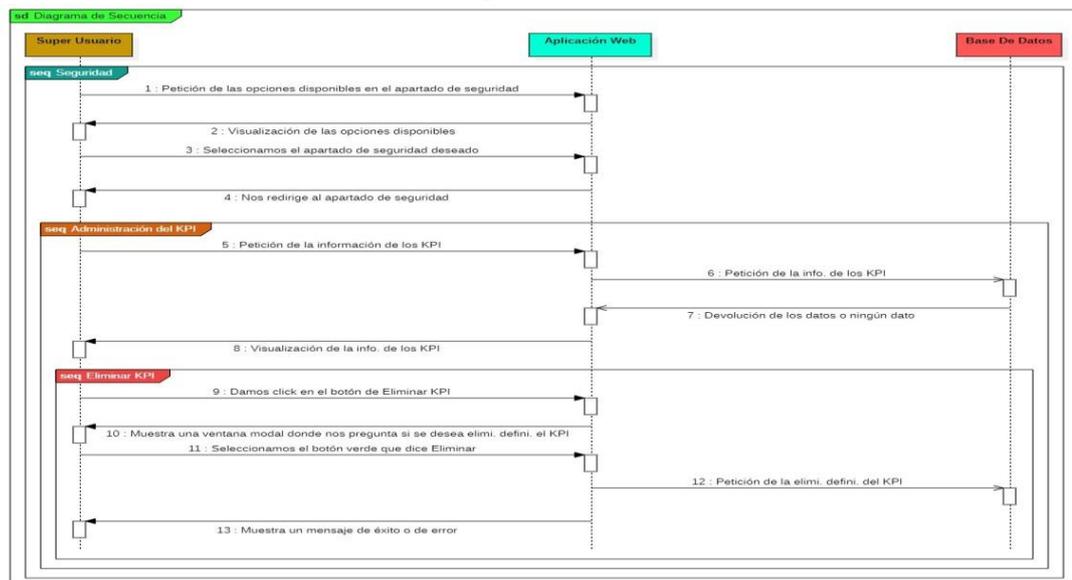


Figura 59: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del KPI (eliminar KPI)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 60 se describe el diagrama de registrar rol (administración del rol), el cual nos permite registrar un nuevo rol en la app web.

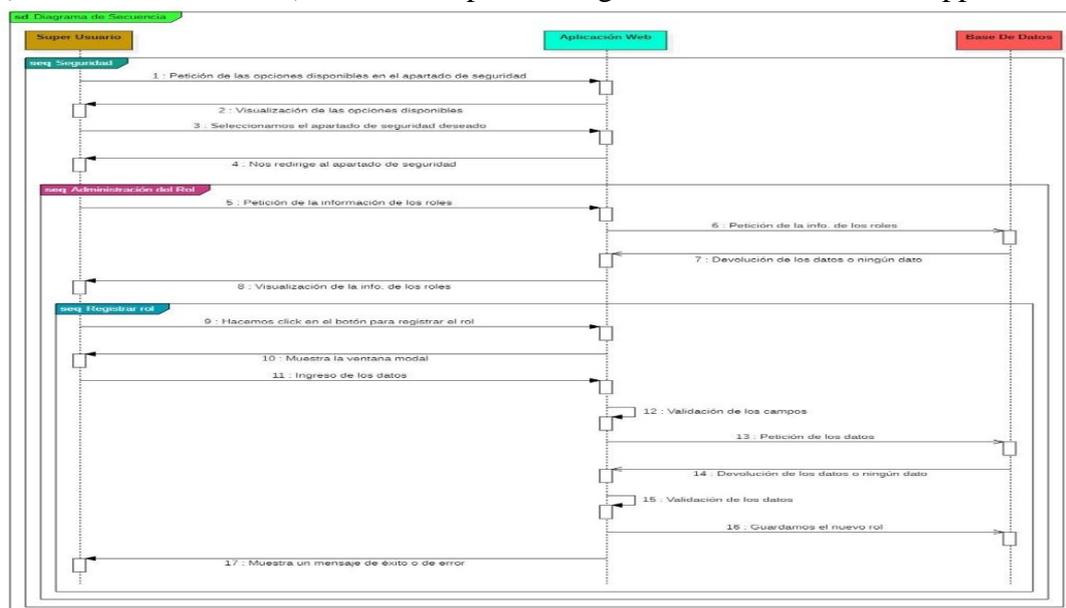


Figura 60: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (registrar rol)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 61 se describe el diagrama de buscar (administración del rol), el cual nos permite filtrar la información de los roles.

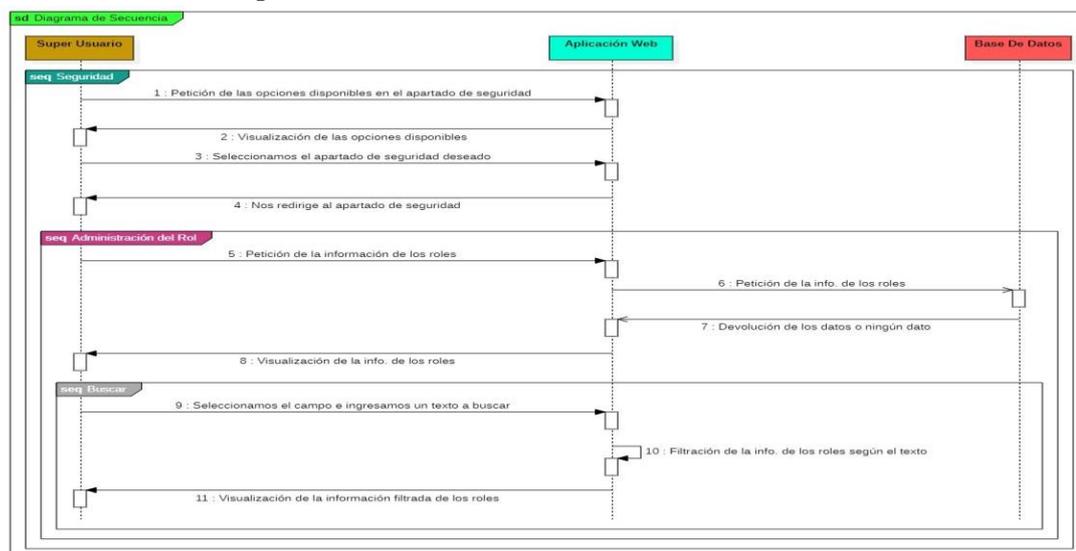


Figura 61: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 62 se describe el diagrama de exportar archivo (administración del rol), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los roles.

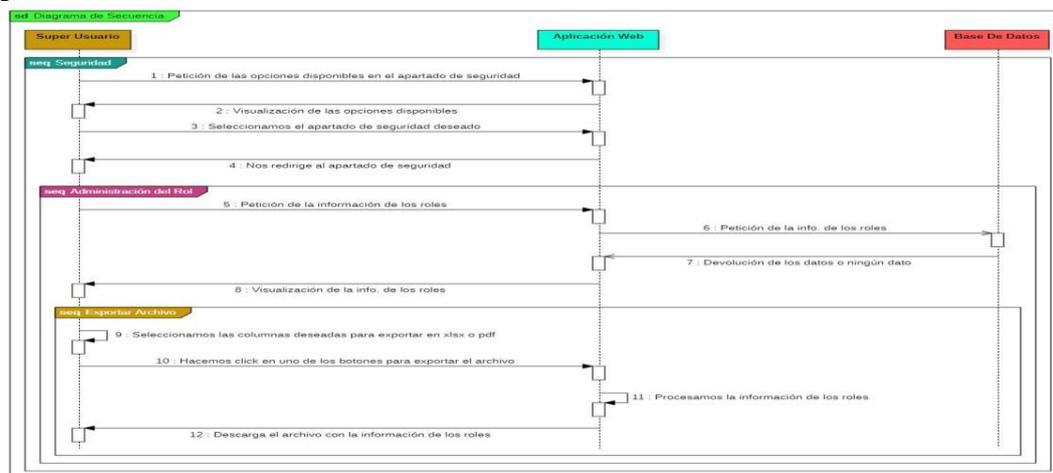


Figura 62: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (exportar archivo)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 63 se describe el diagrama de actualizar rol (administración del rol), el cual nos permite actualizar la información de los roles.

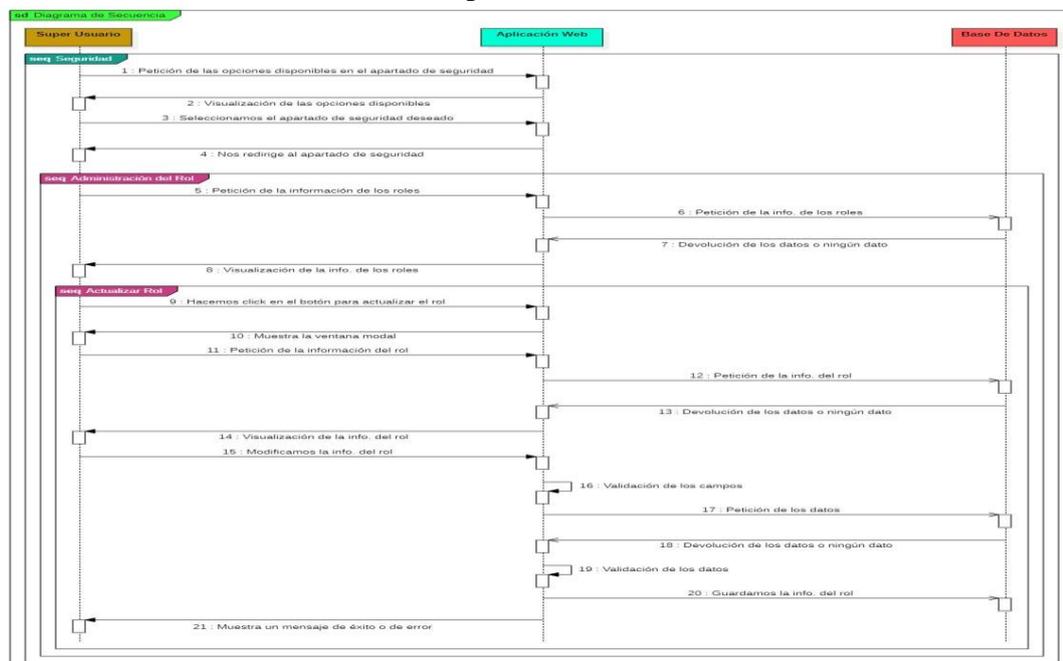


Figura 63: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (actualizar rol)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 64 se describe el diagrama de eliminar rol (administración del rol), el cual nos permite eliminar definitivamente un rol.

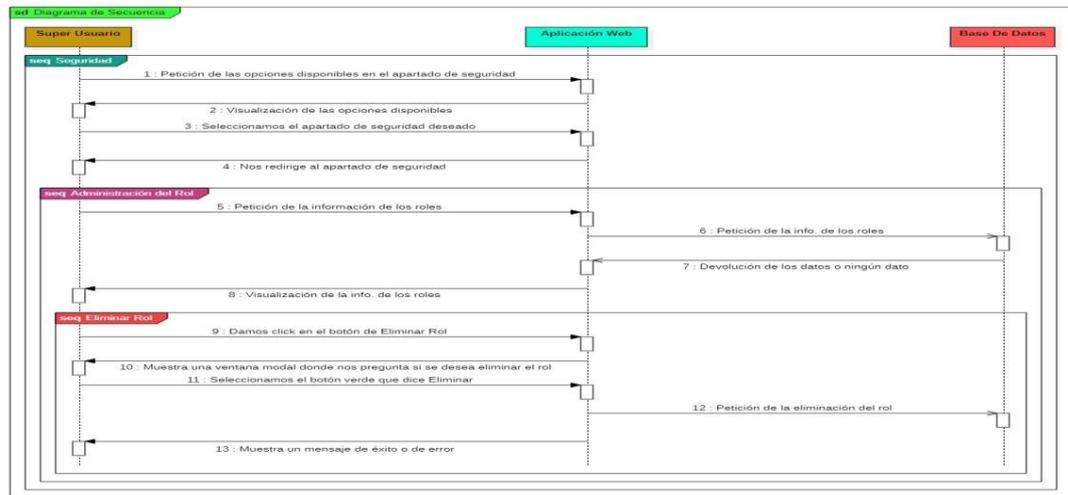


Figura 64: Diagrama de secuencia (seguridad (administración del rol (eliminar rol)))

Elaborado por: José Arizo

Anexo 3

A continuación, en la Figura 65 se describe el proceso de la opción pública (ingresar), el cual nos permite acceder al sistema y ocupar las funciones según el rol que tenga el usuario en la app web.

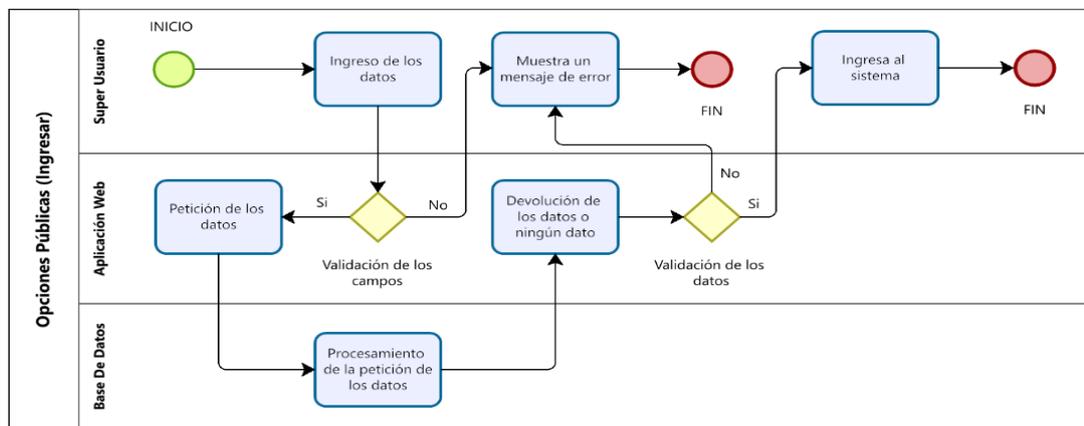


Figura 65: Diagrama de proceso (opción pública (ingresar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 66 se describe el proceso de la opción pública (Regístrate), el cual nos permite registrarnos en el sistema y posteriormente ingresar en la app web.

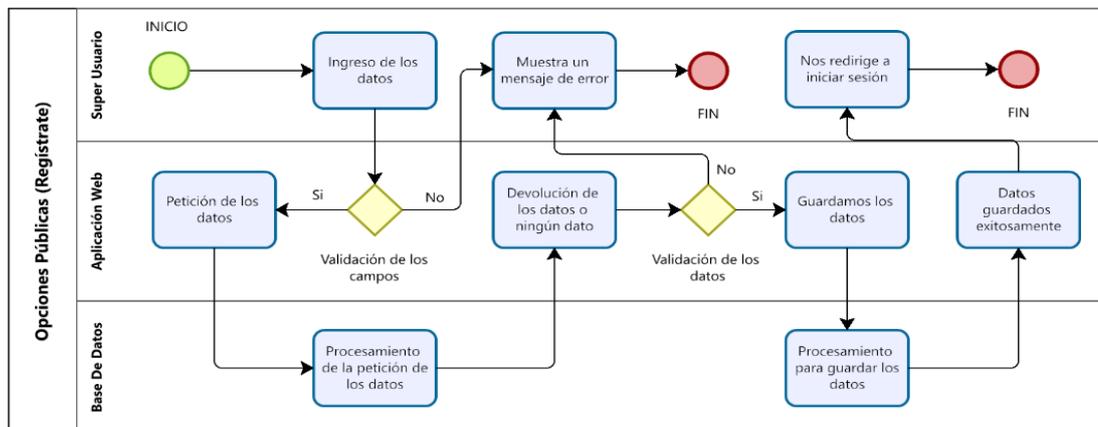


Figura 66: Diagrama de proceso (opción pública (regístrate))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 67 se describe el proceso del login (perfil de usuario), el cual nos permite actualizar el alias, los nombres y los apellidos de la cuenta del usuario.

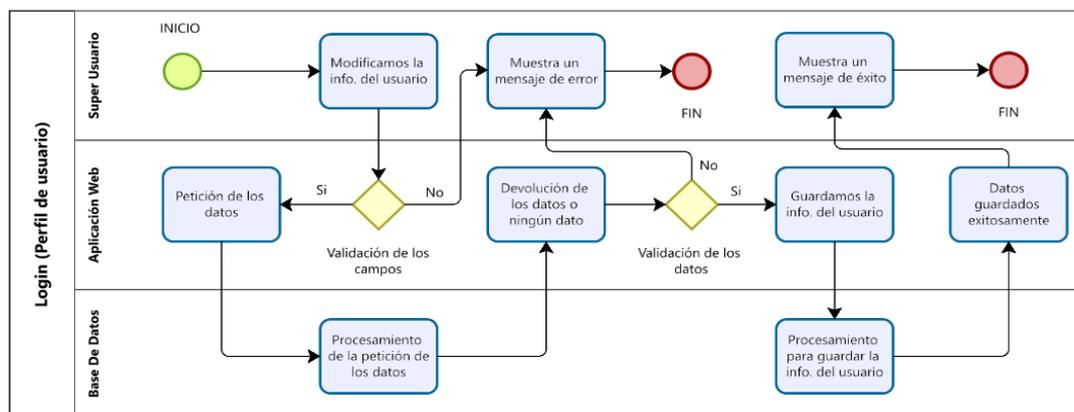


Figura 67: Diagrama de proceso (login (perfil de usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 68 se describe el proceso del login (actualizar email), el cual nos permite actualizar el email de la cuenta del usuario.

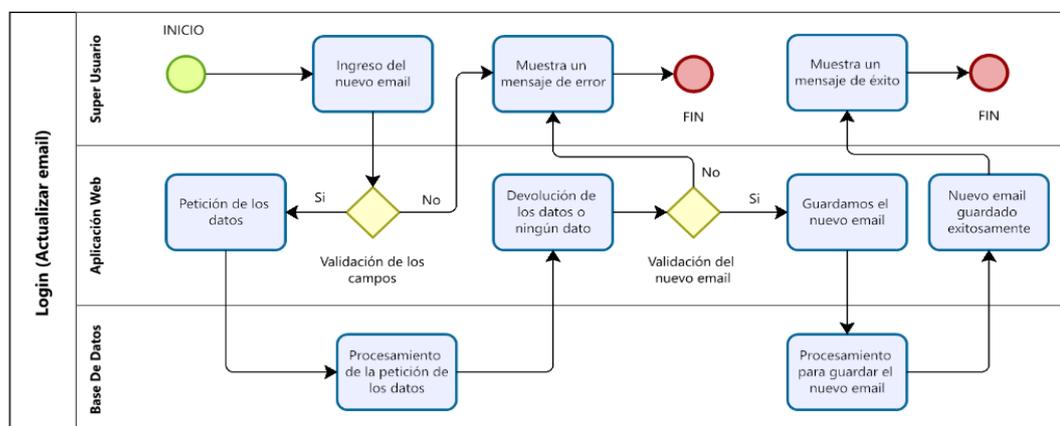


Figura 68: Diagrama de proceso (login (actualizar email))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 69 se describe el proceso del login (actualizar contraseña), el cual nos permite actualizar la contraseña de la cuenta del usuario.

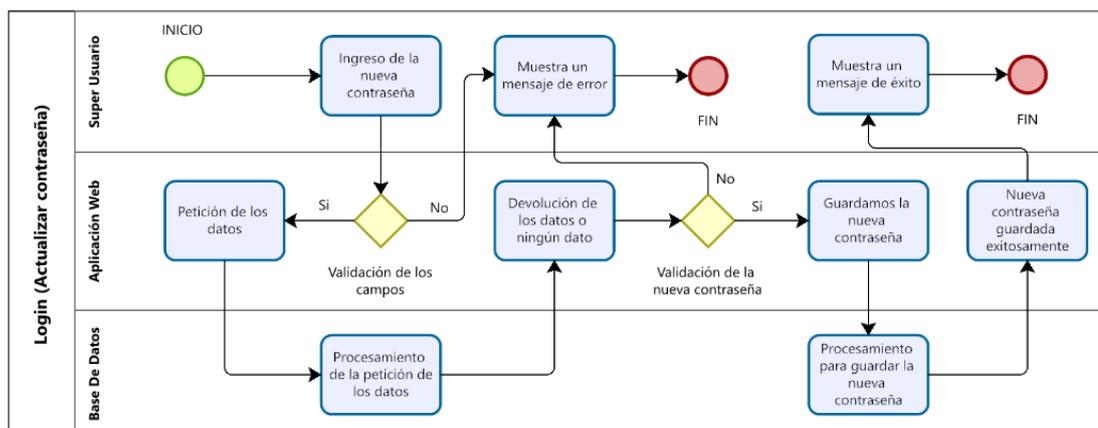


Figura 69: Diagrama de proceso (login (actualizar contraseña))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 70 se describe el proceso del super usuario o usuario empresa (Carga Datos de los KPI), el cual nos permite cargar la información de los KPI en la app web.

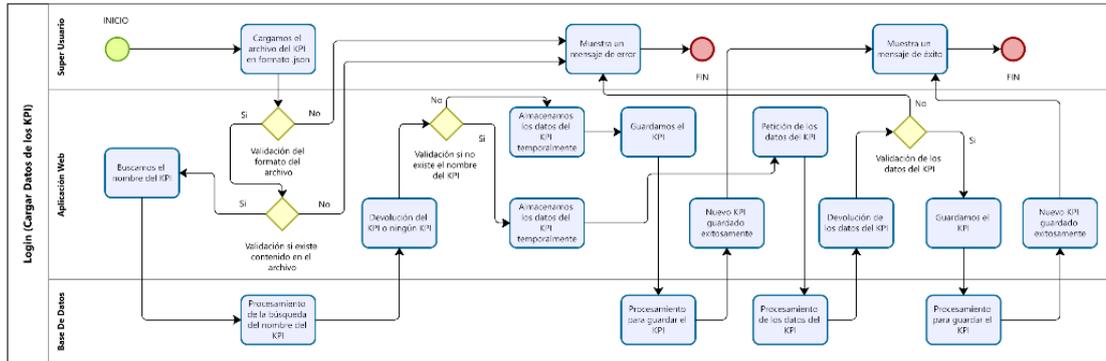


Figura 70: Diagrama de proceso (cargar datos de los KPI)

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 71 se describe el proceso del super usuario (home), el cual nos permite visualizar la información de la app web.

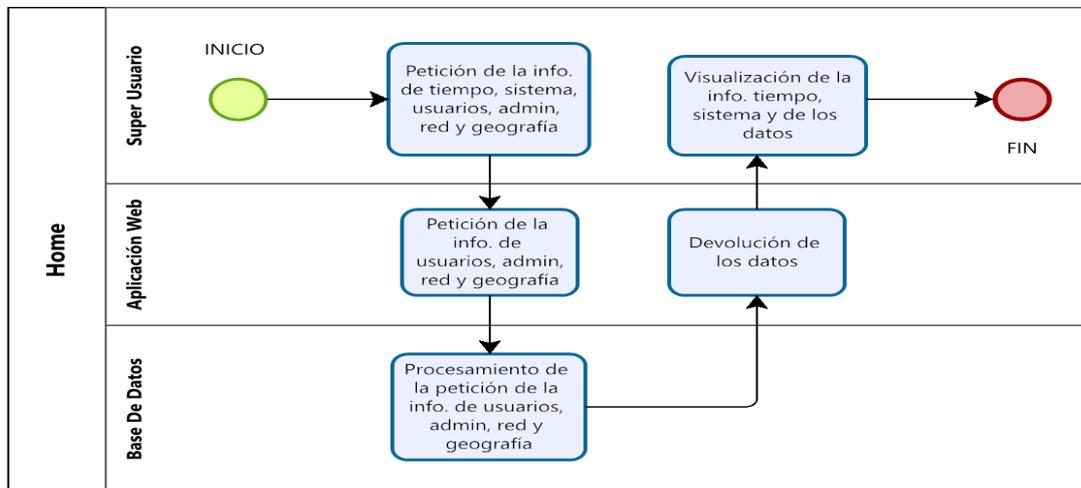


Figura 71: Diagrama de proceso (home)

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 72 se describe el proceso del registrar usuario (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite registrar un nuevo usuario en la app web.

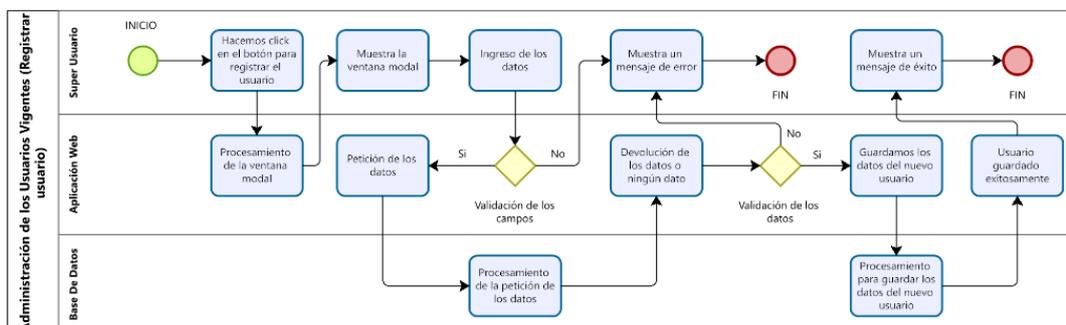


Figura 72: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (registrar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 73 se describe el proceso de buscar (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

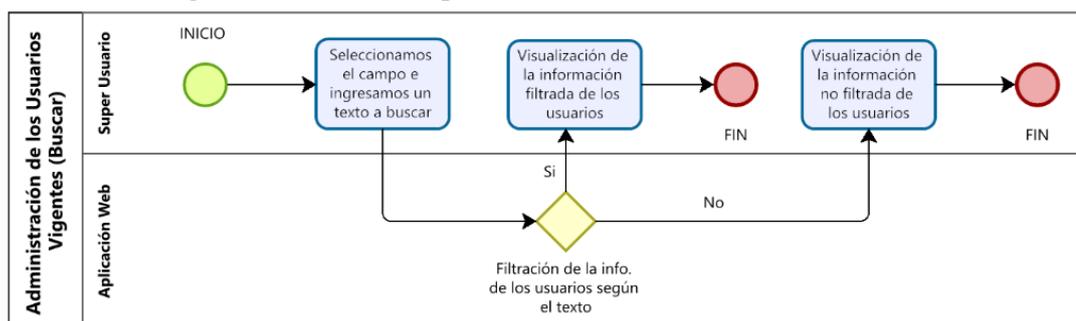


Figura 73: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (buscar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 74 se describe el proceso de exportar archivo (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los usuarios.

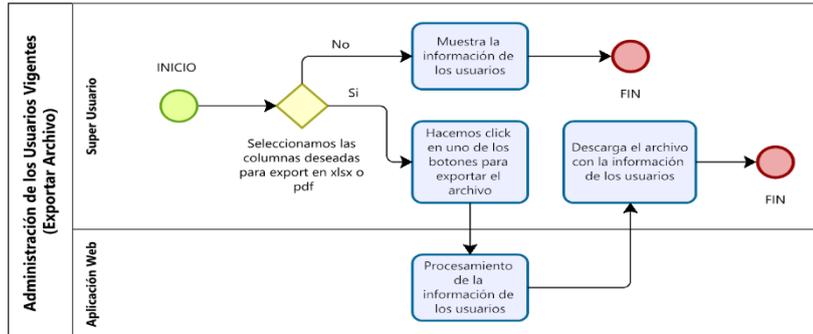


Figura 74: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (exportar archivo))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 75 se describe el proceso de más información (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite visualizar mediante una ventana modal la fecha de ultimo acceso, creación y actualización de los usuarios.

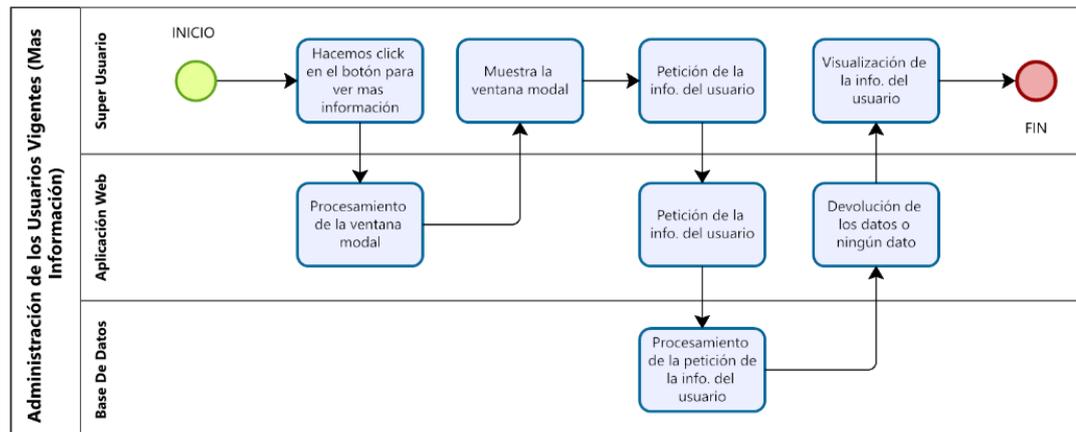


Figura 75: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (más información))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 76 se describe el proceso de actualizar usuario (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite actualizar la información de los usuarios.

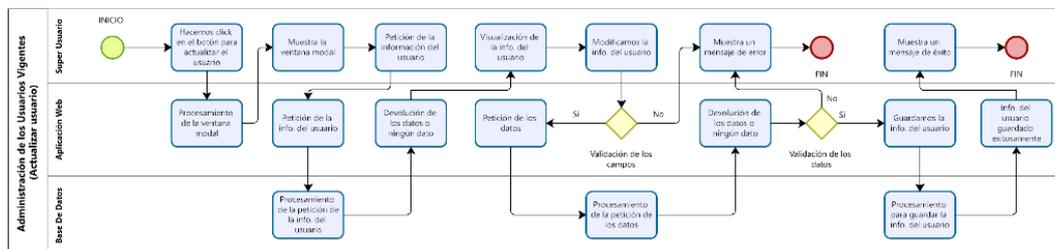


Figura 76: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (actualizar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 77 se describe el proceso de elimi. tempo. (administración de los usuarios vigentes), el cual nos permite eliminar de forma temporal a un usuario de la app web.

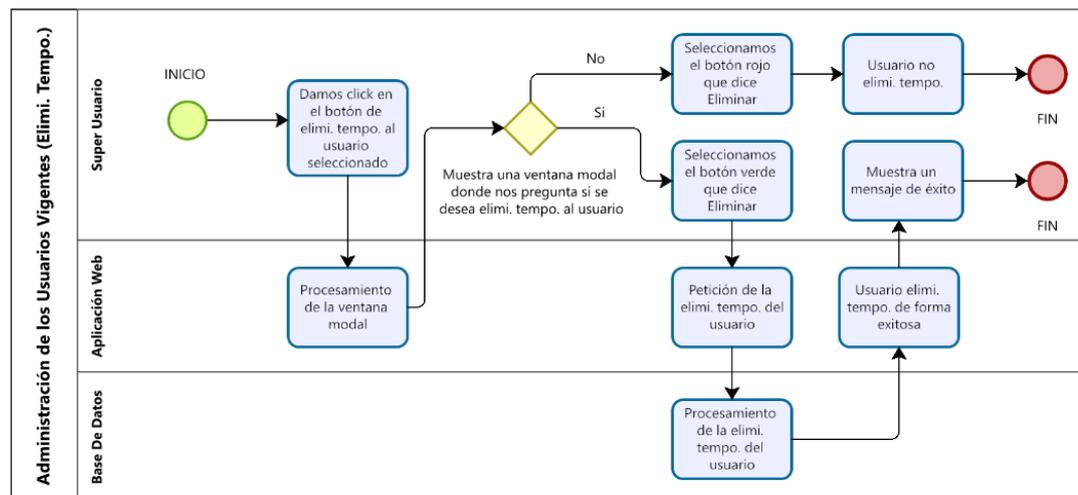


Figura 77: Diagrama de proceso (administración de los usuarios vigentes (elimi. tempo.))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 78 se describe el proceso de buscar (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

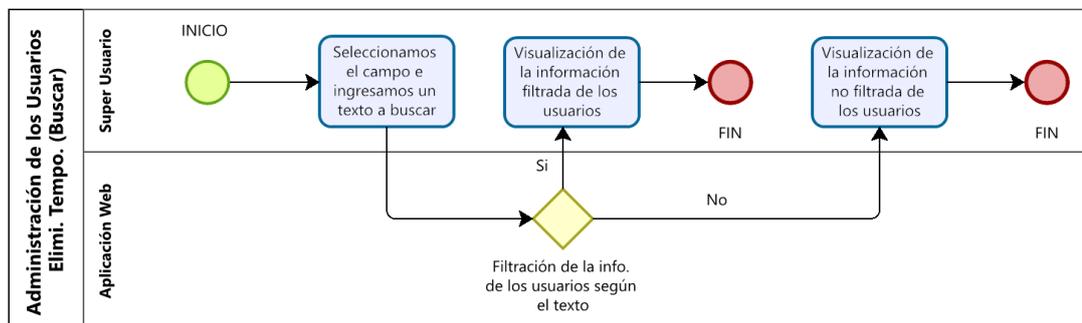


Figura 78: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (buscar))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 79 se describe el proceso de exportar archivo (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los usuarios.

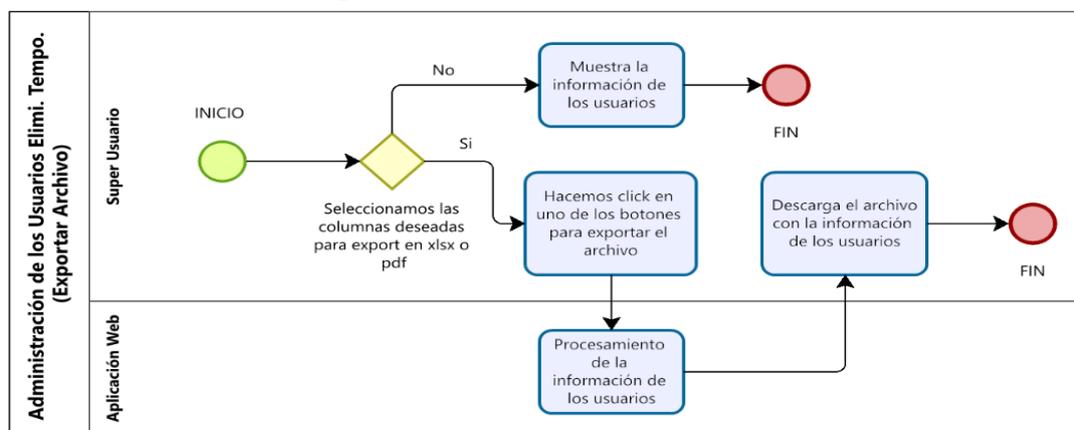


Figura 79: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (exportar archivo))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 80 se describe el proceso de más información (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite visualizar mediante una ventana modal la fecha de ultimo acceso, creación y actualización de los usuarios.

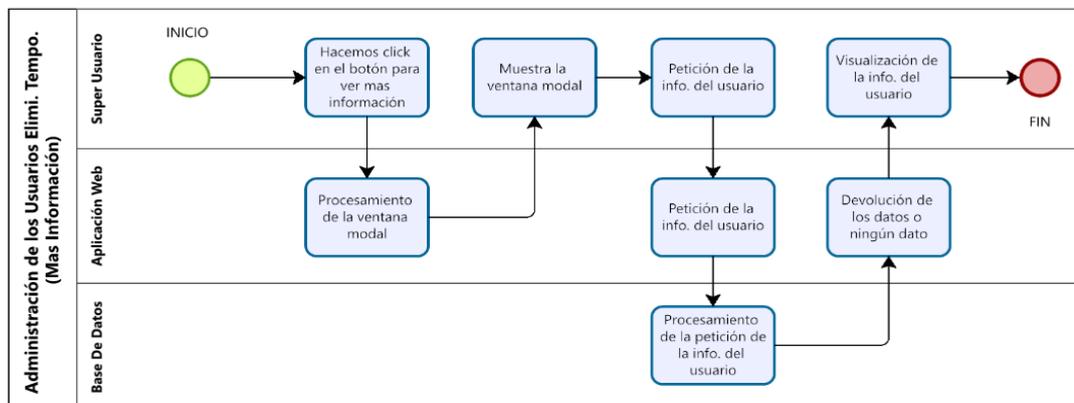


Figura 80: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo.) (más información))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 81 se describe el proceso de restaurar usuario (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite restaurar la cuenta de un usuario en la app web.

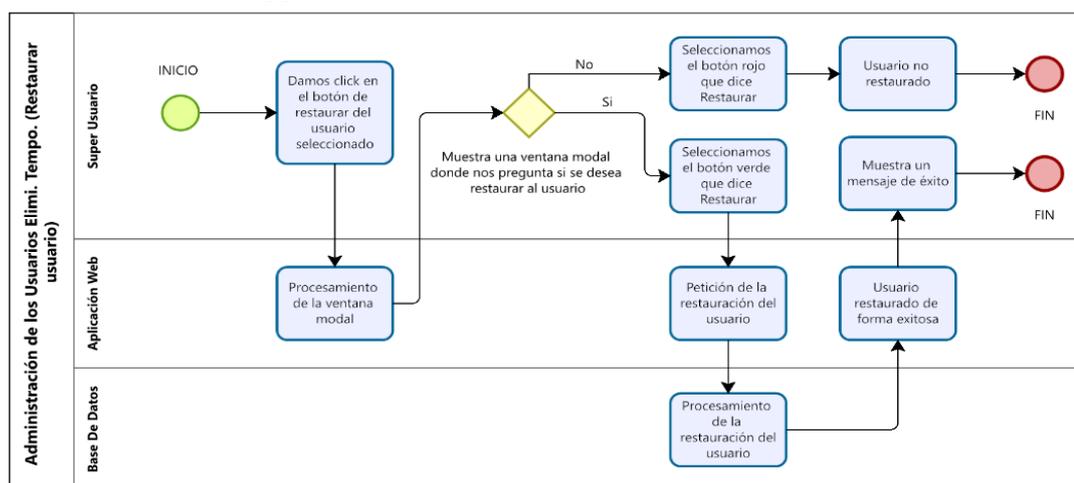


Figura 81: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo.) (restaurar usuario))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 82 se describe el proceso de elimi. defini. (administración de los usuarios elimi. tempo.), el cual nos permite eliminar definitivamente a un usuario de la app web.

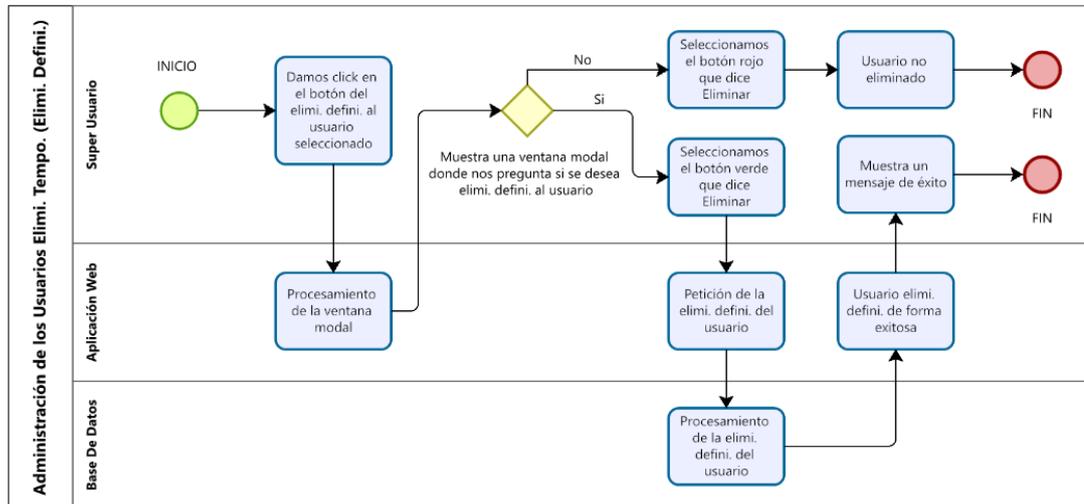


Figura 82: Diagrama de proceso (administración de los usuarios elimi. tempo. (elimi. defini.))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 83 se describe el proceso de buscar (registros), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

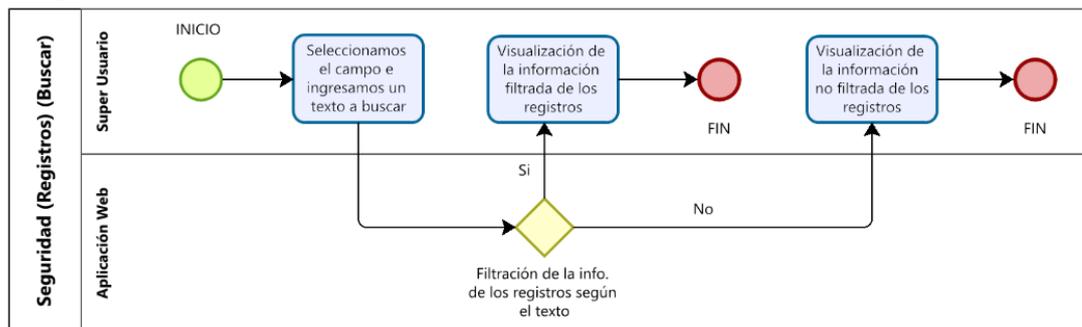


Figura 83: Diagrama de proceso (seguridad (registros (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 84 se describe el proceso de exportar archivo (registros), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los registros.

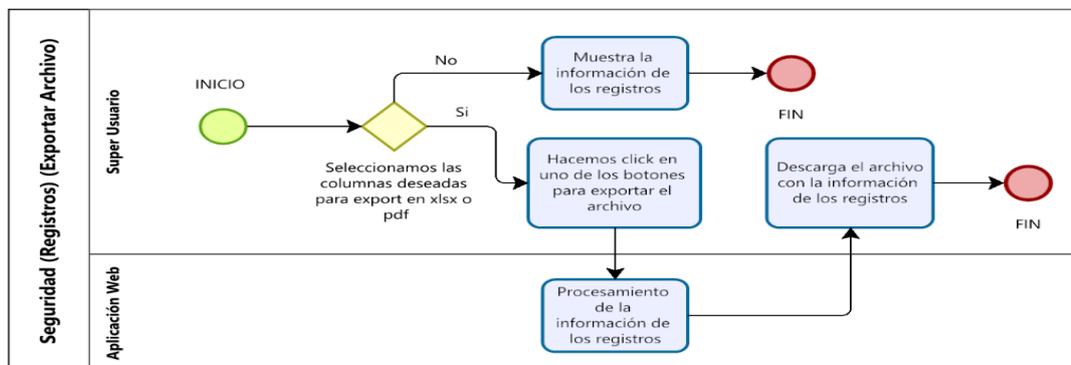


Figura 84: Diagrama de proceso (seguridad (registros (exportar archivo)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 85 se describe el proceso de buscar (apartados de seguridad), el cual nos permite filtrar la información de los usuarios.

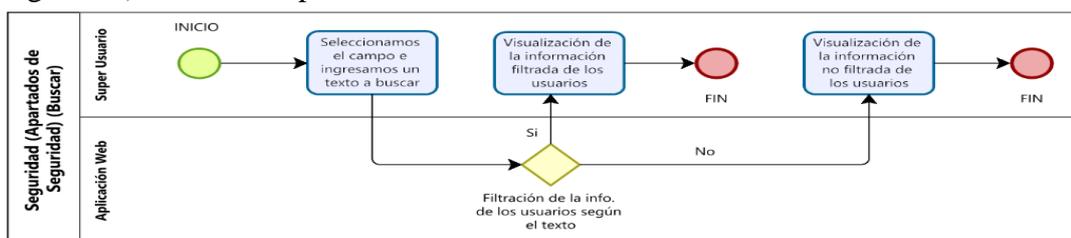


Figura 85: Diagrama de proceso (seguridad (apartados de seguridad (buscar)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 86 se describe el proceso de actualizar email – contraseña – rol – estado (apartados de seguridad), el cual nos permite actualizar la información de los usuarios.

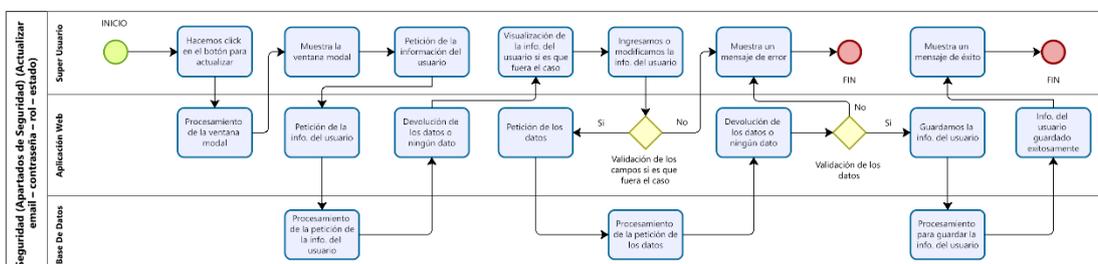


Figura 86: Diagrama de proceso (seguridad (apartados de seguridad (actualizar email – contraseña – rol – estado)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 87 se describe el proceso de buscar (administración del KPI), el cual nos permite filtrar la información de los KPI.

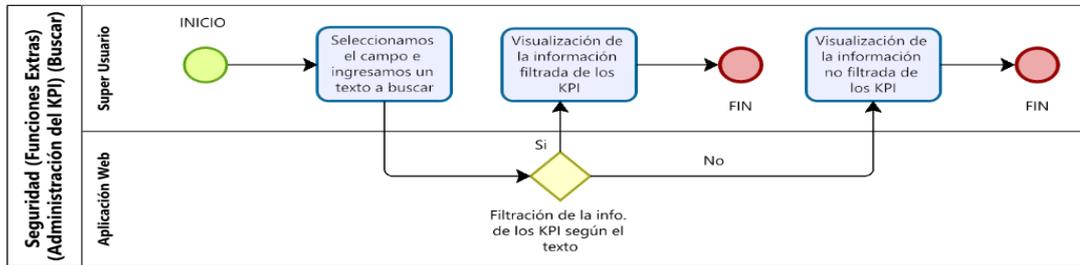


Figura 87: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (buscar)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 88 se describe el proceso de exportar archivo (administración del KPI), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los KPI.

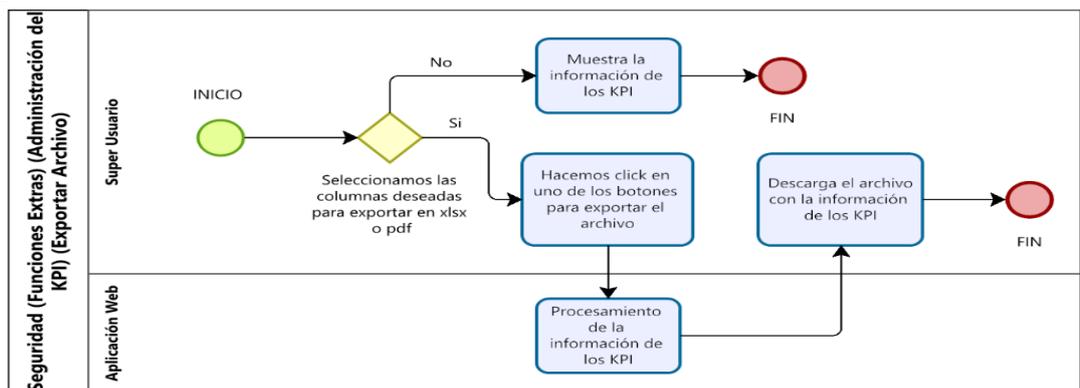


Figura 88: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (exportar archivo)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 89 se describe el proceso de actualizar KPI (administración del KPI), el cual nos permite actualizar la información de los KPI.

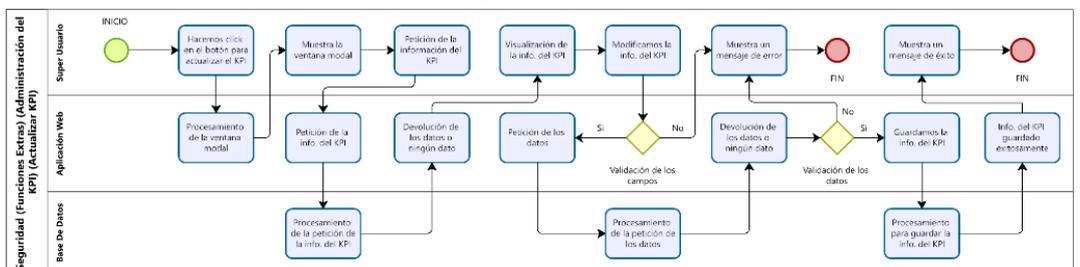


Figura 89: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (actualizar KPI)))
Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 90 se describe el proceso de eliminar KPI (administración del KPI), el cual nos permite eliminar definitivamente un KPI.

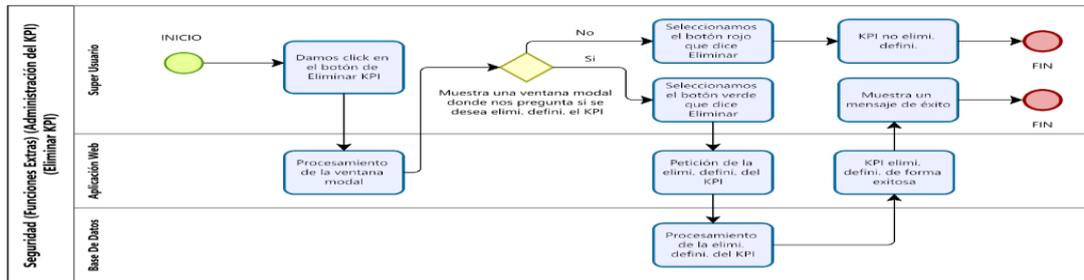


Figura 90: Diagrama de proceso (seguridad (administración del KPI (eliminar KPI)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 91 se describe el proceso de registrar rol (administración del rol), el cual nos permite registrar un nuevo rol en la app web.

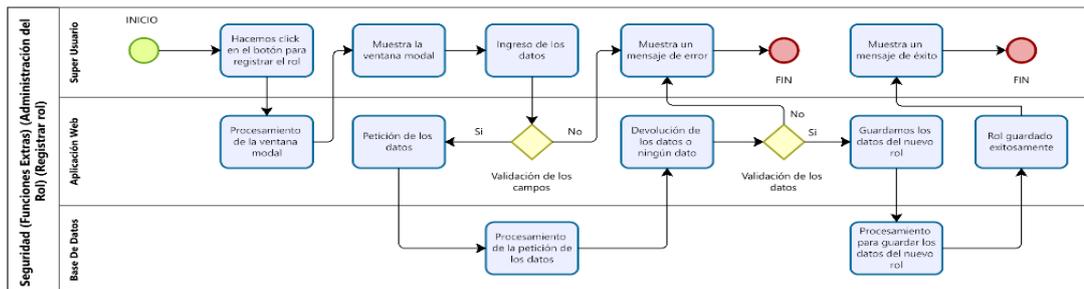


Figura 91: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (registrar rol)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 92 se describe el proceso de buscar (administración del rol), el cual nos permite filtrar la información de los roles.

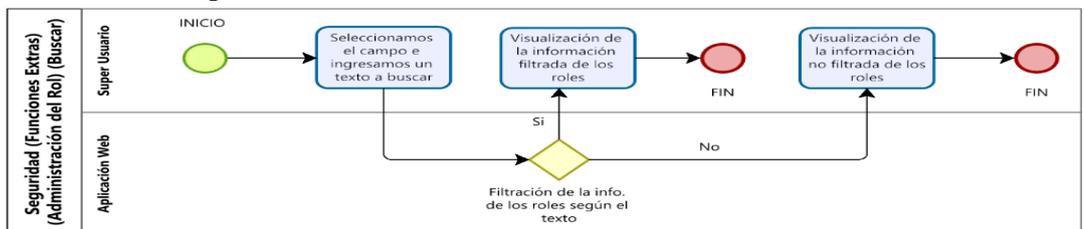


Figura 92: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (buscar)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 93 se describe el proceso de exportar archivo (administración del rol), el cual nos permite exportar un archivo en formato xlsx o pdf con la información de los roles.

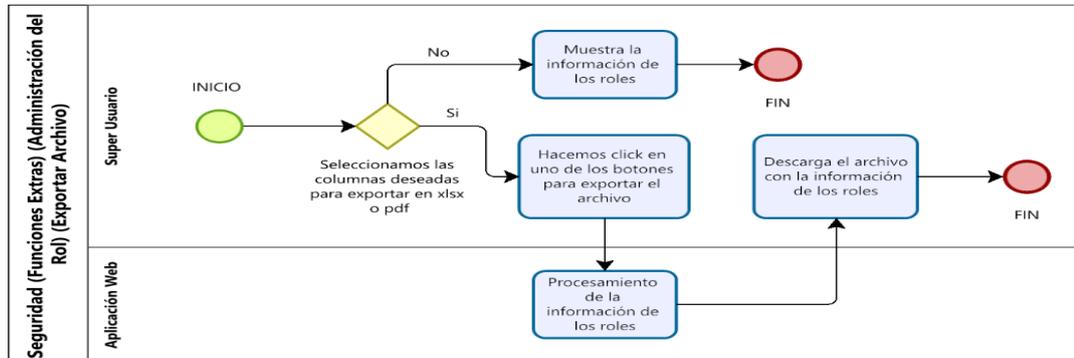


Figura 93: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (exportar archivo)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 94 se describe el proceso de actualizar rol (administración del rol), el cual nos permite actualizar la información de los roles.

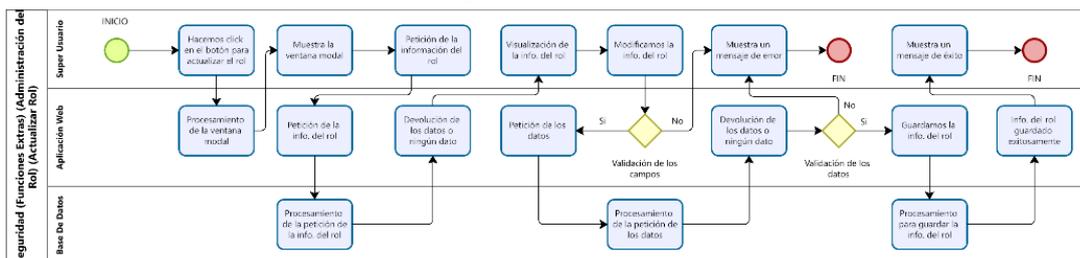


Figura 94: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (actualizar rol)))

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Figura 95 se describe el proceso de eliminar rol (administración del rol), el cual nos permite eliminar definitivamente un rol.

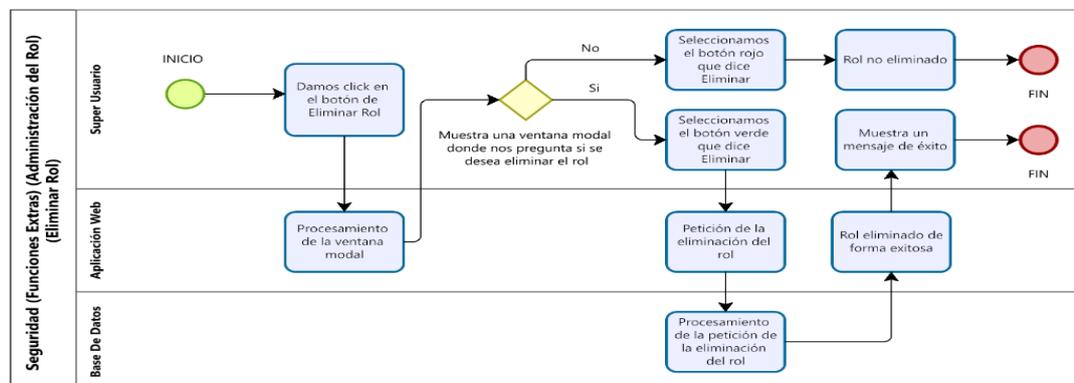


Figura 95: Diagrama de proceso (seguridad (administración del rol (eliminar rol)))

Elaborado por: José Arizo

Anexo 4

A continuación, en la Tabla 21 se describe la sección (tabla) TokenSignin que almacenara los registros de los inicios de sesión de los usuarios.

Tabla 21: TokenSignin

| tokensignins | | | |
|--|---------------------|---------|-------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de los tokens de acceso a la App Web por parte de los usuarios | id | String | PK |
| | id_TokenSignin | Number | - |
| | id_Mongo_Usuario_FK | String | FK |
| | tokenSignin | String | - |
| | estaloginUsu | Boolean | - |
| | fechaExpiracion | Date | - |
| | fechaCreacion | Date | - |
| | fechaActualizacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 22 se describe la sección (tabla) Usuario que almacenara la parte de la información de los usuarios.

Tabla 22: Usuario

| usuarios | | | |
|---|----------------------|---------|-------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de todos los usuarios que hacen uso de la App Web | id | String | PK |
| | id_Usuario | Number | - |
| | alias | String | - |
| | nombres | String | - |
| | apellidos | String | - |
| | contrasena | String | - |
| | estado | Boolean | - |
| | observaciones | String | - |
| | elimiTemp | Boolean | - |
| | fechaUltiAcceso | String | - |
| | intenEnviarEnlace | Number | - |
| | intenRestaClave | Number | - |
| | intenEmailVerificado | Number | - |

| | | | |
|--|--------------------|--------|---|
| | intenSoliCodigo | Number | - |
| | intenActualEmail | Number | - |
| | fechaCreacion | Date | - |
| | fechaActualizacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 23 se describe la sección (tabla) Email que almacenara los emails de los usuarios.

Tabla 23: Email

| emails | | | |
|---|---------------------|--------|-------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de los emails de los usuarios | id | String | PK |
| | id_Email | Number | - |
| | id_Mongo_Usuario_FK | String | FK |
| | email | String | - |
| | fechaAsignacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 24 se describe la sección (tabla) EmailVerificado que almacenara si el email de cada usuario esta verificado o no.

Tabla 24: EmailVerificado

| emailVerificados | | | |
|--|--------------------|---------|-------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información más detallada del estado de los emails de los usuarios | id | String | PK |
| | id_EmailVerificado | Number | - |
| | id_Mongo_Email_FK | String | FK |
| | codiVerify | String | - |
| | emailVerify | Boolean | - |
| | fechaAsignacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 25 se describe la sección (tabla) ArchivoKPI que almacenara la información de los KPIs cargados en la app web.

Tabla 25: ArchivoKPI

| ArchivoKPI | | | |
|--------------------------------|---------------|--------|-------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de los | id | String | PK |
| | id_ArchivoKPI | Number | - |

| | | | |
|--|---------------------|---------------------------------|----|
| KPIs que fueron cargados en la App Web | id_Mongo_Usuario_FK | String | FK |
| | nomKPI | String | - |
| | año | Number | - |
| | versión | Number | - |
| | sección | archivoKPI SecciónSch ema | - |
| | fechaCarga | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 25.1: archivoKPISección

| archivoKPISecciónSchema | | |
|-------------------------|--|-------|
| Campo | Tipo | Clave |
| nomSección | String | - |
| pregunRespues | archivoKPISecciónPregunResp uesSchema | - |

Elaborado por: José Arizo

Tabla 25.2: archivoKPISecciónPregunRespues

| archivoKPISecciónPregunRespuesSchema | | |
|--------------------------------------|--------|-------|
| Campo | Tipo | Clave |
| Número | Number | - |
| Sexo | String | - |
| Edad | String | - |
| Procedencia | String | - |
| Participante | String | - |
| Medios_de_Publicidad | String | - |
| Logística | String | - |
| Cali_de_Exposio | String | - |
| Publici_y_Promocio | String | - |
| seguridad | String | - |
| Servi_Recibi | String | - |
| Infraestruc_Física | String | - |
| Infraestruc_Tecnoló | String | - |
| Even_Cumplió_Expect a | String | - |
| Contri_Nue_Conoci | String | - |
| Even_Generó_Alianzas | String | - |
| Venta_Pro_y_Servi_Tu rís | String | - |
| Compra_Pro_y_Servi_ Turís | String | - |

| | | |
|-------|------|---|
| Fecha | Date | - |
|-------|------|---|

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 26 se describe la sección (tabla) UsuarioRol que almacenara los roles de los usuarios.

Tabla 26: UsuarioRol

| usuariosroles | | | |
|---|---------------------|-------------|--------------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de que rol tiene cada usuario | id | String | PK |
| | id_UsuarioRol | Number | - |
| | id_Mongo_Usuario_FK | String | FK |
| | id_Rol_FK | Number | FK |
| | fechaAsignacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

A continuación, en la Tabla 27 se describe la sección (tabla) Rol que almacenara los roles disponibles en la app web.

Tabla 27: Rol

| roles | | | |
|--|--------------------|-------------|--------------|
| Descripción de la tabla | Campo | Tipo | Clave |
| Almacena la información de todos los roles disponibles en la App Web | id | String | PK |
| | id_Rol | Number | - |
| | nomRol | String | - |
| | descripcion | String | - |
| | fechaCreacion | Date | - |
| | fechaActualizacion | Date | - |

Elaborado por: José Arizo

Anexo 5

A continuación, en la Figura 96 se muestra el modelo de la encuesta para los expertos que evaluaron la App Web.



ENCUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA APP WEB

La presente investigación, tiene como objetivo validar la aplicación web del Observatorio Turístico de Chimborazo. La evaluación se centrará en la Adecuación Funcional, siguiendo los criterios establecidos por la norma ISO 25010.
Su participación es esencial para asegurar que la aplicación web cumple con los estándares de funcionalidad requeridos.

Nombres y Apellidos: Alex Fabricio Asitimbay Chamba **Fecha:** 2021-01-31

Ocupación Actual: Técnico de Investigación

Marque con una "X" la opción elegida

| Complejidad Funcional | | Nada satisfecho | Poco satisfecho | Neutral | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho |
|-----------------------|--|-----------------|-----------------|---------|----------------|-----------------------|
| 1 | ¿La aplicación web cumple con los requerimientos funcionales establecidos en el Anexo 1 para la gestión de indicadores del Observatorio Turístico? | | | | | X |
| 2 | ¿Qué tan satisfecho está con la cantidad de funciones proporcionadas por la aplicación web? | | | | | X |
| Corrección Funcional | | Nada satisfecho | Poco satisfecho | Neutral | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho |
| 1 | ¿La aplicación web proporciona resultados precisos y confiables al gestionar los indicadores turísticos o encuestas? | | | | | X |
| 2 | ¿Cómo evalúa la función para la carga de datos turísticos que posee la aplicación web? | | | | | X |
| Pertinencia Funcional | | Nada satisfecho | Poco satisfecho | Neutral | Muy satisfecho | Totalmente satisfecho |
| 1 | ¿Las funciones implementadas en la aplicación web son relevantes y alineadas con las necesidades específicas del observatorio turístico? | | | | | X |

Anexo 1

| Nº | Requerimientos Funcionales |
|------|--|
| RF01 | Sistema de Login con roles para los usuarios. |
| RF02 | Sistema de Administración de los usuarios. |
| RF03 | Sistema para mostrar las gráficas estadísticas mediante la base de información obtenida de los indicadores (KPI) - encuestas del sector turístico. |

Agradecemos sinceramente su colaboración



Firma



Figura 96: Modelo de la encuesta para la evaluación de la App Web
Elaborado por: José Arizo